МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

III МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ

ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

СБОРНИК ТЕЗИСОВ IX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

«ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ»

ТОМ 1. ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ, КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ

Кемерово 2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет»

III международный симпозиум «ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ»

сборник тезисов

IX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых

«ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ»

Том 1. Технологии пищевых производств, качество и безопасность

г. Кемерово 2021 г.

УДК 664 + 001.895:60
ББК 36:30.16
П 36

Под общей редакцией
члена-корреспондента РАН, доктора технических наук,
лауреата премии Правительства РФ в области науки и техники
А. Ю. Просекова

П 36 Пищевые инновации и биотехнологии: сборник тезисов IX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Том 1. Технологии пищевых производств, качество и безопасность / под общ. ред. А. Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, 2021.
ISBN 978-5-8353-2792-8

IX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии» состоялась в рамках III международного симпозиума «Инновации в пищевой биотехнологии» (17–19 мая 2021 г.).

В сборник тезисов вошли результаты научных исследований студентов, аспирантов, соискателей и молодых ученых, участвовавших в разработке новых видов продуктов питания и исследовании их свойств, создании пищевых технологий и оборудования, оценке качества готовой продукции и экономической эффективности производства. Материалы изданы в авторской редакции на русском и английском языках.

Мнение организационного комитета IX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии» может не совпадать с мнением авторов материалов, опубликованных в сборнике тезисов.

УДК 664 + 001.895:60
ББК 36:30.16

ISBN 978-5-8353-2792-8

© ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», 2021

УДК 664.681.9

МУКА ИЗ ЗЕРНА СВЕТЛОЗЕНОЙ РЖИ И ДЖЕМ ИЗ МОРКОВИ В РЕЦЕПТУРЕ ЗАВАРНЫХ ПРЯНИКОВ

А.Р. Абушаева, М.К. Садыгова
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

Введение. Целью исследования является изучение влияния рецептурных компонентов на качество заварных пряников на основе муки из зерна светлозерной ржи и продуктов переработки овощей. Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи:**

- получение джема из корнеплодов моркови;
- определение параметров приготовления теста заварных пряников на основе муки из зерна светлозерной ржи с добавлением продуктов переработки овощей;
- изучение органолептических показателей качества заварных пряников;
- расчет пищевой и энергетической ценности готовых изделий;
- экономическое обоснование изготовления заварных пряников из ржаной белозерной муки с применением продуктов переработки овощей

Методика исследований. Исследования проводились: в учебной лаборатории по хлебопекарному, кондитерскому и макаронному производству в Саратовском ГАУ им. Н.И. Вавилова; в испытательной лаборатории пищевых продуктов и продовольственного сырья ЭТИ (филиал) СГТУ им. Гагарина Ю.А.; в ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока.

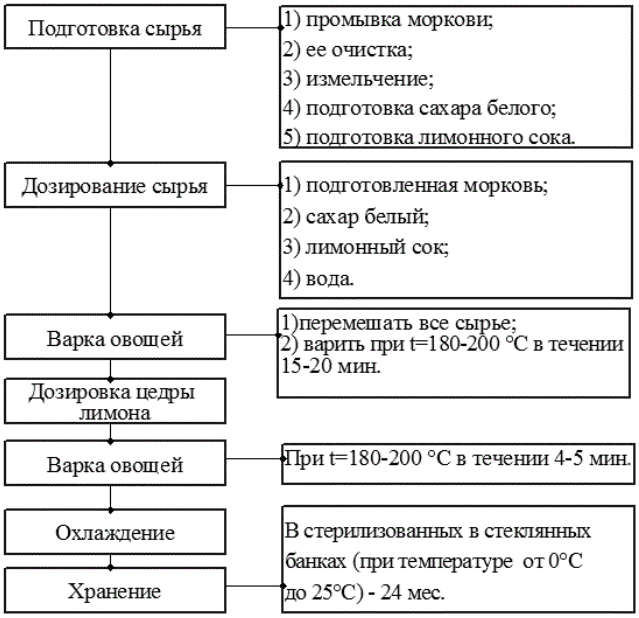


Рис. 1. Технологическая схема получения джема из моркови

Варианты опыта различались по виду муки в рецептуре заварных пряников: 1) из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта; 2) виз муки зерна светлозерной ржи сорта «Солнышко»; 3) из муки зерна светлозерной ржи сорта «Памяти Бамбышева»

Для приготовления джема (рис.1) была подобрана морковь средних размеров без горечи.

Джем из моркови использовали в качестве начинки в заварных пряниках. Поэтому исследовали возможность уменьшения в рецептуре начинки содержания сахара белого на 50 %, чтобы получить изделия с пониженным содержанием углеводов и улучшенными вкусовыми свойствами [1].

Пищевую ценность изделия вычисляют путем сравнения химического состава продукта с формулой сбалансированного питания и выражают в % от суточного потребления человека в основных веществах и энергии [6].

Энергетической ценностью, называется количество энергии (кКал, кДж), которая высвобождается в организме человека из пищевых веществ продукта питания для обеспечения его физиологических свойств [6].

Расчет энергетической ценности кондитерских изделий производят по суммарному содержанию в готовых изделиях белков, жиров, углеводов и их энергетической ценности

при окислении в организме в зависимости от состава и расхода сырья по утвержденной рецептуре.

Результаты исследований и их обсуждение. В готовых изделиях вид в изломе привлекательный для потребителей, начинка находится внутри изделия, не вытекает на поверхность изделия. Вкус и аромат ярко выраженные, сладкие, с привкусом моркови (рис. 2). Структура пряников во всех случаях мягкая, связанная, не рассыпается при разламывании. В результате дегустационной оценки качества готовой продукции выделяется вариант на основе муки из зерна светлозерной ржи сорта «Солнышко».

Рис. 2. Заварные пряники: 1- контрольный образец; 2- на основе муки из зерна светлозерной ржи сорта «Солнышко»; 3- на основе муки из зерна светлозерной ржи сорта «Пам. Бамбышева»

Изготовлено два вида джема из корнеплодов моркови: стандартная рецептура и с уменьшением доли сахара белого на 50 %.

Измерения доли сухих веществ проводились по шкале массовой доли сахарозы, результаты записаны с применением температурных поправок. Массовая доля титруемых кислот в джемах определили из расчета на яблочную кислоту. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели джема из моркови

Наименование образцов	Массовая доля растворимых сухих веществ, %	Массовая доля титруемых кислот, %
Стандартная рецептура	66,0	0,6
С уменьшением доли сахара белого на 50%	66,2	0,7

По ГОСТ 31712-2012 [5] массовая доля растворимых сухих веществ в джеме из овощей составляет не менее 60%, а массовая доля титруемой кислотности не менее 0,3 %. В ходе исследования было установлено, что оба образца соответствуют требованиям нормативной документации.

В результате введения в рецептуру заварных пряников муки из зерна светлозерной ржи сорта «Солнышко» и джема из моркови с уменьшением дозировки сахара на 50% изменяется пищевая и энергетическая ценность готового изделия.

Расчеты пищевой и энергетической ценности, а так же их степень удовлетворения суточной потребности человека в химических веществах, входящих в состав заварных пряников проводят для изделий трех видов: 1) Контрольный образец; 2) Из муки светлозерной ржи сорта «Солнышко» с добавлением продуктов переработки овощей; 3) Из муки светлозерной ржи сорта «Солнышко» с добавлением продуктов переработки овощей и уменьшением доли сахара на 50 %.

Таблица 3

Пищевая и энергетическая ценность заварных пряников

Наименование пищевых веществ	Содержание пищевых веществ, г, в 100 г готового изделия			Степ. удовлит. сут. потреб. Заварных пряников (пищевая ценность), %			Суточная потребность взрослого человека, г
	Контрольный образец	Из муки светлозерной сорта «Солнышко»	Из муки светлозерной сорта «Солнышко» с уменьшением доли сахара белого на 50%	Контрольный образец	Из муки светлозерной сорта «Солнышко»	Из муки светлозерной сорта «Солнышко» с уменьшением доли сахара белого на 50%	
Вода	11,56	20,28	20,98	0,46	0,81	0,84	2500
Белки	6,88	5,73	5,91	9,17	7,64	7,88	75
Жиры	14,09	12,96	12,8	30,95	15,61	15,42	83
Углеводы	75,56	77,83	76,81	20,82	21,44	21,16	363
Моно- и дисахарид	31,96	47,19	48,66	31,96	47,19	48,66	100
Крахмал	42,97	30,47	31,4	9,55	6,77	6,98	450
Пищевые волокна	2,19	91,13	93,94	7,3	303,77	313,13	30
Ca	15,08	42,88	44,20	1,51	4,29	4,42	1000
Mg	10,45	72,54	74,76	2,61	18,14	18,69	400
Na	40,47	36,65	37,78	0,67	0,61	0,63	6000
K	82,03	266,35	274,54	2,05	6,66	6,86	4000
P	56,6	233,33	240,53	5,66	23,33	24,05	1000
Fe	0,9	3,57	3,69	6,43	25,5	26,36	14
Витамины							
PP	0,77	0,77	0,79	3,85	3,85	3,95	20
B_1	0,11	0,26	0,27	7,3	17,30	18,0	1,5
B_2	0,03	0,13	0,13	1,67	7,22	7,22	1,8
Энергетическая ценность, кКал	456,57	450,88	446,08	18,26	18,04	17,84	2500

Из результатов расчета видно, что в заварных пряниках образцы № 2 и № 3 пищевая ценность больше, чем в контрольном образце, благодаря увеличению содержания минеральных веществ, пищевых волокон и витаминов. Энергетическая ценность в готовых изделиях понижается, чему способствовало уменьшение количества белков, жиров и углеводов. Таким образом, наилучшими показателями качества обладает образец № 3 «Заварные пряники из муки светлозерной ржи сорта «Солнышко» с добавление продуктов переработки овощей и уменьшением доли сахара на 50 %». Данное изделие приобретает биологически активные вещества такие, как витамины, каротиноиды, макро- и микроэлементы, пищевые волокна, что улучшает лечебно профилактические, а уменьшение

доли сахара придает заварным пряникам диетические качества и позволяет экономить на производственном сырье.

Расчет экономической эффективности изготовления заварных пряников на основе муки из зерна светлозерной ржи с применением продуктов переработки овощей доказывают рентабельность и успешность этого проекта. Полученные результаты расчетов сведены в таблицу 4.

Таблица 4

Экономические показатели проекта

Наименование показателей	**Затраты, руб.**		
	Стандартная рецептура	**Из муки светлозерной сорта «Солнышко»**	**Из муки светлозерной сорта «Солнышко» и с уменьшением доли сахара на 50%:**
Полная себестоимость на 1000 кг продукта, в том числе:	17946,3615	18234,5215	18322,1145
Сырье и основные материалы, $С_о$	10662,265	10922,065	11001,695
Вспомогательные материалы, $С_В$	1066,2265	1092,2065	1100,1695
Энергозатраты, $С_Э$	412,93	412,93	412,93
Заработная плата, $Р_з$	4386,3	4386,3	4386,3
Амортизационные отчисления, $Р_А$	28,88	30,02	30,02
Дополнительные капитальные затраты	1350	1350	1350
Уровень рентабельности, $У_р$	13,0	13,0	13,0

Из экономического анализа следует, что при замене муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта на муку из зерна светлозерной ржи сорта «Солнышко» рентабельность производства не изменяется, не смотря на то, что увеличивается себестоимость продукции.

Таким образом, изготовление заварных пряников на основе муки из зерна светлозерной ржи сорта «Солнышко» с добавлением продуктов переработки овощей позволит выпускать конкурентоспособную продукцию, поскольку использование такого сырья снижает затраты на хранение и расширяет ассортимент продукции лечебно-профилактического действия.

Список литературы

1. Тугуш, А.Р. Обоснование использования овощных добавок и оптимизация состава песочного теста методом регрессионного анализа/ А.Р. Тугуш, М.К. Садыгова и др.// Аграрный научный журнал. – 2018. – №1. – С. 81-87.

2. Качество зерна озимой ржи / Т.Б. Кулеватова, Д.В. Кайргалиев, Л.В. Андреева, Т.Я. Ермолаева, Л.Н. Злобина, Н.Н. Нуждина. – Саратов: ООО “РАКУРС”, 2016. – 50 с.

3. Леонова, С.А. Развитие системы оценки и формирования технологических свойств пшеницы от селекции до товарного производства и переработки: дисс. … д.т.н. М., 2011.– 48 с.

4. ГОСТ 15810-96. Изделия кондитерские пряничные. Общие технические условия. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.- 14 с.

5. ГОСТ 31712-2012 Межгосударственный стандарт джемы. Общие технические условия - М.: Стандартинформ, 2019. – 9 с.

6. Пучкова, Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / Л.И. Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева – СПб: ГИОРД, 2005. – 547 с.

UDC664.87

IMMUNOMODULATINGBIOCOMPLEXES BASED ON AQUEOUS PLANT EXTRACTS

G.A. Belavina
Kuzbass State Agricultural Academy, Kemerovo, Russia

Dry plant extracts of cat's claw bark (*Uncaria Tomentosa*), peach leaves (*Prunus persica*) were used as research material; Shiitake mushroom (*Lentinus edodes*); Echinacea purpurea (*Echinacea purpurea*); white willow bark (*Salix alba*); green tea (*Camellia sinensis*), samples of specialized products for testing in laboratory and production conditions. The work used standardized and special methods for assessing quality and safety in accordance with TR CU 022/2011.

Taking into account the norms of the recommended daily requirement of the population of the Russian Federation in nutrients, three specialized products were compiled based on extracts of these plants, with the addition of microelements and vitamins, as well as without their inclusion. Biologically active complexes consisted of the following components:

1) extracts of echinacea purpurea, shiitake mushroom, white willow bark and green tea with the addition of L-lysine, vitamins B_1, B_9, B_{12}, C and E, zinc citrate, quercetin and rutin. The effectiveness and functional orientation of the specialized product has been proven by its inclusion in the diet of patients with acute respiratory viral infections. The intake of the phytocomplex provided a decrease in the clinical manifestations of an infectious viral disease by reducing the duration of the acute phase.

2) peach leaf extract, tocopherol acetate, β-carotene and ascorbic acid. The biocomplexis positioned as a specialized antioxidant food supplement to protect the body from the effects of free radicals and increase the functional activity of the immune system. The effectiveness of dietary supplements is based on the synergistic properties of biologically active substances of peach leaf extract.

3) extract of the bark of the cat's claw. Due to the high content of tannins, gallic acid and alkaloids, it is used as an immunomodulatory, antitumor, antiallergic, antiviral drug. The bark of a cat's claw surpasses ginseng, echinacea, paudarko, eleutherococcus and many other medicinal plants in its immunomodulatory properties. Cat's claw is native to the Amazonian jungle rainforest in the Peruvian Highlands. The extract also has antiproliferative, cytostatic, antioxidant and anti-inflammatory activity.

Technological parameters for the production of biocomplexes based on plant extracts exclude high temperature conditions. The use of enteric gelatin capsules, along with gentle technological parameters, significantly reduce the risk of deterioration in the quality of dietary supplements by preventing the ingress of moisture and oxygen. This technology leads to the minimum possibility of the development of hydrolytic and oxidative reactions [1, 2].

The technological process for the production of the encapsulated form of dietary supplements consists of the following sequential stages (Figure 1):

– Preparation of raw materials. All the original raw materials are sieved, passed through a sieve.

– Preparation of components used in encapsulation.

– Dosing. The process takes place in a specific sequence (cat's claw bark, potato starch, talc, magnesium stearate). The results of the examination are entered into the technological map, which must contain the amount of raw ingredients and the corresponding batch.

– Sifting. The recipe components are sent to a vibrating sieve, crushed and sent for re-sieving. For 60 minutes, a mixture is prepared for encapsulation at the rate of 0.1 t of the total amount of raw materials. Check the absence of inclusions and lumps on the surface by pressing with a pestle.

– Encapsulation followed by dust removal. To carry out the encapsulation process, an automatic capsule machine (ZANASI 40E) is used, while the mixture is preliminarily analyzed for compliance with the specified requirements in the production laboratory.

– Control of appearance for the absence of defects. With a positive conclusion, the capsules are placed in a container, on the label of which the name of the product, its quantity, batch number, the name of the technical documentation and the signature of the operator-technologist are indicated.

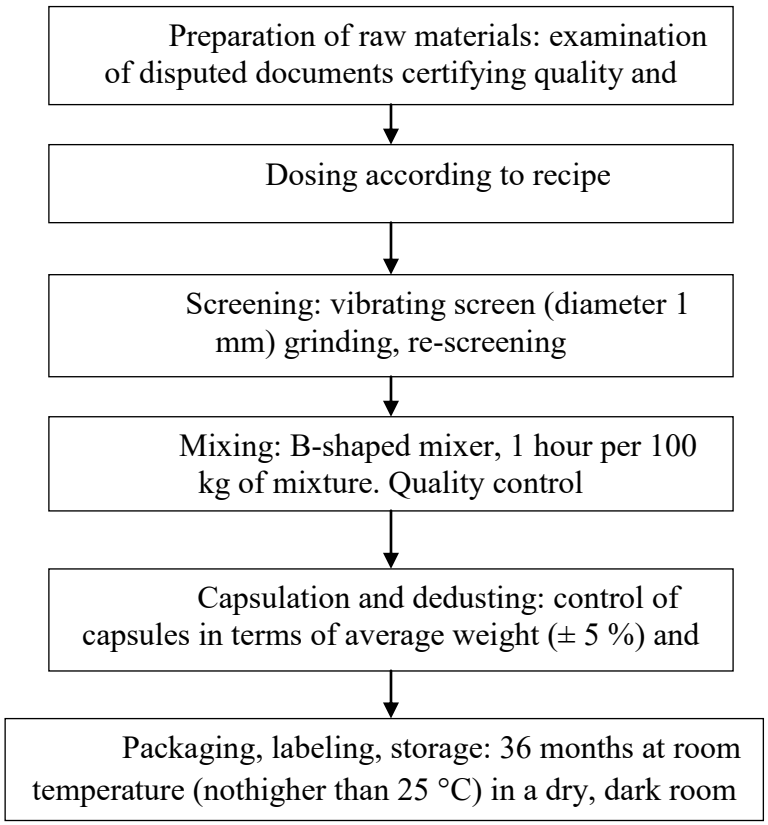


Figure 1 Stages of production of immunomodulatory biocomplexes

In accordance with the requirements of CU 027/2012 «On the safety of certain types of specialized food products, including dietary, therapeutic and dietary preventive nutrition» [3], the developed specialized products with targeted systemic action have passed the sanitary-toxicological, sanitary-hygienic, organoleptic and physical and chemical control. At room temperature, the resulting product can be sold within 36 months from the date of production. The safety margin is 90 days. The technology of plant biocomplexes has been tested in the production conditions of the «Art Life» Research and Production Association (Tomsk).

List of references

1. Pozdnyakova, O. G. Technology of processing plant raw materials into a biologically active natural complex for therapeutic and prophylactic purposes / O.G. Pozdnyakova, G.A. Belavina, A.N. Austrievskikh, V.M. Poznyakovsky // Bulletin of SUSU. Food and Biotechnology Series. – 2019. – No. 3. – P. 68–76.

2. Pozdnyakova, O. G. A new functional product of immunomodulatory orientation based on peach extract / O.G. Pozdnyakova, G.A. Belavina, A.N. Austrievskikh, V.M. Poznyakovsky // Technology and Commodity Science of Innovative Food Products. – 2019. – №. 6. – P. 50–55.

3. Technical Regulations CU 027/2012 «On the safety of certain types of specialized food products, including dietary, therapeutic and preventive dietary nutrition»: approved. by the decision of the Council of the Eurasian Economic Commission of June 5. – 2012. – №. 34. – P. 26.

УДК 60:664

ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИИ ЭКСТРАКТОВ С ПРОТИВОВИРУСНЫМ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЕМ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И.Ю. Березина, В.Ю. Богер
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время профилактическое и терапевтическое лечение вирусных заболеваний имеет особое значение, так как ежегодно во всем мире данной категории заболеваний подвергаются миллионы людей. Для сохранения здоровья населения при действии неблагоприятных факторов среды важнейшее значение имеет повышение резистентности организма с помощью биологически активных веществ [1].

Рынок препаратов для лечения вирусных заболеваний весьма обширен, начиная со старых адамантанов, введенных в 1960-х, до последних ингибиторов нейраминидазы. Однако данные препараты обладают низкой эффективностью, токсичностью и вызывают развитие резистентности вируса. Терапевтические средства, используемые в настоящее время, основаны на устранении возможных осложнений и представлены антибиотиками, противовоспалительными и жаропонижающими средствами. Однако не все препараты могут быть использованы детьми и беременными женщинами.

Согласно литературным источникам и медицинским исследованиям известно, что бензофенантридиновые алкалоиды обладают антимикробной, противогрибковой, противовирусной и антиангиогенной активностью. Наиболее характерным из таких соединений является санквинарин, обладающим бактериальным и противовоспалительным действием. Бензофенантридиновые алкалоиды также характеризуются противовоспалительным эффектом, ассоциированным с множеством действий, осуществляемых в наномолярных концентрациях, таких как:

- ингибирование NFkB, ядерного фактора, вовлеченного в воспаление и иммунный ответ на инфекции;
- антиангиогенная активность: процесс ангиогенеза вовлечен в воспаление и зависит от VEGF (сосудистый эндотелиальный фактор роста), чей эффект на миграцию HUVEC был продемонстрирован in vitro и на ангиогенез in vivo в различных моделях. In vitro санквинарин существенно дозозависимо подавлял индукцию миграции клеток, спрутинг и выживаемость клеток;
- ингибирование 5- и 12-липоксигеназы [2].

В Западной Сибири широко распространена облепиха крушиновидная (Hippophae rhamnoides). Данное растение известно своим богатым химическим составом, а также обладает выраженным противовоспалительным, антиоксидантным, антибактериальным и иммуномодулирующим действием [3]. В связи с чем, в последние годы наблюдается рост интереса к интенсификации переработки облепихи, увеличению спектра продуктов, получаемых на основе комплекса веществ, накапливающихся в различных тканях этого растения в период вегетации [4]. Одним из способов переработки Hippophae rhamnoides является экстракция.

На отечественном рынке экстракт листьев облепихи представлен препаратом «Гипорамин», который представляет собой очищенный комплекс полифенольных веществ - гидролизуемых галло- и эллаго-таннинов, получаемых из листьев облепихи крушиновидной (Hippophae rhamnoides L.): стриктинина, изостриктинина, казуаринина, казуариктина, гипофенина B, педункулагина и некоторые других, которые составляют более 60% от суммы гидрофильных веществ в пересчете на казуаринин. Также в состав препарата входит циклический полиол квебрахит (до 5-13%), флавоноиды и их производные (менее 17-20%), не обладающие противовирусной активностью. Полифенольные вещества облепихи выделяют в виде металлокомплексов с макро- и микроэлементами (K+, Mn++, Ca++, Mg++и

др.). Флавоноиды листьев облепихи в основном представлены гликозидами, например гликозидами изорамнетина, кверцетина, кемпферола, мирицетина и др., которые частично переходят в танниновую фракцию в процессе экстракции водными полярными растворителями [5].

Обзор современных исследований показал, возможность выделения антибактериальной и антиокислительной фракции из семян облепихи, а не только из листьев. Экстракты, выделенные из косточек облепихи, обладают антибактериальной активностью к Yersinia enterocolitica, Listeria monocytogenes, Pseudomonas aeruginosa, Bacillus coagulans, Bacillus subtilis, Bacillus cereus.

На сегодняшний день технологии выделения антибактериальной и антиокислительных фракций отсутствуют в РФ. В связи с чем, внедрение технологии экстракции косточки облепихи, представляет особый интерес.

Нами предполагается получение композиций из экстрактов листьев и косточек облепихи согласно следующим технологическим этапам: промывка семян облепихи водой, сушку промытых семян, измельчение высушенных семян в порошок до размера частиц 60-80 меш, экстракция измельченных высушенных семян метанолом, фильтрация полученного экстракта для его отделения от частиц, дистилляцию отфильтрованного экстракта относительно температуры кипения в дистилляционной установке для регенерации растворителя, концентрированно дистиллированного экстракта в испарителе под вакуумом и сушка концентрированного сырого экстракта с получением фракции с антибактериальной или антиоксидантной активностью. Полученная композиция дополнительно обогащается цинком и солодкой для усиление противовирусного и антибактериального эффектов.

В дальнейшем композиция экстрактов может быть использована в производстве сиропов, леденцов, направленных на профилактику вирусных и бактериальных заболеваний. Так как в качестве сырья для получения экстрактов используются листья и семена облепихи, которые являются отходом и зачастую переработчики облепихи отдают лист и семена бесплатно, стоимость конечного продукта будет не высокая, что в свою очередь делает его конкурентоспособнее на современном рынке.

Список литературы

1. Технология напитков лечебного и профилактического назначения / З.С. Думанишева, Л.Г. Шаова, А.С. Джабоева, А.И. Мокряк // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2018. – № 1 (19). – С. 26-30.

2. Сангвиритрин: химико-технологические исследования бензофенантридиновых алкалоидов (обзор) / О.Н. Толкачев, А.А. Савина, И.Е. Копылова, В.Ф. Охотникова, Т.В. Качалина, В.А. Быков // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2011. – № 2. – С. 19-27.

3. Кароматов, И.Д. Облепиха - лечебное и профилактическое средство народной и научной медицины / И.Д. Кароматов // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 8. – С. 41-73.

4. Макарова, Н.В. Влияние технологии экстракции на антиоксидантную активность экстрактов плодов клюквы, облепихи, ежевики, жимолости, калины, рябины, и можжевельника / Н.В. Макарова, Н.Б. Еремеева // Инновации и продовольственная безопасность. – 2019. – № 3(25). – С. 91-99.

5. Исследование антиоксидантных и мембранопротекторных свойств экстрактов облепихи / М.К. Мурзахметова, Р.С. Утегалиева, А.Н. Аралбаева, Ж.Т. Лесова // Actualscience. – 2015. – Т. 1, № 5 (5). – С. 26-28.

УДК 57.063.8:663.2

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ-КИСЛОТОПОНИЖАТЕЛЕЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ ВИН

С.А. Бирюкова, Н.М. Агеева, Е.Н. Якименко, Л.Э. Чемисова
Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар, Россия

Яблочномолочное (малолактические) брожение является одним из наиболее эффективных способов снижения концентрации яблочной кислоты в виноградных винах

Ученые многих винодельческих стран по-прежнему активно работают над этим вопросом, для того чтобы дать практические рекомендации виноделам по управлению процессом. Бактериальное раскисление в условиях производства встречает целый ряд трудностей. Молочнокислые бактерии трудно развиваются в сусле и молодом вине, нуждаются для начала своего развития в повышенной температуре, они неустойчивы к сернистому ангидриду и чувствительны к pH среды. Как правило, яблочномолочное брожение начинается спонтанно и, в первую очередь, в винах с невысокой кислотностью; отсутствие должного технологического и микробиологического контроля процесса может привести к их порче. В винах с высокой титруемой кислотностью (низким показателем pH) процесс яблочно-молочного брожения проходит очень редко, а концентрация яблочной кислоты (по нашим данным) варьирует в широких пределах – от 3,4 до 11,2 г/дм^3. Столь высокие концентрации яблочной кислоты приводят к образованию травянистых тонов, резкости, жёсткости вкуса.

В последние годы на российском рынке вспомогательных материалов предлагается большое количество бактерий яблочномолочного брожения. Однако при выборе штамма специалисты должны ориентироваться на те микроорганизмы, которые наиболее приспосабливаются к химическому составу обрабатываемого вина.

Для проведения биологического кислотопонижения использовали различные штаммы бактерий яблочномолочного (малолактического) брожения рода *Oenococcus oeni*: МалоСтар Фрут, Инобактер, Инофлор Р, Витилактик и *OMega*. Все бактерии вносили в белый и красный столовый виноматериал без предварительной реактивации. Сухие порошки бактерий смешивали с водой с температурой 32-35 ^{o}С, перемешивали и через 1 час вносили в обрабатываемое вино (по завершению алкогольного брожения) в одинаковой концентрации.

В качестве объектов исследования использовали белый (Совиньон блан, pH 3,2 массовая концентрация яблочной кислоты 3,6 г/дм^3) и красный (Каберне-Совиньон, pH 3,3, массовая концентрация яблочной кислоты 3,3 г/дм^3) столовый виноматериал.

Динамику яблочномолочного брожения контролировали путем микроскопирования и по изменению концентрации яблочной кислоты.

Известно, что для начала малолактической ферментации концентрация бактерий в вине должна достичь определённого уровня [1, 2]. Для бактерий *Oenococcus oeni* этот уровень составляет миллион микроорганизмов на миллилитр вина. При меньшем количестве процесс не начинается. Этот феномен называют «бактериальное чувство кворума», а активирующую концентрацию (миллион живых клеток на миллилитр вина) – «магическим числом» или «М».

Следует отметить, что все штаммы бактерий, взятые для исследований, развивались в виноматериалах очень медленно. Возможно, это связано с низким значением pH, которое составляло 3,1 (Совиньон блан) и 3,2 (Каберне-Совиньон). Только на 7-8-е сутки содержание клеток в виноматериалах превысило 1 млн, после чего начато измерение динамики яблочной кислоты. Наименьшая продолжительность лаг-фазы отмечена у бактерий *Malotabs*.

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о медленном протекании процесса снижения концентрации яблочной кислоты, особенно в красном вине, что согласуется с

известными данными [3, 4]. Такую длительную лаг-фазу в развитии бактерий можно объяснить высокой концентрацией этанола и низким значением pH. Среди бактерий по скорости снижения концентрации яблочной кислоты в белом виноматериале выделились штаммы Витилактик, *OMega* и Инобактер, обеспечившие снижение концентрации яблочной кислоты до 1 г/дм^3. Однако даже 22-23-е сутки наблюдений снижение концентрации яблочной кислоты продолжалось, виноматериал оставался мутным.

Таблица 1

Изменение концентрации яблочной кислоты, г/дм^3, в процессе кислотопонижения с применением различных штаммов бактерий

Сутки наблюдений	Штамм бактерий *Oenococcus oeni*					
	МалоСтар Фрут	Инобактер	Инофлор Р	Витилактик	OMega	Malotabs
Совиньон блан						
7-8	3,5	3,6	3,6	3,4	3,4	3,1
10	3,3	3,3	3,5	3,2	3,1	3,0
12	3,1	3,0	3,1	2,8	2,6	2,7
15	2,8	2,5	2,6	2,5	2,2	2,5
17	2,3	2,0	2,2	2,0	2,0	1,9
19	1,8	1,5	1,7	1,5	1,5	1,5
21	1,4	1,1	1,3	1,0	1,0	1,0
Каберне-Совиньон						
7-8	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	2,9
10	3,2	3,0	3,2	3,1	3,0	2,8
12	3,1	2,8	3,1	3,0	2,8	2,7
15	3,0	2,6	2,8	2,7	2,5	2,5
17	2,8	2,4	2,8	2,6	2,3	2,4
19	2,5	2,0	2,3	2,4	2,0	2,0
21	2,3	1,8	2,1	2,2	1,7	1,6
24	1,9	1,4	1,8	2,0	1,3	1,3

При обработке красного столового виноматериала наиболее эффективным были штаммы бактерий Инобактер, *Malotabs* и *OMega.* Следует отметить, что на 24-е сутки инокуляции красного столового виноматериала яблочномолочное брожение практически завершилось, виноматериал начал осветляться.

Список литературы

1. The application of malolactic fermentation process to create good-quality grape wine produced in cool-climate countries: a review Małgorzata Lasik European.- Food Research and Technology. – 2013. – Vol. 237. - P. 843–850.

2. Malolactic fermentationimportance of wine lactic acid bacteria in winemaking /Bibliothèque et Archives nationales du Québec. - Library and Archives Canada, 2015. - 325 p.- ISBN 978-2-9815255-0-5.

3. de Narda, M.C.M. Proteolytic effect of Oenococcus *oeni* on the nitrogenous macromolecular fraction of red wine / M.C.M. de Narda, M.E. Farias, V. Moreno-Arribas, E. Pueyo, M.C. Polo / FEMS Microbiol Lett. – 2009. – Vol.174. – P.41–47.

4. Moreno-Arribas, M.V, Evolution of red wine anthocyanins during malolactic fermentation, postfermentative treatment and ageing with lees / M.V. Moreno-Arribas, C. Gomez-Cordoves, P.J. Martin-Alvarez // Food Chem. –2008. –Vol.109. – P.149–158.

УДК 663.41

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОХМЕЛЕНИЮ ПИВНОГО СУСЛА

А.В. Бутяева, Л.В. Пермякова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Важнейшим видом сырья в производстве пива наряду с солодом является хмель – незаменимый, дорогостоящий продукт.

К основным компонентам хмелевой шишки, из-за которых хмель, собственно, применяют в пивоварении, относятся горькие вещества, хмелевое масло, фенольные соединения [1]. Ароматические вещества хмеля представлены, главным образом, эфирным маслом, содержание которого колеблется от 0,3 до 2 %.

Традиционный способ использования хмеля или хмелепродуктов – на этапе кипячения сусла, чтобы извлечь горькие кислоты, придающие пиву горький вкус, компенсирующий сладость ячменного солода. Эффективость использования наиболее ценных веществ хмеля в технологическом процессе различна. В частности, только порядка 10 % эфирного масла остается в готовом пиве, в то время как преобладающее его количество улетучивается при кипячении сусла с хмелем.

Для большего сохранения ароматических веществ последняя порция хмеля вносится за 5-10 минут до конца кипячения сусла. Однако и этот прием не обеспечивает сохранность некоторых фракций ароматического масла, испаряющихся во время кипения [1, 2].

Существуют и другие способы, разрабатываются новые подходы более полного использования ценных компонентов хмеля, включая ароматические, в пивоварении. Возможно внесение последней порции хмеля в гидроциклонный аппарат, предварительная подготовка сырья путем роторно-пульсационной обработки, подбор сортов хмеля с необычным ароматичеким профилем, сухое (холодное) охмеление [3, 4, 5].

Сухое охмеление в настоящее время находит широкое применение на пивзаводах независимо от производительности предприятия. Холодное охмеление подразумевает добавление хмеля в ферментер или кег после завершения процессов брожения. Технология сухого охмеления позволяет в значительной степени сохранить нестабильные ароматические масла, обычно испаряющиеся в процессе варки, но при этом не происходит значительного возрастания горечи пива.

Высушенный хмель шишковой или гранулированный контактирует путем погружения или циркуляции с готовым пивом в течение нескольких дней или недель. Готовый напиток характерируется насыщенным хмелевым ароматом, т.к. отсутствует высокотемпературное воздействие и потери компонентов эфирного масла существенно ниже.

Для технологии сухого охмеления очень важен выбор хмеля. Предпочтение отдается ароматическим сортам хмеля с количеством горьких кислот ниже 6 %, с соотношением в эфирном масле гумулена/кариофилена более 3, с необычными, порой нетрадиционными ароматическими характеристиками [2, 3].

Например, особенностью сорта хмеля Кристал является сочетание древесных, зеленых, некоторых цветочно-фруктовых нот с запахом травы и специй. Рекомендуется для сухого охмеления пива стиля Английский Эль, Американский Эль, Коричневый Эль, Стаут, Индийский Пэйл Эль.

Хмель Маунт Худ имеет ягодно-цитрусовый аромат с пряными нотками и подходит для пива типа Индийский Пэйл Эль и пшеничное.

Аромат цитрусовых и тропических фруктов (манго, папайи, апельсина, грейпфрута, лимона), а также сосны, специй, ананаса, травы характерен для хмеля сорта Цитра. Данный сорт подходит больше для сухого охмеления элей (американского, индийского пэйл, крепкого, светлого).

Благоприятное ароматическое восприятие обеспечивает содержание в хмеле таких углеводородов, как гумулен, β-фарнезен и β-кариофиллен. Однако наличие терпена мирцена негативно влияет на аромат готового пива, придавая ему резкость и жесткость.

Эффективность сухого охмеления определяется не только количественным и качественным составом ароматической составляющей хмеля, но и видом сырья: шишковым, таблетированным или гранулированным. Гранулы и таблетки предпочтительнее для данной технологии. Сравнительная характеристика способов охмеления сусла приведена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика способов охмеления сусла

Показатель	Охмеление	
	классическое	**холодное**
Сорта хмеля	Горько-ароматические / горькие и ароматические	Тонко ароматические /ароматические
Норма внесения кислоты	20-22 г/дал	29-30 г/дал
Стадия внесения	Кипячение сусла	Главное брожение; дображивание; фильтрация; розлив
Режим внесения	1; 2; 3; 4 приёма	Одновременно все количество
Продолжительность охмеления	От 1,5 до 2х часов	От 10 до 14 суток при внесении в бродильный аппарат
Достоинства	- Изомеризация максимального количества горьких веществ - Устранение инфицирования - Повышение качества осветления сусла	Сохранение эфирных масел Снижение потерь хмелевых смол Применение хмеля с необычным ароматом
Недостатки	Утрата эфирных масел	Плохое осаждение белка Снижение хмелевой горечи

Немаловажным фактором неизменности аромата, как и других ценных веществ, является правильное хранение хмеля. Длительную сохранность хмеля обеспечивает целостность вакуумной упаковки и относительно низкие температуры − 0,5-2 ^{0}С. Вскрытие упаковки с доступом кислорода воздуха способствует окислению горьких, ароматических и фенольных веществ хмеля, что негативно отражается на качестве охмеления пивного сусла. Готовое пиво приобретает неприятный аромат и горечь, стойкость напитка снижается. Поэтому производители хмеля рекомендуют использовать его в течение месяца после открытия пакета.

Таким образом, изыскание новых путей рационального использования важнейших компонентов хмеля, включая ароматические, продолжается и не ограничивается только традиционной технологией применения данного вида сырья – на стадии кипячения сусла.

Список литературы

1. Кунце, В. Технология солода и пива / В. Кунце. − С.-Петербург: Изд-во Профессия, 2001. – 912 с.

2. Меледина, Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т.В. Меледина. − С.-Петербург: Изд-во Профессия, 2003. − 461 с.

3. Матвеева, Н.А. Выбор сорта хмеля для технологии сухого охмеления / Н.А. Матвеева, А.А. Титов // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2014. − № 4. − С. 120-125.

4. Бородулин, Д.М. Совершенствование способа приготовления пивного сусла / Д.М. Бородулин, Е.А. Сафонова, И.О. Миленький // Пиво и напитки. – 2018. – № 4. – С. 42-45.

5. Новикова, И.В. Сухое охмеление в пивоварении: обзор/ И.В. Новикова, П.В. Рукавицын, А.С. Муравьев // Вестник ВГУИТ. – 2018. − Т. 80. – № 2. – С. 144-149.

УДК 636.087.73

ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ ВИТАМИННО-ТРАВЯНОЙ МУКИ В РОССИИ

М.О. Васильева*, А.О. Решетникова**
*Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия
**Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия

Витаминно-травяная мука (ВТМ) – это ценный белково-витаминный продукт, полученный путем искусственной сушки и дробления свежескошенных трав. У крупного рогатого скота в рационе ею можно заменить до 30…40 % зерновых концентрированных кормов. В 1 кг корма из искусственно высушенной травы содержатся 0,7... 0,9 корм. ед., 140... 150 г переваримого протеина, 200... 300 мг каротина, витамины В, Е, К и др [1,2].

В настоящее время предприятия в сфере сельского хозяйства все больше используют витаминно-травяную муку в виде гранул. В процессе ее гранулирования можно обогащать добавками – например, антиоксидантами, которым продлевают срок хранения витаминов.

Данная тема считается актуальной, поскольку при высушивании в сено, трава теряет многие полезные качества. А перерабатывая ее в витаминно-травяную муку, можно не только сохранить их, но и сэкономить место на складах и в сенохранилищах.

Такую продукцию продукцию до сегодняшнего времени производили индивидуальные мелкие компании, в основном для собственных нужд. Тем не менее в последние годы в Российской Федерации появляются производства, которые планируют не только обогащать своей продукцией внутренние рынки, но и выставлять травяную муку в гранулах на экспорт.

Ниже представлена схема производства муки грубого помола и гранул из люцерны в РФ в 2015-2019 гг (рис. 1).

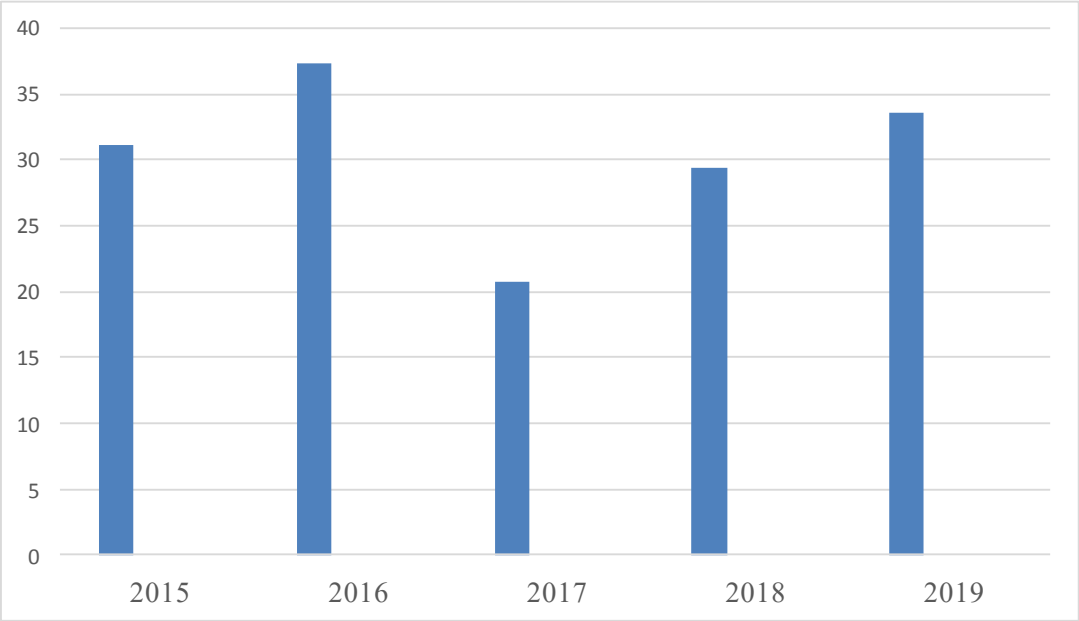


Рис. 1. Производство муки грубого помола и гранул на 2015-2019 гг.

Про приведенным данным рост происходит во все годы, кроме 2017 года. Причиной этого послужило падение объемов выпуска муки и гранул из люцерны в Центральном федеральном округе, а именно 16,9 тыс. т относительно 2016 года.

Производство травяной муки в гранулах из люцерны является обогащающей витаминами добавкой для корма сельскохозяйственных животных, в основном крупно-рогатого скота (КРС). Самая нужна добавки приходит на летний период, поскольку качество силоса и сенажа снижается с наступлением жары. А так как качество в отдельных траншеях снижается, то с помощью ВТМ доводится до нужных показателей качества рациона.

Данной производство и реализация продукции требует большого труда. Прежде чем поставить ВТМ на рынок, добавка проходит несколько этапов:

1. Покос травы или люцерны;
2. Сушка;
3. Измельчение;
4. Гранулирование;
5. Охлаждение и упаковка.

При такой переработки сырья нужна производственная линия даже при малых объемах производства. Поскольку сделать кустарным методом не представляется возможным.

Начиная с 2016 года происходит огромное внедрение новых инновационных технологий в структуру сельскохозяйственной промышленности России. Предприятия закупают современные линии производства витаминно-травяной муки (например, линия с гранулированием БИО-ТП-ВТМ). Стали запускаться комбикормовые заводы по переработке люцерны. Также, в 2018 г. в Нижегородской области открылся промышленный комплекс по производству кормов искусственной сушки. Мощность предприятия более 7,5 тыс. т гранулированной витаминно-травяной муки в год. Открытые заводы с 2016 по 2019 гг. поспособствовали росту выпуска муки грубого помола и гранул из люцерны на 41,1%.

Не смотря на эпидемиологическую ситуацию, увеличивается рост российского изготовления витаминно-травяной муки в гранулах. В диапазоне 2020-2024 гг. предполагается повышение объемов выпуска продукции на 3,8-7,7 % в год [3].

Витаминно-травяная мука в гранулах может использоваться в качестве как добавки, так и полноценного корма для сельскохозяйственных животных. Ценные компоненты муки позволяют увеличить продуктивность, а также снабдить животное витаминами, минеральными веществами и белком.

Список литературы

1. Некрасов, Р.В. Нормы потребностей молочного скота и виней в питательных веществах / Р.В. Некрасов, А.В. Головин, Е.А. Махаев, А.С. Аникин, Н.Г. Первов, Н.И. Стрекозов, А.Т. Мысик, В.М. Дуборезов, М.Г. Чабаев, Ю.В. Фомичев, И.В. Гусев. – Москва, 2018. – 25 с.

2. ГОСТ Р 56383-2015 Корма травяные искусственного высушенные. Технические условия [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2016. – 5 с. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200119861. – Дата обращения: 15.03.2021.

3. BusinesStat готовые обзоры рынков. Анализ рынка муки грубого помола и гранул из люцерны в России / BusinesStat готовые обзоры рынков. – Москва, 2020. – 27 с.

УДК 663.481

АКТУАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ СОЛОДОВОЙ ДРОБИНЫ

М.А. Васильева, Л.В. Пермякова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

При производстве пищевых продуктов на различных этапах технологического процесса образуются отходы, вследствие чего возникает проблема их утилизации.

В России производство пива, по данным Росстата, за 10 месяцев 2020 года составило 674 млн декалитров (без учета отходов).

Одним из главных отходов пивоваренной индустрии является солодовая (пивная) дробина. При получении 10 литров пива образуется около 55-58 кг дробины с влажностью, примерно, 80 %. На количество образующегося отхода влияют многие факторы: как технологические (качество используемых зернопродуктов, режимов их переработки, соблюдение параметров процесса), так и технические (конструкция и особенности работы оборудования) [1].

Значимость солодовой дробины состоит в ее пищевой ценности. В составе дробины присутствуют нерастворимые и оставшиеся непрогидролизованными компоненты солода и ячменного зерна в случае применения его в качестве несоложеного сырья. Пищевая ценность одного килограмма нативной солодовой дробины – 0,17-0,23 кормовых единиц.

Химический состав солодовой дробины представлен на рис. 1 [1].

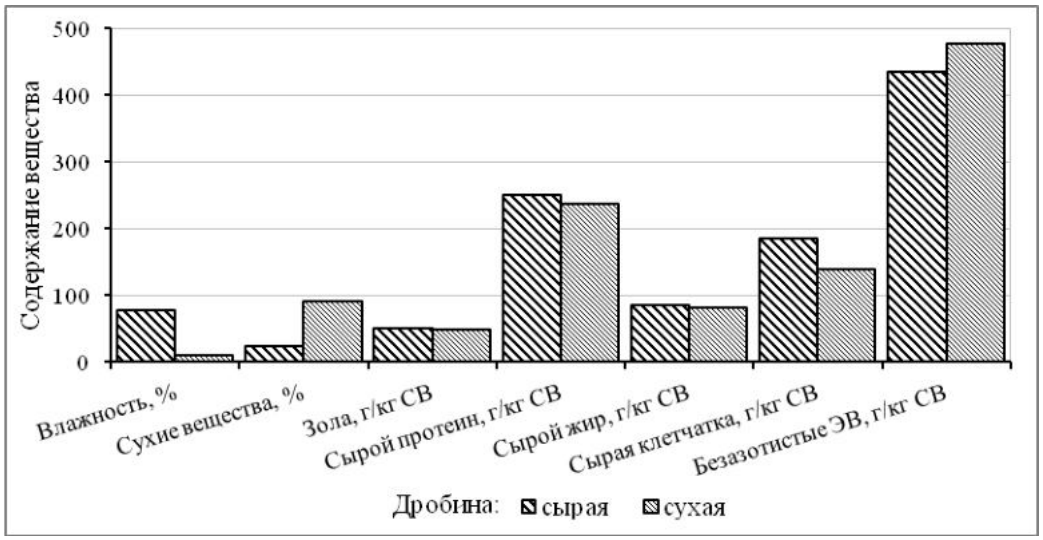


Рис. 1 Химический состав сырой и сухой солодовой дробины

Дробина характеризуется высоким содержанием экстрактивных веществ (как безазотистых, так и белковых), практически отсутствием минеральных соединений и витаминов [2], что откладывает отпечаток на ее дальнейшее использование, в основном, в качестве корма для крупного рогатого скота [5]. Помимо скармливания жвачным животным, дробина идет на откорм свиней и кроликов [8]

Высокая влажность нативной дробины не обеспечивает ее длительную сохранность (рекомендуемая длительность хранения не более двух суток), транспортирование на дальние расстояния. В летний период времени при переходе животных на подножный корм потребность в дробине в качестве кормовой добавки снижается. В последнем случае дробину вывозят на свалку, где происходит ее загнивание и, следовательно, загрязнение окружающей среды. Кроме того, гниющая дробина – источник развития бактериальной и грибной микрофлоры, способной вырабатывать микотоксины.

Сохранность пивной дробины возможно повысить за счет высушивания (однако данный прием экономически затратный), консервирования (кислотами, консервантами, солями), силосования.

Одной из актуальных проблем пивоваренной отрасли является поиск новых путей утилизации солодовой дробины.

Помимо кормовых целей солодовая дробина используется в качестве исходного сырья (как нативная, так и обогащенная солодовыми ростками, отработанными пивными дрожжами) для культивирования микроскопических грибов и кормовых дрожжей, для извлечения биологически активных веществ (белков, аминокислот, липидных, фенольных соединений), при производстве продуктов функционального питания. В частности, известно применение дробины в производстве хлебобулочных, макаронных, мучных кондитерских изделий, пищеконцентратов [6,8,9]. Продукты обогащаются балластными компонентами, улучшающими перистальтику кишечника.

Наличие в солодовой дробине (свежей или закисшей) ростовых веществ позволило рассмотреть ее применение для переработки гидролизатов лигноцеллюлозного сырья в процессе ацетонобутилового брожения [3].

Извлечение ценных компонентов дробины целесообразно проводить путем биоконверсии ферментными препаратами целлюлолитического, цитолитического, протеолитического действия или комбинацией физико-химических и ферментативных методов [4,7].

Таким образом, имеющиеся в литературе данные говорят о широком диапазоне возможностей применения дробины, начиная с кормов для животных и заканчивая получением пищевых продуктов с заданными функциональными свойствами. Все это, в конечном итоге, позволит решить проблему утилизации данного вторичного материального ресурса пивоварения и снизить нагрузку на окружающую среду.

Список литературы

1 Колпакчи, А.П. Вторичные материальные ресурсы пивоварения / А.П. Колпакчи, Н.В. Голикова, О.П. Андреева. – М.: Агропромиздат, 1986. – 160 с.

2 Батищева, Н.В. Инновационные способы утилизации пивной дробины // Научное обозрение. Технические науки. – 2016. – № 6. – С.10-14.

3 Морозова, Т.С. Оценка возможности применения пивной дробины при сбраживании гидролизатов лигноцеллюлозного сырья в биобутанол / Т.С. Морозова, С.Ю. Семёнов // Принципы экологии. – 2017. – № 2. – С. 38-46.

4 Терещенко, Н.Н. Биоконверсия отходов пивоваренной промышленности в кормовое сырье - перспективный путь повышения эффективности аквакультуры / Н.Н. Терещенко, А.В. Кравец, О.М. Минаева // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2020. - № 4. – С. 47-59.

5 Лазаревич, А.Н. Кормовой концентрат для сельскохозяйственных животных на основе отходов пивоваренного производства // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 9. – С. 203-207.

6 Лабутина, Н.Д. Кормовая добавка на основе отходов переработки растительного сырья в кормлении птицы / Н.Д. Лабутина, Н.А. Юрина и др. // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2020. – Т. 9. - № 1. – С.352-356.

7 Сапунова, Е.С. Биоконверсия пивной дробины / Е.С. Сапунова, Н.В. Зуева, А.Е. Чусова // Материалы студенческой научной конференции. Химико-технологические и технические науки. – 2018. – Т. 2. – С. 33.

8 Рыбаков, Ю.С. Расширение ассортимента хлебобулочных изделий за счет использования вторичных сырьевых ресурсов / Л.Ю. Лаврова, Е.Л. Борцова, Н.А. Лесникова // Аграрный вестник Урала. – 2016. - № 07. – С. 51-55.

9 Казимирова, Е.А. Использование пивной дробины в пищевой промышленности / Е.А. Казимирова, Е.В. Лютова // Вестник молодежной науки. – 2015. – № 1. – С. 3.

УДК 664:663.4

ПРОИЗВОДСТВО ПИВА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОСВЕТЛЕНИЯ ПИВА

А.А. Волкова, Т.Ф. Киселева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время в пивоваренной промышленности достаточно остро стоит задача, связанная с получением стойкого пива, которое бы оставалось прозрачным в течение всего периода его хранения. Одной из причин нарушения стойкости пива – выпадение в осадок нестабильных коллоидов. Для решения этой проблемы в отрасли применяется многообразие различных методов осветления пива, как традиционных (классических), так и современных.

Осветление пива считается одним из наиболее важных процессов, влияющих негативно на вкус пива, стойкость пены, а также физическую и химическую стабильность.

Известны три пути осветления пива:

• механический – центрифугирование, фильтрация с кизельгуром, использование перлита;

• химический – осаждение веществ, вызывающих помутнение;

• физический – адсорбция с помощью силикагеля [2].

Более подробно рассмотрим механические пути осветления пива.

• Центрифугирование.

Полное осветление пива в центрифуге до сих пор используется на некоторых небольших пивоварнях. Для этого используются многокамерные или дисковые сепараторы. При уменьшении степени осветления центрифуга останавливается, опорожняется, очищается и снова собирается. Продолжительность осветления составляет 60 минут, что позволяет использовать несколько центрифуг, что с учетом очистки позволяет достичь необходимой степени осветления. В результате трения между окружающим воздухом и внешней стороной барабана температура пива немного повышается на 1,5-2 °С. [2].

В настоящее время для очистки готового пива используются только герметичные тарельчатые сепараторы (рис.1). Конструкция тарельчатого сепаратора включает небольшое пространство для отложения дрожжей и другого осадка. Пиво протекает через сепаратор под постоянным давлением, что означает отсутствие потерь углекислого газа и защиту пива от окисления, поскольку нет доступа к воздуху. Барабан считается основной частью парогенератора, пиво попадает в барабан снизу по полому валу, распределяется по перегородкам, а тяжелые частицы перемещаются к стенке цилиндра, где они собираются.

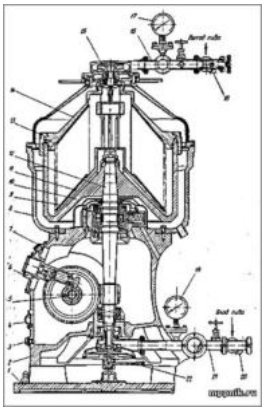


Рис. 1. Герметичный тарельчатый сепаратор типа ВСП

Стоит отметить, что центрифугирование не может освободить пиво от всех микроорганизмов, однако качество фильтрации может быть достигнуто так же, как и при

использовании обычных методов фильтрации. В герметичных сепараторах нет потерь углекислого газа и хорошая пенистость пива.

• Фильтрование с кизельгуром.

На сегодняшний день наиболее эффективным, надежным и проверенным методом фильтрации является фильтрация через слой кизельгура, который позволяет фильтровать большое количество разных сортов пива за одну фильтрацию.

Этот метод основан на нанесении фильтрующего слоя диатомового порошка разных фракций на поверхности (фильтровальная панель, сито, металлическая свеча), через него течет пиво и задерживаются взвешенные частицы, слой постоянно обновляется за счет постоянного дозирования диатомитовой смеси, фильтр имеет довольно высокую способность удерживать примеси.

Для задержки коллоидных клеток вместе с кизельгуром дозируют силикагель и иные материалы для коллоидной стабилизации пива, они совместно с коллоидными частицами задерживаются в фильтрующем слое, силикагель в данном случае лучше дозировать перед кизельгуровым фильтром в буферный танк для более долговременного контакта с пивом.

Фильтрование с использованием кизельгура позволяет получить требуемые качества пива (степень осветленности, вязкость, прозрачность с блеском, микробиологическая селективность) благодаря количеству и «тонкости» дозирования [3].

Также используются комбинированные методы осветления пива, такие как: комбинация центрифуги с горизонтальным фильтром, сепарация в комбинации с аллювиальным фильтром, сепарация с помощью фильтр-пресса [1].

Следует рассмотреть химический путь осветления пива.

Химические способы применяются ключевым образом для увеличения окислительной стабильности, потому что окисление нередко приводит к образованию множества полимерных соединений.

Для увеличения долговечности пива используются антиоксиданты, которые добавляются для предотвращения окислительных процессов, ведущих к образованию мути.

Среди антиоксидантов наиболее часто используются диоксид серы, сульфиты, аскорбиновая кислота и ее натриевая соль, а также восстановители, получаемые с помощью сахаров в щелочной среде.

Более эффективно вводить антиоксиданты до того, как пиво вступит в контакт с атмосферным кислородом, при этом дозировка рекомендуется в два этапа: в начале в секции пост-ферментации и затем при фильтрации перед розливом в бутылки.

Еще известно добавление к суслу перед кипячением или же в молодое пиво при перекачивании на дображивание 5-10 г/гл танина, который сформирует с полипептидами легко отфильтровываемые комплексы.

Химические методы применяются изредка, например, добавление солей и иных химических реагентов нередко воздействует на органолептические свойства пива и возникают проблемы при удалении в дальнейшем этих веществ из пива [2].

Под действием адсорбентов и осадителей концентрация белков и полифенолов снижается. Танины, бентониты, активированный уголь, силикагели, поливинилполипирролидон, желатин, силикагель, гидрогель, каррагинаны, изинглас и другие соединения используются в качестве осадителей и адсорбентов в производстве пива.

Рассмотрим физический путь осветления пива.

Адсорбционные установки, работающие на зернистом силикагеле, подобны установкам на активированном угле с использованием регенерации адсорбента.

Адсорбцию силикагелем производят на установках с автоматическим переключением адсорберов, в которых десорбция и регенерация осуществляются в одно и тоже время путем продувки через адсорбент горячего воздуха.

Использование порошкообразного силикагеля позволяет осуществлять процесс адсорбции непрерывным методом с перемещением адсорбента и адсорбтива противотоком друг к другу [2].

Десорбер (рис. 2) представляет собой нагреватель, имеющий некоторое количество пустотелых полок, в которых циркулируют дымовые газы.

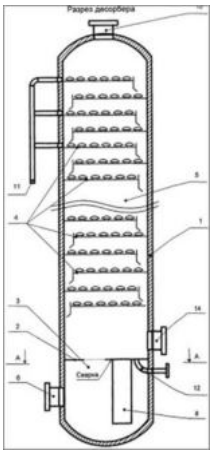


Рис. 2. Десорбер

В десорбере поглощенные газы и пары всецело удаляются из адсорбента. Расход адсорбента определяется его динамической активностью, которая для данных условий берется из опытных данных. Скорость десорбции газа, а еще время, необходимое для осуществления регенерации адсорбента, ориентируются экспериментальными данными [1].

Таким образом, на основании рассмотренных примеров можно сделать вывод, что с целью повышения коллоидной стабильности пива можно использовать самые разнообразные способы, как механические, так и химические. Лучший эффект возможен при сочетании двух и более разных способов осветления, имеющих разные механизмы воздействия на готовый продукт. Какие способы использовать и в какой сочетании – это решает для себя каждый производитель, учитывая те задачи, которые он ставит перед собой, качество сырья, планируемый срок годности для своего напитка и, конечно, же свои финансовые возможности по осуществлению тех или иных мероприятий и внедрению современных способов, приемов и оборудования.

Список литературы

1. Нарцисс, Л. Краткий курс пивоварения / Л. Нарцисс, В. Бака, А. А. Куреленкова. – СПб.: Профессия, 2007. – 640 с.

2. Покровская, Н.В. Биологическая и коллоидная стойкость пива: книга / Н.В. Покровская, Я.Д. Каданер, «Пищевая промышленность». – Москва, 1978. – 272 с.

3. Федоренко, Б.Н. Пивоваренная инженерия: технологическое оборудование отрасли: учеб. пособие / Б.Н.Федоренко – Спб: 2009 – 1000 с.

УДК: 663.88

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАПИТОК ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.А. Волосенкова, Л.К. Асякина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одним из показателей здоровья человека является его психическое здоровье. Влияние социальных обстоятельств и окружающей среды -неблагоприятные условия жизни, стресс отрицательно сказываются на душеном состоянии человека. Изоляция в период пандемии-яркий пример отрицательного влияния на психическое здоровье человека. Тревожность, депрессия и другие психологические реакции снижают иммунитет, способствуют развитию диабета, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.

В связи с этим, актуальным является разработка продуктов с использованием лекарственных растений, направленных на профилактику возникновения психических расстройств и общее укрепление здоровья человека.

Наиболее эффективной формой получения необходимых нутриентов для человека являются напитки. Для разработки функционального напитка были выбраны лекарственные травы и ягоды, оказывающие положительное влияние на организм человека. В процессе подбора рецептурных компонентов исходили из доступности, распространения в Кемеровской области, вкусовой совместимостью компонентов, их полезными свойствами и противопоказаниями.

Конечная рецептура включает такие рецептурные компоненты, как иван-чай, зверобой продырявленный, листья малины и черной смородины, плоды облепихи, эхинацею пурпурную.

Иван – чай. Данное растение встречается по всей территории России. В химическом составе иван-чая содержатся большое количество макро- и микроэлементов. Листья, стебли и корни кипрея содержат 16 аминокислот, включая незаменимые для человека. Также из биологически активных веществ найдены повышенное содержание жирных кислот-пальмитиной и линолевой и др. Помимо этого, химический состав включает органические кислоты, дубильные вещества, в том числе танин, аскорбиновая кислота (25,15-49,11мг %), фенолы и полифенольные соединения, пектин, рутин, антоцианы, полисахариды, лигнин, кумарины и др. [1].

Согласно проведенным научным исследованиям, иван-чай оказывает противовосполительное, противовирусное, противоопухолевое действие, а также благотворное воздействие на центральную нервную систему [1].

Зверобой продырявленный является распространенным на территории России и стран СНГ лекарственное растение. Химический состав растения представлен дубильными веществами, которые содержаться до 13%, эфирное масло, содержащее цинеол и лимонен, аскорбиновую кислоту и витамин Е, кумарины и флавоноиды, алкалоиды, стероиды, рутин (до 2%), каротиноиды и смолы [2].

Препараты на основе зверобоя продырявленного, обладают противовоспалительным, противоопухолевым и иммуностимулирующим действием, оказывает седативное и антидепрессивное воздействие, улучшает тонус сосудов [2].

Малина обыкновенная. Растение широко распространено в Сибири. В части листьев растения содержаться макро- и микроэлементы (калий-19,3 мг/г, кальций-10мг/г, молибден, йод и др.), дубильные вещества, салициловая кислота, витамины С, Е, антоцианы (цианидин-3-софорозид, цианидин-3-глюкозид, цианидин-3-рутинозид и др.), пектиновые вещества, кумарины, сапонины и полисахариды [3].

Растение обладает гиполипидемическими, вирусостатическими свойствами, а также противовоспалительным, жаропонижающим и противомикробным действием [3].

Листья черной смородины. Смородина черная также относится к распространенным растением в России. В химическом составе листьев содержаться большое количество биологически активных веществ, основные из них - флавоноиды, эфирное масло, полифенольные соединения (хлорогеновая кислота - 0,81 мг %), в том числе катехины, аскорбиновая кислота. Из фенольных кислот в большом количестве содержится салициловая (853 мг %), таниновая (856 мг %) и галловая (113,2 мг %) кислоты [4].

Растение обладает тонизирующим, противовоспалительным, общеукрепляющим и противоопухолевым воздействием на организм человека [4].

Облепиха. Плоды облепихи содержат углеводы (глюкоза, фруктоза, сахароза), органические кислоты (яблочная, винная, щавелевая), аминокислоты (лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая и глутаминовая и др.), витамины (аскорбиновая и фолиевая кислоты, B_1, B_2, PP, K, P, E), макро-и микроэлементы (натрий, калий, кальций, магний, железо и т.д.), высокое содержание флавоноидов (до 200 мг %), из которых в большом количестве представлен рутин. Стоит отметить содержание пектиновых веществ – от 0,6 до 1,22% [5].

Растение обладает антиоксидантными, противовирусным и противовоспалительным действием, а также общеукрепляющим действием в целом [5].

Эхинацея пурпурная. Основными биологически активных веществами растения являются гидроксикоричные кислоты, полисахариды, оксикоричные кислоты (цикориевая, кафтаровая, кофейная, феруловя и кумаровая) и их эфиры (0,15-50%), эхинокозид, цинарин. Фенилпропаноиды являются главной группой биологически активных соединений, главным представителем является цикориевая кислота. Из минеральных веществ в химическом составе эхинацеи содержится калий и кальций, а также селен, кобальт, серебро, молибден, цинк, марганец [6].

Препараты с эхинацеей обладают иммуностимулирующими, антимикробными, противовоспалительными свойствами, а также общетонизирующим и адаптогенным воздействием на организм [6].

Таким образом, выбранное растительное сырье для производства функционального напитка профилактической направленности имеет высокую пищевую и биологическую ценность. Сочетание рецептурных компонентов напитка будет способствовать профилактике психических расстройств взрослого населения, а также обладать общеукрепляющим воздействием в целом на организм человека.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4)

Список литературы

1. Царев, В.Н. Кипрей узколистный (Chamerion Angustifolium L.) химический состав, биологическая активность (обзор) / В.Н. Царев, Н.Г. Базарнова, М.М. Дубенский // Химия растительного сырья. – 2016. - №4. – С. 15-26.

2. Правдивцева, О.Е. Сравнительное исследование химического состава надземной части некоторых видов рода Hypericum L / О.Е. Правдивцева, В.А. Куркин // Химия растительного сырья. - 2009. - №1. – С. 79-82.

3. Величко В.В. Сравнительный фармакогностический анализ листьев и плодов малины обыкновенной / В.В. Величко, Д.Л. Макарова // Journal of Siberian Medical Sciences. 2015. №4. – С.16

4. Петрова С.Н. Состав плодов и листьев смородины черной Ribes nigrum (обзор) / С.Н. Петрова, А.А. Кузнецова // Химия растительного сырья. - 2014. - №4. – С.43-50.

5. Яковлева, Т.П. Пищевая и биологическая ценность плодов облепихи / Т.П. Яковлева, Е.Ю. Филимонова // Пищевая промышленность. – 2011. – №2. – С.11-13.

6. Изучение состава биологически активных веществ сухих экстрактов эхинацеи узколистной и шалфея лекарственного / В.М. Косман, О.Н. Пожарицкая, А.Н. Шиков, В.Г. Макаров // Химия растительного сырья. – 2012. – №1.– С. 153-160

УДК 664.663

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА

Д.В. Воронина
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

Современные тенденции развития рынка хлебобулочных изделий таковы, что все большую нишу занимает безглютеновая продукция. Безглютеновый хлеб очень специфичен и сложен в производстве, но учитывая все особенности можно получить вкусную готовую продукцию.

Так глютен очень аллергенен, его нельзя употреблять людям с целиакией или на бзглютеновой диете. Такая диета положительно влияет на организм человека, и люди с избытком веса могут на ней его сбросить. Употребление безглютеновой продукции положительно влияет, снижая тягу на запрещенные при диете продукты. За счет содержащихся в таком хлебе витаминов и минералов и за счет отсутствия в нем сложных белков, позволяет этим витаминам и минералам быстрее усвоиться в организме и восполнить их недостаток. Безглютеновый хлеб также можно употреблять детям, так как у многих возникают аллергии или негативные реакции на пищу. А такой хлеб легко усваивается организмом и не влияет на него негативно.

В современном производстве тенденции развития рынка мучных изделий направлены на производство безглютеновой продукции. Производство хлеба с использованием безглютеновой муки является перспективным направлением. Но, несмотря на это, в России не так много фабрик, выпускающих такой хлеб. В основном они находятся в больших городах, а до областей безглютеновый хлеб может не доходить.

Глютен в мучных изделиях из злаковых культур, является сильным аллергеном. Соблюдение безглютеновой диеты необходимо для людей больных целиакией [1].

В маленьких городах найти безглютеновую продукцию очень сложно. В основном такая продукция иностранных производителей, и из-за этого цена на нее высокая. В большей степени многие люди больные целиакией или на безглютеновой диете затрудняются в покупке необходимых для них продуктов.

Из-за этой проблемы в маленьких городах надо развивать производство безглютеновых мучных и хлебобулочных изделий. Но начать это производство может быть достаточно дорого, поэтому необходима государственная поддержка таких старт-аппов. Только грамотная организация производства позволит получить продукт надлежащего качества.

При производстве безглютенового хлеба важно учитывать, что на производстве его нельзя производить рядом с хлебобулочными изделиями из пшеничной или ржаной муки. При таком производстве в безглютеновом хлебе могут оказаться следы глютена, что сделает такой хлеб непригодным к выпуску и употреблению людьми на безглютеновой диете.

Такое производство должно быть обособленным, даже склад продукции не должен пересекаться с мукой злаковых культур. Это также важно учитывать при перевозке муки до производителей.

Также важно учитывать, что глютен может попасть в продукт из воздуха вместе с пыльцой или частичками пыли. Поэтому важно обеспечить в производстве качественную вентиляцию и уборку помещений, чтобы пыль не осаждалась на продукт и рабочую поверхность.

Чистый безглютеновый хлеб можно получить только в лабораторных условиях, но даже хлеб, произведенный в обычных условиях, можно получить с минимальным содержанием глютена, который никак не будет влиять на потребителя. Для этого важно учитывать все особенности глютена и грамотно проектировать производство.

Основными зерновыми культурами, из которых производят муку для безглютеновых изделий, являются: рис, гречка, кукуруза и киноа [2].

Такие культуры не дозревают в наших широтах, поэтому закупка муки для производства будет недешевой, но, все равно, это будет дешевле, чем покупать готовую продукцию у иностранных производителей.

Из всех видов этих зерновых получается мука разной характеристики, что важно учитывать при производстве безглютенового хлеба. Так, хлеб, изготовленный из гречневой муки, имеет специфичный привкус гречки, также как и хлеб из кукурузной муки имеет специфичный вкус, что может подходить не каждому. Также хлеб из кукурузной муки достаточно тяжелый, и не каждому человеку он подойдет. А хлеб, приготовленный из рисовой муки почти, не отличается по вкусу от хлеба на пшеничной муке. При выпечке безглютенового хлеба можно использовать смеси из разных видов муки, что улучшит вкус хлеба и положительно повлияет на силу муки, что упростит его производство.

Также при производстве безглютенового хлеба важно учитывать, что подъемная сила у муки зерновых культур очень слабая. Таким образом при разработке рецептуры важно понимать, что использование дрожжей или закваски очень важно. Также количество дрожжей или закваски будет большим, чем при производстве традиционного хлеба [3]. Также возможно, что при производстве безглютенового хлеба в тесто придется добавлять разрыхлители теста.

В настоящее время производители говорят, что безглютеновый бездрожжевой хлеб самый полезный. Но такой хлеб имеет низкие органолептические показатели. Хлеб совершенно не пористый, достаточно тяжелый и очень плотный. Многим людям это не понравится, поэтому при производстве в хлеб нужно добавлять хотя бы закваску для улучшения органолептических показателей хлеба.

При производстве безглютенового хлеба важно использовать только натуральные добавки для улучшения вкуса и качества продукции. Использование искусственных улучшителей категорически не допускается.

Важно понимать, что вкус готового безглютенового хлеба отличается от традиционного хлеба, у него ненавязчивый вкус и сладковатый запах и кому-то может напоминать не хлеб, а кекс.

Только учитывая все особенности безглютеновой муки можно получить вкусный и качественный хлеб.

Получая качественную продукцию, важно учитывать, что цена за безглютеновый хлеб не будет очень низкой, но она должна соответствовать качеству продукта. Так тесто из безглютеновой муки очень липкое, поэтому не все оборудование для традиционного хлеба подойдет, это тоже будет влиять на цену. Также закупка муки и ее доставка будет влиять на последующую цену готового продукта.

Учитывая все вышеуказанные особенности производства безглютенового хлеба можно получить качественную продукцию по разумной цене.

Список литературы

1.Барсукова, Н.В., Красильников В.Н. Новые технологические подходы к созданию специализированных продуктов питания для безглютеновой диеты // Материалы V Российского форума «Здоровое питание с рождения: медицина, образование, пищевые технологии. Санкт-Петербург-2010». — СПб., 2010. — С. 7-8.

2.Алексеева, О.В. Производство безглютенового хлеба с использованием электронно-ионной обработки хлебопекарных дрожжей / О.В. Алексеева, М.В. Осипова // Материалы Международной студенческой научной конференции. Студенческий научный форум. Под редакцией Н.Е. Старчиковой. – Саратов: изд-во ООО «Евроазиатская научно-промышленная палата», 2020.– С. 34-35.

3. Капустина, К. Ф. Разработка технологии безглютеновых хлебобулочных изделий с использованием пищевкусовой добавки из мяты перечной / К. Ф. Капустина // Молодой ученый. — 2020. — № 24 (314). — С. 99-105.

УДК 633.853.52:664.38

ОБЗОР РЫНКА ИЗОЛЯТА БЕЛКА ИЗ СОЕВОГО ШРОТА

З.А. Воронкова, Л.К. Асякина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В мировом производстве шротов на 2018 г. лидером является соевый шрот – 68%, далее следует рапсовый шрот – 13,5 %, более 5,9 % на хлопковый и 5 % на подсолнечный (рис. 1).

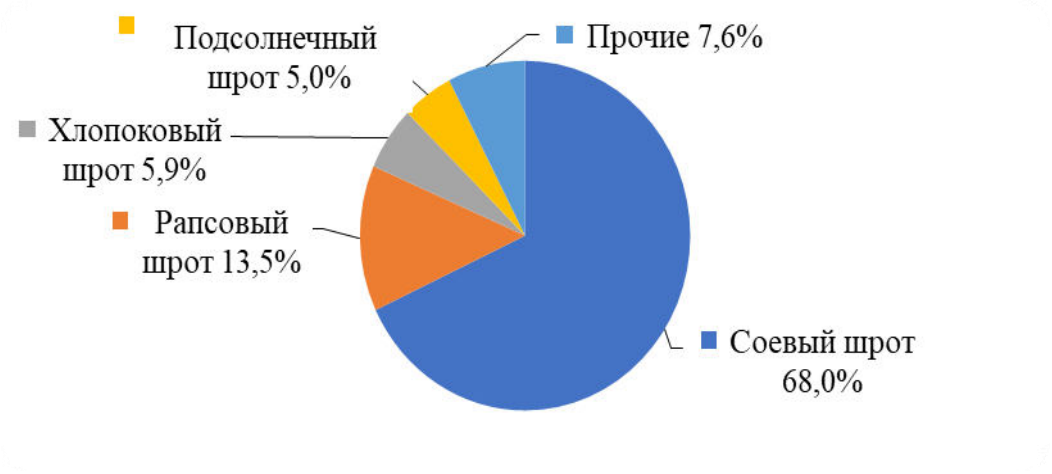


Рис. 1. Мировое производство шрота за 2018 г.

Большие объемы производства соевого шрота связаны с его высокой биологической ценностью. Лидерами в его производстве на данный момент остаются Китай и США [1,2]. Ведущую позицию в объеме производства шротов на 2019 год занимает Бразилия, затем США, Аргентина и другие страны (рису. 2).

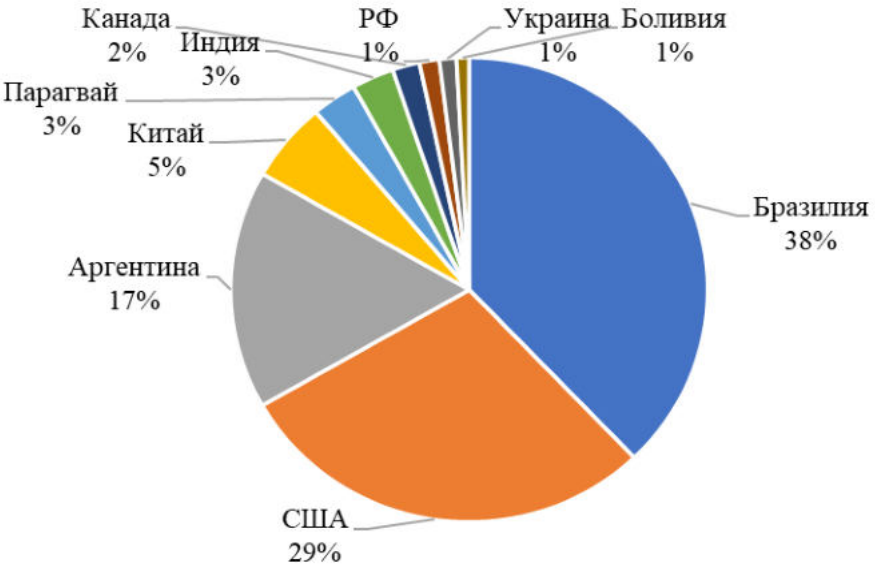


Рис. 2. Доля стран в мировом производстве шротов

Причем эти страны не только способны обеспечить внутренний рынок, они также являются лидерами в мировом экспорте шротов масличных культур. Для Китая и США

ведущим видом шрота является соевый. Аргентина и Бразилия не отстают в производстве подсолнечного и хлопкового шротов [2,3].

Импорт шрота на 2018 г. характеризуется значительным спадом. Если раньше основными странами импортерами были Бразилия и Аргентина, то сейчас это в основном Испания и Казахстан. Самым импортируемым видом шрота является соевый (почти 30 % от всего импортируемого шрота).

Экспорт шрота снижается из года в год. Основным экспортируемым видом шрота является подсолнечный. Основными потребителями российского шрота являются Турция (почти 20 % от всего экспортируемого шрота), Белорусия, Швеция, Египет [4,5].

Не смотря на малую долю России в мировом производстве шрота, его производство увеличивается из года в год. Так, например, в 2019 г. было произведено почти 9 млн. тонн шрота и жмыха, что на 30 % выше, чем в 2015 г. (рис. 3) [6].

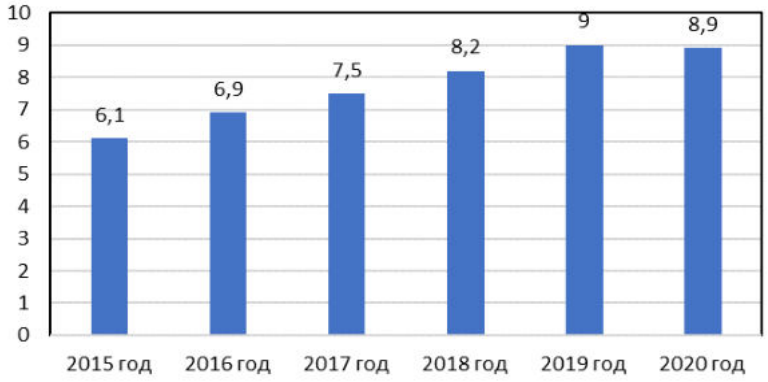


Рис. 3. Объем производства жмыхов и шротов в России за 2015 – 2020 гг., млн. тонн

Основные регионы-производители жмыхов и шротов в России – Северо-Западный ФО, Центральный ФО, Южный ФО. Такое распределение связано с соответствующим климатом для данных регионов (муссонный климат, хорошее увлажнение, достаточное количество тепла, отсутствие жары). Диаграмма распределения объемов производства жмыхов и шротов по федеральным округам представлена на рис. 4 [7].

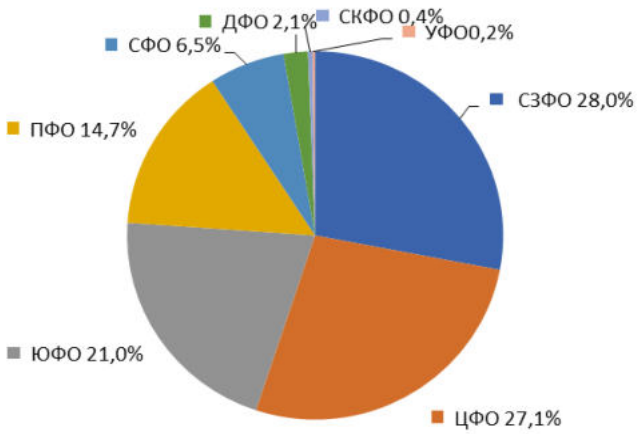


Рис. 4. Объем производства жмыхов и шротов по федеральным округам за 2019 г.

Ведущие позиции в производстве шротов в Российской Федерации наблюдаются у подсолнечного шрота (более 50 % от всего объема производства), на второй позиции стоит соевый шрот (почти 40 % от всего объема производства), но по прогнозам экспертов в течении

нескольких лет он вытеснит подсолнечный шрот на второй план. Это связано с увеличением посевных площадей, занятый соевой культурой. Так, за период с 2007 по 2017 гг. общая посевная площадь увеличилась более чем в 3 раза (с 777 тыс. га до 2604 тыс. га).

За последние годы в России наблюдается положительная динамика на рынке шротов масличных культур. Так за 2018 г. объемы производства увеличились на 9 % по сравнению с прошлым годом. Это напрямую связано с государственной политикой, направленной на развитие внутреннего агропромышленного комплекса.

Также стоит отметить высокий уровень урожайности растительных культур, который также увеличивается из года в год. К сожалению, пандемия в 2020 году способствовала снижению объемов производства шрота, но по данным экспертов к 2022 году будет наблюдаться очередной подъем производства в России [8].

В Кемеровской области производство шротов масличных культур представлено скудно. Основными масличными культурами выращиваемые на территории области являются рапс, кукуруза и сурепица. Также на территории области присутствуют 3 предприятия по переработке этих культур: ООО «АС Система Рапс», ООО «Темп», ОАО «Ваганово».

Представленные выше данные свидетельствуют об активном развитии внутреннего рынка шротов масличных культур. Но при этом производством функциональных пищевых ингредиентов на основе переработки шрота занимаются всего несколько предприятий. Поэтому многие продукты (концентраты белка, клетчатка, гемицеллюлоза, пектины, минеральные компоненты), которые являются для человека незаменимыми, импортируются из США, Израиля, Китая. Такой подход экономически не эффективен. В связи с этим очень важным является собственное производство необходимых для человека продуктов [9,10].

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Левкина, О. В. Современные тенденции развития мирового соевого рынка / О.В. Левкина, В.В. Васильев // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – Т.3, №9. – С. 1–7.

2. Лисицин, А. Б. Современное состояние российского рынка сои и соевых белков / А.Б. Лисицын // Все о мясе. – 2014. – Т.1, № 5. – С. 20–23.

3. Поставалов, М.Л. Мировой рынок масличных культур / М.Л. Поставалов // Птицепром. – 2016. – Т.1, № 30. – С. 26–31.

4. Как устроен рынок соевого шрота в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://agrovesti.net/lib/industries/beans/kak-ustroen-rynok-soevogo-shrota-v-rossii.html.

5. Доморощенкова, М.Л. Современные технологии получения белков из соевого шрота / М.Л. Доморощенкова // Пищевая промышленность. – 2015. – Т.4, №5. – С. 1–3.

6. Блинов, А.В. Применение соевого шрота / А.В. Блинов // Новая наука: проблемы и перспективы. – 2016. – Т.85, №6. – С. 130–132.

7. Маркетинговое исследование: рынок жмыха и шрота 2014 – 2017 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ikc.belapk.ru/upload/iblock/cda/cda930cf9b3e 23d6c4e08567 175e796e.pdf.

8. Койнова, А.Н. Масличные культуры / А.Н. Койнова // АгроФорум. – 2019. – Т.6, №4. – С. 52–55.

9. Соколовский, С. М. Рынок сои и соевого шрота в России / С. М. Соколовский // Рыбная сфера. – 2015. – Т. 3, № 14. – С. 50–51.

10. Пахомова, О.Н. Перспективность использования жмыхов и шротов масличных культур для повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания / О.Н. Пахомова // Научно-практические исследования. – 2016. – Т.4, №2. – С. 25-29.

УДК 664.856

ВИДЫ СЫРЬЯ И ЕГО КАЧЕСТВО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕ

А.А. Галафеева
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

Продукция желе в последние годы набирает популярность. По данным аналитиков Discovery Research Group, объем рынка джемов, желе, джемов, пюре, фруктовых паст или орехов в России в 2017 году составил 318 268 тонн, рост объема рынка составил 2%. Ожидается, что к 2020 году рынок джемов, желе, джемов, пюре, фруктовых паст или орехов вырастет на 1,2% и увеличит объем рынка до 330 066 тонн [1].

Популярность десертного желе обуславливается приятным вкусом, большим разнообразием ассортимента, а также низкой калорийностью продукта. Также такой продукт легко можно приготовить самому - приготовление не требует каких-либо кулинарных навыков.

Популярно желе среди потребителей всех возрастов - от детей до пожилых.

Основным сырьем для производства желейных десертов является желатин. Это пищевой продукт, применяемый для производства различных блюд в качестве загустителя. Имеет вид вязкой на ощупь бесцветной или желтоватой массы, которая состоит из животного коллагена, который частично гидролизирован.

Для производства желатина используется содержащаяся в шкурах соединительная ткань. Также ее можно найти в жилах, хрящах и костях крупного рогатого скота. Далее сырье подвергается консервации посредством добавления гашеной извести или поваренной соли. Консервация проводится для того, чтобы сырье как можно лучше сохранилось до начала переработки.

Во время подготовки сырья к переработке, его сортируют и измельчают после расконсервирования. Также очень важным пунктом является удаление определенных белков, являющихся «балластом», для того, чтобы произведенный продукт соответствовал всем санитарным нормам. Существует два способа: обработка щелочью и кислотой, а также золение шкур в растворе гашеной извести. По итогу остается чистый коллаген, имеющий рыхлую структуру.

На третьем этапе коллаген превращается непосредственно в желатин. Его заливают водой и экстрагируют. Температура воды должна быть +55-60˚С. Затем этот процесс повторяется снова, при этом температура воды повышается. Этот технологический процесс проводят еще несколько раз, пока не экстрагируется весь пищевой желатин. Далее полученный раствор очищают от примесей и жировых включений в сепараторах и фильтрующих прессах. Затем посредством ультрафильрационной установки раствор сгущают, а затем стерилизуют. Окончанием этого этапа является упаривание раствора. С помощью желатинизатора упаренный бульон подвергается затрудневанию и принимает желеобразную форму. После его сушат, измельчают, просеивают и перемешивают до получения однородной массы.

Желатин не является единственным возможным загустителем. В приготовлении десертного желе также может использоваться пектин - полисахарид, являющийся остатком галактуроновой кислоты. Разница между ними в том, что желатин используют на небольших производствах, в то время как пектин - на крупных предприятиях. К желатину пищевые кислоты добавлять нельзя, из-за чего вкус готового продукта не столь насыщен. Пектин хоть и придает лучший вкус, требует более длительной подготовки, да и продукция с ним выходит дороже.

Еще одна причина популярности желе - этот десерт могут позволить себе даже те, кто придерживается вегетарианства. А дело в том, что в роли загустителя могут также выступать агар-агар и каррагинан. Их получают из морских водорослей. Чаще используется ага-агар.

Водоросли вываривают в горячей воде с добавлением щелочи. Этот отвар в дальнейшем фильтруется и охлаждается. Он застудневает, после чего его режут и подвергают высушиванию и вымораживанию.

Разница между агар-агаром и каррагинаном небольшая. Ключевое отличие в том, что их получают из разных видов - агар-агар из Гелидий и Грасилярия, а каррагинан из Chondru cripu. Из всех возможных загустителей чаще используется агар-агар из-за своей высокой технологичности, а также благодаря тому, что во время производства используются более низкие температуры желирования. В пользу каррагина можно отметить, что продукция получается не только плотной, но и достаточно нежной по своей структуре [2].

Если сравнивать фруктово-ягодные и молочные желе, то можно заметить разницу не только во вкусе и цвете, но и в структуре - молочное желе не такое плотное.

В промышленном производстве в состав желе входят различные пищевые добавки. Для придания цвета производители используют пищевые красители. Они могут быть как натуральными, так и синтетическими. Примером первых можно считать свекольный и морковный сок.

Также применяются подсластители - в основном аспартам, сукралоза, или сахар.

Нередко в производстве желе используются ароматизаторы для придания продукту лучшего, более сильного запаха.

Что касается вкусов - существуют разнообразные виды желе. Есть желе на основе ягод и фруктов - они могут быть как свежими, так и замороженными. Также могут быть использованы их соки. Примером могут быть клубничное желе, желе с разными видами смородины, ягод облепихи, клюквы, яблочное желе и т.д. [3].

Набирают популярность желе на основе молока и молочных продуктов. На магазинных полках можно найти желе на основе сметаны, йогурта или кефира.Примером является довольно известная панна-кота. Желе не обязательно должно быть однослойным. Существуют различные желе, содержащие несколько слоев, каждый из которых имеет свой вкус.

Наиболее перспективной является технология производства желейного десерта на основе желатина и свежих ягод. Желатин заливают водой и отстаивают. Он должен набухнуть. Ягоды подвергаются первичной обработке. Затем их отжимают и из мезги готовят отвар. В него добавляют сахар и получают сироп. Далее в этот сироп добавляется желатин и доводится до кипения. Получается жидкое желе. В него добавляется выжатый ранее сок и, если желе недостаточно подкислено - лимонная кислота. Масса немного остужается, а затем выливается в форму, охлаждается до полного застывания - примерно час-полтора. При этом температура не должна быть выше восьми градусов [4].

Рассмотрены вопросы использования различных видов сырья для приготовления желейного десерта, а также способы переработки некоторых видов сырья. Опредлена как наиболее перспективная технология производства желейных десертов на основе желатина и свежих ягод.

Список литературы

1. Анализ рынка джемов, желе, мармеладов, пюре, паст фруктовых или ореховых, полученные путем тепловой обработки в России. Агентство маркетинговых исследований DISCOVERY RESEARCH GROUP. 2018 г.

2. Джаруллаев Д.С, Вагабов М.З.В. и др. Желе десертное и способ его приготовления. Патент РФ № 2128450.Бюл. №10,1999

3. Осипова, М.В. Применение электронно-ионной обработки в технологическом процессе производства желе из облепихи / М.В. Осипова, В.О. Вимба // Материалы Международной студенческой научной конференции Студенческий научный Форум.– М.: изд-во Евроазиатская научно-промышленная палата, 2020.– С. 78-79.

4. Технология консервирования: учебное пособие/ Т.Ф. Киселева, В.А. Помозова, Э.С. Гореньков. - СПБ.: Проспект Науки, 2011. - 416 с.

УДК 664.681.1:615.322

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОВСЯНЫХ ОТРУБЕЙ И ОВОЩНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ

П.К. Гарькина, С.В. Лисина, Н.А. Осипова
Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза, Россия

Целесообразность разработки обогащенных, функциональных и специализированных продуктов питания обусловлена дефицитом нутриентов в рационе питания населения. В связи с этим, разработка рецептур и технологий пищевых продуктов с заданным химическим составом является актуальной. Эффективным направлением ликвидации дефицита является модификация рецептур продуктов питания систематического потребления. В связи с этим, перспективным объектом обогащения может быть сдобное печенье (СП). Источником функциональных пищевых ингредиентов для обогащения СП может быть мука овсяных отрубей (МОО) и порошком из мякоти тыквы (ПМТ).

Известны разработки рецептур новых пищевых продуктов на основе овсяных отрубей как источника функциональных пищевых ингредиентов – пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов, а также белка, наличие которых обусловливает в готовых изделиях коррекцию пищевой и энергетической ценности [1].

Активно используют порошковые компоненты, такие как мука тыквенная и расторопши, сухой лист стевии и сухая лактулоза для создания продуктов питания нового поколения [2].

Сафоновой Ю.А. установлена эффективность применения в рецептуре печенья комплексной добавки на основе биоактивированных семян маша, муки из клубней топинамбура и цельносмолотого порошка плодов боярышника. Автором разработала рецептура и определены технологические параметры получения печенья сдобного сбивного, обогащенного биологически активными веществами растительного происхождения [3].

Анализ научной информации свидетельствует о возможности обогащения мучных кондитерских изделий пищевыми волокнами полиненасыщенными жирными кислотами, минеральными веществами и витаминами на основе использования продуктов переработки зерна и овощного сырья.

Целью работы является обоснование применения биопотенциала муки овсяных отрубей и порошка мякоти тыквы в технологии сдобного печенья с целью повышения пищевой ценности и улучшения органолептических показателей.

В качестве объекта исследования было выбрано сдобное печенье с МОО и ПМТ в разных дозировках. В качестве контроля использовали сдобное печенье, приготовленное из 100 % ПМ. Ингредиенты для обогащения приобретены в торговой сети г. Пензы.

С целью научного обоснования целесообразности применения МОО и ПМТ в рецептуре СП проведена сравнительная характеристика химического состава ПМ, МОО, ПМТ, изучены функционально-технологические свойства мучной смеси – пшеничной муки высшего сорта, МОО и ПМТ.

Установлено, что МОО и ПМТ характеризуется в сравнении с ПМ низким уровнем влаги – 6,6, 7,5 и 14,0 %, соответственно.

Особенностью химического состава МОО является высокое содержание белка – 17,3 %, что в 1,7 раза выше, чем в ПМ (10,3 %). В порошке мякоти тыквы содержание белка составляет 11,0 %, что на 6,8 % выше, чем в ПМ.

В МОО высокое содержание жира – 7,0 %, что в сравнении с пшеничной мукой в 6,4 раза выше (1,1 %). Содержание функциональных пищевых ингредиентов – эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в МОО составляет 2,77 %, что в 5,4 раза выше, чем в пшеничной муке (0,51 %). В МОО ω-3 жирной кислоты в 4 раза больше, ω-6 жирной кислоты в 5,5 раза больше, чем в пшеничной муке.

В мякоти тыквы жир отсутствует.

Содержание моно- и дисахаридов в МОО ниже, чем в пшеничной муке на 9,5 % – 1,5 % и 1,6 %, соответственно. ПМТ представляет собой источник моно- и дисахаридов – 49,3 %, что в 30,8 раз выше, чем в ПМ.

Массовая доля клетчатки в МОО в 27,5 раз выше, чем в пшеничной муке – 44,0 и 0,1 %, соответственно. Массовая доля клетчатки в порошке мякоти тыквы в 3,9 раза выше, чем в пшеничной муке.

МОО и ПМТ значительно превосходят по содержанию калия пшеничную муку – в 4,6 и 18,9 раза, соответственно. Содержание магния в МОО и в ПМТ выше в 14,7 и в 10,8 раз, чем в пшеничной муке. Содержание фосфора в МОО и в ПМТ выше, чем в пшеничной муке в 8,5 и 3,6 раза, соответственно.

Уровень содержания тиамина в МОО в 6,9 раз выше, чем в пшеничной муке. Содержание тиамина в 6,9 больше, чем в пшеничной муке, рибофлавина в 5,5 и ниацина в 5,4.

Сравнительная характеристика химического состава пшеничной муки, МОО и ПМТ свидетельствует о возможности их применения в технологии сдобного печенья в качестве источника функциональных пищевых ингредиентов – пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ и витаминов.

Функционально-технологические показатели смеси пшеничной муки и различных дозировок МОО (10 %, 20 %, 30 % и 40 %) и ПМТ (в количестве 10, 20 и 30 % взамен сахарной пудры). Результаты исследований влияния внесения МОО в количестве взамен соответствующего количества пшеничной муки высшего сорта (по сухим веществам) позволили остановить выбор на дозировке 20 % МОО и 20 % ПМТ взамен сахарной пудры. Содержание клейковины при этом снизилось с 34 % в контрольном варианте до 27,5 %. Растяжимость клейковины снизилась с 16 см в контрольном образце до 5 см при внесении 40 % МОО. Наилучшим показателем по растяжимости характеризовался образец с внесением 20 % МОО (14 см).

На основании результатов анализа органолептических свойств готовых образцов установлено, что внесение 20 % МО и 20 % ПМТ улучшает органолептические показатели.

По результатам исследования разработан проект технических условий на производство сдобного печенья.

Заключение. Таким образом, изучение химического состава муки овсяных отрубей и порошка мякоти тыквы свидетельствует о высоком содержании в них клетчатки, полиненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ и витаминов. Наличие функциональных пищевых ингредиентов позволяет обосновать возможность и целесообразность применения муки овсяных отрубей и порошка мякоти тыквы в технологии сдобного печенья с целью с целью повышения пищевой ценности и улучшения органолептических показателей.

Список литературы

1. Гурина, А.С. Исследование овсяных отрубей как перспективного сырья для разработки новых пищевых продуктов /А.С. Гурина, А.А. Давыдова//Состояние и перспективы развития современной науки: социально-экономические, естественно-научные исследования: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2016. – С. 123-128.

2. Белокурова, Е.В. Пищевые сухие композитные смеси в производстве мучных кулинарных и хлебобулочных изделий функционального назначения/Е.В. Белокурова, А.А. Дерканосова// Вестник ВГУИТ – 2013. – С. 119–124.

3. Сафонова, Ю.А. Синтез модели управления качеством процесса получения печенья с нетрадиционным растительным сырьём/А.В. Лемешкин, Д.А. Никулин// Современные тенденции развития науки и технологий. – Белгород, 2017. – С. 150-152.

УДК 663.13

СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЫ ДРОЖЖЕЙ

А.А. Герман, Л.В. Пермякова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Дрожжи – это грибковые одноклеточные микроорганизмы, участвующие в преобразовании сахаров среды в спирт.

Для сбраживания пивного сусла используют дрожжи в виде чистой культуры (ЧКД) в пробирке, активных сухих препаратов. ЧКД – это абсолютно стерильная культура дрожжей, которая используется для последующего культивирования сначала в лаборатории, а потом уже и в производстве.

Цель пропагации ЧКД – получение в относительно короткие сроки необходимого для ферментации питательной среды объема физиологически активных клеток.

Выращивание ЧКД включает две основные многоэтапные стадии: лабораторную и производственную. Культивирование дрожжей должно идти в оптимальных для размножения клеток условиях.

Пример режима разведения ЧКД на лабораторной стадии согласно ТУ-10-04-06-140-87 представлен в таблице 1.

Таблица 1

Этапы пересева ЧКД

Этапы	Объем стерильного охмеленного сусла, дм^3	Длительность	Температура, ^{o}C
1-й пересев	0,02	24-36 ч	20-23
2-й пересев	0,1	То же	16-18
3-й пересев	0,5	То же	16-18
4-й пересев	2,5	То же	12-15
5-й пересев	10 (колба Карлсберга)	5-6 сут	10-12

Производственная стадия предполагает дальнейшее наращивание биомассы дрожжей при соблюдении оптимальных параметров (температуры, аэрации, состава сусла) в условиях стерильности с использованием специального оборудования. По конструктивным особенностям оборудование разделяют на следующие типы [1, 2]:

1) одноаппаратные, где процесс культивирования идет в одном сосуде;

2) многоаппаратные, в состав которых могут входить от двух и более аппаратов.

Помимо оборудования существуют различные режимы разведения дрожжей: непрерывные; полунепрерывные; периодические.

Независимо от используемого оборудования можно проводить процесс пропагации разными режимами.

В таблице 2 представлены основные типы оборудования и режимы культивирования чистой культуры дрожжей.

На предприятиях средней и, особенно, малой мощности не всегда есть возможность организовать микробиологическую лабораторию и выделить отдельное помещение, оснащенные специальным оборудованием для культивации дрожжей.

Выходом из этой ситуации является использование нестандартного оборудования для выращивания ЧК (кегов, бидонов и т.п.) или применение сухих активных препаратов дрожжей [3]. Подготовка таких дрожжей к сбраживанию сусла достаточно проста и не требует особых навыков от работников. Подготовка дрожжей состоит из двух стадий: регидратации (обводнения) и реактивации (повышение активности), которые осуществляются в ёмкости (например, в кеге) отдельно от бродильного аппарата.

Таблица 2

Сравнительная характеристика оборудования и режимов выращивания ЧКД

Тип оборудования	Режим разведения ЧК	Преимущества	Недостатки
Один аппарат (стерилизатор-пропагатор)	Периодический	• Отсутствие дегенерации дрожжей • Простота и низкая стоимость • Снижение риска инфицирования	Длительность культивирования
Два аппарата (пропагаторы разных объемов)	Периодический	• Независимое культивирование в разных аппаратах • Постоянное наличие готовой культуры	- Возможность инфицирования дрожжей - Высокая стоимость установки
Два аппарата (стерилизатор и пропагатор)	Полунепрерывный	• Простота конструкции • Наличие маточных дрожжей • Постоянное наличие готовой культуры	
Два и более аппаратов	Непрерывный	• Снижение концентрации мертвых клеток • Высокая активность дрожжей, снижение нормы засева • Снижение pH, риск инфицирования меньше	- Сложность перехода от одного штамма дрожжей к другому - Необходима синхронизация с варочным цехом

На предприятие сухие препараты приходят в герметично запаянных пакетах, срок годности которых до двух лет при соблюдении условий хранения. Вскрытые пакеты рекомендуется помещать в холодильник или сразу использовать.

На рынке пивных дрожжей с недавнего времени появились жидкие дрожжи, представляющие собой конкретный штамм, хранящийся в жидкой питательной среде. Преимуществами такой формы дрожжевой культуры в сравнении с сухими препаратами являются разнообразие штаммов, высокая активность, низкая концентрация нежизнеспособных клеток. Фасование жидких дрожжей возможно во флаконах и запаянных пакетах. Для сохранения жизненной активности дрожжей необходимо обеспечить обязательное хранение при температуре 1-3 °С [3].

Подводя итог вышесказанному, нужно отметить, что процесс культивирования дрожжей – ответственный этап в производстве пива, так как выращенная биомасса с высокой активностью и жизнеспособностью оказывает положительное влияние на качество будущего пива во время ферментации сусла. В то же время за обеспечение физиолого-биохимической активности микробной культуры отвечает грамотный подбор оборудования и реализация требуемых технологических параметров пропагации.

Список литературы

1. Федоренко, Б.Н. Пивоваренная инженерия / Б.Н. Федоренко. – СПб.: Изд. «Профессия», 2009. – 998 с.

2. Темерешин, Д.Д. Современные системы выращивания чистой культуры пивных дрожжей / Д.Д. Темерешин, А.Г. Новоселов, А.А. Смирнов // Ползуновский вестник. –2017 г. – № 2. – С. 3-7.

3. Гид, посвященный дрожжам для мини-пивоварен: Каталог. – М., 2019. – 18 с.

УДК 664.856

ПРОИЗВОДСТВО ЖЕЛЕ ИЗ КЛЮКВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВОГО МЕТОДА (ЭЛЕКТРОННО-ИОННОЙ ОБРАБОТКИ)

О.М. Глебова
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

Согласно статистике BusinesStat производство фруктово-ягодных десертов в России за 2020 год составило более полутора миллиона тонн, что оказалось на 10,3% выше, чем за 2015 год. Год за годом показатели увеличивались, начиная с 2016 года, и доходили от 2,7 до 5,4% В связи с большим потреблением фруктово-ягодных десертов увеличился рост продаж, а также расширился ассортимент выпускаемой линейки. К фруктово-ягодным десертам прежде всего относятся варенья, джемы, повидло и желе, их изготавливают из облепихи, клюквы, брусники, черной смородины, клубники, персиков и множества других ягод и фруктов.

Ягоды облепихи - являются источником витаминов для здоровья человека, профилактики различных заболеваний [1]. В связи с тем, что в 2020 году человечество столкнулось с пандемией, спрос на производство фруктово-ягодных десертов вырос к товару из ягод облепихи и клюквы [2].

Великий Новгород и вся его область имеет в своем владении большие площади, где прорастают ягоды (дикоросы). Наиболее распространенной в Новгородской области ягодой является клюква, так как клюква растет на болоте, а болот в Новгородской области достаточно много. Также клюква хорошо растет и в северной части России, например, в Карелии, Камчатке и Севере.

Клюква может быть летнего, осеннего и весеннего сборов. Чаще всего люди собирают клюкву осенью: с сентября и до заморозков.

Для полного развития клюкве требуется много света и чистой воды. В экологически неблагополучных районах она растет плохо, поэтому вблизи крупных городов клюквенных мест не найти. К минеральному составу почвы эта ягода не требовательна. Кусты клюквы способны образовывать коврики, расстилаясь по мху и сплетаясь побегами. Часто людям приходится проходить несколько километров, чтобы добраться до выстланной ягодами поляны [3].

Клюква очень богата витамином С, а это значит, что она обладает жаропонижающими свойствами, и при повышенной температуре ее необходимо употреблять в любом виде. Также клюква способна защитить наш мозг, а точнее сосуды в нем, от инсульта.

Из клюквы можно изготавливать множество десертов, таких как: варенье, джемы, повидло и желе.

Варенье – это продукт, когда ягоды клюквы засыпают сахарным песком и уваривают до определенных сухих веществ, при этом ягоды не теряют свою первоначальную форму.

Джем – это продукт как бы наоборот, ягоды клюквы уваривают до такого состояния, что они не сохраняют свою форму и становятся мажущей консистенцией.

Повидло – это продукт, когда ягоды клюквы предварительно измельчаются, после чего увариваются до однородной консистенции.

Желе – это продукт из уваренных ягод клюквы с добавлением желирующих веществ.

Кондитерская промышленность является самостоятельной производственной отраслью в пищевой перерабатывающей отрасли агропромышленного комплекса, призванная обеспечивать потребности населения кондитерскими изделиями. Эта отрасль является одной из наиболее динамично развивающихся в пищевой промышленности и больший интерес у потребителей вызывает такой продукт как желе, оно привлекательное на вид и необычное на вкус.

Технология производства желе из ягод клюквы состоит из следующих операций: приемка сырья на предприятие, выжимка сока из ягод, варка желе, фильтрование и фасование, укупорка и пастеризация. При приемке клюквы ее сортируют по качеству и калибруют по размеру. При сортировке необходимо удалить посторонние примеси (веточки, мох). Не следует допускать попадания в производство прокисших ягод, дабы не допустить дальнейший разнос гнилостных бактерий. Далее клюкву отправляют на мойку, где моют ее от оставшихся механических примесей. Чтобы устранить на клюкве патогенную и условно патогенную микрофлору, при этом сохранить все полезные свойства, необходимо провести поиск новых физических методов, которые позволят комплексно решить проблему обеспечения качественных показателей сырья для желе. Одним из таких методов может быть электронно-ионная обработка (ЭИО). ЭИО - это обработка микроорганизмов в неоднородном электрическом поле (электрическими волнами разной длины) электроактивированным воздухом, с целью достижения заданного эффекта: ингибирования обрабатываемых микроорганизмов. ЭИО является простой в применении и экономичной, а также эффективной [4, 5].

Для того, чтобы получить сок из клюквы, ее необходимо отжать, а полученною мезгу сварить в варочном котле с добавлением сахара. Одновременно готовится желирующее вещество (желатин), заливается водой с целью набухания. Уваренную мезгу необходимо процедить, полученный сироп отправить на повторное подогревание, внести в него пектин. Как только сироп достигнет точки кипения - нагревание прекращается, содержание сухих веществ должно быть 68%. Далее в полученную массу необходимо влить первоначально отжатый сок из клюквы, который в свою очередь можно обогатить озоном. После окончания варки масса в горячем виде фильтруется через сетку из нержавеющего материала и, не выжидая время, отправляется на фасовку, укупоривается и пастеризуется. Готовый продукт должен иметь цвет, свойственный ягодам клюквы; вкус, кисло-сладкий; запах, свойственный ягоде; консистенция, застывшая, желеобразная, при разрезе ножом должна оставаться прежняя форма; внешний вид, студнеобразная масса.

Таким образом, рассмотрена возможность комплексного производства желе из ягод клюквы. Для улучшения качественных микробиологических показателей предлагается использовать один из новых методов – электронно-ионную обработку ягод клюквы. Этот метод позволит увеличить сроки годности продукции и обеспечить его микробиологическую чистоту.

Список литературы

1. Александрова, А.А. Разработка рецептуры и технологии приготовления сокосодержащего напитка из ягод облепихи с возможностью использования электронно-ионной обработки / А.А. Александрова, М.В. Осипова// Материалы международной студенческой конференции. Студенческий научный форум. – М.: изд-во Евроазиатская научно-промышленная палата, 2020.– С. 46.

2. Вимба, В.О. Применение электронно-ионной обработки в технологическом процессе производства желе из облепихи / В.О. Вимба, М.В. Осипова// Материалы международной студенческой конференции. Студенческий научный форум. – М: изд-во Евроазиатская научно-промышленная палата, 2020.– С. 78-79.

3. Османьян, Р.Г. Использование дикорастущего сырья в производстве маринадов [Заготовка и использование ягод клюквы, брусники, калины и рябины] / Р.Г. Османьян // Пищевая и перерабатывающая промышленность.– 2009.– № 1.– С. 187.

4. Залинова, М.В. Применение электронно-ионной обработки специй при производстве паштетов из мяса птиц / М.В. Залинова, М.В. Осипова // Материалы Международной студенческой научной конференции. Студенческий научный форум. – М: изд-во Евроазиатская научно-промышленная палата, 2020.– С. 39-40.

5. Манурикoв, Я.Н., Осипова М.В. Возможность использования электронно-ионной обработки специй при производстве консервов из рыбы /Я.Н. Манурикoв, М.В. Осипова // Материалы международной студенческой конференции. Студенческий научный форум. – М: изд-во Евроазиатская научно-промышленная палата, 2020.– С. 80.

УДК 615.322

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ПОЛИСАХАРИДЫ: ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА, ИСТОЧНИКИ И СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

Д.И. Голуб, Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Забота о здоровье – важный вопрос, который никогда не потеряет свою актуальность. Неблагоприятная экологическая обстановка, постоянный стресс и неправильное питание наносят вред человеческому организму, приводя к возникновению различных заболеваний неинфекционного характера. Помимо лекарств, особым спросом пользуются различные биодобавки и продукты питания функционального назначения. Ко всем этим средствам предъявляются строгие требования – в частности, большой популярностью пользуются натуральные продукты природного происхождения, с минимальным количеством синтетических компонентов [3].

При разработке функциональных продуктов питания могут использоваться полисахариды – природные полимеры, состоящие из остатков моносахаров, соединенных гликозидной связью. К полезным свойствам полисахаридов относятся влияние на обмен веществ, иммунитет, кроветворение, ко всему прочему они оказывают подавляющее действие на опухолевые и воспалительные процессы [2, 10].

Источниками, из которых можно выделить полисахариды, являются дикорастущие растения. При этом способы их переработки и использования в недостаточной мере изучены. Поэтому исследования в этом направлении должны привлекать внимание учёных и специалистов.

Из лекарственных растений, произрастающих на территории Сибирского федерального округа, полисахаридами богаты лопух большой (*Arctium lappa*), лен обыкновенный (*Linum usitatissimum*), мать-и-мачеха (*Tussilago*), липа сердцевидная (*Tilia cordata*), алтей лекарственный (*Althaea officinalis*), подорожник большой (*Plantago major*) [1, 8].

Способы выделения полисахаридов из растительного сырья различны, поэтому трудно описать стандартную процедуру извлечения, однако следует сказать о требованиях, предъявляемых к этому процессу.

Прежде всего, выход целевых веществ должен быть максимальным, потери совсем незначительны. Также, воздействие на извлекаемые полисахариды должно быть минимальным – биологическая активность и свойства продуктов выделения не должны измениться [4, 5].

Целью данной работы является исследование и разработка технологии получения полисахаридов из биомассы лекарственных растений Сибири для использования в пищевой промышленности.

Методика выделения полисахаридов из лекарственных растений Сибири основана на их экстракции из растительного сырья. В процессе проведения эксперимента было осуществлено варьирование следующих факторов:

- соотношение сырьё : экстрагент (гидромодуль) – 1:5, 1:10, 1:20;
- температура экстракции – 20°C, 40°C, 60°C, 80°C;
- длительность экстракции – 30 мин, 60 мин, 90 мин.

Результатом эксперимента стали параметры экстракции, при которых была достигнута максимальная степень извлечения полисахаридов, оценка которой проводилась с помощью качественной реакции [6, 9, 10].

Для проведения исследований были собраны листья лопуха большого (*Arctium lappa*) и подорожника большого (*Plantago major*). Дата сбора – август 2020 г. Место сбора – Кемеровская область, Новороманoвский обход.

Из каждого вида растительного сырья были приготовлены экстракты, с которыми в дальнейшем были проведены качественные реакции с метиленовым синим на определение наличия выделенных полисахаридов.

В результате эксперимента было установлено, что наибольший выход полисахаридов из обоих видов сырья был достигнут при величине гидромодуля 1:20, температуре экстракции 80°С и длительности процесса 60 минут. Проведенные качественные реакции подтвердили наличие полисахаридов в полученных экстрактах. Результаты качественных реакций представлены на рис. 1 – 4.

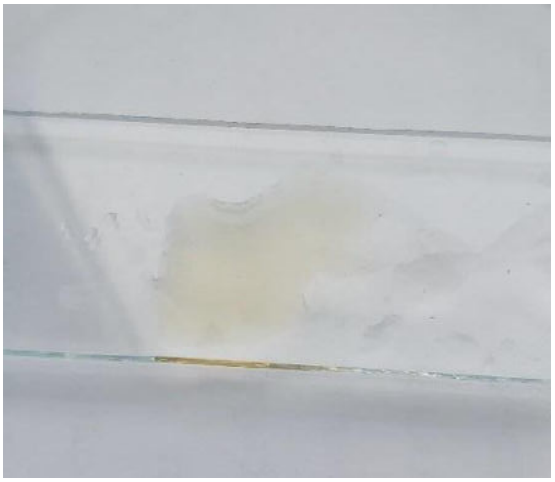


Рис. 1. Проба экстракта лопуха до добавления красителя

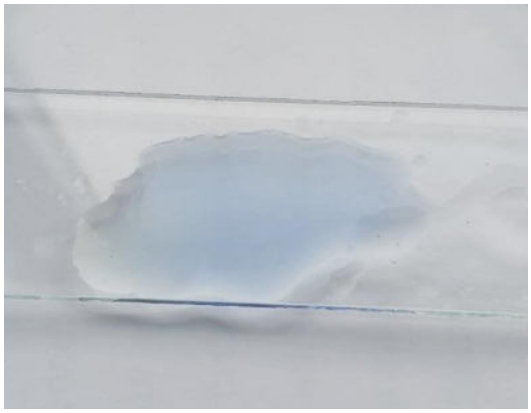


Рис. 2. Проба экстракта лопуха после добавления красителя

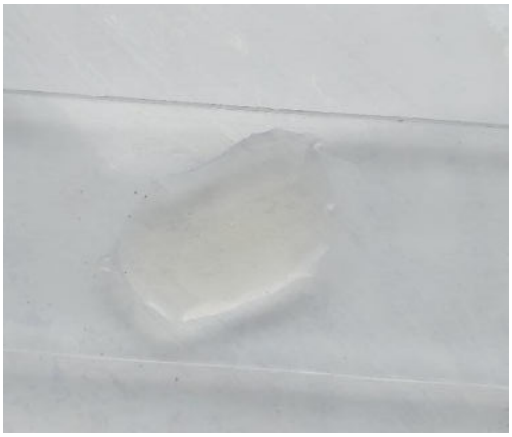


Рис. 3. Проба экстракта подорожника до добавления красителя

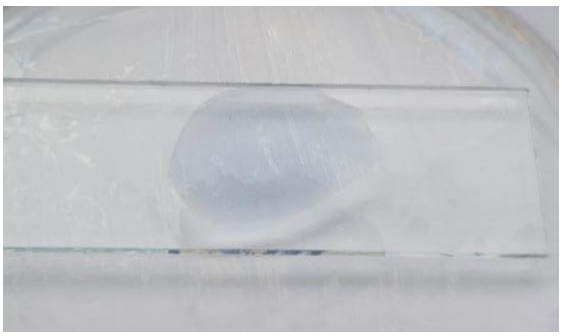


Рис. 4. Проба экстракта подорожника после добавления красителя

Таким образом, наибольший выход полисахаридов из листьев лопуха большого (*Arctium lappa*) и подорожника большого (*Plantago major*) был достигнут при соотношении сырьё : экстрагент 1:20, температуре экстракции 80°С и длительности извлечения 60 минут.

Дальнейшие исследования будут направлены на анализ свойств, в том числе биологической активности, выделенных полисахаридов и изучение перспектив их использования для создания функциональных продуктов питания и биологически активных добавок к пище.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект FZSR-2020-0006 «Скрининг биологически активных веществ растительного происхождения, обладающих геропротекторными свойствами, и разработка технологии получения нутрицевтиков, замедляющих старение»).

Список литературы

1. Влияние экстрактов лекарственных растений на метаболические нарушения при модели сахарного диабета и инсулинорезистентности / Т.В. Якимова, О.Н. Насанова, А.И. Венгеровский // Бюллетень сибирской медицины. – 2015. – №2. – С. 75–81.

2. Биологическая активность растительных полисахаридов / И.А. Сычев, О.В. Калинкина, Е.А. Лаксаева // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2009. – №4. – С. 1–7.

3. Механизм противовоспалительного действия полисахаридов донника жёлтого / И.А. Сычев // Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова. – 2008. – №2. – С. 24–31.

4. Аминокислотный и минеральный состав листьев лопуха / И.Л. Дроздова // Фармация. – 2004. – №3. – С. 12–14.

5. Лекарственное растение мать-и-мачеха / И.Дж. Кароматов, Х.Б. Ибатов, М.К. Амонов // Биология и интегративная медицина. – 2017. – №5. – С. 216–226.

6. Выделение и общая характеристика полисахаридов из пижмы обыкновенной, мать-и-мачехи и лопуха войлочного / А.Я. Полле, Р.Г. Оводова, С.В. Попов // Химия растительного сырья. – 1999. – №1. – С. 33–38.

7. Гидроколлоиды семян льна: характеристика и перспективы использования в пищевых технологиях / И.Э. Миневич, Л.Л. Осипова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2017. – №3. – С.16–25.

8. Изучение состава, некоторых физико-химических свойств и биологической активности полисахаридного комплекса листьев лопуха большого / Д.Г. Кокина, И.А. Сычев // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2017. – №1. – С. 42–48.

9. Липа сердцевидная / И.Д. Кароматов, А.Т. Абдувохидов // Биология и интегративная медицина. – 2017. – №8. – С. 134–141.

10. Механизм противовоспалительного действия полисахаридов донника жёлтого / И.А. Сычев // Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова. – 2008. – №2. – С. 24–31.

УДК 543.4:561.394

ИЗУЧЕНИЕ АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ВОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ СУБЛИМИРОВАННОГО ПАПОРОТНИКА ОРЛЯКА

Г.А. Губаненко*, Д.А. Черемных*, Л.В. Наймушина*, И.Д. Зыкова*, Е.А. Речкина**
* Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия
** Красноярский аграрный университет, г. Красноярск, Россия

В процессе жизнедеятельности в организме образуются агрессивные формы кислорода - свободные радикалы, необходимые для участия в физиологических процессах. Однако, со временем количество свободных радикалов, образующихся в результате цепной реакции, может возрастать, провоцируя процессы повреждения клеток и развития заболеваний нервной и иммунной систем, канцерогенеза, инфаркта, атеросклероза, инсульта, ишемии, кожных заболеваний. Кроме того запускаются процессы ускорения старения организма [1].

В научной литературе отмечается, что остановить это действие способны антиоксиданты за счет ингибирования процесса окисления биомолекул. В связи с этим, изучению антирадикальных свойств пищевого сырья, в частности сырья растительного происхождения, в последнее время уделяется большое внимание [1-4]. Особенно актуальны исследования, связанные с изучением антиоксидантных свойств местного дикорастущего сырья, заготавливаемого в промышленных масштабах.

В качестве объекта исследования нами выбран папоротник Орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum L.*) - пищевое многолетнее, дикорастущее, травянистое растение, относящееся к самым распространенным видам папоротников. *P. aquilinum* произрастает на всей территории России, включая Красноярский край. Сбор и заготовку папоротника на территории края осуществляет ООО «Заготовительно-производственный комплекс Крайпотребсоюз». По объемам сбора и заготовки сырья в крае (около 200 тонн в год) лидирующие позиции занимает «Курагинский промхоз». Консервацию заготавливаемого папоротника производят только традиционным методом – солением; готовую продукцию реализуют на потребительском рынке Красноярска и края, европейской части РФ, а также экспортируют на рынки Японии и Китая.

Продукция из папоротника пользуется повышенным спросом и реализуется не только через торговые сети, но и активно применяется на предприятиях общественного питания для приготовления салатов, горячих блюд, гарниров и др. В связи с этим задачи разработки новых видов продукции на основе папоротника Орляк для сегмента продуктов здорового питания, являются актуальными.

Согласно литературным данным молодые побеги Орляка содержат комплекс биологически активных веществ, в частности сесквитерпеноиды, фенолкарбоновые кислоты, полифенольные соединения, дубильне вещества, каротиниоды, том числе такие минорные компоненты как витамин С (34 мг %), селен (33,5 мг %) и витамин Е (0,7 мг %) [2-4].

Ранее нами была разработана технология сублимированной сушки соленого папоротника и определены органолептические показатели такого продукта [5]. Дальнейшие исследования свойств сублимированного папоротника связаны с изучением его антиоксидантных свойств.

Цель работы: исследование антирадикальной активности (АРА) водных экстрактов сублимированного *P. aquilinum*, заготовленного на территории Красноярского края.

Материалы и методы. Сбор и засолка *P. aquilinum* произведены в мае 2019 года Красноярским Крайпотребсоюзом; сублимацию продукта произвели в ноябре 2019 года. Исследование антирадикальных свойств сублимированного папоротника провели в феврале 2021 г.

Приготовление образцов водных экстрактов (гидромодуль 1:100). Образец 1: навеску папоротника настаивали в дистиллированной воде при 20 °С в течение часа; образец 2:

навеску заливали водой, имеющей температуру 50 °С, и выдерживали в течение часа; образец 3: навеску заливали водой, имеющей температуру 80 °С, и выдерживали в течение часа; образец 4: навеску папоротника помещали в воду, нагретую до 100 °С, и кипятили в течение часа.

Антирадикальную активность водных экстрактов изучали методом УФ- и видимой спектроскопии с использованием стабильного модельного органического радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (ДФПГ). К 2,4 мл 2,0 $\times 10^{-4}$ М раствора ДФПГ в этаноле приливали 0,1 мл исследуемого экстракта и записывали кинетические кривые взаимодействия радикала ДФПГ с БАВ водного экстракта на сканирующем спектрофотометре UV – 1700 (Shimadzu, Япония) при 517 нм [6].

По результатам ДФПГ - теста установлено, что все исследуемые экстракты проявляют АРА (рис. 1).

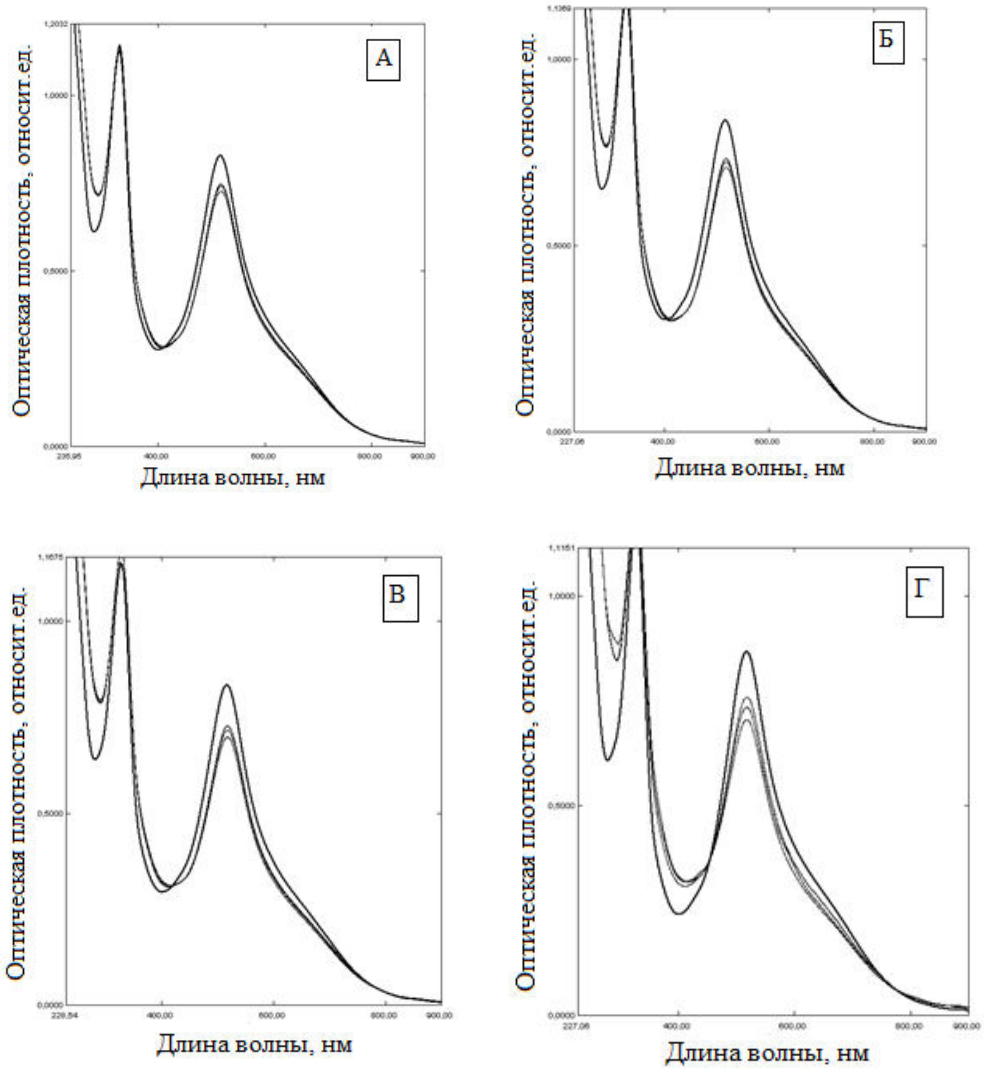


Рис. 1. Электронный спектр радикала ДФПГ в этаноле (верхняя линия) и динамика его изменения после добавления 100 мкл экстрактов *P. aquilinum* в течение 30 мин:А – образец 1, Б – образец 2, В – образец 3, Г – образец 4 (кинетические кривые записаны через 5,10 и 30 мин)

На рисунке 2 приведены данные по изучению антирадикальной активности исследуемых экстрактов в сравнении с АРА аскорбиновой кислоты как эталонного вещества с максимальным 100% значением. Установлено, что образцы 1,2 и 3 проявляют АРА 12,2; 15,1 и 16,3 %, соответственно. Наибольшая антирадикальная активность (19%)

зарегистрирована для образца 4, экстракт которого получали наименее щадящей термообработкой навески папоротника.

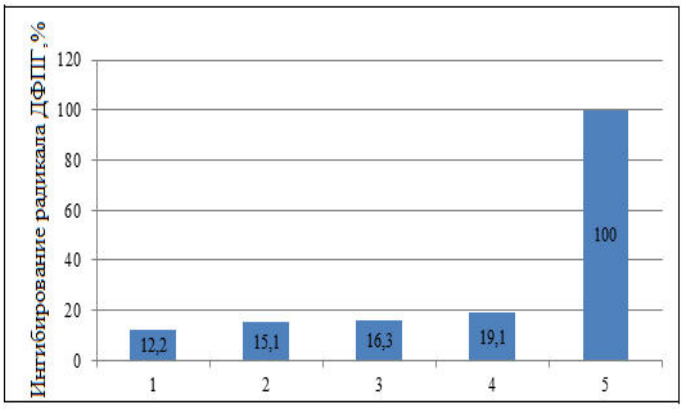


Рис. 2. Антирадикальная активность исследуемых образцов за 30 мин (1-4 – образцы водных экстрактов сублимированного папоротника, 5 – аскорбиновая кислота)

Полученные результаты свидетельствуют о наличии в составе всех изученных образцов водных экстрактов *P. aquilinum* веществ, обладающих восстановительными свойствами и проявляющих антирадикальную активность. Как правило, в водные экстракты извлекаются водорастворимые дубильные вещества, редуцирующие сахара, ряд витаминов (В, С, Е) и некоторые классы биофлавоноидов. Выявлено, что наибольшая концентрация таких веществ в растворе наблюдается при экстрагирования БАВ навески папоротника при температуре 100 °С.

Выводы. Спектральное исследование антирадикальной активности водных экстрактов папоротника Орляка, произрастающего в Красноярском крае, показало, что, в побегах, подвергшихся консервации, сублимации и имеющих длительные сроки хранения, биологически активные вещества с восстановительными свойствами в определенной степени сохраняютсяи обеспечивают регистрируемые значения АРА.

Список литературы

1. Гюльмамедов, Н. А. Применение антирадикальных и антиоксидантных свойств веществ пищевых продуктов для продления и улучшения качества жизни [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://scienceforum.ru/2015/article/2015011442.

2. Цапалова, И. Э. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений качество и безопасность / И. Э. Цапалова, М. Д. Губина, О. В. Голуб, В. М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005.– 213 с.

3. Селен в лекарственных растениях Хабаровского края / Н. Ф. Ключникова, Н. А. Голубкина, О. А. Сенькевич, П. Ф. Ключников // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. – 2009.–Вып. 4.– С. 38-40.

4. Современные аспекты использования дикорастущего сырья в качестве продуктов питания на примере папоротника-орляка / С. Т. Прокопенко, И. В. Шалиско // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2013.– №3.– С. 69-74.

5. Возможность использования соленого папоротника орляка / Д. А. Черемных // Пищевые инновации и биотехнологии: сборник тезисов VIII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Кемерово.– Том 1. – 2020.– С. 70 – 72.

6. Антирадикальная активность отдельных фракций эфирного масла корней аира болотного / И. Д. Зыкова, А. А. Ефремов, Л. В. Наймушина // Химия растительного сырья. – 2020.– №2.– С. 73–78.

УДК 636.087.25:577.152.311

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИПАЗЫ

Ю.А. Демченко
Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, Россия

На сегодняшний день, одним из перспективных направлений в перерабатывающих отраслях пищевой промышленности, является получение и использование новых высокоактивных биологических катализаторов. Ферментативные методы дают возможность повысить качество, сроки хранения готовой продукции, а также позволяют совершенствовать технологические процессы при ее производстве [4].

Так, например, липазы широко используются в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства и медицины. Однако, представление на рынке ферментные препараты преимущественно импортного производства, что делает их использование экономически не выгодными. Липолитические ферменты могут быть получены из трех источников: животных тканей, семян некоторых растений и микроорганизмов. В заметных количествах липаза содержится в семенах многих растений: пшеницы, ржи, овса, сои, хлопчатника, клещевины [2]. Высокое содержание липазы в семенах масличных культур, бобах и орехах обусловлено ее субстратной специфичностью. Учитывая тот факт, что подсолнечник является одной из самых возделываемых культур в нашей стране, его семена могут послужить недорогим и доступным сырьем для получения ферментного препарата липазы.

В работах Щербакова В.Г., Лобанова В.Г. показано, что масличная пыль, получаемая в процессе извлечения подсолнечного масла, обладает выраженной липолитической активностью. Объясняется это неравномерностью морфологического распределения липазы в семенах подсолнечника, с преимущественной локализацией в геммульной части, из которой в большей степени состоит масличная пыль [1].

В связи с этим целью нашего исследования явилось получение ферментного препарата липазы из фракции масличной пыли, получаемой в процессе извлечения подсолнечного масла, и сравнение его активности с коммерческим препаратом липазы.

Объектом исследования служила масличная пыль, получаемая в процессе извлечения подсолнечного масла. Сырьем служили семена подсолнечника прошедшие физико-химическую экспертизу на соответствие критериям высококачественных экологически чистых семян [1]. Далее из полученной масличной пыли получали ферментный препарат с выраженной липолитической активности по схеме, представленной на рис. 1.

Рис. 1. Схема получения ферментного препарата липазы

Полученный препарат активировали и поводили определение активности липазы общепринятым титриметрическим методом [3]. Липолитическая активность фермента, извлеченного по предложенной схеме на субстрате из подсолнечного масла, составляет не менее 2000 единиц/г сухого веса.

Активность препарата геммульной липазы сравнивали с коммерческим препаратом панкреатической липазы с заявленной активностью в 2800 ЕД на 90 мг, в качестве субстрата выступило подсолнечное масло.

В результате проведенного сравнительного анализа установлено, что ферментный препарат, полученный из масличной пыли проявляет липолитическую активность сопоставимую с активностью коммерческого препарата панкреатической липазы (таблица 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ активности липазы разного происхождения

Источник липазы	**Липолитическая активность**		
	$*10^{-3}$, мкмоль ЖК/мг*мин	**единиц/ г сухого веса**	**нкат**
Геммульный препарат	38,7 ±0,9	3000	0,65
Коммерческий препарат панкреатической липазы	33,5±0,9	2334	0,56

Как видно из таблицы, у геммульного препарата липазы на 13,8% активность выше. Для оценки рентабельности получения липазы из масличной пыли была рассчитана примерная стоимость полученного фермента. Ориентировочная стоимость 1,0 г геммульного препарата липазы составляет 20 рублей 20 копеек, с учетом стоимости исходного сырья, в то время как 1 г наиболее дешевого коммерческого препарата панкреатической липазы составляет 34 рубля 10 копеек.

Данный способ позволяет использовать дешевое и доступное сырье: семена подсолнечника, являющиеся наиболее распространенной и перспективной масличной культурой Юга России, а именно фракцию масличной пыли, получаемую как побочный продукт при производстве растительного масла из семян подсолнечника. Данное технологическое решение позволяет более рационально использовать исходное сырье, а предложенная схема извлечения фермента дает возможность сократить расход реактивов за счет оптимизации условий обезжиривания и увеличить выход целевого продукта с высокой активностью.

Предлагаемая схема рекомендуется для получения технического препарата липазы, используемого для аналитических целей, в частности для технохимического контроля и экологического мониторинга безопасности растительных масел, а также для хозяйственно-бытовых нужд.

Список литературы

1. Демченко Ю. А. Ингибирование активности липазы как биоаналитический сигнал для определения уровня содержания токсичных элементов в семенах подсолнечника и растительных маслах: диссертация ... кан. тех наук: 05.18.07 / Демченко Ю. А.; [Место защиты: ФГБОУ ВО «ВГУИТ»], Воронеж, 2018. - 189 с.

2. Демченко Ю. А. Липаза: свойства, источники, способы получения, применение представлен анализ отечественной и зарубежной литературы в области современных представлений об особенностях строения, функционирования, получения и использования липазы разного происхождения в различных областях промышленности / Демченко Ю.А. // Наука: комплексные проблемы. - 2018. - № 2 (12). - С. 16-35.

3. Никитенко, А. И. Методические особенности определения активности липаз в семенах рапса [Текст] / А. И. Никитенко, В. Н. Леонтьев, В. С. Болтовский //Труды БГТУ. Серия 4: Химия, технология органических веществ и биотехнология. – 2011. – Т. 1. – №. 4. — С.190-193.

4. Рахмедов Н. Р. Влияние ферментов масел на качество семян / Н. Р. Рахмедов // Качество продукции, технологий и образования. – 2018. – С. 75-77.

УДК616-003.725

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *AMELANCHIER OVALIS*, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В СИБИРИ, ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

М.Ю. Дроздова, Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В течение жизни в организме человека вырабатываются активные формы кислорода (АФК) и другие свободные радикалы, которые в умеренном количестве оказывают положительный эффект на организм. В процессе старения количество ферментов, контролирующих радикалы, уменьшается. Токсическое воздействие со стороны окружающей среды, такое как ультрафиолетовое облучение, ксенобиотики, способствует чрезмерному накоплению радикалов в организме, вызывающих окислительный стресс. Этот процесс влияет на целостность генома, иммунитет организма и метаболизм нормальных и раковых клеток [3].

Рак является глобальной проблемой человечества и несет огромные издержки для системы здравоохранения. По данным Всемирной организации здравоохранения к 2030 году число больных раком составит 80% от общего числа болезней. Выживаемость онкологических больных повышают с помощью различных методов, таких как лучевая терапия, хирургия и применение различных лекарств. Однако эти воздействия негативно сказываются на метаболизме живых организмов и могут повлечь за собой другие заболевания: воспаление, окислительный стресс и недоедание. Поэтому пациенты все чаще стали обращаться к включению биологически активных добавок в свой рацион питания [8].

Диетические добавки (нутрицевтики) с антиоксидантными свойствами можно получать на основе экстрактов лекарственных растений [6]. Перспективным сырьем является ягода ирга (*Amelanchier*), произрастающая в Сибирском федеральном округе (СФО).

Ирга является кустарником и принадлежит к семейству Розовые. Различные сорта растения, произрастающие в Сибири и на Урале, являются морозостойкими. Листопадное дерево имеет высокую плодовитость, урожай с него можно получать весь август [1]. В фитохимический состав растения входят различные биологически активные вещества, которые оказывают полезный эффект на здоровье человека. Противовоспалительными, антибактериальными, антиоксидантными, антиканцерогенными свойствами обладают полифенолы, тритерпены, антоцианы, каротиноиды, входящие в состав ягод ирги. Среди полифенолов идентифицированы фенольные кислоты – хлорогеновая, галловая, неохлорогеновая, протокатеховая, *n*-гидроксибензойная. Количество кислот в разных сортах варьируется от 464,70 до 1397,40 мг/100 г [4]. Перечисленные биологически активные вещества способны регулировать воздействие свободных радикалов и предотвращать повреждение организма. Они проявляют более высокий антирадикальный эффект в сравнении с витаминами. Фенольные кислоты обладают рядом преимуществ перед флавоноидами: высокая биодоступность и растворимость, способность абсорбироваться в желудке [5].

Проведенные исследования на крысах показывают, что фенольные кислоты снижают уровень АФК и малонового диальдегида, увеличивают активность каталазы и супероксиддисмутазы при окислительном стрессе, а также активируют митохондриальные пути апоптоза [7].

Целью исследования является подбор параметров экстрагирования биологически активных веществ (БАВ) с антиоксидантными свойствами из плодов ирги (*Amelanchier ovalis*), произрастающей в СФО.

Для создания технологии получения биологически активной добавки с антиоксидантными свойствами подбирались оптимальные параметры экстрагирования БАВ из ягод ирги, произрастающей в Кемеровской области. Качество полученного экстракта

оценивалось по антирадикальной активности с использование радикала H_2O_2 спектрофотометрическим методом при длине волны 230 нм [2].

Высушенное и измельченное сырье (4 г) помещали в колбы на 100 мл. Экстрагирование с перемешиванием проводили в шейкер-инкубаторе. Извлечение биологически активных веществ осуществляли различными экстрагентами: вода, этанол (30, 50 ,70 %). Температура варьировалась от 40 до 80 ^{o}C.

В таблице 1 приведены результаты оценки влияния экстрагента на антиоксидантную активность извлечений.

Таблица 1

Зависимость антиоксидантной активности экстракта от природы экстрагента

Экстрагент	Антиоксидантная активность, %
вода	15,00±0,12
этанол (30%)	55,00±0,32
этанол (50%)	65,00±0,56
этанол (70%)	37,50±0,27

Приведенные в таблице 1 данные показывают, что 50%-ный этанол является оптимальным экстрагентом биологически активных веществ с антиоксидантными свойствами из плодов ирги.

В таблице 2 приведены результаты изучения зависимости антиоксидантной активности извлечений из ирги от экспозиции процесса (продолжительности).

Таблица 2

Влияние продолжительности экстракции на антиоксидантную активность экстракта ирги

Экстрагент	Экспозиция экстрагирования, ч	Антиоксидантная активность, %
этанол (50 %)	1	38,8±0,23
	2	47,5±0,34
	4	66,7±0,59
	6	60,0±0,73

В таблице 2 видно, что при увеличении продолжительности экстракции из ягод ирги антиоксидантная активность извлечений увеличивается. Максимальная активность экстрактов составляет 66,7 % и достигается после 4 часов экстрагирования. После 6 часов экстрагирования активность экстрактов ирги снижается.

Зависимость антиоксидантной активности от соотношения сухого измельченного сырья и экстрагента приведена в таблице 3.

Таблица 3

Влияние модуля экстракции на антиоксидантную активность экстракта ирги

Модуль экстракции	Антиоксидантная активность, %
1:5	55,4±0,48
1:10	67,8±0,62
1:20	43,9±0,37

Согласно данным таблицы 3, оптимальным модулем экстрагирования является 1:10.

Результаты оценки влияния температуры нагревания на антиоксидантную активность экстрактов представлены в таблице 4.

Таблица 4

Влияние температуры экстракции на антиоксидантную активность экстракта ирги

Температура, °С	Антиоксидантная активность, %
40	52,5±0,45
60	69,7±0,56
80	67,3±0,63

Наибольшая антиоксидантная активность экстракта из ягод ирги наблюдалась при нагревании сырья с экстрагентом до температуры 60 ^{o}С (таблица 4).

В результате исследования установлены рациональные параметры получения жидких экстрактов, содержащих биологически активные вещества с антиоксидантным эффектом. Для создания технологии БАД с антиоксидантными свойствами из ирги оптимальным экстрагентом является 50%-ный этанол при соотношении сырья и экстрагента 1:10, а также использовании перемешивающего устройства с нагреванием до 60 ^{o}С. При этом, эффективная экспозиция процесса составляет 4 часа.

В дальнейших исследованиях планируется изучить фитохимический состав экстракта из плодов ирги, обладающего наибольшей антиоксидантной активностью, а также проанализировать антимикробное действие экстракта по отношению к условно патогенным бактериям.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект FZSR-2020-0006 «Скрининг биологически активных веществ растительного происхождения, обладающих геропротекторными свойствами, и разработка технологии получения нутрицевтиков, замедляющих старение»).

Список литературы

1. Лисовец, Т.А. Получение порошка из ягод ирги для использования в кондитерских изделиях / Т.А. Лисовец, Е.В. Мельникова // Проблемы современной аграрной науки. – 2019. – С.341-345.

2. Alam, M.N. Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity / M.N. Alam, N.J. Bristi, M. Rafiquzzaman // Saudi pharmaceutical journal. – 2013. – Vol. 21. – №2. – P.143-152.

3. Antioxidants maintain cellular redox homeostasis by elimination of reactive oxygen species / L. He, T. He, S. Farrar, L. Ji et al. // Cellular Physiology and Biochemistry. – 2017. – Vol.44. – №2. – P.532-553.

4. Lachowicz, S. The composition of bioactive compounds and antioxidant activity of Saskatoon berry (Amelanchier alnifolia Nutt.) genotypes grown in central Poland / S. Lachowicz, J. Oszmianski, S. Pluta // Food chemistry. – 2017. – Vol.235. – P.234-243.

5. Mitodepressive, antioxidant, antifungal and anti-inflammatory effects of wild-growing Romanian native Arctium lappa L.(Asteraceae) and Veronica persica Poiret (Plantaginaceae) / R.C. Fierascu, M.I. Georgiev, I. Fierascu, C. Ungureanu et al. // Food and Chemical Toxicology. – 2018. – Vol.111. – P.44-52.

6. Plant phenolics as functional food ingredients / C. Santos-Buelga, A.M. Gonzalez-Paramas, T. Oludemi, B. Ayuda-Duran et al. // Advances in food and nutrition research. – 2019. – Vol.90. – P.183-257.

7. Szwajgier, D. The neuroprotective effects of phenolic acids: molecular mechanism of action / D. Szwajgier, K. Borowiec, K. Pustelniak // Nutrients. – 2017. – Vol.9. – №5. – P.477.

8. Wall-Medrano, A. Antioxidant phytochemicals in cancer prevention and therapy—An update / A. Wall-Medrano, F.J. Olivas-Aguirre // Functional Foods in Cancer Prevention and Therapy. – Academic Press. – 2020. – P.195-220.

УДК 664.66.022.39

ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО И МОРСКОГО СЫРЬЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В КАЧЕСТВЕ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

А.Е. Елизарова, Л.Н. Федянина, Е.С. Смертина, В.А. Лях, А.Д. Хасиева
Дальневосточный федеральный государственный университет, г. Владивосток, Россия

Сырьевые ресурсы Дальнего Востока растительного наземного и морского происхождения являются огромным источником различных биологически активных веществ (БАВ), использующихся в медицине, фармакологии, животноводстве и пищевой промышленности. На основе отходов от переработки растительного и морского сырья, обладающих мощным биогенным и биотехнологическим потенциалом, разработано довольно много функциональных пищевых ингредиентов (ФПИ), применяющихся в составе различных продуктов питания.

Для придания продуктам, в том числе, хлебобулочным изделиям (ХБИ) и мучным кондитерским изделиям (МКИ), профилактической направленности, используют широкий спектр различных ФПИ как морского, так и наземного происхождения, среди которых представлены морские водоросли морей Дальнего Востока и разные виды дикорастущих растений и ягод Уссурийской тайги [1, 2].

Но, как правило, такие функциональные пищевые ингредиенты включают в состав пищевых продуктов в качестве монодобавок, тогда как, в современных неблагоприятных экологических условиях рацион человека должен содержать в себе комплексы различных биологически активных веществ, в совокупности повышающих устойчивость организма человека к различным неблагоприятным факторам. Решению этой проблемы может способствовать совместное применение ФПИ, обладающих разнонаправленным биологическим действием, в продуктах массового потребления.

Целью настоящих исследований является разработка научно и экспериментально обоснованной технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, диетического профилактического назначения путем обогащения их комплексом БАВ на основе вторичных сырьевых ресурсов растительного и животного происхождения.

Морские водоросли являются источником уникальных биологически активных веществ: альгинатов, фукоидана, ламинарана, маннита, микро- и макроэлементов, обладающих выраженными фармакологическими свойствами, такими как иммуномодулирующее, антиоксидантное, антимикробное, противовоспалительное, радиопротекторное, антиканцерогенное и др. [3].

Достаточно актуальным является использование разных видов дикорастущих растений и ягод Уссурийской тайги. В условиях производств по переработке ягодного сырья остается большой объём отходов, в составе которых присутствует значительное количество биологически активных веществ, в том числе фенольных соединений, витаминов, антиоксидантов [4, 5].

В процессе работы осуществляли выбор пищевых ингредиентов (ПИ) для комплексного введения в ХБИ и МКИ, рассчитывали их оптимальные количества для исключения рисков совместного применения, разрабатывали рецептуры продуктов с сочетаниями ПИ и актуализировали технологию. Определяли влияние комплексов ПИ, в составе сырья и продуктов на их качество, безопасность сырья и готовых изделий.

В качестве ПИ морского происхождения использовали продукты переработки бурых водорослей – биологически активную добавку к пище (БАД) к пище «Фуколам» на основе водоросли – фукус исчезающий (*Fucus evanescens*), водно-этанольный экстракт бурых саргассовых водорослей, Саргассум бледный – *Sargassum pallidum*.

БАД к пище «Фуколам» разработана учеными лаборатории химии ферментов Тихоокеанского института биоорганической химии (ТИБОХ) ДВО РАН на основе водоросли

– фукус исчезающий (*Fucus evanescens*) и представляет собой композицию, состоящую из 4 частей растворимых пищевых волокон − альгинатов, и одной части фукоидана. БАД рекомендована в качестве источника полисахаридов (фукоидана) и растворимых пищевых волокон (альгинатов) [6,7].

«Фуколам» рекомендован в качестве общеукрепляющего средства, источника иммуноактивных полисахаридов, для коррекции иммунитета при различных состояниях организма, вызванных хроническими заболеваниями, инфекциями и другими факторами. Доказаны различные (антираковые, антикоагулянтные, антивирусные, радиопротекторные, иммуномодулирующие) свойства фукоиданов, что предопределяет использование их в медицине и нутрициологии, в том числе применение в качестве БАД к пище [6,8].

Саргассум бледный традиционно используется в странах Юго-Восточной Азии, как пищевой продукт, с высокой биологической ценностью. В России эти водоросли не имеют столь широкого применения в качестве пищевого продукта, как, например, морская капуста (ламинария японская). При этом промысловые запасы Саргассума бледного в целом ряде районов прибрежных морей существенно превышают запасы ламинарии японской.

Саргассовые водоросли являются богатым источником таких БАВ, как терпеноиды, полисахариды, полифенолы, стероиды, триглицериды и др., обуславливающие их разностороннюю биологическую активность.

Терапевтический потенциал Саргассума бледного, который в основном применяется в виде различных экстрактов, включает: антиоксидантную активность, связанную с высоким уровнем общего количества фенольных соединений; антикоагулянтную, обусловленную наличием фукозы; противоопухолевую, гепатопротекторную, противовирусную и т.п. воздействия [9].

В качестве ПИ растительного происхождения применяли БАДы к пище, представляющие собой водно – этанольные экстракты: «Калифен», «Экликит» и «Диприм» полученные из отходов переработки калины, лимонника китайского и винограда амурского (соответственно).

Кроме этого использовали водно-этанольные экстракты ягод рябины, шиповника, жимолости, основным компонентом которых являются полифенольные соединения: катехины и их полимерные формы, лейкоантоцианы, флавоноиды, процианидины, олигомерные танины и лигнин. Важно отметить, что из всего многообразия растительного сырья (растения, фрукты, овощи, злаки, семена, кора и др.) только 10 % исследуемых растительных источников достаточно обогащены полифенольными соединениями и могут быть использованы в качестве эффективных натуральных антиоксидантов. Все ПИ растительного происхождения разработаны учеными Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН, проведенные медико-биологическими исследованиями показали их многофакторное положительное действие на организм человека [10,11].

Алгоритм наших исследований включал следующие этапы:

– анализ отечественной и иностранной литературы, а также обоснование и выбор объектов и методов исследования;

– расчёт оптимального количества вводимых совместно пищевых ингредиентов в ХБИ и МКИ, для исключения органолептических рисков их совместного применения;

– разработка рецептуры ХБИ и МКИ с различными сочетаниями пищевых ингредиентов растительного и морского происхождения;

– исключение технологических рисков комплексов БАД в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий;

– актуализация технологии ХБИ и МКИ с новыми пищевыми ингредиентами;

– изучение действия на качество и безопасность сырья и готовых изделий ХБИ и МКИ, новых пищевых ингредиентов в составе их рецептур;

– исследование показателей пищевой и биологической ценности разрабатываемых ХБИ и МКИ;

– определение эффективности профилактического действия новых ПИ в составе разрабатываемых продуктов;

Для проведения исследований и выработки опытных образцов хлебобулочных и мучных кондитерских изделий в работе использовали стандартное сырьё и базовые рецептуры.

Для изучения безопасности и качества изделий ХБИ И МКИ применяли стандартные и общепринятые методы, с учетом нормативной документации РФ и ЕАЭС.

Полученные результаты показали целесообразность введения в рецептурные составы традиционных ХБИ и МКИ комплексов ПИ на основе растительного сырья (основным компонентом, которого являются полифенольные соединения), и морского (содержащего сульфатированные полисахариды, агар, липиды, белки). Предложенные комбинации изучаемых ПИ морского и растительного генеза, актуализированные технологические решения, позволяют формировать продукты диетического профилактического назначения с заданным позитивным физиологическим воздействием на организм человека.

Список литературы

1. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005. – 548 с.

2. Smertina, E.S. Modern tendencies and prospects of using algae as an ingredient for bakery products / E.S. Smertina, L.N. Fedyanina, V.A. Lyakh, T.V. Chadova, A.G. Vershinina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2016. – Vol. 7(2) – P.989-997.

3. Подкорытова, А.В. Морские водоросли – уникальное сырье для обогащения продуктов питания / А.В. Подкорытова // Пищевая промышленность, 2004. – №5. – С. 27-28.

4. Ламан, Н.А. Шиповник – природный концентрат витаминов и антиоксидантов / Н.А. Ламан, Н.А. Копылова / Минск: Наука и инновации, 2017. – Т.10, № 176. – 45-49 с.

5. Зориков, П.С. Основные лекарственные растения Приморского края: Учебное пособие // Владивосток: Дальнаука, 2004. – 129 с.

6. Лях, В.А. Разработка рецептуры и оценка потребительских свойств хлеба с использованием продуктов переработки бурых водорослей / В.А. Лях, Л.Н. Федянина // дис. канд. техн. наук, 2016. – С. 54-84.

7. Федянина, Л.Н. К вопросу об эффективности хлебобулочных изделий с БАД к пище адаптогенного действия / Л.Н. Федянина, Е.С. Смертина, Н.С. Вигерина, Н.В. Плаксен, С.В. Степанов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов, 2012. - № 3(14). – С. 51-56.

8. Li, B. Fucoidan: structure and activity / B. Li, F. Lu, X. Wei et al / Molecules, 2008. – Vol. 13, № 8. – P. 1671-1695.

9. Аминина, Н.М. Состав и возможности использования бурых водорослей дальневосточных морей / Н.М. Аминина, Т.И. Вишневская, О.Н. Гурулева, Л.Т. Ковековдова // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук, 2007. – № 6. – 123-130 с.

10. Момот, Т.В. Обоснование выбора сырьевых источников из Дальневосточной флоры для получения фармацевтических препаратов / Т.В. Момот, Н.Ф. Кушнерова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2016. – Т. 18, № 2. – С. 146-147.

11. Фоменко, С.Е.Применение растительных полифенолов в составе функциональных продуктов питания / С. Е. Фоменко [и др.] // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление, 2009. – № 1. – С. 62–69.

УДК 663.252.39

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ОХМЕЛЕНИЯ ПИВНОГО СУСЛА

Е.И. Железняк, В.О. Романенко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Кипячение сусла с хмелем – важная технологическая стадия производства пива, которая во многом определяет качество готового напитка. Хмель придает пиву специфический аромат и горьковатый вкус и обеспечивает коагуляцию высокомолекулярный белков, которые в дальнейшем могут привести к образованию коллоидного помутнения.

В настоящее время, существуют различные способы охмеления пивного сусла, позволяющие снизить расход хмеля без ухудшения качества конечного продукта. Стремление производителей к уменьшению расхода хмеля, обусловлено высокой стоимостью данного сырья.

Современные способы охмеления, можно разделить на: использование хмелепродуктов и использование современных технологических приемов.

Применение гранулированного хмеля наиболее распространенный способ в настоящее время, позволяющий снизить расход хмеля на 10-30%. Гранулированный хмель – это шишковой хмель, который был высушен и размолот, после чего гранулирован. Использовать гранулы более удобно и экономно при транспортировке и применении, из-за их меньшей массы и объема, а срок хранения составляет 2-3 года. Гранулированный хмель представлен на рис. 1.

Рис. 1 Гранулированный хмель

Хмелевой экстракт – это жидкая горькая эссенция, которую получают при обработке измельченного хмеля растворителями (этанол или сжиженным CO_2). Современные методы CO_2 экстрагирования позволяют раскрыть свойства не только смолы, но и масел. Экстракты хмеля делятся на 2 группы: изомеризованные (очищенные и неочищенные) и неизомеризованные. Очищенные изомеризованные хмелевые экстракты содержат большое количество изо-альфа-кислоты или их соли, обладающих горьким вкусом и используются на любой стадии производства. Неочищенные экстракты содержат продукты изомеризации альфа-кислот, бета-кислоты, твердые и мягкие смолы, а также водорастворимые соединения и их необходимо вносить на стадии охмеления сусла [1]. Неизомеризованные экстракты содержат весь комплекс веществ или только горькие и ароматические вещества. Крайне редко встречаются хмелевые экстракты, произведенные с помощью токсичных реагентов, следы которых могут еще оставаться. Применение хмелевых экстрактов позволяет снизить расход хмеля на 20-30 %, а так же уменьшить время кипячения.

Хмелевые масла – это эфирные масла, которые содержатся в плодах растения. Масла содержат сложный комплекс химических соединений. Небольшое их количество, добавленное в пиво, придает ему ярковыраженный вкус и аромат [2].

Охмеленный солодовый экстракт изготавливается с добавлением хмелевых шишек, гранул или хмелевого экстракта (придает пиву только горечь). Некоторые пивные наборы (используются при создании крафтового пива) и солодовые экстракты охмелены прессованным или гранулированным хмелем. Но в таком случае нужно сократить время кипячения, иначе утратятся вкусовые и ароматические свойства. Пивные наборы – это экстракт, в которой добавили хмель, прокипятили его и довели до состояния сиропа, готового к разбавлению и сбраживанию без кипячения [3].

Иногда хмель задают после кипячения в горячее сусло в вирпул. За это время хмель равномерно распределяется по всему его объему. Такая процедура хорошо передает аромат хмеля в сусло, так как из-за отсутствия кипячения аромат не улетучивается, что позволяет использовать аромат хмеля более успешно. Такой способ практически не прибавляет горечи, если не выдерживать хмель долгое время в горячем сусле, температура которого выше 85 ^{0}С.

Еще один из способов является обработка сусла ультразвуком. Благодаря такому ультразвуковому воздействию в сусле происходит образование кавитационных пузырьков, схлопывание которых приводит к более активному перемешиванию среды, что обеспечивает более полный выход горьких и ароматических компонентов из хмеля. В настоящий момент данный метод является экспериментальным и еще не получил широкого распространения в промышленности из-за высокой стоимости дополнительного оборудование.

Один из методов охмеления – это сухое охмеление. Используется для придания пиву вкуса, аромата, горечи. Такой процесс предусматривает добавление чистого сухого хмеля на стадии вторичного брожения (за 3-7 дней до розлива), затем хмель извлекают. Но существует риск, что используемый хмель может быть заражен опасными для пива микроорганизмами и привести к биологическому помутнению.

Холодное охмеление предназначено для ароматизации пива (подойдут сорта с минимальным альфа-кислотой – не выше 6 % и насыщенными эфирными маслами), такое охмеление не повышает горечь пива и сохраняет нестабильные ароматические масла, которые могут улетучиться при кипячении. В этом случае хмель добавляется при дображивании или выдержке пива.

В настоящее время, в США набирает популярность способ повторного использования хмеля. После кипячения сусла с хмелем, в хмелевой дробине остается до 50 % ценных компонентов. Отработанный хмель может частично заменять свежий хмель, тем самым снижая его расход на 15-25 %. Недостатками данного способа является трудность хранения хмелевой дробины между производственными циклами.

Недостаточное использование технологически ценных компонентов сырья приводит не только к повышению затрат на производство, но и осложняет процессы утилизации отходов предприятия. Таким образом, вопрос наиболее полного извлечения ценных горько-ароматических компонентов пивоваренного хмеля остается актуальным и в настоящий момент.

Список литературы

1. Федоренко, Б.Н. Пивоваренная инженерия: технологическое оборудование отрасли: учеб. пособие / Б.Н.Федоренко – Спб: 2009 – 1000 с.

2. Папазян, Ч. Большая книга пивовара. Как самому сварить идеальное пиво / Папазян Ч.; [пер. с англ. Марковского В., Иджон Т., Фурман И.]. – М.: Издательство «Э», 2017. – 480 с.

УДК 664.64.016.3

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

И.А. Кадникова, Д.Ю. Сенотрусов, Т.К. Каленик
Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

Известно, что для оптимального роста и развития организма, а также повышения устойчивости иммунной системы к неблагоприятным факторам среды необходимо сбалансированное питание, что является важнейшим условием поддержания здоровья и высокой работоспособности [1,2].

В настоящее время важное значение для населения имеет диетическое профилактическое питание, в том числе с увеличением врожденных заболеваний среди населения. От сбалансированности рациона населения в большей степени зависит качество жизни и уровень здоровья населения. [1, 2].

Целиакия – это аутоиммунное заболевание, распространенное повсеместно, развивающееся у генетически предрасположенных людей при употреблении в пищу глютена Глютен – собирательный термин для таких белков злаковых растений, как глиадин и глютенин [3, 4].

Известно, что безглютеновые продукты выпускают в соответствии со стандартами международной комиссии Codex Alimentarius (Кодекс Алиментариус). Данная комиссия является совместным органом ФАО (Производственной и сельскохозяйственной организации ООН) и ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения) и объединяет представительства 176 стран, включая Российскую Федерацию. Согласно стандарту ALINORM 08/31/26 Codex Alimentarius, безглютеновыми продуктами питания могут считаться те, в которых содержание глютена не превышает 20 ppm (20 мг/кг). Под значением ppm понимают одну миллионную долю (от лат. *pro pro mille*); соответственно, 20 ppm – это пятидесятитысячная часть [5].

Мировое производство безглютеновой продукции ежегодно увеличивается. Так, в России производство безглютеновой продукции с каждым годом обладает тенденцией к увеличению, а также расширяется ассортимент данной продукции.

Известно, что частота встречаемости целиакии в странах Европы и Северной Америки достигает 1% (1:100). В России проводились исследования в отдельных регионах, которые свидетельствуют о частоте заболевания от 1:85 в группах риска в Рязани, до 1,2:1000 в Томске [3].

При усовершенствовании технологий производства безглютеновых хлебобулочных изделий необходимо учитывать особенности структурно-механических свойств данного теста, поскольку безглютеновое тесто является нестационарной дисперсной системой. При термической обработке таких изделий возможно разрушение дисперсной системы теста.

В связи с этим необходимо изучить закономерности изменения реологических свойств теста, с целью определения оптимальных технологических режимов производства безглютеновых хлебобулочных изделий и их совершенствования [6].

Известно, что льняная и рисовая мука являются наиболее благоприятными источниками минеральных веществ, поскольку в них содержится большее число необходимых человеку элементов

В научно-исследовательской работе изучили безглютеновое тесто на основе льняной и рисовой муки с добавлением агар-агара, каррагинана, пектина. В качестве контрольного образца применяли дрожжевое пшеничное тесто, полученное по стандартной рецептуре [7].

Полученные образцы безглютенового теста на основе льняной и рисовой муки обладали приятным запахом, внешний вид соответствовал требованиям, предъявляемым к продукту, консистенция полученных образцов несколько отличалась, наиболее плотная и сухая консистенция наблюдалась у образца без внесения добавок.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что наиболее близкие значения к контрольному образцу (дрожжевое пшеничное тесто) структурно-механических (напряжение сдвига, (σ) Па; вязкость, (η) Па*с) показателей наблюдались у образца, где вносили комплекс технологических структурообразующих добавок (агар-агар, каррагинан, пектин). Наиболее высокие значения структурно-механических (напряжение сдвига, (σ) Па; вязкость, (η) Па*с) показателей наблюдались у образца, который не содержал структурообразующих добавок.

Полученные результаты позволяют отнести исследуемое тесто к неньютоновским упруго-вязко-пластичным телам и сделать вывод о том, что безглютеновое тесто обладает предельным напряжением сдвига, соответствующим упругой составляющей деформации.

Таким образом, из-за обладания упругими свойствами невозможно достигнуть полного разрушения структуры безглютенового теста, которое частично сохраняет внутренние связи.

Применение структурообразующих добавок позволяет приблизить структурно-механические показатели безглютенового теста к структурно-механическим показателям пшеничного теста. Введение в рецептуру структурообразующих добавок позволяет расширить ассортимент безглютеновых изделий, а также обогатить безглютеновые хлебобулочные изделия полисахаридами, которые являются пребиотиками. Хлебобулочные изделия, полученные из данного безглютенового теста, могут применяться для диетического профилактического питания населения.

Применение структурообразующих добавок позволит приблизить внешний вид безглютенового теста к пшеничному тесту, привычному для покупателей.

Список литературы

1. Сенотрусов, Д.Ю. Безглютеновое печенье - специализированная продукция для детского профилактического питания / Сенотрусов Д.Ю., Кадникова И.А. // Материалы XV межвузовской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, специалистов. Молодые ученые - агропромышленному комплексу Дальнего Востока. – Уссурийск: изд-воПриморская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 8-10.

2. Горбачев, Д.О. Комплексная оценка факторов риска алиментарно-зависимых заболеваний у лиц с низкой физической активностью / Д.О. Горбачев, О.В. Сазонова, И.В. Фролова // Новая наука: опыт, традиции, инновации. – 2017. – №4. – С. 56-57.

3. «Клинические рекомендации «Целиакия у детей» (утв. Минздравом России, 2016 г., ID: КР404, МКБ-10: К90.0) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cr.rosminzdrav.ru/. – Дата обращения 01.03.2021.

4. Рославцева, Е. А. Непереносимость глютена / Е.А. Рославцева // Здравоохранение. – 2009. – № 4. – С. 14-15.

5. «Кодекс Алиментариус» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/home/ru/. – Дата обращения 01.03.2021.

6. Пикулина, Н.С. Обзор рынка безглютеновых мучных кондитерских изделий Пищевые инновации в биотехнологии / Н.С. Пикулина, И.Ю. Резниченко // Сборник тезисов VI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Под общей редакцией А.Ю. Просекова. – Кемерово: изд-во КемГУ, 2018. – С. 355-356.

7. Иовнович, Л.С., Корнильев И.В. Исследование реологических свойств сдобного теста для мучнистых кондитерских изделий. / Л.С. Иовнович, И.В. Корнильев // Межвузовский сборник научных трудов. – С.-Пб: изд. СПбГУНиПТ. – 1981. – С.9-19.

8. Ершов, П.С. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия / П.С. Ершов. – Спб.: Гидрометеоиздат, 1998. – 258 с.

УДК 631.145:664

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ARCTIUM LAPPA L ПОСЛЕ СУШКИ

А.Ю. Колбина*, М.Г. Курбанова**
* Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кемерово, Россия
** Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Введение. В связи активным образом жизни современного человека, актуальным является вопрос рационального питания. Ведь все большая часть населения заботятся о своем здоровье. Одним из способов оптимизировать рацион – это употребление функциональных продуктов питания. Такие продукты обогащены нутриентами, минеральными веществами и витаминами. Функциональные продукты - это еда будущего, такие продукты обладают не только повышенными пищевыми свойствами, но и повышенными органолептическими свойствами.

Исследования рынка компании BusinesStat в России показали, что продажи функциональных продуктов в 2020 году выросли по сравнению с 2019 годом на 36% и составил 98,5 млрд. руб. [1]. Что обуславливает особое внимание к расширению ассортимента функциональных продуктов питания.

Цель исследований. Обозначить временной период сбора лопуха большого и обосновать выбор режима сушки растительного сырья.

Задачи исследований. Выбор оптимального режима обезвоживания и консервирования лекарственного растения. Обоснование целесообразности использование Arctium Lappa L. в производстве функциональных продуктов питания.

Методы и результаты исследований. Основным способом обогащения продуктов питания, является добавление в рецептуру растительных компонентов, которые способны дополнить недостающими БАВами готовый продукт.

В качестве объекта исследований был выбран лопух обыкновенный (Arctium Lappa L.). Он содержит в себе полисахарид инулин (45%), протеин (12%), ситостерины, дубильные вещества, а также большое количество витамины группы В и минеральные вещества (Fe, K, Mn, Mg, Ca и т.д). Данные по химическому составу лопуха представлены на рис. 1 [2].

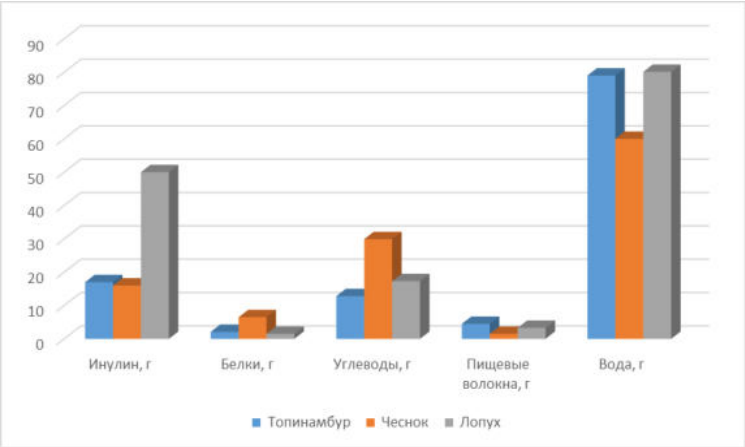


Рис. 1. Химический состав лопуха большого

Максимальное накопление питательных веществ в лопухе происходит в октябре месяце [3]. Результаты исследований представлены на рис. 2.

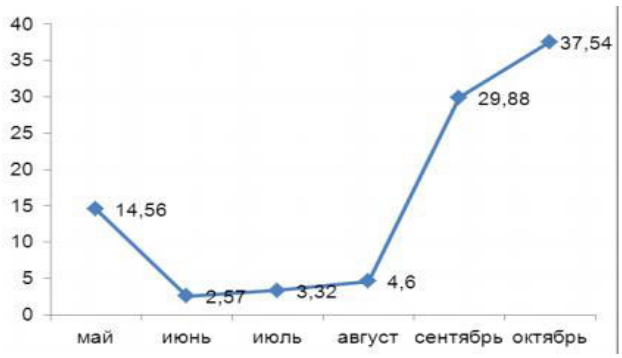


Рис. 2. Содержание БАВ в пересчете на сухое вещество

Корни лопуха подготавливали к проведению исследований. Для этого их промывали в холодной воде, измельчали с дальнейшим проведением процесса сушки в сушильной камере КС – 100/200 при температуре 60 °С, а также принудительным вентилированием [4]. Сушку проводили до постоянной влажности 15%, в соответствии с нормативными документами.

На рисунке 3 представлены график обезвоживания корней лопуха при различных температурах. Из рисунка видно, что начальная влажность корней была 72%. Длительность сушки с увеличением температуры резко сокращалась. Известно, что сушка идет тем интенсивнее, чем выше температура нагрева сырья, однако она не должна превышать тех значений, при которых может снизиться качество нагреваемого продукта.

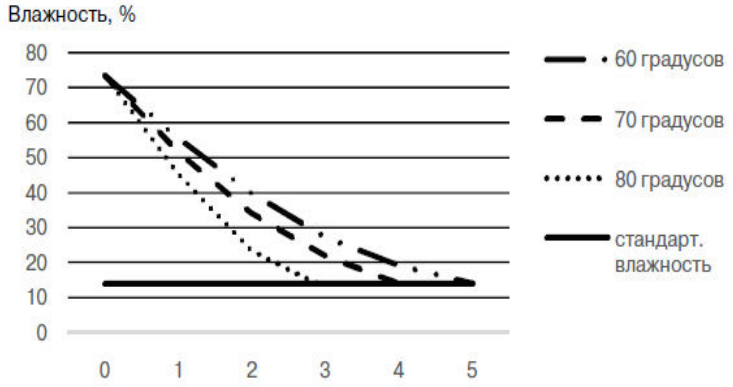


Рис. 3. Кривая сушки лопуха большого

Выводы. По результатам исследований определенно, что оптимальным температурным режимом для сушки корней лопуха большого является 70—80 °С, о чем свидетельствует минимальный расход времени без ухудшения качества сырья.

Список литературы

1. Байхожаева Б.У. Маркетинговые исследования по определению уровня спроса на продукцию диетического и профилактического назначения / Б.У. Байхожаева, В.И. Хлебников //Поиск. – 2003. – №1. – С. 29-35.

2. Murao, S. Purification and characterization of Arctium lappa L. (edible burdock) polyphenol oxidase / S. Murao, H. Oyama, Y. Nomur et al.// Biosci., Biotechnol. and Biochem. - 1993. - Vol. №2. - P. 177 – 180.

3. Дьякова, Н.А. Выявление особенностей накопления инулина корнями лопуха обыкновенного (ARCTIUM LAPPA L.) / Н.А. Дьякова, И.Ю. Михайловская // Фармацевтическое образование, наука и практика: горизонты развития. - Курск: Курский государственный медицинский университет, 2016. - С. 471-474.

4. Методические указания по организации исследований по послеуборочной обработке и сушке лекарственного растительного сырья. М.: ВИЛАР, 1986.

УДК 664.681.9

РАЗРАБОТКА КОМПОЗИТНОЙ СМЕСИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КЕКСОВ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

У.А. Коновалова, Н.В. Сокол
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

Мучные кондитерские изделия являются большим и весомым сегментом рынка кондитерских изделий. Согласно исследованиям российских аналитических агентств, в период с 2015 до 2020 года производство мучных изделий выросло на 11%, при этом по их же прогнозам до 2024 года рост будет стабилен и продолжит планомерно расти на 0,8-1,8% в год. Интерес к кондитерской продукции не ослабевает у населения даже в период экономического кризиса, что обеспечивает стабильность рынка данного сегмента. При этом выбор потребителей падает на мучные кондитерские изделия, так как цены на нее ниже, чем цены на сахаристые и шоколадные изделия. Более того, многие производственные предприятия России повышают выработку продукции за счет расширения ассортимента, а также иногда прибегают к помощи научных сотрудников университетов и институтов для разработки новых рецептур или совершенно новой продукции. А для того, чтобы вызвать интерес к обновленным или новым видам кондитерских изделий стоит учитывать модные веяния в обществе. К примеру, на данный период времени стабильно набирает популярность в обществе мода на здоровый образ жизни. И как следствие растет спрос на более полезные аналоги продуктов, которые могут заменить стандартные хлеб, хлебобулочные и кондитерские изделия. Актуальность разработки композитных смесей для изготовления удовлетворяющих спрос на правильное питание кексов находится на пике.

При составлении композитной смеси для создания кексов диетического питания были отобраны три составляющих компонента – это ржаная обдирная мука, кукурузная и гречневая мука. Ржаная обдирная мука является преобладающим компонентом в композитной смеси. Так как в ней содержится большое количество пищевых волокон, помогающих пищеварению, а также высокое содержание минеральных веществ, таких как калий и магний, полезных для сердца и кровеносного давления. Кроме того, мука обладает ярким вкусом и запахом, довольно приятным, и изделие в готовом виде будет иметь знакомый многим приятный запах и вкус, похожий чем-то на ржаной хлеб.

Кукурузная мука так же имеет богатый химический состав. В ней есть клетчатка, минеральные вещества, витамины, каротиноиды, белки, но при этом нет глютена, что делает ее привлекательной для использования в композитной смеси. Ее часто применяют как диетический гипоаллергенный компонент для изготовления пищи. Она обладает сладковатым вкусом, что позволит уменьшить использование сахара при изготовлении кекса. Ей присущ тонкий и приятный кукурузный аромат.

Гречневая мука является также диетическим продуктом. Аминокислотный состав муки содержит в себе незаменимые аминокислоты, такие как лизин, лейцин, изолейцин, триптофан, тирозин, аргинин. В общем, на 100 г муки приходится 12 г белков, что является высоким показателем, но при этом гречневая мука является безглютеновой. Стоит отметить, что мука богата витаминами группы В, РР и Е, минеральными веществами, такими как кальций, фосфор, железо. Она обладает довольно сильным запахом, свойственным гречневой крупе, и вкусом, что может стать ограничивающим фактором ее использования в композитной смеси.

Во всех опытных образцах трех видов муки определяли физико-химические показатели. Кислотность у гречневой и кукурузной муки была – 7,6° и 7° соответственно. У ржаной муки она составила 5,7°. Влажность всех трех видов муки не сильно отличалась друг от друга, у ржаной обдирной – 9,4%, кукурузной – 9,7% гречневой – 8,8%.

Показатель число падения (ЧП) самый низкий был у ржаной муки – 222 сек, у кукурузной – 633 сек, а у гречневой – 900сек.

На основе анализа физико-химических показателей, было принято решение составить две композитные смеси и сравнить их между собой, чтобы выявить наиболее подходящую для создания кексов диетического питания. Первая композитная смесь имела соотношение 50:25:25 (смесь 1) – ржаная, гречневая и кукурузная мука. Вторая композитная смесь имеет соотношение 40:30:30 (смесь 2) соответственно.

Для прогнозирования качества готовой продукции были проведены анализы физико-химических показателей смесей. Влажность обеих смесей была одинакова – 10,5%. Число падения (ЧП) у смеси 1 составило 309сек, у смеси 2 – 334сек. У смеси 1 кислотность составила 6,5°, у смеси 2 – 7,5°. По комплексу показателей наиболее подходящей смесью для приготовления кексов диетического питания была выбрана смесь 1.

Для связывания влаги в тесте для кексов в качестве влагоудерживающего компонента был использован пектин.

Было изготовлено три образца кексов на выброженном полуфабрикате время брожения 12-14 часов, два из которых из композитных смесей, а один из пшеничной муки. Показатели качества готовой продукции проводились по ГОСТ 15052-2014 «Кексы. Общие технические условия».

Исследования показателей качества позволили сделать вывод, что смесь 1 наиболее подходит для изготовления кексов.

Образец, приготовленный из смеси №1, имел разрыхленную пористую структуру, без пустот и уплотнений, форма правильная с выпуклой поверхностью и характерными трещинами, изюм равномерно распределен по мякишу. Следы закала и непромеса отсутствовали.

Влажность образцов из смеси 1 составила 29%, что не больше 30%-ного предела влажности по ГОСТ 15052-2014. Кислотность составила 2,5°, что находится в пределах требования стандарта на данный вид продукции. Массовая доля сахара в кексах, приготовленных на дрожжах, была 16%. Показатель массовой доли жира 7%, что соответствует требованиям для кексов, приготовленных на дрожжах.

Образцы кекса из смеси 2 превышали нормируемые пределы по физико-химическим показателям. Влажность составила 32%, а кислотность 3,5°, что превышает требования стандарта при приготовлении на дрожжах. Показатели массовой доли сахара и массовой доли жира удовлетворяли требованиям стандарта.

В результате проведенных исследований была разработана оптимальная по составу и физико-химическим показателям композитная смесь, которая может применяться в изготовлении мучных кондитерских изделий, как кекс. Это смесь из ржаной обдирной, гречневой и кукурузной муки в соотношении 50:25:25. В результате выпечки на основе этой смеси получается ароматный и вкусный кекс для диетического питания с богатым химическим составом.

Список литературы

1. Анализ рынка мучных кондитерских изделий в России в 2016-2020 гг, прогноз на 2021-2025 гг. Структура розничной торговли. Оценка влияния коронавируса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://businesstat.ru/catalog/id8186/.

2. ГОСТ 15052-2014. Кексы. Общие технические условия. – Введ. 2016-01-01. – М.:Стандартинформ, 2019. – 7 с.

3. Кузнецова, Л.И. Совершенствование технологии кексов на основе ржаной муки / Л.И. Кузнецова, Э.М. Сурмач // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. - №2. – С. 14.

4. Пономарева, Е. И. Разработка новой рецептуры кексов повышенной пищевой ценности / Е. И. Пономарева, С. И. Лукина, О. Б. Скворцова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. - №4. – С. 114-118.

УДК 663.479.1

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СУХОГО КВАСА

Н.Э. Кручинина, А.А. Курочкин
Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза, Россия

Хлебный квас относится к группе традиционных для России ферментированных продуктов. Интерес к нему обусловлен не только полезными свойствами, но и обширной сырьевой базой, а также достаточно разнообразными технологическими решениями, позволяющими удовлетворить вкусовые предпочтения самых взыскательных потребителей данного напитка [4, 5].

В связи с этим исследования, направленные на улучшение органолептических и функциональных свойств кваса, и позволяющие снизить издержки при его производстве весьма актуальны.

Известно, что производство хлебного кваса брожения, который пользуется наибольшим спросом у населения, включает подготовку сырья и полуфабрикатов, приготовление квасного сусла, брожение квасного сусла, охлаждение и купажирование кваса, розлив кваса в емкости. Системный анализ перечисленных стадий позволил сделать предварительные выводы о наличии в нем составляющих, которые можно оптимизировать или выполнять более рациональными способами [3].

Наибольший интерес с точки зрения этого анализа вызывают стадии приготовления и брожения квасного сусла, которое может быть получено настойным или рациональным способами, а также из концентрата. При этом следует заметить, что с точки зрения качества получаемого продукта настойный способ является более предпочтительным.

Способ предусматривает использование квасных хлебцев или сухого кваса и основан на извлечении экстрактивных веществ сырья с помощью горячей воды с последующим отделением не растворившейся части квасной гущи. Сухой квас является продуктом обработки квасных хлебцев и является полуфабрикатом, используемым для получения квасного сусла на предприятиях небольшой мощности. Стадии технологического процесса выработки квасных хлебцев представлены на рис. 1.

Рис. 1. Стадии производства квасных хлебцев

Общая информация по рассматриваемым стадиям может быть представлена следующим образом [3-5].

Стадия 1. Ржаная мука смешивается с горячей водой (95-97^{0}С) в соотношении 1:1,5 и выдерживается в резервуаре 1 час при температуре 70^{0}С с целью клейстеризации крахмала.

Синхронно с этой операцией в другом резервуаре дробленый ячменный солод в соотношении 1:3 смешивается с водой температурой 70-72^{0}С и выдерживается 1,5 часа.

Стадия 2. Полученные заторы смешиваются и в виде жидкого теста направляются на расстойку в специальную камеру (температура 63-65^{0}С и относительная влажность воздуха около 100%) на 2 часа.

Стадия 3. В полученное жидкое тесто добавляется дробленый ржаной солод, смесь вымешивается и направляется на повторную расстойку в течение 1 часа.

Стадия 4. Полученное тесто загружается в формы и выпекается в печи в течение 8-10 часов с постепенным повышением температуры до 160° С, которая поддерживается не менее 2 -х часов.

Стадия 5. Выпеченные хлебцы влажностью примерно 40 % высушиваются до содержания влаги не более 10 % и измельчаются.

К основным недостаткам приведенной технологии производства сухого кваса обычно относят высокую трудоемкость и длительный период времени на ее реализацию, а также существенные потери сухих веществ сырья и повышенный объем отходов производства в виде квасной гущи. Вторая часть перечисленных недостатков обусловлена технологическим противоречием, которое заложено в жесткой зависимости интенсивности экстракционного процесса от степени измельчения сырья – более мелкие частицы муки, а также измельченного ржаного и ячменного солода способствуют более полноценному процессу экстракции ингредиентов сырья. С другой стороны этот фактор оказывает отрицательное влияние на фильтрацию упомянутых частиц и приводит к повышению объема квасной гущи.

При этом очевидно, что высокая трудоемкость анализируемой технологии является следствием нерациональности стадий, связанных с процессами выпечки и сушки квасных хлебцев. Анализ выполненных к настоящему времени работ позволяет сделать вывод о том, что наиболее перспективным направлением исключения выявленных технологических противоречий при производстве сухого кваса является применение оборудования, рабочий процесс которого основан на принципах термовакуумной экструзии. Такая технология позволит [1, 2]:

1. Снизить рабочую температуру процесса до значений, обеспечивающих относительно мягкий режим обработки термолабильных ингредиентов сырья.

2. Реализовать эффективное обезвоживание экструдата до приемлемых значений влагосодержания за один цикл обработки, что позволит отказаться от энергетически затратного процесса досушивания готового продукта

Новизна предлагаемой технологии сухого кваса обеспечивается за счет замены квасных хлебцев на квасные экструдаты, получаемые с помощью термовакуумной обработки основного сырья: смеси ржаной муки, измельченного ржаного и ячменного солода. Смесь влажностью 20-22 % отволаживается в течение 2,0-2,5 часов и обрабатывается с помощью термовакуумного экструдера с температурой сырья на выходе из фильеры 90-95° С и давлением воздуха в вакуумной камере 50-60 кПа. Такие параметры обработки позволят сохранить все наиболее ценные ингредиенты сырья (например, ферменты и витамины), снизить трудоемкость получения данного полуфабриката и повысить эффективность его дальнейшего применения. При этом влажность получаемых квасных экструдатов составит 8-10 %.

Список литературы

1. Курочкин, А.А. Теоретическое обоснование применения экструдированного сырья в технологиях пищевых продуктов: монография /А.А. Курочкин, П.К. Воронина, Г.В. Шабурова. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 163 с.

2. Научные основы термовакуумной экструзии растительного сырья: монография /А.А. Курочкин, П.К. Гарькина, Г.В. Шабурова [и др.]. – Уральск: Зап.-Казахст. аграр.-техн. ун.-т имени Жангир хана, 2019. – 205 с.

3. Курочкин, А.А. Совершенствование технологии кваса брожения на основе ее структурного анализа /А.А. Курочкин, Е.А. Лукьянова //Инновационная техника и технология.– 2020.– № 1 (22).– С. 13-17.

4. Оганесянц, Л.А. Технология безалкогольных напитков. /Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк – СПб.: ГИОРД, 2012. – 200 с.

5. Шабурова, Г.В. Перспективные технические и технологические решения в производстве кваса /Г.В. Шабурова, П.К. Воронина, Л.И. Курмаева //Инновационная техника и технлогия.– 2016.– № 3.– С. 34-40.

УДК 664. 641

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ И ОВСЯНОЙ МУКИ

Е.О. Кузнецова, О.П. Храпко, Н.С. Санжаровская
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

Уже давно и повсюду злаковые применяются в технологиях производства множества продуктов питания. При сравнении химического состава и полезных свойств лидерскую позицию занимает овес, поскольку он согласно современным представлениям диетологии является одним из самых полезных злаков для здоровья, регулирующий обмен жиров в организме, выводящий накопившиеся шлаки, снижающий уровень сахара в крови.

Расширение ассортимента продуктов с использованием овса позволит использовать все его полезные свойства в полную силу [1, 3, 4].

К одной из главных отличительных особенностей муки из овса относится наличие клетчатки в двух видах – растворимой и нерастворимой. Каждая из видов клетчатки играет определенную роль: растворимая (β-глюкан) снижает уровень глюкозы в крови, и следовательно уменьшает потребность в инсулине; нерастворимая же фракция действует как сорбент и выводит вредные вещества из организма.

В овсяной муке содержится свыше 10% белков, с высоким содержанием лизина, метионина и триптофана. Аминокислотный скор муки из овса по лизину составляет больше 70% (в сравнении с пшеничной – 54%). Мука из овса является источником минеральных веществ: магния, железа, калия, фосфора, кремния, хрома, цинка, фтора, никеля и йода. Мука имеет в составе витаминами Н, А, группы В (B_6, B_1, B_3), каротин, эфирные масла и никотиновая кислота, достаточно много крахмала и жиров [4].

Проведенные нами исследования были посвящены изучению свойств композиционных смесей пшеничной и овсяной муки.

В качестве объектов исследования выступали нижеперечисленные композиционные мучные смеси:

Образец 1 – контроль, мука пшеничная 100%;
Образец 2 – мука пшеничная (80%)+ мука из овса (20%);
Образец 3 – мука пшеничная (60%)+ мука из овса (40%);
Образец 4 – мука пшеничная (40%)+ мука из овса (60%);
Образец 5 – мука пшеничная (20%)+ мука из овса (80%);
Образец 6 – мука из овса (100%).

Из органолептических показателей внесение овсяной муки отразилось на цвет: он стал с кремовым оттенком и насыщался с увеличением дозировки овсяной муки. Вкус смесей менялся от пшеничного приятного у контрольного варианта до специфического, характерного для муки из овса.

По результатам проведенных исследований содержание крахмала в пшеничной муке составляет 71,4%, что не противоречит литературным данным, в овсяной – 59,6%, в композиционных смесях – значение в интервале 64,3 – 70,4% [2]. Следует отметить, что содержание декстринов во всех опытных образцах невысокое. Массосодержание декстринов в муке пшеничной составляет 0,44 %, в муке из овса 0,23 %, в исследуемых композиционных смесях – также промежуточные значения, пропорционально изменению дозировки муки из овса.

Физико-химические показатели исследуемых видов муки и смесей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели качества образцов

Опытный образец	Влажность, %	Кислотность, град.	Белизна, ед.пр.
Образец 1	9,10	3,00	44,0
Образец 2	9,00	3,52	48,0
Образец 3	8,81	4,15	56,0
Образец 4	8,62	5,00	-
Образец 5	8,43	5,91	-
Образец 6	8,32	6,74	-

Влажность в опытных образцах изменялась незначительно.

Кислотность муки из овса превышает кислотность муки пшеничной на 3,7 град., что обусловлено химическим составом овсяной муки. В смесях пшеничной и овсяной муки кислотность увеличивалась пропорционально увеличению дозировки овсяной муки от 3,5 до 5,9 град. Показатель белизна, нормируемый для пшеничной муки, также определялся в мучных смесях. Из-за более темного цвета овсяной муки, показатель белизны был определен в образцах с наименьшей дозировкой овсяной муки, все остальные образцы – не сортовые.

При оценке влияния овсяной на пшеничную также установили, что добавление овсяной муки приводит к увеличению водопоглотительной способности теста и незначительному его разжижению по сравнению с контролем (100% пшеничной муки в образце теста) и повышению его начальной кислотности за счет кислот содержащихся в овсяной муке. Однако выявлено, повышение начальной кислотности привело к снижению активности дрожжевых клеток и снижению интенсивности брожения.

Таким образом, смеси овсяной и пшеничной муки можно рекомендовать как сырьевой ингредиент для расширения ассортимента мучных изделий с целью их обогащения полезными для здоровья компонентами.

Список литературы

1. Санжаровская, Н.С. Использование нетрадиционного сырья в технологии сырцовых пряников / Н.С. Санжаровская, Н.В. Сокол, О.П., Храпко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1(136). – С. 147-154.

2. Скурихина, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

3. Храпко, О.П. Функциональные хлебобулочные изделия с использованием муки из высоколизиновой кукурузы в хлебопечении / О. П. Храпко, Н.С. Санжаровская, Н.В. Сокол // Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». – 2017. – С. 1356-1357.

4. Ушаков, Т.И. Овес и продукты его переработки. / Т.И. Ушаков, Л.В. Чиркова // Хлебопродукты – 2015. – № 11. –С. 49–51.

УДК 664.66.022.39

ОБОГАЩЕНИЕ ХЛЕБА ЙОДОМ С ПОМОЩЬЮ ЛАМИНАРИИ

И.Н. Курдюков, К.Н. Ларичева
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

Недостаток йода сказывается на многих россиянах. Что вызывает многие проблемы со здоровьем у взрослых и детей, такие как эндемический зоб, кретинизм, усталость, иммунодефицит, избыточный вес и другие. Люди начали искать способы профилактики и лечения этих болезней. Есть различные способы решения проблемы, такие как принятие витаминов с содержанием йода или употребление продуктов, которые от природы содержат много йода (клюква, креветки, треска и др.) и иные. Перспективным решением проблемы также является насыщение пищевых продуктов йодом. Это является актуальным, потому что многие продукты в регионах России бедны содержанием йода. Сложность выполнения этого способа заключается в серьёзной проблеме. Особенность чистого йода испарятся при термической обработке, из-за чего пищевые продукты невозможно на прямую насытить йодом и приходиться искать альтернативные пути.

Для альтернативного способа обогащения еды йодом можно использовать продукты изначально богатые содержанием йода в них. При таком способе появляется возможность сократить потерю йода. Существует большой выбор продуктов, подходящих на роль обогатителей.

Примером такого продуктом может являться йодированная соль, получаемая в процессе йодирования поваренной соли. Содержащиеся в ней йод, в виде различных химических соединений может покрыть часть необходимого ежедневного потребления йода. Но йодированная соль не может в одиночку решить проблему йододефицита. Проблема заключается не в том, что при термической обработке или неправильном хранении йод испаряется из йодированной соли, она придает еде неприятный вкус, при дополнительном попадании йода в организм существует опасность передозировки, непригодность для консервирования, морская соль лучше йодированной или ряде иных мифов, большинство которых, связанно со старым способом производства, когда как добавку к поваренной соли использовали неустойчивый йодид калия. Сейчас используют йодат калия, лишённого таких недостатков. Проблема связанна с производством продуктов с использованием обычной поваренной соли. Учитывая, что среднестатистический житель России употребляет поваренную соль примерно в два раза больше необходимого, употребление дополнительно йодированной соли становиться вредным для здоровья. Из-за этого приходиться искать другие продукты – обогатители.

Яйца, молочные (молоко, кефир, йогурты) и морские (кальмар, креветка, окунь морской) продукты содержат в себе больше йода, чем другие. Из этого разнообразия пищи стоит остановиться на ламинарии из-за её полезных свойств и большого количества в природе. Ламинария, иначе называемая морская капуста, является морской водорослью, пригодной для питания человека. Слоевища ламинарий содержат полисахариды (главным образом соли альгиновой кислоты), маннит, белковые вещества, витамины, йод, минеральные соли, микроэлементы [1].

Выбор хлеба для обогащения йодом обусловлен его важностью для русского человека. На Руси хлеб появился очень давно и развивался вместе с ней. В 11 веке нашей эры появился кислый хлеб. Он помогал крестьян дольше работать сытыми, ведь он довольно калорийный. С тех пор хлеб продолжал приобретать различные виды и формы. Во время многочисленных войн и технологического, социального, культурного развития страны оставался важной частью рациона. И по сей день, хлеб не потерял актуальности в России, доказательством этого является тот факт, что среднестатистический россиянин употребляет хлеб выше рекомендованной нормы.

Использование ламинарии в качестве продукта обогатителя йодом при приготовлении хлеба, насыщает его различными витаминами и химическими элементами, а самое главное йодом. Содержащиеся количество йода, позволяет восполнить часть необходимого ежедневного потребления йода взрослых и детей. Достичь этого получается, потому что при использовании продукта – обогатителя становится возможным обойти неприятную особенность йода полностью испаряться при термической обработке, если добавлять его в чистом виде. Использование продукта – обогатителя не решает полностью основную проблему испарения йода при производстве еды, он помогает лишь снизить процент потери йода. К большому сожалению, ламинария, как и любой другой продукт имеет свои недостатки.

К недостаткам ламинарии относится способность в редких случаях вызывать аллергию, которая может проявляться не сразу. Симптомы могут иметь разную степень тяжести и проявляться в различных формах, таких как чихание, кашель, зуд глаз и кожи, отечность слизистой оболочки рта и глотки, тошнота, боли в животе, анафилактический шок и другие. Другой недостаток заключается в свойстве накопления ламинарией различных загрязнителей: радионуклиды, металлы и множество других. В условиях ухудшающиеся экологии этот недостаток становиться всё серьёзней. Но правильный отбор и выращивание водоросли могут избежать его. К положительным аспектам при производстве хлеба и хлебобулочных изделий относится то, что ламинария улучшает физико-химические свойства готового продукта, снижает интенсивность процессов очерствения при хранении, а также обогащает хлебобулочные изделия минеральными веществами [2].

В настоящее время учёные проводят много исследований, у которых уже есть некоторые результаты, такие как различные рецепты хлеба с добавлением ламинарии, приблизительно посчитанные оптимальные пропорции всех ингредиентов в составе и другие. Одним из примеров результата служит найденный немаловажный факт. В ходе исследований было выявлено, что при добавлении ламинарии в рецептуру хлеба из муки пшеничной было отмечено ускорение брожения тестовых заготовок, что является следствием большого содержания в составе водоросли белков, жиров, углеводов и минеральных веществ. Добавление ламинарии оказало положительное влияние на качество подового хлеба - хлеб имел развитую пористость, высокий объем и мякиш с мелкими вкраплениями порошка ламинарии [3]. Но рецепты пока не совершенны. Существуют некоторые сложности в создании рецептов, потому как при недостатке или избытке тех, или иных ингредиентов, хлеб может быть слишком сухим или влажным, иметь неправильную консистенцию, плохую пористость, получить выраженный неприятный привкус, недостаток или переизбыток полезных веществ, таких как разнообразные витамины или йод. Но дальнейшие исследования и эксперименты с выявлением совершенного рецепта хлеба с добавлением морской капусты смогут приблизиться к оптимальному решению необходимому для массового производства.

Йододефицит для жителей России является очень серьёзным вопросом, требующим скорейшего решения. Срочность вызвана из-за сильного влияния на взрослых людей, а также на подрастающее поколение, к которому относятся подростки, дети и ещё не рождённые. Продолжение исследований обогащение йодом хлеба при помощи ламинарии сможет помочь населению России преодолеть проблему.

Список литературы

1. Блинова, К. Ф. и др. Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. Пособие / Под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлева. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 203.

2. Усов, А. И. Химические исследования водорослей / А.И. Усов, О.С. Чижов // Химия. – 1988. –№ 5. – С.48.

3. Кодзокова, М. Х. Влияние пищевых добавок из морских водорослей на качество хлебобулочных изделий / М. Х. Кодзокова, Ж. М. Кунашева // Известия ДВФУ. Экономика и управление. – 2015. – №2. - С.90-102

УДК 665.334.9

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАПСА И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ОЧИСТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

А.К. Лапицкий, Л.В. Терещук, К.В. Старовойтова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Рапс является крайне перспективной для выращивания культурой. Он используется в сельском хозяйстве, пищевой и косметической промышленности, а также в производстве биодизеля. Масличность рапса в среднем составляет 40-45%.

Мировой рынок растительных масел неоднороден. Из всех видов масла выделяют 4 основных: соевое, подсолнечное, пальмовое и рапсовое. Рапсовое масло считается одним из популярных на мировом рынке. Около 14% всего мирового производимого масла приходится именно на рапс. Конечно, переработать сырьё в высококачественное масло достаточно трудно, так как в рапсовом масле присутствуют пигменты (хлорофиллы), придающие маслу тёмный цвет и гликозинолаты, определяющие качество жмыха и шрота и возможность использования его в качестве компонента комбикорма. Также сложность в переработке связана со сложным извлечением масла из-за маленького размера семян, которые относятся к бескожурным. Производство масла в России и за рубежом происходит в одинаковой последовательности технологических процессов (очистка семян, измельчение, влаготепловая обработка, форпрессование, последующая экстракция масла из жмыха растворителем, удаление растворителя из мисцеллы и шрота и первичная очистка полученного масла [1].

Масло рапса используют в пищу и в качестве рецептурного ингредиента (например, для майонеза и купажированных масел). Данное масло обладает хорошей прозрачностью, имеет большой срок годности, устойчиво к прогорканию. Кроме того, из-за хорошего соотношения важных для организма кислот, оно является очень полезным [1].

Рапсовое масло имеет приятный вкус и содержит линолевую и линоленовую кислоты, которые не синтезируются организмом. Содержание антиоксидантов также положительно сказывается на качестве и востребованности масла. Масло из рапса снижает содержание вредного холестерина и помогает профилактике образования тромбов [1, 4].

Кроме того, важно отметить, что на данный момент рапсовое масло является основным сырьём для производство биодизельного топлива, что открывает широкие перспективы для взращивания этой культуры.

Озимый и яровой рапс можно использовать в качестве сидерата. На том месте, где рос рапс при последующем выращивании овощных культур (картофель и др.) они меньше подвержены заболеваниям. Яровой рапс является устойчивым к засухам и морозам.

Рапс является отличным медоносом, так как цветки содержат много нектара. Медосбор с одного гектара может достигать 70 килограммов. Рапсовый мёд выделяется своими хорошими органолептическими характеристиками и способом кристаллизации.

В косметической промышленности рапсовое масло имеет статус одного из самых популярных, что объясняется его способностью долгое время сохранять прозрачность. Прежде всего, масло ценно содержанием омега-кислот, которые крайне полезны для кожи. Рапс действует в косметике в качестве вещества, снимающего раздражение. Также обладает свойством восстанавливать активность клеток кожи. Масло образует на коже тонкую плёнку и обладает увлажняющим эффектом. Имеет способность устранять дефекты кожи, повышать её эластичность и упругость, уменьшает накопление жира, контролирует липогенез [4].

Объектом исследования являлись семена рапса урожая 2020 года. В семенах определяли кислотное и перекисное число масла, выделенного из семян рапса (данные показатели являются показателями окислительной порчи), а также влажность семенной массы [3].

Исследование качества образцов в лабораторных условиях, показало, что кислотное число составляет 2,6 мг КОН/г, а перекисное число 3,1 ммоль активного кислорода/кг, что указывает на высокое качество семенной массы рапса. Высокую устойчивость к окислительной порче определяет содержание хлорофиллов и каротиноидов, содержание которых соответственно составляет соответственно 12 мг/100г и 9 мг/100г. Рапсовое масло имеет слегка зеленоватый оттенок из-за маскировки каротиноидов хлорофиллами [3].

Масло получали путём прессования семян рапса. Прессовое масло характеризуется следующими показателями: кислотное число составило 2,0 КОН/г, а перекисное число составило 6,6 ммоль активного кислорода/кг. Массовая доля эруковой кислоты - 1,4 %. Остаток после прессования (жмых) анализировали по показателям окислительной порчи. Кислотное число составило 12,5 мг КОН/г и перекисное число составило 7,3 ммоль активного кислорода/кг. При этом масличность жмыха после первого прессования составила 23,9 % [3].

Следующим этапом нашей работы было получение экстракционного масла и жмыха. В качестве экстрагента использовали гексан. Температура отгонки гексана из раствора масла с растворителем составила 63 °С. Установили, что в масле высокое содержание свободных жирных кислот (6,25%), следовательно масло необходимо подвергать щелочной рафинации. Щелочную рафинацию проводили периодическим методом, температура проведения процесса 60 °С, концентрация щёлочи составила 40 г/л. После щелочной рафинации кислотное число снизилось до 0,4 мг КОН/г (0,2%), при этом перекисное число осталось неизменным. Исследованные показатели окислительной порчи указывают на возможность использования масла для пищевых целей после проведения щелочной рафинации [2, 3].

Для улучшения товарного вида (цвета) проводили пробное отбеливание масла, в результате которого установлено, что оптимальное количество адсорбента, использованного нами (отбельной глины), составило 2 %. В качестве адсорбента использовали глины (алюмосиликаты), активированные серной кислотой. После отбелки масло приобрело ярко-желтый, что указывает на способность выбранного адсорбента сорбировать хлорофиллы, ухудшающие внешний вид продукта [2].

Таким образом, в результате данной работы нами были получены два образца рапсового масла (прессовое и экстракционное) и предложены условия его очистки (рафинация).

Список литературы

1. Растительные масла – функциональные продукты питания / Долголюк И.В., Терещук Л.В., Трубникова М.А., Старовойтова К.В. / Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2 (33). – С. 122-125.

2. USING NATURAL ZEOLITES TO IMPROVE THE QUALITY OF UNREFINED VEGETABLE OILS / Tereshchuk L.V., Starovoytova K.V., Crol A.N. / В сборнике: IOP conference series: earth and environmental science. The conference proceedings. IOP Publishing, 2019.– С. 012031.

3. Мамонтов, А.С. Исследование факторов, влияющих на показатели окислительной порчи жиров и масел / А.С. Мамонтов, Л.В. Терещук / Материалы Инновационного конвента. Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации». – Новокузнецк: Сибирский государственный индустриальный университет, 2014. – С. 144-145.

4. Технологические аспекты производства кислоты олеиновой из рапсового масла. Терещук Л.В., Старовойтова К.В., Лобова Т.В., Чуглина К.С./Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 2 (29). – С. 62-67.

УДК 664.681.15:633.85

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Y. Lawrence*, И.Ю. Резниченко**
*RED Solution Providre, Hemel Hempstad, United Kingdom
**Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Перспективные направления переработки зернового растительного сырья в первую очередь связаны с решениями государственных задач, направленных на выполнение основных показателей продовольственной безопасности и устойчивое снабжение населения безопасной и доступной пищевой продукцией [1]. В рамках решения данных задач определено развитие сырьевой базы отраслей пищевой промышленности учетом изменяющихся потребностей. Одним из направлений развития кондитерской отрасли является обеспечение потребителей специализированными продуктами. К продуктам специализированного назначения относят продукты без глютена (GF), предназначенные для питания людей с глютеночувствительной зависимостью.

Чувствительность к глютену служит фактором развития глютенчувствительной целиакии (ГЦ). У некоторых людей с чувствительностью к глютену появляются симптомы ГЦ, но отсутствуют характерные для нее изменения слизистой оболочки тонкой кишки, а соблюдение аглютеновой диеты (АГД) ведет к исчезновению клинических симптомов ГЦ [2].

Известно, что при лечении целиакии должна соблюдаться строгая диета, основанная на исключении из рациона продуктов, содержащих глютен (растительный белок некоторых зерновых культур).

Лица с подтвержденным диагнозом целиакии в Великобритании в настоящее время имеют право на приобретение продуктов GF по ежемесячному рецепту, который получают у своих терапевта, фармацевта или диетолога (продукты «по рецепту GF»); тем не менее, продукты GF также доступны для покупки в розничных магазинах и онлайн-магазинах. Диета GF также рекомендуется для людей с иными заболеваниями, связанными с глютеном, включая атаксию глютена, герпетиформный дерматит и нецелесообразную чувствительность к глютену. Однако многие предпочитают придерживаться диеты GF из-за других предполагаемых преимуществ для здоровья, предполагая, что аглютеновые продукты относятся к продуктам здорового питания, интерес к которым в последнее время возрос [3-7].

Цель работы – проанализировать данные о применении безглютеновых видов муки в технологиях производства мучных кондитерских изделий и их влиянии на формирование потребительских свойств готовых продуктов.

Основное растительное сырье без глютена, нашедшее широкое практическое применение, приведено на рис. 1.

Рис. 1. Растительное сырье, не содержащее белок глютен

Безглютеновую муку получают из следующих культур и растительного сырья: гречиха, рис, амарант, киноа, клубни чуфы, конопля, кукуруза и др. Данные виды муки отличаются друг от друга своими технологическими и функциональными свойствами,

пищевой ценностью, влиянием на формирование конечных показателей качества продукта. В связи с этим при замене в рецептуре мучных изделий пшеничной муки на аглютеновые виды необходимо корректировать не только рецептурный состав, пищевую ценность и соотношение основных пищевых веществ, но и формировать удовлетворительные сенсорные характеристики [8-10].

Новыми видами сырья для замены пшеничной муки в традиционных мучных кондитерских изделиях рассматриваются измельченные в муку листья лебеды, арроут – вид крахмальной муки, получаемой из корневищ, клубней и плодов ряда тропических растений. Настоящий, или вест-индийский, аррорут получают из корневищ многолетнего травянистого растения из семейства марантовых (Marantaceae) – маранты тростниковой (Maranta arundinacea L.), топиока - вид крахмальной муки, получаемой из корней маниоки, тефф – мука из растения семейства злаковых, вид рода полевичка.

Показана целесообразность композиции кукурузной, рисовой, льняной и конопляной муки в рецептуре мучных изделий повышенной пищевой ценности на основе анализа биологической ценности данных видов муки [11]. Представлена разработка безглютенового бисквита на основе пшенной муки и ее комбинаций с рисовой, нутовой и соевой мукой. Бисквитный полуфабрикат на рисовой, конопляной и льняной муке отличается повышенным содержанием эссенциальных биологически активных компонентов [12,13]. Определены лучшие соотношения гречневой и рисовой муки в составе вафель (80:20), при которых можно получить тесто с хорошими структурно-механическими свойствами и готовый продукт высокого качества [14]. Предложена замена пшеничной муки на смесь рисовой, миндальной, Теффа, это способствует получению хороших показателей качества круассанов [15,16]. Показано, что амарантовая мука в композиции с рисовой или кукурузной в рецептуре кексов снижает уровень простых углеводов, повышает количество пищевых волокон, легкоусвояемых белков и эссенциальных кислот [17]. Доказана эффективность *in vivo* введения в рецептуру мучного изделия комбинации муки амарантовой и из клубней чуфы вместо рисовой муки, это позволяет оказать благоприятное влияние на уровень постпрандиальной гликемии и, таким образом, снизить риск развития системных сосудистых осложнений при длительном соблюдении безглютеновой диеты [18].

Таким образом, расширение ассортимента кондитерской продукции GF позволило значительно расширить зарубежный и отечественный рынки специализированной продукции для больных целиакией. Хотя GF продукция дороже в среднем на 159% в Великобритании (0,44 фунта стерлингов / 100 г против 1,14 фунта стерлингов / 100 г) и на 148% в России (26 руб/150г против 300 руб/150г) обычной, спрос на нее не снижается. В связи с этим, необходимо при проектировании и разработке кондитерской продукции GF учитывать пищевую и биологическую ценность, т.к. пищевая ценность продуктов с заменой глютена, как правило, характеризуется высоким содержанием жиров, низким содержанием пищевых волокон и белка [3].

Список литературы

1.Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности: итоги старой программы и планы до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://milknews.ru/longridy/strategiya-pishchevaya-promyshlennost.html

2. Парфенов, А.И. Новые горизонты изучения чувствительности к глютену/А.И. Парфенов//Терапевтический архив. – 2013. – Т. 85. – № 2. – С. 4-7.

3. Fry L., Madden A. M., Fallaize R. An investigation into the nutritional composition and cost of gluten- free versus regular food products in the UK //Journal of human nutrition and dietetics. – 2018. – Vol. 31, №. 1. – С. 108-120.

4. Сандракова, И.В. Исследование продуктов здорового питания/И.В. Сандракова, И.Ю. Резниченко//Практический маркетинг. – 2019. – №12 (274). – С. 22-27.

5. Гурьянов, Ю.Г. Оценка потребительских предпочтений к новым продуктам функционального назначения/Ю.Г. Герасимов, Е.Ю. Лобач//Ползуновский вестник. – 2012.– №2-2. – С. 187-190.

6. Мельникова, А.А. Анализ ассортимента и критериев потребительского выбора мучных кондитерских изделий/ А.А. Мельникова//Вестник ОрелГИЭТ. – 2020. – №2(52). – С.104-108.

7. Резниченко, И.Ю. Современные требования к качеству и безопасности безглютеновой продукции в Великобритании, информационное обеспечение потребителей/И.Ю. Резниченко, Ю.А. Алешина//Ползуновский вестник. – 2011. – №3-2. – С. 21-222.

8. Motivations for avoiding wheat consumption in Australia: results from a population survey / Golley S, Corsini N, Topping D et al. // Public Health Nutr . – 2015.- Vol. 18.- P. 490– 499.

9. Резниченко, И.Ю. Обоснование рецептуры и товароведная оценка вафель специализированного назначения/И.Ю. Резниченко, Г.Е. Иванец, Ю.А. Алешина// Техника и технология пищевых производств. – 2013. – №1 (28). – С. 138-142

10. Щеколдина, Т. В. Технология смешивания композиций безглютеновых мучных смесей на основе квиноа //Ползуновский вестник. – 2019. – №. 3. – С. 19-24.

11. Миневич, И. Э. Сравнительная характеристика некоторых видов муки для производства безглютеновых пищевых продуктов / И.Э. Миневич, Л.Л.Осипова //Хлебопродукты. – 2018. – №. 8. – С. 42-44.

12. Баженова, Т. С. Применение пшенной муки в производстве безглютенового бисквита/ Т.С. Баженова, И.А. Баженова, Н.В. Барсукова //XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2018. – №. 2. – С. 39-42.

13. Меренкова, С. П. Обоснование применения композиций безглютеновых видов муки в технологии специализированных мучных кондитерских изделий/ С.П. Меренкова, В.И. Боган, Д.А. Арапова//Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2019. – Т. 7. – №. 1

14 Резниченко, И.Ю. Разработка рецептуры и оценка качества безглютенового мучного изделия/И.Ю.Резниченко, Д.М. Бородулин, Н.С., Пикулина//Ползуновский вестник.- 2020. – № 2. – С. 82-86.

15 Патент № 2711804 Российская Федерация, СПК. Способ приготовления безглютеновой мучной кондитерской смеси / Резниченко И.Ю., Бородулин Д.М., Пикулина Н.С.; заявитель и патентообладатель: Кемеровский государственный университет.- заявл. 06.09.2019, опубл.22.01.2020, Бюл.№3

16. Егорова, Е.Ю. Безглютеновые кексы с амарантовой мукой/Е.Ю. Егорова, Л.А. Козубаева//Ползуновский вестник. - 2018. - № 1. - С. 22-26.

17. Шаршунов, В.А. Получение биологически, активного сырья из проса для производства безглютеновых хлебобулочных изделий/В.А. Шершунов, Е.Н. Урбанчик, А.И. Масальцева//Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №2. – С. 275-279.

18. Жаркова, И. М. Исследование в условиях *in vivo* эффективности безглютенового мучного изделия в зависимости от состава/ И.М. Жаркова, А.В. Гребенщиков, В.Г. Густинович //Вопросы детской диетологии. – 2019. – Т. 17. – №. 2. – С. 55-62.

УДК 664.6/.7:664.68

ИННОВАЦИОННЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ СУХОГО КОНЦЕНТРАТА ПУДИНГА

М.В. Малецкий, О.Е. Бакуменко, П.В. Бакуменко
Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия

Пудинг – традиционное блюдо английской кухни, представляет собой однородную студенистую массу, основой которой являются жир и яйца с добавлением фруктов, мясных продуктов и специй. Впервые пудинг упоминается в VI веке, тогда он представлял густую овсяную кашу, приготовленную на мясном бульоне с добавлением сухофруктов, орехов, мёда и хлебных крошек.

По некоторым данным изначально пудинг был задуман, как способ длительного хранения мяса. По информации из Кулинарного словаря Похлёбкина В. В. известно, что в состав пудинга входили остатки блюд, например, мясная обрезь, фрукты, овощи, мука, хлебные крошки и жир. Связующим ингредиентом являлись яйца с кулинарным жиром или молоком. Нередко в состав пудинга включали крепкий алкогольный напиток, который выполнял роль антисептика [1].

В настоящее время известно восемь классических разновидностей пудингов, среди которых всем известный «Английский рождественский пудинг». Стоит отметить, что до настоящего времени лишь в Англии пудинги употребляют в качестве основного блюда. В других странах пудинг считают десертом и вырабатывают в виде сухой смеси.

Впервые сухая смесь для десертного пудинга появилась в России в начале XX века, первым производителем которой стала компания «Dr. Oetker». Основным ингредиентом, входящим с состав сухой смеси для пудинга, был картофельный или кукурузный крахмал, выполняющий роль связующего вещества, а также обеспечивал текстуру оригинального пудинга. В рецептуру также входили сахар и ароматизаторы [2].

В соответствии с ГОСТ 18488-2000 сухая смесь для пудинга относится к пищевым концентратам сладких блюд (десертов) и состоит из смеси сахара и кукурузного крахмала с добавлением вкусовых веществ и красителей. Согласно способу приготовления готового блюда к сухому концентрату необходимо добавлять молоко. По внешнему виду и консистенции готовое блюдо напоминает желейные кремы, а вкус соответствует вкусу входящих в состав пудинга компонентов.

Однако, наряду с несомненными достоинствами продукта - быстрый способ приготовления (2-3 мин), способность быстро и надолго утолить голод, традиционный пудинг характеризуется высокой калорийностью (в среднем 340 ккал на 100 г готового продукта), имеет низкую пищевую ценность, а в виду наличия в составе большого количества крахмала продукт не рекомендуется к употреблению людьми, страдающими диабетом и имеющими лишний вес.

В этой связи, актуальным явился поиск новых рецептурных ингредиентов для замены в традиционной рецептуре пудинга высококалорийных веществ - сахара и крахмала, с целью снижения калорийности и повышения пищевой ценности продукта.

По данным литературы установлено, что для снижения калорийности продукции взамен крахмала используют полисахариды микробного и растительного происхождения, например, пектины и камеди. По технологическим свойствам они схожи с крахмалом, так как являются хорошими загустителями, стабилизаторами и придают продукту требуемую вязкость, при этом, являются низкокалорийными функциональными ингредиентами.

Для повышения пищевой ценности, в частности, с целью обогащения продукта белком, витаминами и минеральными веществами в сухую рецептурную смесь для пудинга вводят концентраты сывороточного белка, изоляты соевого белка, зерновое сырье, сушёные плоды, ягоды, овощи, семена чиа и др. ингредиенты.

Белковые обогащающие добавки – концентраты и изоляты являются источником незаменимых аминокислот. Например, в 100 г концентрата сывороточного белка содержится 14 г глютаминовой кислоты, 10,5 г лейцина, по 8,5 г лизина и аспарагиновой кислоты и 5 г изолейцина.

Растительное сырье - плоды, овощи и ягоды служит природным источником углеводов, органических кислот, витаминов С, группы В, калия, магния, фосфора, железа, а также пищевых волокон. Применяемые способы сушки позволяют максимально сохранить в данном сырье биологически активные вещества.

В семенах чиа содержится фосфор, медь, марганец, селен; 100 г семян чиа полностью покрывают физиологическую норму в вышеупомянутых элементах. Семена чиа также являются источником кальция, железа, магния и пищевых волокон.

Проведенные маркетинговые исследования показали, что на сегодняшний день на рынке пищевых концентратов для пудингов наиболее популярными продуктами, содержащими вышеперечисленные ингредиенты, являются смесь для десерта - пудинг «Newa Nutrition», смесь сухая для приготовления пудинга «Lady Fit» и смесь сухая для приготовления пудинга «Сибирская клетчатка».

Большой интерес представляют работы по исследованию реологических свойств пудингов после введения в состав пищевых волокон. Так, авторы [3] исследовали реологические свойства молочного пудинга после введения в состав волокон бамбука. Опытным путём было доказано, что введение 2 г волокон бамбука позволяет придать пудингу стабильность консистенции и однородность.

В работе [4] в состав пудинга были введены льняное семя, горчица и камедь пажитника. В результате клинических исследований было выявлено, что максимальная концентрация глюкозы в крови и инсулина в плазме крови у испытуемых значительно ниже при употреблении пудингов с указанными пищевыми волокнами, чем при употреблении обычного пудинга. Пик концентрации глюкозы в крови и инсулина в плазме наступал через 30-60 мин, но существенно не отличался от исходного уровня.

Были проведены исследования по влиянию источника резистентного крахмала - высокоамилозного маисового крахмала на ферменты пищеварительного тракта. Была установлена максимальная концентрация данного ингредиента в массе смеси для пудинга (1,4%), при которой не происходило значительных изменений в органолептических показателях. Добавление данного ингредиента в больших концентрациях приводило к снижению температуры плавления и к избыточной сладости [5].

В результате анализа литературных источников было выявлено, что самым распространённым способом придания пудингу функциональных свойств и снижения калорийности готового блюда является введение в его состав пищевых волокон, которые обладают пребиотическими свойствами. Однако не было найдено разработок, которые касались бы обогащения пудинга живыми бактериями микрофлоры кишечника - пробиотиками.

По нашему мнению, наиболее удобным способом введения пробиотиков в сухую смесь для пудинга – это инкапсулирование. Науке известны различные способы внесения инкапсулированных нутриентов, в т.ч. живых бактерий в продукты питания. При этом, капсула выполняет две функции: защищает живые бактерии от агрессивной среды желудка и транспортирует живые бактерии в тот участок кишечника, где они необходимы. Следует также учитывать, что после восстановления сухой смеси для пудинга капсула окажется в жидкой среде, что приведёт к преждевременному её растворению. С целью предотвращения этого капсула будет иметь гидрофобный модуль, который и защитит её от растворения в продукте (рис.1).

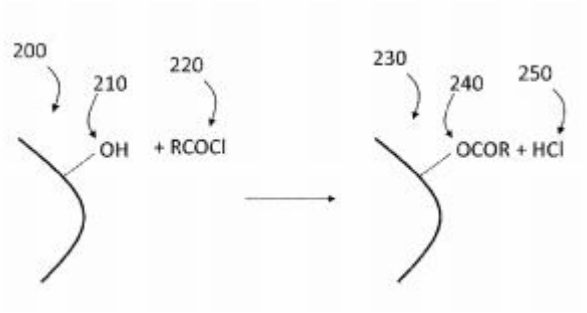


Рис. 1. Схематическое изображение прикрепления гидрофобного модуля

Гидрофильная поверхность 200 включает подвешенные гидроксильные фрагменты 210 в иллюстративном варианте осуществления. Гидрофобный реагент 220, представляющий собой хлорангидрид жирной кислоты (RCOCl), может вступать в реакцию с подвешенным гидроксильным фрагментом 210 с получением гидрофобной поверхности 230, содержащей подвешенный фрагмент 240 жирной кислоты. Хлористоводородная кислота (HCl) 250 является побочным продуктом реакции.

Обогащение пудинга живыми бактериями позволит снизить риск возникновения дисбактериоза у потенциальных потребителей продукта. А в сочетании с дополнительно введёнными пищевыми волокнами человек при употреблении такого продукта будет получать как пробиотики, так и пребиотики. Таким образом, коррекция рецептуры и введение инновационного ингредиента – капсулы с живыми бактериями – даст возможность разработать новый продукт с функциональными свойствами.

Список литературы

1. Похлёбкин, А.В. О кулинарии от А до Я: словарь-справочник [Электронный ресурс]. – М.: Полымя, 1988. – 224 с. – Режим доступа: https://sheba.spb.ru/za/pohliobkin-slovar-1988.htm.

2. История Доктор Эткер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.oetker.ru/ru-ru/history.

3. JiongZheng Influence of bamboo shoot dietary fiber on the rheological and textural properties of milk pudding / JiongZheng, JiahaoWu, YaoyiDai // LWT. – 2017. – Vol. 84. – P. 364-369.

4. Kay, B. A. Pudding products enriched with yellow mustard mucilage, fenugreek gum or flaxseed mucilage and matched for simulated intestinal viscosity significantly reduce postprandial peak glucose and insulin in adults at risk for type 2 diabetes / Kay, B. A., Trigatti, K., MacNeil, M. B. // Journal of Functional Foods. – 2017. –Vol. 37. – P. 603–611.

5. Ares, G. New functional fibre in milk puddings: Effect on sensory properties and consumers' acceptability / Ares, G., Baixauli, R., Sanz, T., Varela, P., & Salvador, A. // LWT - Food Science and Technology. – 2009.– Vol. 42(3). – P. 710–716.

УДК 664:65.247

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ: ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА

Е.Л. Мальгин, Е.Г. Шеметова, Н.В. Морозов
Сибирский университет потребительской кооперации, г. Новосибирск, Россия

Актуальность: перспективные направления переработки растительного сырья играют существенную роль в эффективности производства. Не всегда они апробированы, поэтому требуют обеспечения безопасности производства труда персонала и самих изготовленных кормов.

Цель и задача исследования: выявить условия комплексной безопасности производства при внедрении перспективных направлений переработки растительного сырья и повышают ли они безопасность продукции.

Научные основания переработки сельскохозяйственного сырья отражены в трудах сибирских исследователей В.Ю. Листкова [1], Е.Г. Шеметовой и Петровой А.В. [2], других.

Перспективные направления переработки растительного сырья связаны с новыми технологиями, использующими сырье, не только традиционное, но и альтернативное. Это позволяет, в конечном счете, как показывает опыт, повысить безопасность и качество кормов. Недостатка кормов в России нет, но проблема в биодобавках, минералах для кормов, витаминах, микроэлементах, антибиотиках - стимуляторах роста, ферментах, где от 70–100% – импортная составляющая. Россельхознадзор в 2020 году зарегистрировал 2955 кормовых добавок, из которых, только 605 (20 %) – отечественные. Задачей подпрограммы ФГБНУ «Росинформагротех», является создание не менее 20 кормовых отечественных добавок и локализация производства не менее 10 кормовых добавок ведущих международных компаний («DuPont», «Kemin», «Коудайс МКорма» и др.) в России. Рост производства предприятий, требует создания собственной кормовой базы, которая может обеспечить качество, только при использовании перспективных направлений. Месте, с тем, себестоимость кормов увеличивают (расходы на производство, безопасность и охрану труда персонала, использование собственной лабораторной базы). Предложения по мини-заводам разнообразны это: АТМ, ПРОК, дробилки пневмароторные ДВР, линии создания гранул комбикормов, соломы, сена, опилок, устройства для производства комбикормов МКУ-07, другое. «Следует отдавать предпочтение автоматизированным комплектам оборудования с централизованным управлением» [3].

Качественные полнорационные комбикорма (ПК) с премиксами, дрожжами, рыбной и мясокостной муки, смеси со шротом и комбикормов-концентратов (КК), состоящих из смешанного зерна (пшеницы, ячменя, кукурузы, овса, других культур), и отрубей, травяной витаминизированной муки, и т.д., можно получить с помощью новых технологий.

Существует множество различных видов технологической переработки растительного сырья. Вначале происходит измельчение, затем процессы дозировки и смешивания, на технологических участках - шелушение, плющение, экструдирование, экспандирование, микронизация, тепловая обработка инфракрасным (ИК) излучением и т.д. РД-АПК 1.10-17.01-15 «Методические рекомендации по технологическому проектированию и производству комбикормов» повышают требования к технологическим линиям (подготовки зернового, мучнистого и минерального сырья, ввода жидких компонентов, шелушения пленчатых культур, приготовления обогатительных добавок, дозирования и смешивания, гранулирования, брикетирования и их безопасности) [3]. «Экструзионную переработку» вместе с готовым оборудованием для их производства из отходов использует О.Ю. Красильников (ООО «Биоэнергия и К [4]. Технология экструдации обильным парообразованием: дает бобовым, с плохой усвояемостью, возможность уменьшить проблемы пищеварения у животных с введением их в рацион до 80 %, использовать отходы грибного производств, убрать горечь в экструдированной хвое [4]. Сырьем являются отходы

зернового, сахарного, винодельческого, пивоваренного, спиртового, чайного, кондитерского, молочного и других производств, в которых много полезных веществ, легче проходящих ферментации, превосходят фуражное зерно хорошего качества от полутора до трех раз [4], даже отходы кожевенной промыщленности – мездра превращается в кормовую добавку с безопасным белком с протеином не ниже чем у муки из рыбы [4]. В ней нет запаха, большой срок использования и обеспечивается биологическая безопасность, в 450 раз, лучше, чем допуск ГОСТов на рыбную и мясокостную муку. По протеину этот корм соответствует рыбной муке не ниже 1 сорта [4].

Безопасность производства кормов исследовалась в работах Федоренко В.Ф., Мишурова Н.П., Гольтяпина В.Я., Листкова В.Ю. [1], Демарчука Г.А. и других, охраны труда Шеметовой Е.Г. [2,5] и других.

Нормативные документы [6,7,8,9], ГОСТ 12.2.042-91 ССБТ [6], СНиП II-97-76 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [7], предъявляют к территории современного кормопроизводства, систему комплексной безопасности. Они закрытого типа, запрещают въезд (техники не связанной с обеспечением), вход посторонних (жесткий пропускной режим), не размещаются в санзоне опасных предприятий (I и II класса). Строительство на сухом участке, с ливневкой и уклоном, обеспечен защитой от грызунов, не строить на местах нарушенной экологии. Допустимые нормы микроклимата производственных помещений: относительной влажности, скорости движения воздуха обеспечиваются на основе СанПиН 2.2.4.548-96. Хранение продукции производится только в обеспеченных санитарными условиями помещениях (вентилируемых, не влажных, стерильных, не имеющими инсектицидов, в различных вариантах (насыпью и в таре, в виде брикетов и гранул). Хранение кормов при превышении сроков подвергать проверке на токсичность ежемесячно за десять дней до их применения. Обязательно иметь книги учета производимых кормов, качественных показателей корма, их анализов из лаборатории. Требования предъявляемые к упаковке корма: знак изготовителя, ярлык, маркировка (клеймо), географию производства и другое. Должна быть проведена дезинфекция транспорта перевозящего продукцию. Так как некоторые корма могут быть загрязнены агрохимикатами, селенитом натрия, грибками, что может способствовать отравлениям скота и птиц, то на каждый корм или биодобавку должен быть паспорт по их применению (название; свойства, химический состав, показания к применению, способы применения). Должен быть предупредительный знак на бирках продукции с мочевиной и небелковым азотом, использованные в кормах и добавках, в системе кормления и поения животных.

Таким образом, перспективные направления переработки растительного сырья могут многое. Так, переработка кондиционных растительных и зерновых компонентов, позволяет провести восстановление и многократное увеличение прежних кормовых свойств сырья, зараженного патогенной микрофлорой, испорченного насекомыми или частично разложившегося из-за неправильного хранения [9]. Синбио-технологии позволяют восстановить и многократно увеличить кормовые свойства сырья, зараженного патогенной микрофлорой, испорченного насекомыми или частично разложившегося из-за неправильного хранения. В процессе биоконверсии в некондиционных компонентах уничтожаются болезнетворная микрофлора, яйца гельминтов, возбудители тяжелых заболеваний (бруцеллез, туберкулез, холера, тиф и др.), а также и вредные паразитирующие простейшие (аскариды, солитеры и др.) [9]. Поэтому испытание на токсичность полученных кормовых продуктов является существенной составляющей комплексной безопасности предприятия.

Выводы: в статье представлены некоторые факторы комплексной безопасности при применении перспективных направлений переработки растительного сырья, которые позволят повысить эффективность малых предприятий:

1. Внедрение экструдирования и безотходного производства является основной технологией;

2. Комплексная безопасность определяются расчетными методами, на основе требований нормативно-правовой базы, по обеспечению: санитарно-эпидемиологической

ветеринарно-санитарной, пожарной безопасности, охраны труда персонала гигиены производства, и безопасности среды;

3. Применение перспективных направлений переработки растительного сырья, альтернативных технологий таких как ООО «Биоэнергия и К» и других предприятий в этой отрасли позволит увеличить кормовую базу обеспечить экологию;

Таким образом, использование перспективных направлений переработки растительного сырья, зачастую, с применением альтернативных отходов производства, при условии обеспечения комплексной системы безопасности и охраны труда, обеспечивают эффективность и экологичность производств, наращивание кормовой базы.

Список литературы

1. Листков, В. Ю. Особенности формирования сырьевого конвейера из однолетних трав в условиях Новосибирской области. // В. Ю. Листков. – Научная жизнь, 2018. – № 12. – С. 84-92.

2. Шеметова Е. Г. Технология переработки и хранения растительного сырья. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. // Е. Г. Шеметова, А. В. Петрова – 2012. – №2(3). – С.35-39.

3. Методические рекомендации по технологическому проектированию производству комбикормов РД-АПК 1.10-17.01-15 Утверждены и введены в действие 30 июля 2015 г. Взамен: Норм технологического проектирования сельскохозяйственных предприятий по производству комбикормов НТП-АПК 1.10.16.002-03. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:hhtp //cat.simbexpert.ru›Index2/1/4293757/4293757524.htm.

4. Красильников, О. Ю. Возможности альтернативного кормопроизводства в России / О. Ю. Красильников// Птицеводческое хозяйство Птицефабрика. – 2011. – №7. – С. 12 – 14.

5. Баркарь, А.П. Актуальные вопросы охраны труда и безопасности персонала на производственных объектах. // А. П. Баркарь, Е. Г. Шеметова. – В сборнике: Наука молодых-будущее России сборник научных статей 3-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 6 т., 2018. – С.156 – 159.

6. ГОСТ 12.2.042-91 ССБТ. Машины и технологическое оборудование для животноводства и кормопроизводства. Общие требования безопасности. [Электронный ресурс] URL:hhtp //docs.cntd.ru›document/1200012077.

7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов (новая редакция. Утверждена постановлением Главного санитарного врача №74 от 25.09.07, зарегистрирована Минюстом России № 10995 от 25.01.2008). [Электронный ресурс]. URL:hhtp // docs.cntd.ru› Сооружений и иных объектов.

8. НТП 16-93 Нормы технологического проектирования предприятий послеуборочной обработки и хранения продовольственного фуражного зерна и семян зерновых культур и трав. Правила организации и ведения технологических процессов производства продукции комбикормовой промышленности (АООТ ≪ВНИИКП, Воронеж, 1997 г.). // [Электронный ресурс]. URL:hhtp // docs.cntd.ru›document/1200036316.

9. СП 108.13330.2012 «СНиП 2.10.05-85 Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна». [Электронный ресурс]. URL:hhtp // septik-moscow.ru›…2020/02/sanpin…2.1.1.1200-03.pdf Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация.

10. Анализ состояния и перспективы развития производства комбикормов и кормовых добавок для животноводства: науч. аналит. обзор. – М: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 88 с.

УДК 633.865

ХАРАКТЕРИСТИКА И СПЕКТР ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРАКТА *INONOTUS OBLIQUUS*

П.В. Мерзлякова, О.В. Козлова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время высшие грибы являются перспективным природным объектом для разработки на их основе лекарственных препаратов, биологически активных добавок и косметических средств. Актуальность исследования высших грибов обусловлена содержанием в них разнообразных биологически активных веществ, продуцируемых и накапливаемых ими в процессе своей жизнедеятельности [1].

Inonotus obliquus – представитель семейства базидиомицетов Hymenochaetaceae, является лекарственным грибом, широко известный как чага или черный алмаз. Чага – черный паразитический гриб, растущий на живых стволах березы и других деревьев семейства Betulaceae северных широт Америки, Европы и Азии [2]. Основными биологически активными веществами чаги считаются водорастворимые окрашенные хромогены, образовавшиеся из комплекса химически активных фенольных альдегидов, полифенолов, оксифенолкарбо-новых кислот и их хининов.

В основе технологии получения препаратов из Inonotus obliquus лежит экстракция сырья, направленная на повышение содержания активных веществ в экстрактах, при помощи различных растворителей, которые разрешены в пищевой и фармацевтической промышленности. В качестве экстрагентов преимущественно применяют воду и различные органические растворители. Недостатками применения органических растворителей в экстракции является обязательная отгонка их из экстракта, что приводит к увеличению количества технологических операций и необходимость контроля содержания данных веществ в готовом продукте. Некоторые авторы предлагают осуществлять экстракцию гриба ступенчато, с использованием полярных и неполярных растворителей. Причем после первой стадии в экстракции участвует уже обедненное сырье чаги (шрот, жом). [3].

Значительный вклад в биологическую активность экстрактов чаги вносят соединения полифенолоксикарбонового комплекса, но его состав, содержание в чаге и меланине еще не изучены. Исследование этих соединений в сырье, шроте и меланине актуально для создания новых эффективных препаратов на их основе, которые будут обладать высокой активностью и специфичностью действия. Полученные результаты позволят в дальнейшем развивать методы стандартизации лекарственных препаратов и БАД, разработанных на основе чаги.

В последние годы исследования, посвященные чаге Inonotus obliquus, носят достаточно широкий, разносторонний характер, ввиду его жизненно важных для человека свойств. Экспериментальные данные исследований корейских ученых показали возможность терапевтического использования экстракта трутового гриба для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта [4].

Также в ходе ряда исследований установлено, что водный экстракт гриба Inonotus obliquus проявляет потенциальную противораковую активность против клеток меланомы B16-F10 in vitro и in vivo за счет ингибирования пролиферации и индукции дифференцировки и апоптоза раковых клеток [5].

Кроме того учеными [6] было выявлено, что этаноловый экстракт березового гриба вызывает остановку клеточного цикла G1 в раковых клетках толстой кишки человека HT-29. Таким образом, данный экстракт может быть полезен в качестве ингредиента в функциональных противораковых продуктах питания.

Были проведены эксперименты по выявлению анти-усталостной активности полисахарида PIO-1 из *Inonotus obliquus*, полученный экстракцией горячей водой и очистки хроматографией DEAE cellulose-52. Эксперимент по борьбе с усталостью показал, что

полисахарид PIO-1 обладает большим потенциалом для отсрочки физической усталости и обладает потенциалом для улучшения умственной деятельности [6].

На мышах с хроническим панкреатитом подтвержден терапевтический эффект полисахарида Inonotus obliquus (ВГД). Полисахарид эффективен при ослаблении метаболических заболеваний и модуляции микробиоты кишечника в качестве пребиотиков.

В работе [7] представлено применение чаги в стоматологии. Сухой экстракт чаги вместе с иммобилизованным магнитным гелем оказывал положительный эффект при лечении активной формы эрозии твердых тканей зуба, заключавшийся в полном исчезновении гиперестезии и стабилизации процесса деминерализации. Была предложена технология создания стоматологических фитопленок на основе сухого экстракта чаги для лечения инфекционных воспалительных заболеваний слизистых оболочек полости рта. При лечении хронического рецидивирующего афтозного стоматита с применением пленок отмечены высокая скорость регенерации тканей и снижение срока лечения заболевания.

Одна из экологических проблем, остро стоящая в настоящее время – эффективная очистка сточных вод от различных поллютантов. Как было отмечено выше, растворы чаги и экстракты из нее являются биологически активными компонентами, способствующими развитию биообъектов. Положительное влияние связано с антиоксидантными свойствами, обуславливающими подавление или ингибирование образования радикальных частиц в связи с наличием водорастворимых полифенольных пигментов (хромогенов). Вследствие чего, введение низких концентраций чаги повышает эффективность процесса биологической очистки сточных вод и приводит к гормезису [8].

В косметической промышленности чага используется в составе таких косметических средств, как кремы, гели, лосьоны, шампуни, мыла и др. Как правило, это космецевтические средства – косметические препараты с многофункциональными натуральными ингредиентами [9].

В пищевой промышленности использование чаги встречается в производстве безалкогольных напитков (сиропы, прохладительные напитки, чаи, напитки для лечебно-профилактического питания), ликеро-водочной продукции (бальзамы, настойки), пищевых продуктов функционального назначения (медовые композиции с чагой, желейные мармелады, майонезы и майонезные соусы и др.) В ряде работ экстракты и меланины чаги серии Фунги Б12 вводятся в рецептуры продуктов питания функционального назначения, таких как желейный мармелад, майонезы и майонезные соусы , кремово-сбивные массы. Показано, что в этих продуктах вводимые экстракты и меланины чаги выступают в качестве многофункциональных пищевых добавок, выполняя не только функции антиоксидантов, но и красителей и структурообразователей [10].

Анализ литературных, патентных и электронных ресурсов показал высокий интерес к чаге как к перспективному природному сырью, о чем свидетельствует разносторонний спектр ее применения.

Список литературы

1. Никитина, С.А. Исследование меланина чаги. I. липофильные вещества меланина чаги/С.А. Никитина, В.Р. Хабибрахманова, М.А. Сысоева//Химия растительного сырья.– 2014.– № 3.– С. 185-191.

2. RNA-Seq de Novo Assembly and Differential Transcriptome Analysis of Chaga (Inonotus obliquus) Cultured with Different Betulin Sources and the Regulation of Genes Involved in Terpenoid Biosynthesis [Electronic resource] / N. Fradj, K. C. Gonçalves dos Santos, N. de Montigny et al // Int. J. Mol. Sci. – 2019. – Vol. 20. – P. 4334. – Available at: https://www.mdpi.com/1422-0067/20/18/4334.

3. Ли Н.Г. Обоснование и разработка биотехнологии пищевых продуктов с использованием экстрактов гриба Inonotus obliquus: дис. … канд. техн. наук: 05.18.07 / Ли Наталья Гаврошевна. – Владивосток, 2021. – 174 с.

4. Anti-inflammatory effects of Inonotus obliquus in colitis induced by dextran sodium sulfate [Electronic resource] / S.Y1. Choi, S.J. Hur, C.S. An et al // Journal of Biomedicine & Biotechnology. – 2010. – Vol. 2010. – Available at: https://www.hindawi.com/journals/bmri/2010/943516/.

5. Potential anticancer properties of the water extract of Inonotus obliquus by induction of apoptosis in melanoma B16-F10 cells / M.J. Youn, J.K. Kim, S.Y. Park et al // J. Ethnopharmacol.– 2009. – Vol. 121. – P. 221–228.

6. Lee, H.S. Ethanol extract of Innotus obliquus (Chaga mushroom) induces G 1 cell cycle arrest in HT-29 human colon cancer cells [Electronic resource]/ H.S. Lee, Eun Ji Kim, S. H. Kim // Nutrition Research and Practice. – 2015. – Vol. 9(2). – P. 111-116. – Available at: https://e-nrp.org/DOIx.php?id=10.4162/nrp.2015.9.2.111.

5. Rios, J. Effects of triterpenes on the immune system. / J. Rios // J. Ethnopharmacol.– 2010. – Vol. 128. – P. 1–14.

6. Spatial structure and anti-fatigue of polysaccharide from Inonotus obliquus / Chun-Jing Zhang, Guo, Cheng Jian-You, Hao Cheng et al // International Journal of Biological Macromolecules.– 2020. – Vol. 151. – P. 855-860. – Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813020310618#!

7. Результаты лечения активной формы эрозии твердых тканей зуба сухим экстрактом чаги и иммобилизованным магнитным гелем / В.М. Галченко [и др.] // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2006. – №5 (51). – С. 50–51.

8. Влияние экстракта чаги на процесс очистки сточных вод в аэробных условиях / Т.В. Ванюхина, А.Р. Хатипова, С.В. Фридланд, М.А. Сысоева // Вестник Технологического университета.– 2017.– Т. 20. –№ 5.– С. 125-126.

9. Кузнецова, О.Ю. Разработка и исследование космецевтических средств с биологически активными композициями чаги. 1. Аппликационные лекарственные средства. Мыла. Скрабы / О.Ю. Кузнецова // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т.17. – № 10. – С. 129–133.

10. Кузнецова, О.Ю. Разработка кондитерских мармеладных изделий функционального назначения // Вестник Казанского технологического университета.– 2013.– Т. 16.– № 20.– С. 206–210.

УДК 631.879.42

БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ В УДОБРЕНИЕ ДЛЯ С/Х КУЛЬТУР

А.А. Мижева, Л.А. Иванова
Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия

С изменением образа жизни и стремительным увеличением мирового населения масштабы образования пищевых отходов из различных промышленных, сельскохозяйственных и бытовых источников принимают глобальные размеры. По данным ФАО, практически треть всего производимого ежегодно продовольствия тратится впустую. Это вызывает серьезную озабоченность, так как происходит не только утрата богатых пищевых ресурсов, но и их захоронение в окружающей среде. Пищевые отходы богаты органикой, поэтому традиционные методы утилизации способны вызвать серьезную опасность для окружающей среды и здоровья человека. Загрязнение окружающей среды – это первый и ключевой аспект воздействия отходов [1]. Они влияют на снижение плодородия почв, загрязняют водные объекты, накапливаясь в огромных количествах. Кроме того, отходы занимают достаточно большую площадь, которая с каждым годом лишь увеличивается, поглощая все больше пригодных для жизни земель. Помимо проблемы утилизации пищевых отходов остро стоят вопросы повышения урожайности и увеличения ассортимента плодоовощных культур. Овощеводство является одной из ведущих отраслей агропромышленного комплекса. Овощи являются ключевыми звеньями в рационе каждого человека. Это обусловлено тем, что овощные культуры содержат витамины, макро- и микроэлементы, минеральные соли, пищевые волокна. По научным данным потребление овощей должно составлять 150-160 кг в год на человека, однако по статистическим данным эта цифра в 2 раза меньше. Население растет, а количества ресурсов для потребления не хватает. Импорт продукции не всегда возможен в связи с нестабильной ситуацией в мире. Из этого следует резкий скачок роста цен, который сказывается на покупательной способности этого товара населением. Исходя из вышеперечисленного становится очевидным, что не только проблема эффективной переработки пищевых отходов, но и восстановление отечественного овощного комплекса требуют поиска новых и эффективных решений.

Рынок современных удобрений богат и разнообразен. Однако, у существующих образцов найдено большое количество минусов, которые влияют на возможность их использования для той или иной плодоовощной культуры.

Целью данного исследования явилась разработка биотехнологии переработки пищевых бытовых отходов в биоорганические удобрения. Эти биоудобрения, по сравнению с имеющимися, должны иметь низкую себестоимость, поскольку для их производства используются бытовые отходы, экологичнее, т.к. сырье не содержит вредных химических соединений, которые могут негативно влиять на сообщества почвенных микроорганизмов, что со временем может привести к ухудшению плодородного слоя почвы, а, следовательно, снизится её способность противостоять эрозии и другим воздействиям окружающей среды. К тому же они не только будут способствовать интенсификации роста растений, но и обогащению почв полезными веществами.

Одним из существующих способов повышения урожайности сельскохозяйственных культур, обогащения почв необходимыми питательными веществами, а также решением проблемы утилизации отходов является компостирование.

Сущность процесса компостирования заключается в переработке органических веществ, содержащихся в отходах, под действием высокой температуры и ферментов, продуцируемых консорциумом микроорганизмов.

В результате токсичные компоненты, содержащиеся в отходах, обезвреживаются за счет процесса метаболической детоксикации. Кроме того, микробный консорциум не дает

закрепиться в нем патогенной микрофлоре. Все вышеперечисленные свойства обосновывают целесообразность применения данного способа переработки пищевых отходов[2].

Первым шагом на пути к получению высокоэффективного органического удобрения для плодоовощных культур является скрининг штаммов микроорганизмов, способных эффективно перерабатывать субстрат в необходимый продукт. С этой целью было выделено несколько штаммов микроскопических грибов и дрожжей. Ключевым фактором, при подборе продуцента, являлась их способность накапливать биомассу на разнообразных по составу субстратах. Для этого в лабораторных условиях были сконструированы варианты питательных сред, состоящих из отходов плодоовощных культур, хлебобулочных изделий, а также пшеничных отрубей.

Далее был подобран способ культивирования микроорганизмов. Поскольку пищевые отходы представляют собой твердую фракцию, то культивирование микроорганизмов на питательных средах осуществлялось методом твердофазной ферментации в чашках Петри. Каждая чашка с вариантом питательной среды была засеяна суспензией микроорганизмов-продуцентов и помещена в термостат для культивирования. В ходе работы выяснилось, что для благоприятного роста и развития микроскопических грибов и дрожжей оптимальна температура 32℃, так же опытным путем была определена 60 % влажность субстрата. Время роста микроорганизмов зависело от природы продуцента. Рост грибов осуществлялся в течение 5-7 суток, а для дрожжей время культивирования составило около 2 суток. Практически все штаммы микроорганизмов дали хорошее накопление биомассы как на опытных образцах питательных сред, так и на контрольной, которая представляла собой пшеничные отруби.

Для контроля роста на опытных образцах использовались методы подсчета клеток дрожжей на камере Горяева и визуальный осмотр чашек с выросшими грибами. Основной характеристикой органического удобрения является наличие ценного для растений азота в интервале значений от 20 до 30% и выше. Для этого образцы были исследованы на наличие в них белка и «сырого протеина» по методу Несслера. Среднее содержание «сырого протеина» составило 30%. Анализ и математические расчеты помогли выделить наиболее продуктивный штамм и питательную среду с благоприятным для роста и развития соотношением компонентов питательной среды.

Таблица 1

Количество «сырого протеина» в исследуемых образцах

Наименование микроорганизма	Количество «сырого протеина»,%
Candida tropicalis	32,2
Aspergillus oryzae	28,0

Вывод: в результате проведенных исследований конечным продуктом научно-исследовательской работы явилась разработка новой технологии эффективных, экологичных и экономичных биоудобрений, полученных на основе пищевых бытовых отходов, основным назначением которых является повышение урожайности, ускорение роста и всхожести сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Kostecka J., Garczyńska M., Pączka G. Food waste in the organic recycling system and sustainable development / J. Kostecka, M., Garczyńska G. Pączka // Problemy Ekorozwoju. – 2018. – Vol. 13, №. 2. – P. 157-164/

2. Шарма, П. и др. Микробиологические стратегии биотрансформации пищевых отходов в ресурсы / П. Шарма и др. //Биоресурсные технологии. – 2020. – Т. 299. – С. 122580.

УДК 664:663.052

ОСОБЕННОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ ГЕМИЦЕЛЛЮЛОЗ ИЗ КАРТОФЕЛЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ю.Е. Милованова, И.С. Милентьева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время растущий практический интерес и глобальная проблема промышленных отходов привели к изучению различных видов сырья для получения ценных веществ. Одними из таких веществ являются гемицеллюлозы (ГМЦ) – гетерополисахариды, состоящие из различных остатков гексоз и пентоз.

В виду достаточно широкого потенциального применения в промышленности много научных исследований ведется в области разработки технологии выделения ГМЦ из различных растительных сельскохозяйственных отходов. Известны разработки в области выделения и фракционирования гемицеллюлоз из отходов переработки зерновых и масличных культур [1]. Так как в последнее время широкое распространение приобретает картофелеперерабатывающая промышленность, отходы которой могут составлять от 20 % до 40%, представляется достаточно актуальным связать две проблемы [2].

Гемицеллюлозы являются сложными веществами для выделения ввиду их связи в растениях с другими полисахаридами, например, пектинами, целлюлозами. Поэтому предварительным этапом при разработке такой технологии всегда является избавление сырья от «балластных» веществ. Однако, например, пектины являются веществами с широким спектром функциональных свойств, поэтому в некоторых случаях их можно рассматривать как второй целевой продукт.

Гемицеллюлозы хорошо растворяются в растворах щелочей с различной концентрацией, в диметилсульфоксиде [3]. Однако для избавления от целлюлозы, которая также присутствует в растениях и не экстрагируется щелочами, зачастую применяют в качестве экстрагента именно водный раствор щелочей. Разработанная технология получения ГМЦ основана на этом свойстве.

Картофельную кожуру, которая представляет собой растительные отходы картофелеперерабатывающих производств, изначально хорошо измельчают и промывают от крахмала трехкратным объемом воды. Затем для избавления от пектиновых веществ в течение нескольких часов при 75 °С сырье обрабатывают 1 %-ным раствором цитрата аммония в нейтральной среде для предотвращения гидролиза гемицеллюлоз.

К отделенному путем декантации и промытому в трехкратном объеме водой сырью для экстрагирования гемицеллюлоз приливают водный раствор гидроксида натрия с концентрацией 5 % при гидромодуле 1 : 5. Процесс ведут при комнатной температуре в течение 4 ч. По окончании экстрагирования сырье отделяют, экстракт концентрируют до десятой доли изначального объема. Осаждают гемицеллюлозы подкислением экстракта уксусной кислотой до pH 4,0–5,0.

Опавший осадок представляет собой гемицеллюлозу А, которую затем центрифугируют при 3000 об/мин, промывают диэтиловым эфиром и высушивают при 60 °С. Гемицеллюлозу Б получают путем добавления к оставшемуся экстракту 96 %-ного этилового спирта. Дальнейший этап обработки аналогичен, как и в случае с гемицеллюлозами группы А. В результате использования такой методики выход гемицеллюлоз от сырой массы картофеля составляет 3 %.

Полученная гемицеллюлоза была подвержена кислотному гидролизу и исследована на качественный состав методом тонкослойной хроматографии.

Состав гидролизата полисахаридов картофельной кожуры показал содержание ксилозы, галактозы, глюкозы и арабинозы в гемицеллюлозе А и ксилозу, галактозу, глюкозу в гемицеллюлозе Б.

Если сравнивать состав полученных гемицеллюлоз с ГМЦ, полученными из другого сырья, то наблюдаются лишь незначительное отличие, что позволяет сделать вывод о возможном применении картофельных гемицеллюлоз в аналогичных областях промышленности.

Так, потенциально гемицеллюлоза может найти применение в пищевой промышленности как пищевая добавка. Стоит упомянуть, что в применении уже существует добавка Е-426, разрешенная как на территории Российской Федерации, так и в Евросоюзе, и также известная как Гемицеллюлоза сои [4]. Гемицеллюлоза картофеля может выступать в данном случае аналогом данной добавки, а также работать на импортозамещение.

В хлебобулочной промышленности свойство гемицеллюлоз связывать воду может найти применение при приготовлении теста [5]. В некоторых производствах гемицеллюлозу уже используют для улучшения качества замеса, добавляют для лучшего формирования структуры теста.

Говоря про пищевую промышленность, стоит упомянуть, что гемицеллюлоза лишь частично переваривается в организме человека, поэтому может потенциально выступать как добавка-пребиотик при производстве различных продуктов.

Кроме использования ГМЦ в качестве сырьевого компонента при производстве продуктов в настоящее время проводятся исследования по использованию гемицеллюлозы для биоразлагаемой пищевой упаковки, другие исследования направлены на использование ГМЦ как связующее древесных пластиков, что в дальнейшем бы позволяло ограничивать использование синтетического связующего [1, 6].

В целом, такие направления характеризуются направленностью на сбережение окружающей среды, поиском безопасного для экологии аналога.

Применение гемицеллюлоз, а точнее их гидролизатов может найти и при биохимической переработке, в результате которой производят этиловый спирт путем брожения с использованием спиртообразующих штаммов дрожжей. Гидролизат может быть также использован как среда для выращивания кормовых дрожжей [3].

Таким образом, потенциальное применение гемицеллюлоз в промышленности имеет широкий диапазон. Технология получения этих полисахаридов из растительных отходов решает сразу несколько вопросов.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4)

Список литературы

1. Перспективы использования отходов зерноперерабатывающей промышленности и микроскопических грибов для получения древеснонаполненных композиционных материалов /Е.В. Левин [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – №1 (51). – С. 143–144.

2. Использование вторичных ресурсов производства картофелепродуктов в качестве сырья для производства крахмала на малотоннажных линиях / Н.Р. Андреев, Д.Н. Лукин, Л.В. Кривцун, В.А. Бызов // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 12. – С. 108–110.

3. Шарков, В.И. Химия гемицеллюлоз / В.И. Шарков, Н.И. Куйбина. – М.: Лесная промышленность, 1972. – С. 440.

4. ГОСТ 33310–2015. Добавки пищевые. Загустители пищевых продуктов. Термины и определения. Технические условия [Электронный ресурс] – Введ. 2016–04–01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 11 с. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200123258.

5. Области применения гемицеллюлоз [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://lektsii.org/11-87237.html.

6. Соснина, Н.Г. Экономические преимущества биоразлагаемых упаковочных материалов для пищевых продуктов / Н.Г. Соснина // АНИ: экономика и управление. – 2019. – Т.8. – №3 (28). – С. 351–353.

УДК 663.48

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ

З.М. Мухаметзянова, А.А. Салина
Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Россия

В данной статье представлен анализ активности публикаций на тему «Перспективные методы утилизации пивной дробины» с 2000 года по настоящее время по годам, основанный на данных сайта Elibrary – крупнейшей электронной библиотеки в России.

Поиск по ключевым словам показал, что на тему «пивная дробина» выходит около 300 публикаций.

Распределение публикаций по годам представлено на рис. 1.

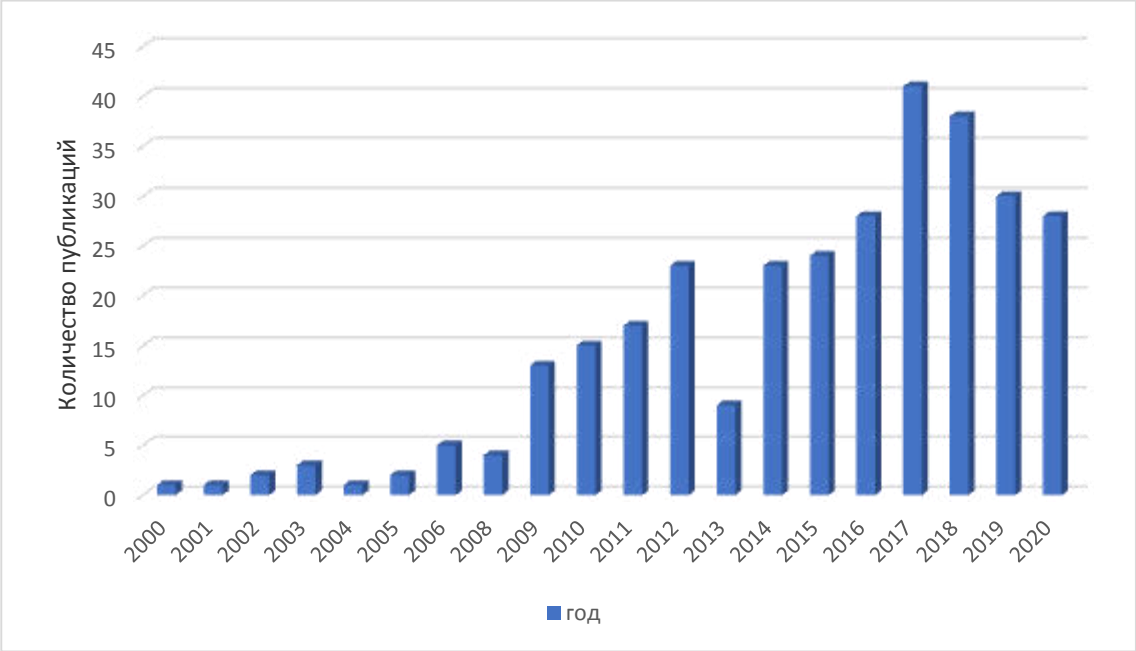


Рис. 1. Количество публикаций по годам

По рисунку 1 видно, что с каждым годом количество публикаций на данную тему только возрастало, достаточно большое количество было сделано в 2017 году (максимальное), затем количество снизилось.

Анализ данных (рисунок 2) показал, что пивную дробину чаще всего применяют в сельском и лесном хозяйстве, в основном в качестве кормовых добавок для животноводства и в пищевой промышленности.

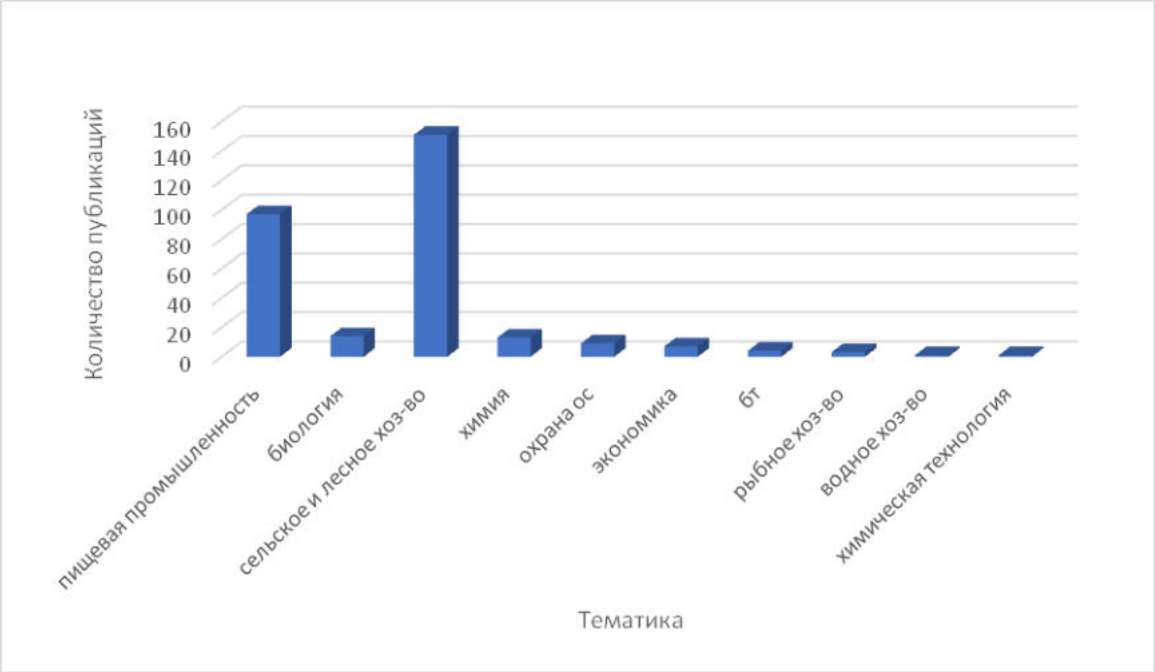


Рис. 2. Распределение публикаций по тематикам

Рис. 3. Распределение публикаций по журналам

Исходя из статистических данных (рис.3), статьи по заданной тематике в основном публикуются в журналах: «Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал», «Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал», «Известия Горского государственного аграрного университета», «Экология и промышленность России», «Вестник Казанского технологического университета», «Вестник КрасГАУ», «Пиво и напитки», «Аграрный вестник Урала», «Вестник Технологического университета» и т.п.

Максимальное количество статей было опубликовано в «Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал».

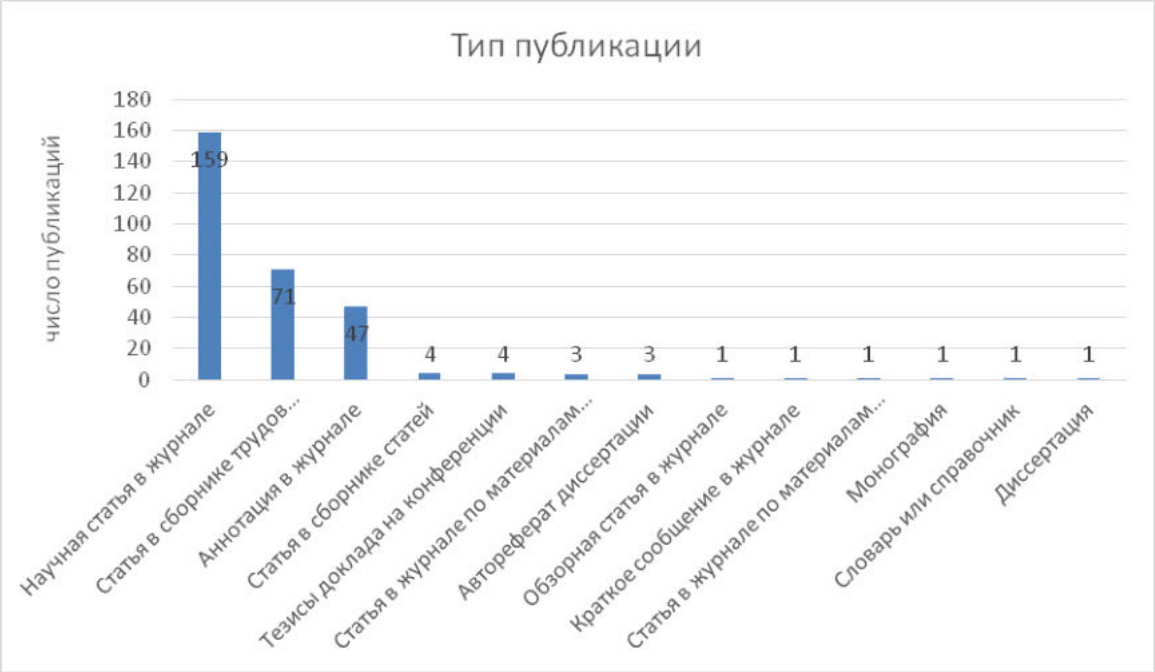


Рис. 4. Типы публикации

Анализируя типы публикаций, можно отметить, что чаще всего встречаются статьи в научных журналах, далее идут статьи в сборниках трудов конференций и аннотации в журнале, которые являются наиболее часто используемым инструментом ученых для публикования.

Анализ веб-сайта *www.elibrary.ru* показал, что пивная дробина чаще всего используются в сельском и лесном хозяйстве, в основном в качестве кормовых добавок для крупного рогатого скота, а также в пищевой промышленности в качестве мучных изделий и белковых добавок к мясным продуктам.

В биотехнологии продукт, полученный в результате биотрансформации пивной дробины, является хорошей белковой витаминной добавкой, особенно к рациону нежвачных домашних животных, птиц и рыб [1].

Добавление пивной дробины ускоряет процесс удаления углеводородов из черноземной почвы, загрязненной нефтью от среднего до высокого уровня [2].

Одним из аспектов утилизации пивоваренного зерна является использование компостных червей. В то же время сразу решаются две проблемы: переработка отходов и получение более совершенного органического удобрения [3].

Список литературы

1. Буракаева, А.Д. Повышение питательной ценности пивной дробины путем культивирования микофильного гриба / А.Д. Буракаева, Е.В. Левин, Р.Ф. Сагитов // Экология и промышленность России. – 2015. – Т. 19. – № 3. – С. 45-47.

2. Руденко, Е.Ю. Биологическая рекультивация нефтезагрязненной почвы пивной дробиной / Е.Ю. Руденко // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2012. – № 9. – С. 47-51.

3. Наконечный, Н.В. Влияние сложных компостов на рост и динамику численности вермикультуры esenia fetida / Н.В. Наконечный, Д.В. Ибрагимова, А.А. Емцев // Материалы IX Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Природопользование и охрана природы: Охрана памятников природы, биологического и ландшафтного разнообразия Томского Приобья и других регионов России».– Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2020. – С. 314-319.

УДК 664.6

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИРОПОВ ДЛЯ ТИРАЖЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ПРЯНИКОВ ПРИ ХРАНЕНИИ

Е.В. Назимова, Т.В. Выставкина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Традиционным способом обработки поверхности пряников является глазирование. Глазурь, кроме придания привлекательного внешнего вида изделиям, улучшения их вкусовых качеств и повышения пищевой ценности, выполняет защитные функции. Большинство сортов пряников глазируют сахарным сиропом для украшения поверхности и сохранения свежести в течение длительного срока хранения.

Глазирование пряников традиционно осуществляют сахарной глазурью. Формирование непосредственно глазури – тонкокристаллической корочки мраморного вида на поверхности пряника происходит за счет выкристаллизации сахарозы из пересыщенного раствора при подсушке. Глазурь задерживает процесс черствения пряников, следовательно, увеличивается срок хранения глазированных пряников. Гарантийный срок хранения увеличивается более чем на 30% [1].

В настоящей работе проводили исследования по изучению влияния сиропов с добавками на пряники, в процессе хранения. В качестве контрольной пробы выступали пряники, глазированные сахарной глазурью без добавок.

В ходе эксперимента на испеченные пряники с температурой от 35 до 40 °С наносили сироп и укладывали на полиэтиленовую пленку, предварительно её взвесив. Взвешивали массу пряника с глазурью и наблюдали за образованием корочки на поверхности пряника, при двух режимах: при температуре 22 °С и при температуре 60 °С. После образования корочки пряники оставляли для хранения на месяц, без упаковки. Через месяц определяли убыль массы пряников. Экспериментальные данные приведены в таблице 1.

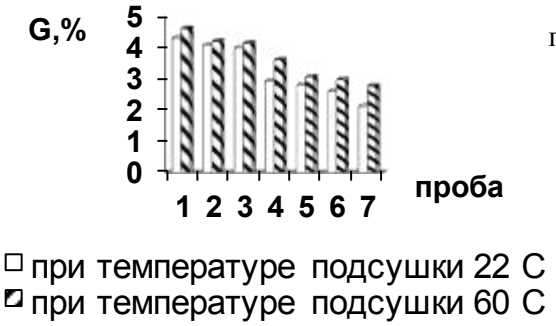
Таблица 1

Убыль массы пряников при хранении

Пробы	Убыль массы пряников, % при температуре подсушки, ºС	
	22	60
Контроль	4,31	4,32
Глазированные сиропами с добавлением:		
Морковного сока	4,10	4,21
Свекольного сока	4,07	4,15
Солодового экстракта	2,94	3,61
«Глофа»	2,81	3,07
Сорбита	2,60	2,98
Желатина	2,13	2,77
Пектина		

В результате исследований было выявлено, что сиропы с добавками для глазирования пряников влияют на убыль массы пряников при хранении. Убыль массы контрольной пробы пряников имеет наибольшее значение, чем пробы пряников, глазированных сиропами с добавками. Наименьшую убыль массы имеют пряники, глазированные сиропом с добавлением пектина. Это объясняется тем, что добавки способствуют удержанию влаги в пряниках, а следовательно, более долгому сохранению их мягкости.

Причем убыль массы пряников, подсушиваемых при температуре 60 ºС – выше, чем при температуре 22 ºС. На основании проведенных исследований построили диаграмму, отражающую убыль массы в каждой пробе пряников, при двух режимах (рис. 1).



1 – контроль;
глазированные сиропами с добавлением:
2 – морковного сока;
3 – свекольного сока;
4 – солодового экстракта «Глофа»;
5 – сорбита;
6 – желатина;
7 – пектина

Рис. 1. Влияние многокомпонентных сиропов и условий подсушки на процесс хранения пряников

Проводили балльную оценку пряников глазированных сиропами с различными добавками. Для этого оценивали следующие показатели пряников: вкус и аромат, структура и консистенция, цвет и внешний вид, форма. Балльная оценка качества пряников приведена в таблице 2.

Таблица 2

Балльная оценка качества пряников

Показатель качества	Балльная оценка пряников глазированных сиропами, баллы						
	Контроль	С сорбитом	С пектином	С желатином	С «Глофой»	Со свекольным соком	С морковным соком
Вкус и аромат	16	16	12	12	12	12	12
Структура и консистенция	6	6	6	6	6	6	6
Цвет и внешний вид	4	6	4	4	6	6	6
Форма	2	2	2	2	2	2	2
Суммарная оценка	28	30	24	24	26	26	26

Как видно из таблицы 2, сиропы с добавками влияют на балльную оценку качества пряников. Причем оценка вкуса и аромата у пряников, глазированных сиропами с добавками, кроме сорбита, снижается. Оценка цвета и внешнего вида пряников, глазированных сиропами с содержанием сорбита, «Глофы», свекольного и морковного соков, повышается. А такие показатели, как форма, структура и консистенция не меняются. Наибольшая суммарная балльная оценка у пряников, глазированных сиропом с добавлением сорбита.

Список литературы

1. Срок хранения пряников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sroki.net/srok-hraneniya-pryanikov/. –Дата обращения 22.03.2021.

УДК 633.192

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КВИНОА

Т.В. Орлова, Е.В. Леушкина
Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

Квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) – однолетнее травянистое растение, имеющее тысячелетнюю историю как священного зерна цивилизации инков и произрастающее в Андском регионе Южной Америки. В период колонизации испанские конкистадоры, считавшие растение «нехристианским», старались заменить его другими злаками и поэтому на многие столетия об этой культуре практически ничего не было известно за пределами материка. Однако в последние десятилетия производство и потребление квиноа начало неуклонно увеличиваться в геометрической прогрессии.

Уникальная питательная ценность квиноа обусловлена ее сбалансированным аминокислотным составом, жирнокислотным профилем, высоким содержанием витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон. Отсутствие глютена предопределило использование ее в диетотерапии больным целиакией (непереносимость пшеничного белка). Благодаря ее обширной генетической изменчивости и способности адаптироваться к различным агроклиматическим условиям география ее возделывания давно вышла за пределы родных мест (Южная Америка). Сочетание уникальности химического состава и условий выращивания позволило увеличить мировой спрос на квиноа и признать ее стратегической культурой будущего, способной решить многие продовольственные проблемы различных по экономическому уровню развития стран.

В связи с этим представляет интерес изучить перспективные направления переработки квиноа и использования в различных сферах жизни. Хотя листья и стебли квиноа съедобны, человек в основном употребляет в пищу семена квиноа в целом или измельченном в муку виде. Поэтому основная область использования семян квиноа с учетом возложенных на нее «обязанностей» мировой продовольственной культуры заключается в производстве хлеба, хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий (в основном печенье), а также диетических безглютеновых продуктов для поддержания диеты при непереносимости глютена (пшеничного белка).

В зарубежных интернет-магазинах и на глобальных виртуальных торговых площадках можно встретить на английском, испанском, реже немецком или французском языках разнообразные кулинарные книги рецептов приготовления квиноа – это и закуски, супы, каши, тушеные блюда, вегетарианские бургеры, салаты, гарниры, выпечка, десерты и многое другое. Встречаются даже рецепты использования листьев квиноа по типу виноградных листьев при приготовлении долмы.

Авторами на рис. 1 представлены дальнейшие и перспективные направления переработки семян квиноа.

Анализ рисунка и зарубежных исследований показал, что в настоящее время набирает популярность производство хлопьев и экструзионных продуктов из семян квиноа, а также зерновых напитков типа «безлактозное биомолоко». Потенциальное использование семян квиноа возможно в выделении белков, жиров и углеводов: белковые изоляты или концентраты – масло – крахмал, пищевые волокна.

Белковые изоляты и концентраты: высокое содержание белка (12 – 18%) и полный набор незаменимых аминокислот и оптимальное их соотношение и приближение к идеальному белку создает предпосылки для его выделения и создания новых форм белковой пищи.

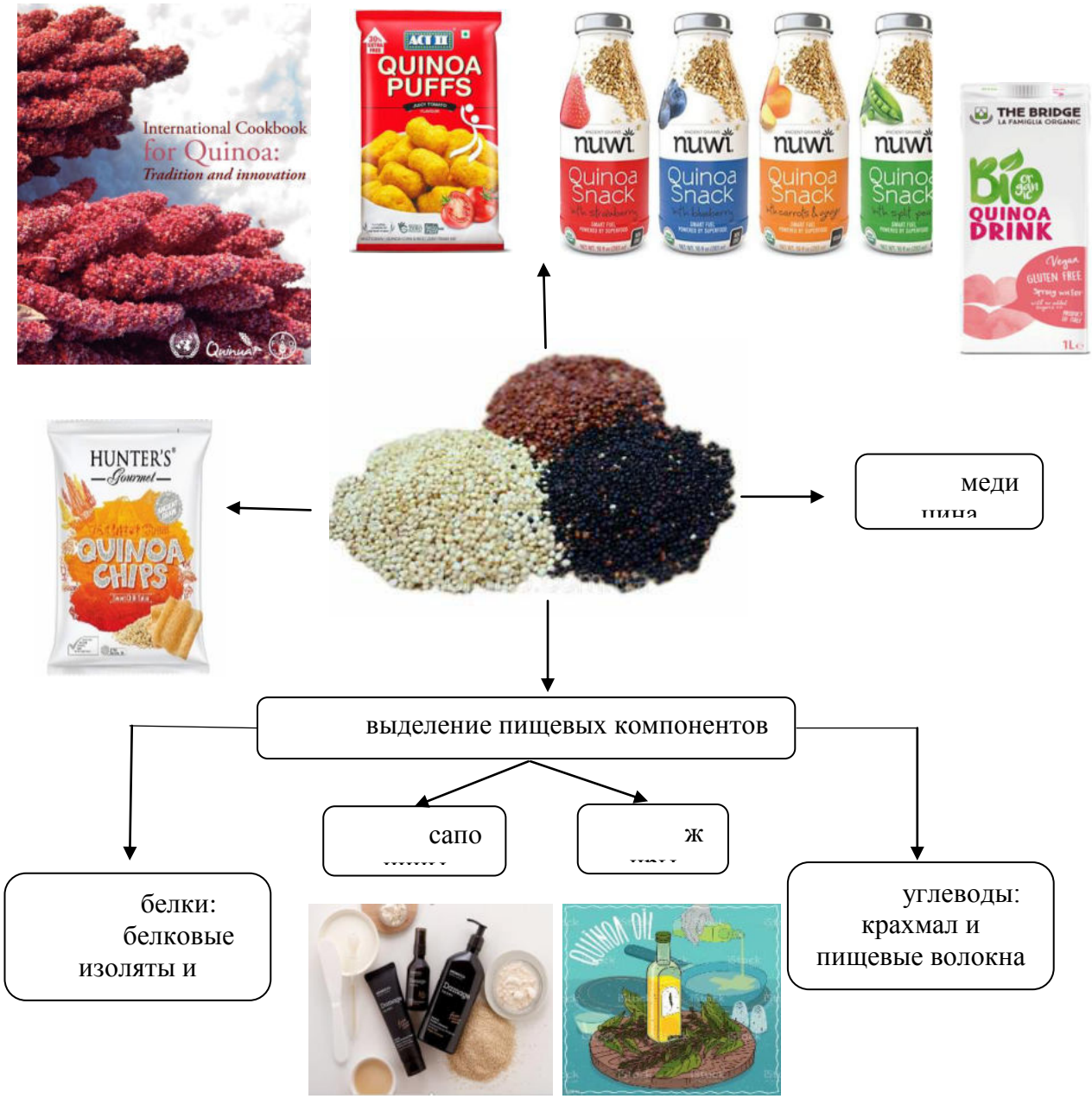


Рис. 1. Перспективные направления переработки семян квиноа

По данным [1] после отделения зародыша от крахмала его обезжиривают и подвергают щелочной экстракции (pH 11,5 и 50°C), центрифугированию, промывке и осаждению в изоэлектрической точке (pH 4,8). Полученный белковый изолят отличается обезличенным вкусом, кремовым цветом и содержанием белка до 87,8%.

В дальнейшем представляет интерес изучить функционально-технологические свойства белков квиноа. В настоящее время нет сведений о производстве белковых изолятов или концентратов белка квиноа в промышленных масштабах.

Масло: содержание и качество масла в квиноа высокое (до 9,7%, что выше, чем в кукурузе и других злаках) и отличается преобладанием ненасыщенных жирных кислот (до 89%), из которых половину составляет линолевая кислота (ω – 6), около 20% − олеиновая (ω – 9) и до 8% − линоленовая кислота (ω – 3), оказывающие положительное влияние на иммунную, сердечно-сосудистую системы, функцию клеточных мембран и снижения риска развития онкологических заболеваний [1, 2]. Таким образом, квиноа можно рассматривать как альтернативу масличным семенам, так как высокое содержание антиокидантов

(токоферолов) не только обеспечивает длительный срок хранения, но и защищает мембраны клеток организма человека от свободных радикалов.

Углеводы: Нативный крахмал квиноа представляет потенциальное применение как загуститель благодаря своим свойствам: низкой температуре желатинизации, мелким размером гранул, высокой вязкости, набухаемости и стабильности при замораживании-оттаивании [3]. В настоящее время известно о выделение крахмала только в лабораторных условиях.

Выделение других углеводов – пищевых волокон в настоящее время представляет задачу, так как необходимо обеспечить их отделение от антипитательных веществ сапонинов после истирания и шелушения оболочки семян (необходимая операция для удаления сапонинов).

Сапонины: В семенах квиноа сапонины содержатся в оболочке и выполняют защитную функцию (до 11,5 г/кг с.в.). В организме человека они проявляют различные свойства в зависимости от дозировки: от токсичного воздействия на кровеносную систему до иммуностимулирующего, антибактериального, противовоспалительного, противогрибкового и антиканцерогенного. Широкое применение находят в производстве бытовой химии (особенно шампуни), косметологии (средства антивозрастного действия), фармацевтике, сельском хозяйстве, как средства защиты растений [4].

Медицина: Дошедшие до нас сведения о целебных свойствах семян квиноа свидетельствуют о ее роли в лечение некоторых заболеваний. Так пластыри из семян черной квиноа прикладывали к пораженному участку кожи для дезинфекции и ускорения заживления ран, что вероятно обусловлено действием сапонинов. Также, благодаря высокому содержанию минералов квиноа используют в качестве антибленоррагического средства от гонореи и туберкулеза. Перспективным является изучение свойств зеленой биомассы (листьев и стеблей) квиноа, так как вытяжку из листьев квиноа жители Анд применяют в качестве слабительного средства для лечения запоров [1].

Таким образом, одним из перспективным направлением переработки квиноа является выделение из семян основных пищевых веществ в виде белковых изолятов или концентратов, масла, нативного крахмала (возможно с последующей модификацией), пищевых волокон (как отдельного диетического продукта) и сапонинов. Семенами квиноа можно расширить ассортимент экструзионных продуктов и зерновых напитков. А изучение свойств зеленой биомассы квиноа откроет новые направления всестороннего применения этой поистине уникальной культуры.

Список литературы

1. Quiroga Ledezma, Carmen. Traditional processes and Technological Innovations in Quinoa Harvesting, Processing and Industrialization. In book: State of the art report on quinoa around the world in 2013. Chapter 3.1. Publisher: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) & Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD). Editors: D. Bazile, D. Bertero, C. Nieto, 2015. – P. 218 – 249. doi:10.3390/foods9020216.

2. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): An Overview of the Potentials of the «Golden Grain» and Socio-Economic and Environmental Aspects of Its Cultivation and Marketization. Foods [Electronic resource] / Angeli, V., Miguel Silva, P., Crispim Massuela, D. [et. al.] // Foods. – 2020. –Vol. 9(2). –P. 216. – Available at: https://doi.org/10.3390/foods9020216.

3. Орлова, Т. В. Крахмал зерна квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.): состав, морфология и физико-химические свойства / Т. В. Орлова, М. Айдер // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т. 51, № 1. – С. 98 – 112. https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-1-98-112.

4. Орлова, Т. В. Сапонины квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.): строение, очистка, биоактивная роль и применение в пищевой промышленности. Обзор / Т. В. Орлова // Ползуновский вестник. – 2020. – №3. – С. 16 – 23. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2020.03.003.

УДК 663.42(470.341)

К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ПИВОВАРЕНИЯ. ЯЧМЕНЬ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Пекшуев
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

Пиво – это напиток известный с древнейших времен. В основе производства пива лежат биохимические процессы спиртового брожения. В большинстве видов этого напитка ок. 3,0-6,0 % об. (крепкое от 8,5 % до 14 % об., лёгкое пиво, 1-2 % об., отдельно выделяют безалкогольное), сухие вещества представлены в основном углеводами 7-10 %, углекислый газ составляет 0,48-1,0 %. Пиво - древнейший напиток, производство которого известно с неолита, у некоторых народов зерновые культуры стали использоваться для производства пива, раньше, чем для выпечки хлеба.

По составу исходного сырья основным считается ячмень, но бывает, что его заменяют другие зерновые. Пшеничное, например, варят с добавлением пшеничного солода или зерна пшеницы. Бывает рисовое, ржаное, кукурузное (хаппосю, тесгуино), бывает, что используя технологию пивоварения, применяют совсем экзотическое сырье, такое как молоко, бананы, картофель или фрукты. По способу брожения подразделяют на пиво верхового брожения (15-25°С) и низового брожения (сбраживание при температуре 4-9°С).

По видам пиво делят на: Грюйт, Пильзнер, Лагер, Сахти, Экспорт, Портер,Стаут, Дункель, Альтбир, Кёльш, Бок-бир, Мартовское пиво, Ламбик, Корневое пиво, Живое пиво – не фильтрованное и не пастеризованное пиво.

Ячмень - является основной культурой, которую используют для переработки на солодв пивоваренном производстве. Новейшие научные исследования и практика многих лет предъявляют высокие требования к зерну ячменя для приготовления пива. Эти требования учитывают более 30 свойств и признаков.

Одним из важнейших показателей – это прорастаемость, т.е. способность прорастать на пятые сутки. По прорастаемости ячмень разделяется на классы: 95% и больше – это первый класс, второй не менее 90%. Недозревание зерна приводит к его непригодности для соложения. На этот признак влияют климатические и почвенные условия. Если во время уборки стоит холодная, дождливая погода, то это может сказаться на влажности зерна и негативно отразиться на прорастании, оно проходит вяло и недружно. Если во время уборки зерно получило повреждения, то это тоже угнетает прорастание и созревание [1].

Сорта ячменя, считающиеся лучшими для пивоварения, имеют овальную или эллиптическую форму. Одним из важных показателей, которые регламентирует ГОСТ, является однородность зерна по крупности, его выравненность.

Почвенные и климатические условия Новгородской области таковы, что позволяют возделывать пивоваренный ячмень. Это направление в сельском хозяйстве Северо-западного региона является перспективным, т.к. под Санкт-Петербургом имеются предприятия, перерабатывающие пивоваренный ячмень в солод. В настоящее время эти предприятия перерабатывают ячмень, выращенный в южных регионах Российской Федерации и из зарубежных стран. Стоимость такого солода будет выше, т.к. в его себестоимость включены транспортные расходы на доставку ячменя на предприятия.

Ячмень обладает грубой структурой, и пока он находится в не пророщенном виде, активные белковые вещества (ферменты) в нем отсутствуют. Ферменты необходимы для расщепления веществ зерна при получении готового продукта. Ячмень, как правило, искусственно проращивают, для этого существует специальная технология (солодоращение). Кратко описать технологию можно так: сначала производят очистку и сортировку зерна, затем его моют, увлажняют, дезинфицируют. Далее идет непосредственно этап

проращивания зерна, сушка солода и подвяливание. Завершается данный этап операцией называемой полировкой солода.

Первым этапом в производстве пива – является приготовление пивного сусла. Сусло - это водный раствор экстрактивных веществ ячменного солода. Выход этих веществ является важнейшим химическим показателем качества солода. Этот показатель зависит от содержания в эндосперме зерновки крахмала, который в процессе гидролиза переходит в раствор. Другими важнейшими показателями качества солода являются выход солода в сухое вещество, ферментативная активность (амилолитическая и протеолитическая), цветность и кислотность, разница тонкого помола и грубого и другие [2].

После этапа затирания сусло перепускается на фильтрацию для отделения зернового осадка. Отфильтрованное сусло поступает в сусловарочный котел. В сусловарочный котел также добавляется хмель. В зависимости от рецептуры пива, в сусло добавляются горькие или ароматные сорта хмеля. После варки с хмелем, доведением варки до кипения, сусло поступает в вирпул для отделения белковых взвесей. Белок в сусле необходимо отделить для лучшей «работы» дрожжевых клеток при брожении. После отделения белкового осадка сусло поступает в бродильное отделение и начинает процесс брожения. Иначе этот процесс называется приготовлением «зеленого» пива.

При сбраживании пивного сусла снижается его концентрация, происходит образование основных продуктов брожения, а так же побочных. Происходит повышение температуры, снижение pH и rH2, а так же флокуляция дрожжей. Изменения происходят из-за сбраживания сахаров, новые дрожжевые клетки строятся потреблять вещества сусла и выделяют продукты обмена. Часть экстракта не сбраживается, и она представлена декстринами, белками и минеральными веществами, а остальное это диоксид углерода, различные побочные продукты и этиловый спирт [3].

Существует ряд способов интенсификации производства пива. Наиболее длительным технологическим процессом в пивоваренном производстве является брожение. Чем «сложнее» сырье, поступающее на переработку, тем более сложно получить продукт, отвечающий все необходимым показателям качества, с необходимой коллоидной стойкостью. Одним из перспективных методов является электронно-ионная обработка дрожжей для их активации, и, так называемой, помощи для них при переработке сложного по химическому и азотистому составу сусла [4, 5].

Ячмень, выращиваемый в Новгородской области, по ряду свойств подходит для переработки на солод. Но, в большинстве случаев, из-за того, что Новгородская область находится в зоне рискованного земледелия, урожаи ячменя с показателями пивоваренного агропроизводители не всегда получают. Однако, выращивание ячменя в Новгородской области и его переработка на солод в нашем регионе все же является перспективной.

Список литературы

1. Кашукоев, М.В. Свойства ярового ячменя в зависимости от приемов агротехники / М.В. Кашукоев, М.Б. Хоконова // Земледелие. – 2009. – № 3. – С. 45.

2. Осипова, М.В. Интенсификация процесса брожения методом электронно-ионной обработки (ЭИО) пивных дрожжей: дис. … кандидата технических наук: 13.12.2007 / Осипова Марина Владимировна. – Москва, 2007. – 278 с.

3. Осипова, М.В. Интенсификация процесса брожения методом электронно-ионной обработки (ЭИО) пивных дрожжей: автореф. дис. … кандидата технических наук: 13.12.2007 / Осипова Марина Владимировна. – Москва, 2007. – 26 с.

4.Осипова, М.В.Интенсификация брожения пива посредством электронно-ионной обработки (ЭИО) пивных дрожжей / М.В. Осипова, Л.Ф Глущенко // Пиво и напитки. – 2006.– № 5.– С. 22-24.

5. Осипова, М.В.Электронно-ионная обработка (ЭИО) дрожжей при производстве сортов пива, производимых на ОАО «Дека» В. Новгород / М.В Осипова, Л.Ф. Глущенко// Успехи современного естествознания. – 2003. – № 3. – С. 64.

УДК 621.798: 641.43

ПРИМЕНЕНИЕ РЕТОРТ-УПАКОВКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНСЕРВНОЙ ПРОДУКЦИИ

Д.О. Петров, Т.Ф. Киселева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одной из самых современных видов упаковки для пищевых продуктов является реторт-упаковка. В ее производстве используется множество специальных пленок, что позволяет изолировать продукцию от внешних воздействий среды как окружающей, так и при температурах свыше 100 °С.

В процессе производства применение реторт-упаковки позволяет уменьшить длительность стерилизации, т.к. площадь соприкосновения с внутренним содержимым в сравнении с другой тарой в три раза выше и составляет 40-90 минут. Термостабильность полимеров позволяет исключить выделение химических элементов в продукт при длительном воздействии высоких температур, следствием чего является: снижение энергозатрат, улучшение органолептических показателей, низкий риск пищевых отравлений. Продолжительность хранения в такой упаковке варьируется от полугода до трех лет.

Масса реторт-пакетов занимает только 5% от массы готовой продукции. При сравнении с аналогичными видами тары, этот показатель выше у контейнеров из фольги – 7-9%, и значительно отличается у банок – 10-25%, а у бутылок – 45-100%, что позволяет снизить расходы на транспортировку, также стоимость материалов по сравнению с аналогичными видами тары имеет низкую стоимость. Затраты, связанные с покупкой банок, крышек, этикеток и клея для них, исключаются при использовании реторт-упаковки, поскольку закупка и поставка производятся централизованно в рамках одного производителя [1].

Оригинальность дизайна определяется потребностями покупателя в информативности и эстетической составляющей. Различные варианты дизайна реторт-упаковки дают возможность воплощать идеи изготовителя в различных формах. Возможен и вариант прозрачного пакета, когда потребитель видит, что находится внутри [4].

Варианты модификации реторт-упаковки позволяет многоразовое использование упаковки, так, например, Zip-застежка дает возможность многократно совершать закрытие пакета, сохраняя при этом вкусовые и ароматические качества продукта при длительном хранении.

Повысить удобство использования позволяет упаковывание вязких и жидких продуктов в реторт-пакеты, оснащенных дозатором-штуцером с крышкой.

Удобство в повседневном использование обусловлено тем, что продукт в такой упаковке можно разогревать в СВЧ-печах, Для удобства разогревания пищи изготовители используют самовентилируемые упаковки, поскольку потребителю не требуется вскрывать упаковку и вынимать продукт для приготовления, также этот вид упаковки обеспечивает быструю готовность продукта к употреблению за счет пара внутри упаковки. Также эта технология обеспечивает сохранность вкуса и запаха без изменения этих характеристик [1]. Продукт можно хранить при комнатной температуре, при этом срок хранения не уменьшается.

Трудности в использовании реторт-упаковки:

Состав материалов для производства реторт-упаковки.

Требований, предъявляемых масса, поскольку продукт внутри упаковки подвергается длительному воздействие горячего пара или воды. Упаковка при этих условиях не может более сохранить исходные параметры. Изменения происходят на молекулярном уровне в пленке. Подобные изменения могут привести к потере органолептических свойств или даже к отравлению продукта. Для избегания вышеперечисленного, опытным путем была достигнута идеальная композиция полимеров [3].

Качество сварных швов пакета.

Основное требование к сварному шву упаковки – это нагрузка на разрыв до 3 тонн. Этот параметр полностью определяется возможностями упаковочным аппаратом или машиной, сваривающей швы [3].

Виды реторт-упаковки:

- в виде гибкого пакета, например, «дой - пак» (стоячий пакет), или твердого контейнера, лотка, стакана;
- с различными системами открывания: zip – застежка, насечка, дозатор-штуцер с крышкой;
- имеющие различную форму, размер и вместимость;
- с прозрачной, цветной с печатью или с прозрачным окошком;
- по выполнению: с глубокой рото- (между слоями) или флексо- (поверхностная) печатью с разным количеством цветов (до 10);
- с разным количеством, видами и способом ламинирования слоёв и соответственно разными свойствами.

Индустрия реторт-упаковочных материалов выделилась внедрением нанотехнологий в упаковку. Легкое комбинирование материалов достигается за счет использования нанокомпозитов. Например, неорганические мелкодисперсные компоненты, придающие упаковке дополнительную механическую прочность, повышенную стойкость к высоким температурам и к воздействиям окружающей среды, легко сочетаются с длинными молекулами полимеров, плюсом к этому является недорогая итоговая стоимость упаковки [3].

Вторым вопросом в производстве современной реторт-упаковки стало легкость утилизации. Производители стали делать биоразлагаемые упаковки на основе растительных материалов, таких как: древесина, целлюлоза, ацетаты, зерна пшеницы, кукурузы, картофель, на основе легкоразлагаемых полимеров полимолочной кислоты, полигидроксиалканы, а также на основе нефти и некоторых видов полиэстров.

В тоже время появилась возможность придавать упаковке свойства, которые делают ее пригодной к употреблению в пищу из полисахаридов или делать водорастворимой и водостойкой, быть инертной к микробиологической активности, или способной быть местом, позволяющим дозреть продукту в пути со стадии производства до конечного потребителя (сыр, колбасы).

С учетом всех выше перечисленных достоинств можно сделать вывод, что реторт-упаковка является современным аналогом консервной тары что по своим особенностям является привлекательной не только для производителя, но и для сознательного потребителя, который заботится не только о качестве своего питания, но и об окружающей среде.

Основной проблемой продукта, это его недолговечность и придирчивость к условиям хранения. С реторт-упаковкой эти проблемы решаются без добавления нежелательных для организма человека консервантов. Содержимое в реторт-упаковке можно хранить при комнатной температуре длительный срок времени.

Реторт-упаковка очень гибка и поддатлива, ей можно придать любую форму, но при этом ее свойства как тары нисколько не изменятся. Она удобна в транспортировке, так как имеет массу мене 5% от общей массы продукта, поэтому ее легко брать с собой в отличии от других видов тары. В современных реалиях стало популярным «есть на ходу» и реторт упаковка со свойствами удобства использования и удобством приготовления, заняла свою нишу в сфере быстрого питания. На сегодняшний день реторт-упаковка самый современный и технически совершенный вид консервной упаковки.

Список литературы

1. Пасека, Б.А. Перспектива применения реторт - пакетов в пищевой промышленности / Б.А. Пасека, Д.Н. Катусов // Роль и место инновационных технологий в науке. – Челябинск, 2018. – С. 103-106.

2. Солдатова, С.Ю. Перспективные виды упаковки для консервирован ной продукции / С.Ю. Солдатова, Т.Б. Гусева, С.А. Корзунов // Инновационные технологии

производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. – 2020. - № 14. – С. 213-222.

3. Ефремов, Н.Ф. Технология упаковочных процессов / Н.Ф. Ефремов, М.Г. Колесниченко. Учеб. пособие/ Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП, 2011. –350 с.

4. Лисагорский, В.В. Барьерные пленки: особенности состава и технологии изготовления / В.В. Лисагорский //Мясные технологии. – 2011. - № 6(102). – С. 27-29.

5. Кавардин, Э.А. Совершенствование упаковочных материалов для полуфабрикатов и готовых продуктов питания / А.Э. Кавардин, А.В. Головастикова // Исследования молодых учёных. – Курск, 2020. – С. 81-84.

УДК 663.43

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СВЕТЛОГО СОЛОДА

И.Д. Пинахин
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

Солод в пивоварении используется ещё с древних времён. За огромный промежуток времени было выявлено и создано много различных видов солода. Но, в наше время, для производства пива преимущественно используют светлый солод. Хотя существует множество различных видов солода, в технологии пивоварения принято использовать светлый солод, который делают из ячменя. Хотя, светлый солод делают и из пшеницы, в данном случае его сложнее произвести из-за повышенной вязкости, которая получается в результате солодоращения.

В настоящее время в пивоваренной промышленности самыми главными направлениями развития являются уменьшение себестоимости, рост качества выпускаемой продукции, расширение ассортимента. В технологии пивоварения самыми продолжительными являются процессы брожения и дображивания. На них большее внимание уделяют и находят новые способы ускорения брожения и дображивания. Например, способ ускорения брожения с помощью электронно-ионной обработкой [4]. На производство солода ученые уделяют меньше внимания. Хотя солод играет очень важную роль в технологии пивоварения. Именно за счет него создаётся вкус, запах и цвет будущего продукта.

В пивоваренном производстве, кроме длительного процесса брожения и дображивания, длительным процессом является переработка зерна на солод. Длительность этого технологического этапа связана с тем, что процесс прорастания зерновки оказывается слишком долгим. В 21 веке учёными ведутся поиски воздействия на зерновку, больше исследований ведется по воздействию на зерно ячменя, так как его чаще всего используют в приготовлении светлого солода. Идет поиск способов ускорения роста и всхожести ячменя, повышение ферментативной активности и качества солода, а также сокращение времени проращивания ячменя при переработке его на солод.

Учёными были проведены многие различные исследования в области физических воздействий на зерно. Одним из направлений было воздействие на зерно ячменя некогерентным красным светом. Некогерентный красный свет – один из способов физического воздействия на зерно, данный способ имеет эффективность в производстве светлого солода из ячменя. В ходе исследований был выявлен нужный режим облучения зерна. Следует проводить данный способ с дозой облучения в 30 Дж/$м^2$. Также необходима правильная ширина и глубина облучаемого слоя. Она составляет 30 см в ширину и 2,5 см в глубину.

Благодаря данному способу, ускорился процесс осахаривания сусла на 5 минут, качество солода стало намного лучше, экстракта в сухом веществе стало больше 1,5%. Некогерентный красный свет благоприятно влияет на солод. Он становится более качественным, класс солода становится выше. Также было определено, что использование некогерентного красного света повлияло и на экономическую составляющую производства солода. Стоимость затрат на производство солода уменьшилось на почти тридцать тысяч рублей за год [3].

В настоящее время, для получения новых видов продукции в пивоварении и изменении экономической составляющей, используют другие виды солодов, таких как пшеница. Пшеница является самой важной продовольственной культурой в России. Было проведено исследование по созданию препарата, регулирующего процесс солодоращения, который влияет на рост растений и микроорганизмов. Так была решена проблема излишней повышенности вязкости сусла из пшеничного солода. В результате использования препарата

количественные и качественные изменения благоприятно влияют на создание из пшеницы солода и приводят к меньшей вязкости сусла [2].

В солоде есть множество веществ и они делятся на группы, например, азотистые вещества солода.

Самым главным для солода в азотистых веществах является аминный азот, так как он нам показывает степень растворения солода и распада белка. Аминный азот - это один из питательных элементов для дрожжевых клеток. Благодаря нему, в сусле происходит быстрое брожение, большая скорость сбраживания, образование высших спиртов при дображивании.

Перед тем, как использовать солод для пивоварения, его сушат в специальных сушилках. Сушка приводит к понижению влажности продукта до 4,5-6% для ячменного светлого солода. Также сушка придаёт солоду некоторые качества, такие как вкус, запах и цвет.

Сушка подразделяется на 3 этапа-биохимический, ферментативный и накопительный. В первом этапе ничего не происходит из нового, только биохимические процессы, которые присуще солодоращению. На втором этапе поднимают температуру до 70 ºС для возможности работы ферментов гидролиза. На третьем этапе происходит накопление специфических веществ, отвечающих за аромат, вкус и окраску.

Учеными ведется работа по совершенствованию солодовенного оборудования. Например, проводятся эксперименты по выявлению влияния режимов сушки на аминный азот. Используются вертикальные сушилки непрерывного действия. Время проведения экспериментальной работы довольно продолжительное - 10-12 часов. Однако, у данного вида сушилок есть недостаток – во время загрузки свежепроросшего солода может происходить нарушение режимов сушки, благодаря чему получается солод плохого качества. Учёными было выявлено в проведённом опыте следующее – при сушке солода количество аминного азота было разное. Эксперимент проходил в три этапа. Последний этап проводился при температуре в 75 ºС. Этот этап называется химическим. На химическом этапе концентрация аминного азота становится ниже в силу того, что белки получается плохого качества, они перестают коагулировать, стойкость пива, производимого из такого солода, становится хуже. Первый этап, проходящий при температуре в 35-40 ºС оказывает более лучшие воздействие на количественный показатель содержания аминного азота в солоде. Аминного азота стало незначительно больше, этот этап назывался физиологическим. На ферментативном этапе, благодаря оптимальной температуре для протеолитических ферментов, происходит ферментативный гидролиз белка и в следствие чего, количество аминного азота образуется наибольшее количество. Во всех выше перечисленных этапах главную роль играет температура. При высокой температуре, количество аминного азота начинает уменьшаться, а при слишком низкой – количество аминного азота вообще не увеличивается. Оптимальной температурой является 65-70 ºС. Именно здесь получается самое наивысшее количество выделяемого количества аминного азота [1].

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что пивоварение не стоит на месте. Для Российской Федерации пивоварение играет не второстепенную роль, ведь эта древняя традиция нашего народа. Пивоварение очень сильно развилось за последнее столетие. Учёными продолжается поиск инновационных технологий при производстве солода, чтобы сократить этот длительный процесс, улучшить качество выпускаемого солода, создать новые виды пива, сделать их более дешевыми и не потерять качество продукции.

Список литературы

1. Васильева М.А. Изменение количества аминного азота в светлом пивоваренном солоде при сушке в вертикальной сушилке / Васильева М.А., Киселева Т.Ф.// В книге: Инновационные технологии пищевых производств. Сборник тезисов докладов II Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Под ред. Н.И. Покинтелицы, Ю.О. Веляева.– 2020.– С. 39-40.

2. Киселёва, Т.Ф. Совершенствование технологии пшеничного солода / Т.Ф. Киселева, В.А. Помозова, Ю.Ю. Миллер, А.Л. Верещагин // Пиво и напитки. – 2017. – № 5. – С. 10-14.

3. Миракова, И.С. Совершенствование технологии производства светлого ячменного солода с использованием некогерентногокрасного света : дис.…канд. сельскохоз. наук / Мирокова Ирина Сергеевна; Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань, 2012. – 140 л.

4. Осипова, М.В. Интенсификация процесса брожения методом электронно-ионной обработки (ЭИО) пивных дрожжей: дис. … канд. техн. наук / Осипова Марина Владимировна; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого — Великий Новгород, 2007. – 246 л.

УДК 664.654.12

ПРОИЗВОДСТВО И АНАЛИЗ БЕЗДРОЖЖЕВОГО ХЛЕБА

Д.Е. Попова, Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Хлеб является одним из основных продуктов, которые входят в ежедневный рацион большинства людей. Он с давних времен входил в основной рацион человека, также он обладает множеством полезных качеств, которые благоприятно сказываются за здоровье человека и качестве его жизни. К таким компонентам относятся углеводы, насыщающие организм человека энергией, которая так необходима в повседневной жизни, витамины, относящиеся к группе В, а также минеральные соли, которые содержат в своем составе такие элементы, как кальций, железо и фосфор, которые необходимы для нормальной работы кровеносной и иммунной системы, а также для костно-мышечной системы органов и других. На данный момент существует множество видов хлеба и хлебобулочных изделий. Но почти все они содержат в своем составе дрожжи.

Некоторые ученые выдвинули гипотезу о том, что дрожжи, применяемые при изготовлении хлеба, не гибнут, а накапливаются в оболочках, состоящих из клейковины. При попадании внутрь человеческого организма они оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье. Учеными был доказан тот факт, что в процессе размножения дрожжи образуют аскоспоры. Они сначала попадают в желудочно-кишечный тракт человека, далее они проникают в сосуды, циркулирующие кровь в организме, после попадания в сосуды они начинают разрушать клеточные мембраны, а также вызывают болезни, связанные с онкологией. Дрожжевые клетки размножаются в человеческом организме и позволяют неблагоприятной среде быстро распространяться, что подавляет благоприятную микрофлору. Продукты с использованием дрожжей способны вызывать патологические изменения в жизненно важных органах человека, содействуют образованию злокачественных опухолей и камней в желчном пузыре и способствует развитие онкологических заболеваний.

О цели процесса заквашивания можно судить по названию. Термин «закваска», в переводе с французского, означает компонент, необходимый для подъема и разрыхления. А в таких языках, как английский и немецкий, это слово означает «подкисление».

Множество процессов, применяемых в пищевой промышленности, имеют спонтанный характер. Процесс заквашивания также относится к этим процессам [7].

Закваска – это смесь, которая состоит из муки и воды. Далее эта смесь процессу брожения, который может проходить, как под действием микроорганизмов, введенных принудительно, так и под действием микроорганизмов, которые попали туда из окружающей среды или с сырьем. Для улучшения органолептических показателей или дополнительного введения полезных элементов, можно изготовить закваску с применением дополнительного сырья. Для приготовления закваски можно использовать как различные виды муки в чистом виде, так и их смесь, например, закваска на пшеничной муке, на ржаной муке, на ржано-пшеничной [8]. Полученный продукт (закваску) можно оставить в жидком виде, но также его можно загустить с помощью пастеризации или сделать его полностью сухим в виде порошка.

Бездрожжевым называется хлеб, который был изготовлен без применения промышленных штаммов дрожжей, используемых в хлебопекарной промышленности. Такой хлеб пользуется спросом у людей, которые следят за своим здоровьем. Поэтому для приготовления такого продукта при замесе теста используют различные добавки, такие как патока, солод, зерно. Доказано, что такое хлебобулочное изделие содержит во много раз больше веществ, которые благоприятно влияют на организм человека, именно этот факт считается большим плюсом. Также доказан тот факт, что хлеб, изготовленный таким способом, является более диетическим, чем дрожжевой. Именно эту информацию, на данный момент, стараются внедрить в средства массовой информации.

Бездрожжевой хлеб является более ценным, потому что способ изготовленияхлеба на закваске может позволить испечь хлеб с применением цельных зерен, которые сохранили оболочки, содержащие множество витаминов и полезных веществ [7].

Целью работы являлся сравнительный анализ хлеба, изготовленного на закваскахс добавлением нетрадиционных видов сырья.

Для проведения исследований были изготовлены шесть видов заквасок: кефирная, ржаная, изюмная, зерновая, рисовая и хмелевая.

После цикла выведения заквасок, была оценена их подъемная сила (таблица 1).

Таблица 1

Показатели подъемной силы заквасок

Название закваски	Подъемная сила, мин
Кефирная закваска	18,3±0,9
Ржаная закваска	17,5±0,9
Изюмная закваска	18,6±0,9
Зерновая закваска	19,1±0,9
Рисовая закваска	19,9±1,0
Хмелевая закваска	17,8±0,9

Проанализировав результаты, представленные в таблице 1, сформулировали вывод о том, что данный показатель находится в пределах нормы у всех шести образцов, так как подъемная сила готового и качественного полуфабриката должна находиться согласно ГОСТ Р 54731–2011 «Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия» в пределах от 17 до 20 минут [6].

Далее был испечен хлеб с использованием представленных заквасок и оценены такие его показатели, как титруемая кислотность, влажность, пористость и органолептические показатели. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели бездрожжевого хлеба, приготовленного с использованием шести видов заквасок

Название закваски	Кислотность, град.	Влажность, %	Пористость, %	Органолептические показатели
Кефирная закваска	5,54±0,28	25,6±1,3	57,0±2,9	Запах и вкус ржаного хлеба и кефира, мякиш ровный, без комков, не липкий, равномерного светло-коричневого цвета
Ржаная закваска	4,25±0,21	23,1±1,2	63,0±3,2	Запах и вкус ржаного хлеба, мякиш ровный, без комков, не липкий, равномерного светло-коричневого цвета
Изюмная закваска	4,03±0,20	28,3±1,4	58,3±2,9	Запах и вкус ржаного хлеба и сладкого изюма, мякиш ровный, без комков, не липкий, равномерного светло-коричневого цвета
Зерновая закваска	4,87±0,24	24,5±1,2	49,0±2,5	Запах и вкус ржаного хлеба, мякиш ровный, без комков, не липкий, равномерного светло-коричневого цвета

Окончание таблицы 2

Рисовая закваска	4,98±0,25	27,2±1,4	73,0±3,7	Запах и вкус пшеничного хлеба, мякиш ровный, без комков, не липкий, равномерного белого цвета
Хмелевая закваска	5,26±0,26	26,7±1,3	51,4±2,6	Запах ржаного хлеба и хмеля, вкус ржаного хлеба с небольшой горчинкой, мякиш ровный, без комков, не липкий, равномерного светло-коричневого цвета

Обобщив результаты проведенных экспериментов, можно сделать вывод о том, что все виды хлеба, приготовленные с использованием заквасок вместо дрожжей, полностью удовлетворяют требованиям нормативной документации [1,2,3,4,5]. Лучший вид закваски выявить не удалось. Следовательно, выбор закваски для приготовления выпечки зависит только от вкуса и желания производителя. Также хлеб, приготовленный с использованием закваски, характеризуется высоким содержанием полезных веществ, которые благоприятно сказываются на здоровье человека. Приготовление хлеба с применением заквасок занимает значительно больше времени и сил, чем приготовление дрожжевого хлеба, но несмотря на один единственный недостаток, достоинств у такого хлеба значительно больше, ведь он содержит витамины и полезные микроэлементы, а также снижает риск возникновения некоторых серьезных заболеваний у человека. Кроме того, бездрожжевой хлеб можно отнести к функциональным продуктам питания, так как он содержит в своем составе нетрадиционное сырье, которое оказывает положительное воздействие на жизнь и здоровье человека.

Дальнейшие исследования будут направлены на введение в хлеб, приготовленный на закваскаx, дополнительного растительного сырья с целью обогащения его веществами антиоксидантного действия.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. ГОСТ 5669 – 96. Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости. – Введ. 1997.07.31. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 2 с.

2. ГОСТ 5670 – 96. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. – Введ. 1997.07.31. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 5 с.

3. ГОСТ 21094 – 75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности. – Введ. 1976.06.30. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 3 с.

4. ГОСТ 26987 – 86. Хлеб белый из пшеничной муки. Технические условия. – Введ. 1990.01.01 – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 11 с.

5. ГОСТ 28807 – 90. Хлеб из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические требования. – Введ. 1991.07.01. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 4 с.

6. ГОСТ Р 54731 – 2011. Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия. – Введ. 2013.02.11. – М.: Изд-во стандартов, 2013. – 12 с.

7. Применение и виды заквасок в хлебопечении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bac-forum.ru/articles/54-zakvaska-pervaja-pomoschnica-pekarja.html.

8. Разработка технологии закваски для производства хлеба функционального назначения / Е.П. Иванова, М.А. Митрохин, О.В. Перфилова и др. // Вопросы современной науки и практики. – 2014. – №1(50). – С. 260-264.

УДК: 598.294.4:664

ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ АМАРАНТА В ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

И.Ю. Резниченко, А.В. Захватаева
Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Россия

Амарант – одна из древнейших зерновых культур, интерес к которой в настоящее время велик во всем мире, благодаря накоплению в семенах высококачественного белка и сквалена. Амарант в последнее десятилетие широко возделывается на территории РФ [1].

Семена амаранта имеют высокую питательную ценность. К продуктам переработки амаранта относят: муку, отруби, масло (рис. 1).

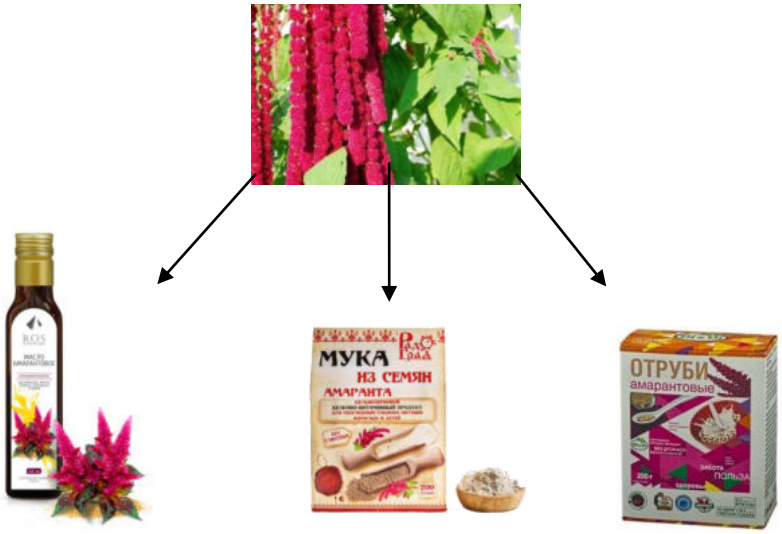


Рис. 1. продукты переработки амаранта

Анализ состава и биологической ценности масла амаранта показал, что в составе также присутствует ряд микро- и макроэлементов, которые представлены K, Fe, P, Ca, Mg, Cu. Отдельное место занимают полиненасыщенные жирные кислоты, которые представлены настоящим омега-комплексом: Омега 3; Омега 6;Омега 9. В состав жира входят олеиновая, линолевая, линоленовая жирные кислоты; в липидной фракции- до 10 % углеводорода сквалена, основного предшественники тритерпенов и стероидов, в том числе стеролов и их производных, используемых для лечения атеросклероза. По результатам медицинских исследований, сквален признан важнейшим компонентом, выполняющим в организме человека роль регулятора липидного и стероидного обмена и обладающим антиоксидантными свойствами. Высокое содержание сквалена является уникальной особенностью масла амаранта, позволяющей рассматривать его как промышленный источник получения этого углеводорода [2].

Пищевая ценность приведена в таблице 1. Калорийность амарантового масла составляет 371 кКал на 100 грамм.

Амарантовое масло запатентовано как иммуностимулирующее средство, которое может быть использовано при лечении заболеваний разной этиологии: сердечно - сосудистых, онкологических, нарушения обмена веществ, эрозийно – язвенных поражений желудочно-кишечного тракта, псориаза, нейродермита. Исследования состава и биологической ценности амарантовой муки показали, что она обладает ценным химическим составом. Белка в амарантовой муке содержится в 3,8 раза больше, чем в пшенично муке, липидов – в 9,4 раза, клетчатки – в 17 раз . Энергетическая ценность амарантовой муки несколько превышает пшеничную муку за счет большего содержания белков и липидов.

Таблица 1

Пищевая ценность амарантового масла

Нутриент	Содержание, %
Белки	17,9
Жиры	12,5
Углеводы	31,3
Пищевые волокна	33,5
Вода	0,5

Амарантовая мука отличается более сбалансированным аминокислотным составом по сравнению с пшеничной мукой. Так, лизин в его составе имеет выраженные антивирусные свойства. Он способствует нормальной работе сердца и кровеносной системы. С помощью этого белка синтезируются ферменты и гормоны. Процесс образования антител также проходит с его участием. Метионин защищает организм от действия солей тяжелых металлов, радиации. Триптофан приводит в норму обменные процессы в организме. В амарантовой муке, в отличие от пшеничной или ржаной, нет глютена (клейковины). За это её ценят люди, страдающие целиакией – аллергией на этот вид белка [3].

Пищевая ценность амарантовой муки представлена в таблице 2. Калорийность амарантовой муки составляет 344 кКал на 100 грамм.

Таблица 2

Энергетическая ценность амарантовой муки

Нутриент	Содержание, %
Белки	12,5
Жиры	7
Углеводы	31
Пищевые волокна	5,5
Вода	0,5

Изучение состава и пищевой ценности амарантовых отрубей показало, что этот продукт обладает массой полезных свойств: содержанием до 97% пищевых волокон, незаменимые аминокислоты, не синтезируемые в организме: валин, триптофан, треонин, лизин,лейцин, гистидин, а также большое количество витаминов: Е, В1, В2, В5, В6, В9 и РР и мнеральных веществ: магний, кальций, калий, фосфор, железо.

Пищевая ценность амарантовых отрубей представлена в таблице 3. Калорийность амарантовых отрубей составляет 311 кКал на 100 грамм. Анализ и систематизация научных источников показали, что применение продуктов переработки амаранта в различных технологиях производства продуктов питания: мясном, молочном, хлебопекарном и масложировом направлении только набирает обороты. Ведутся исследования по разработке новых продуктов функционального назначения.

Таблица 3

Пищевая ценность амарантовых отрубей

Нутриент	Содержание, %
Белки	26,8
Жиры	9,1
Углеводы	30,6
Пищевые волокна	20

Учеными Омского государственного университета изучена возможность придания кисломолочным продуктам смешенного брожения возможность придания функциональных свойств путём оптимизации жирнокислотного состава. При разработке технологии нового продукта в качестве функциональных ингредиентов исследовано амарантовое масло-источник полиненасыщенных жирных кислот. Результаты экспериментальных исследований биотехнологии кисломолочного продукта и новизна технического решения отражены в публикациях авторов и патенте РФ [4, 5].

Учеными Донского государственного университета проведены исследования по влиянию амарантовой муки на качественные характеристики мясных кулинарных изделий. Было установлено, что использование в рецептуре мясных кулинарных изделий растительного источника сырья - амаранта, позволяет не только снижать себестоимость производства на 4% и увеличивать рентабельность на 13%, о и повышать биологическую и пищевую ценность продуктам общественного питания [6].

Список литературы

1. Гопций, Т. И. Влияние внешних факторов на содержание сквалена и состав жирных кислот амаранта/Т.И. Гопций, С.В. Кадыров, З.С. Кадыров, Л.А. Мирошниченко//В сборнике: 100-летие кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий: итоги и перспективы инновационного развития. Юбилейный сборник научных трудов: материалы международной научно-практической конференции факультета агрономии, агрохимии и экологии. Под общей редакцией В.А. Федотова. - 2019. -С.79-83.

2. Высочина, Г. И. Амарант (Amaranthus l): химический состав и перспективы использования (обзор)//Химия растительного сырья. - 2013. - №2 - С. 5-14.

3. Ершова, Н. Д. Влияние амарантовой муки на показатели качества пшеничного хлеба/ Н.Д. Ершова, Т.Л. Шевелева// В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции. - 2019. - С. 138-143.

4. Гаврилова, Н.Б. Технология кисломолочного продукта смешанного брожения / Н.Б.Гаврилова, И.В.Рожкова // Молочная промышленность. - 2014. - № 9. - С. 20–21.

5. Патент РФ № 2013113077/10, 22.03.2013 Способ получения кисломолочного продукта смешанного брожения// Патант России № 2534349. 2013. Бюл. № 33./ Рожкова И.В., Гаврилова Н.Б., Чернопольская Н.Л.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П.А.Столыпина». – № 2013113077/10; заявл. 22.03.2013; опубл. 21.11.2014,.

6. Кобыляцкий, П.С. Использование амарантовой муки в мясных изделиях/П.С. Кобыляцкий, Е.В. Ильдер, Д.А. Рубашкин//В сборнике: Инновационные аспекты технологий производства, экспертизы качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летнему юбилею биотехнологического факультета. - 2019. - С. 234-237.

УДК 664.647

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

И.Ю. Резниченко*, Н.А. Фролова**
*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**Амурский государственный университет, г. Благовещенск, Россия

Перспективные направления переработки растительного сырья, в том числе ягодного, в первую очередь связаны с их высокой биологической ценностью, доступностью и освоенными биотехнологиями их переработки. Эффективная переработка реализуется путем внедрения малоотходных и ресурсосберегающих технологий, для которых имеются регламентированные и утвержденные нормативные документы. Переход к комплексному ресурсосберегающему производству имеет ряд преимуществ: снижение вредного воздействия на окружающую среду, сохранение природных ресурсов для будущих поколений, утилизация вторичных материальных ресурсов повышение рентабельности производства.

Ягодное сырье издавна применяется в технологиях пищевых продуктов. Оно используется в производстве различных видов пищевых товаров: напитки, пищевые концентраты, кондитерские изделия, фруктово-ягодные и др. Изначально сохранение ягодного сырья предполагало несколько технологий – сушку, консервирование, замораживание. С развитием нанотехнологий, биотехнологий расширились возможности применения ягодного сырья не только в свежем и переработанном виде, но и в виде сырья глубокой переработки - экстрактов, жмыхов, порошков, сиропов, настоев.

Переработка ягодного сырья с целью извлечения эссенциальных ингредиентов, оказывающих положительное воздействие на организм человека, имеет широкое практическое применение.

Химический состав и биологическая ценность ягод черной смородины, распространенной культуры Сибирского региона, исследованы достаточно подробно.

На рис. 1 представлен усредненный состав фенольных веществ (мг галловой кислоты/100г исходного сырья), общее содержание антоцианов (мг цианидин-3-гликозида/100 г исходного сырья), общее содержание флавоноидов (мг катехина/100 г сырья) в ягодах, пюре, концентрированном соке и выжимках черной смородины.

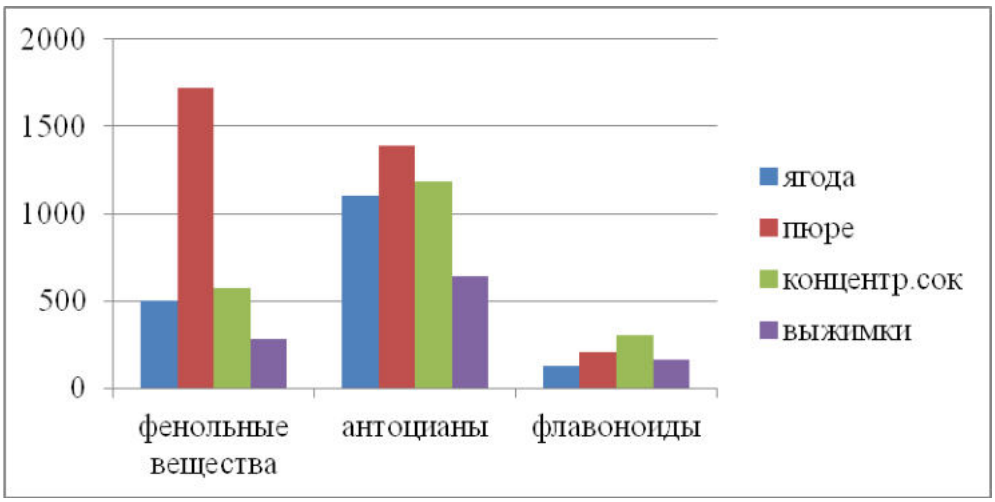


Рис. 1. Химический состав свежих ягод черной смородины и продуктов их переработки

Результаты этих исследований легли в основу разработки кондитерских изделий повышенной пищевой и биологической ценности, лечебно-профилактической направленности.

Сушеные ягоды черной смородины являются источником сложных полисахаридов, витаминов, минеральных элементов. Экспериментально доказана высокая концентрация пищевых волокон в мучных кондитерских изделиях, содержащих сухие ягоды черной смородины. Предложены технологии и рецептуры кексов, включающие сушеные ягоды черной смородины. Установлено, что кексы содержали эссенциальные компоненты: железо - 20,9-26,1 %; витамин С - 18,6 %; пищевые волокна- 18,2% [1]. Показана перспективность применения жмыха и шрота черной смородины в рецептурах мучных изделий (до 15% от массы муки). Полученное печенье содержит пищевые волокна в количестве 33%, обогащено микро - и макроэлементами: железом, калием, кальцием, магнием, а также антоцианами и Р-активными веществами [2,3]. Исследования потребительских предпочтений к мучным изделиям с натуральными ягодными добавками показали их востребованность, что характерно для изменения мнений потребителей в отношении продуктов здорового питания [3,4].

Проанализирована возможность применения концентрата экстракта выжимок ягод черной смородины в качестве ингредиента для придания цвета и антиоксидантной активности кондитерским изделиям. Применение этого красителя позволит расширить функциональные свойства продуктов. Даны рекомендации к применению и дозировки колоранта при производстве мармелада и карамели [5]. Определено содержание индигокармина в черной смородине и проведены исследования по использованию данного красителя в ирисе и мягких конфетах [6,7].

Подводя итог по применению ягод черной смородины в технологиях кондитерских изделий можно сделать вывод, что применяются различные продукты переработки ягод. Особенно актуальным направлением является применение отходов переработки ягодного сырья, которые характеризуются высокой биологической ценностью. Поиск новых направлений использования вторичных ресурсов в рамках ресурсосберегающих технологий и расширения ассортимента продуктов здорового питания является важным направлением исследований.

Список литературы

1. Меренкова, С.П. Экспериментальное обоснование применения ягодного сырья в технологии обогащенных мучных кондитерских изделий / С.П. Меренкова, Е.Л.Полякова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2018. – Т. 6. – №. 2.- С/ 20-26.

2. Бакин, И.А. Использование вторичных ресурсов ягодного сырья в технологии кондитерских и хлебобулочных изделий/ И.А. Бакин, А.С. Мустафина, Е.А. Вечтомова // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 45. – №. 2. – С. 5-8.

3. Бакин, И.А. Исследование потребительских свойств мучных кондитерских изделий с растительными добавками / И.А. Бакин, А.С. Мустафина, Л.А. Алексенко // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2018. – №. 2. – С. 56-64.

4. Сандракова, И.В. Исследование продуктов здорового питания / И.В. Сандракова//Практический маркетинг. – 2019. – №12 (274). –С. 22-27.

5. Болотов, В.М. Черносмородиновый краситель-источник антиоксидантов при производстве кондитерских изделий / В.М. Болотов, П.Н. Саввин // Пищевая промышленность. – 2010. – №. 8. – С. 26-28.

6. Boley N.P. et al. Determination of indigo carmine in boiled sweets and similar confectionery products // Analyst. – 1981. – Т. 106. – №. 1263. – С. 710-713.

7. Степакова, Н.Н. Растительное сырье Дальневосточного региона как источник биологически активных веществ / Н.Н. Степакова, Т.Ф. Киселева, Н.В. Шкрабтак // Пищевая промышленность. – 2020. – № 3. – С. 16-21.

УДК 664.642.1

ХАРАКТЕРИСТИКА И МЕТОДЫ АКТИВИЗАЦИИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ

А.А. Рылова, Т.Ф. Киселева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Главным компонентом для хлебного производства являются дрожжи. В хлебопечении они исполняют роль разрыхлителя. На производстве используют разновидности дрожжей такие, как сушеные дрожжи, инстантные дрожжи и прессованные, а так же дрожжевое молоко.

Прессованные дрожжи - их выпускают в брусках, которые упаковывают в бумагу. Масса таких брусков может быть 0,1 кг, а так же 0,5 кг и 1 кг. Хранение таких дрожжей происходит при температуре от 0 до 5°С. Длительность хранения варьируется до 30 дней, начиная со дня выработки дрожжей. Прессованные дрожжи применяют как дрожжевую суспензию, ее приготавливают в пропорции 1 часть дрожжей к 3 частям воды. До начала добавления суспензии в тесто, ее процеживают через сито. Потребление прессованных дрожжей для замеса теста варьируется 0,4-7,0 % от массы муки. Этот расход зависит от таких факторов, как подъемная сила дрожжевых клеток, продолжительность брожения, а так же от температуры, рецептуры и конечно же вид продукции.

Сушеные дрожжи изготавливают путем высушивание прессованных дрожжей. Форма сушеных дрожжей бывает разная. В основном выпускают в виде мелкой вермишели, так же кусочков, а так же порошка зерен и гранул. Длительность хранения зависит от сорта дрожжевых клеток, для высшего сорта продолжительность хранения достигает 12 месяцев, а для первого сорта продолжительность хранения достигает 6 месяцев. Расход дрожжей для замеса теста составляет от 0,6% до 1,6%, варьируется этот показатель от таких факторов, как способ тесоприготовления, а так же от рецепта продукции.

Инстантные дрожжи — являются сушеными и быстро разводимыми дрожжами. Получают их путем разведения некоторых штаммов сахаромицетов. Выпускают их, как гранулы цилиндрической формы, длина которых составляет около 1,5-1,6 миллиметров, а диаметр примерно 0,5 миллиметров. Цвет этих гранул варьируется, начиная от светло-серого заканчивая бежевым. В процессе приготовления теста, такие дрожжи добавляются сразу в муку, так как они быстро регидратируются. Подъемная сила инстантных дрожжей равна подъемной силе прессованных дрожжей. И начинает действовать после 5-15 минут после того, как прошел замес. Производят их для производства в пачке равной 100-125 грамм, а так же по 400-500 грамм, но уже с использованием вакуумной упаковки. Длительность хранения при использовании вакуумной упаковке достигает 24 месяца, при условии, что температура воздуха не превышает 24 °С. Открытые пачки с дрожжами следует хранить при условии, что температура воздуха не превышает 5°С и не более чем одну неделю после вскрытия. Расход инстантных дрожжей варьируется от 0,5 - 3,5% к массе муки.

Дрожжевое молоко – представляет собой жидкую суспензию дрожжей с водой. Ее получили при использовании сепаратора для культурной среды после развития в ней дрожжевых клеток. Дрожжи в дрожжевом молоке являются наиболее активными, если сравнивать с другими видами дрожжей. Длительность хранения такого молока варьируется от 1 до 2 суток, при соблюдении температурного режима от 5 до 9°С.

Главным критерием, который определяет качество дрожжевых клеток, представляет физиологическая активность. Увеличить физиологическую активность для дрожжевых клеток возможно, если применить их активацию, используя при этом разные методы.

Разработан метод активации дрожжей, для которого потребуется изготовление мучной суспензии, далее необходимо добавить в нее дрожжевые клетки и начать обработку ультразвуком с объемной плотностью энергии начиная от 150 Дж/см3 и достигая при этом 1200 Дж/см3 , не забывая постоянно помешивать. Для воплощения этого метода на предприятии уместно использовать аппарат, который обрабатывает жидкости ультразвуком [1].

Известен метод активации дрожжей при помощи питательной среды, которая содержит раствор кукурузного, а так же ячменного или возможно ячменно-кукурузного гидролизата. Гидролизат должен быть изначально получен из раздробленного зерна. На данный раствор вместе с дрожжами воздействует электричество, это все происходит на протяжении 2-3 минут, после раствор выдерживают еще примерно 15 минут [2].

Существует метод активации сушеных дрожжевых клеток, дрожжи выдерживают в питательной среде, которая состоит из смеси воды и муки. Как активатор добавляют ККС (концентрат квасного сусла) – около 0,3% , а так же молочную сыворотку -0,55%-0,7%, аммонийную соль 0,008-0,019% [3].

Так же разработан метод для активации прессованных дрожжей, для этого метода необходимо приготовить питательную среду из смеси муки и воды, а так же добавить продукты из переработанного хмеля. Данную среду, влажность у которой должна быть около 73-75 % настаивают примерно около 30 минут при этом температура может быть 30°С и доходить до 33°С. Перед добавлением дрожжевых клеток, применяют обработку смесью озона и воздуха, обработка занимает примерно около 7 минут, при этом концентрация озона в смеси варьируется начиная с 50 мг/м^3 и заканчивая 80 мг/м^3 [4].

Таким образом, наличие представленных методов доказывает, что важнейшую роль в процессе хлебопечения играет качество дрожжевых клеток. Изходя из этого разработано множество методов активизации дрожжей.

Список литературы

1. Способ активации хлебопекарных дрожжей: патент 2184145 Рос. Федерация МПК C12N / Р.Д. Поландова, С.Д. Шестаков, Т.П. Волохова; заявитель и патентообладатель Шестаков Сергей Дмитриевич; №2000105151/13; заявл. 01.03.2000, опубл. 27.06.2002.
2. Способ активации хлебопекарных дрожжей при производстве теста: авторское свидетельство 522229 СССР / Л.П. Пащенко [и др.]; патентообладатель Воронежский технологический институт; заявл. 19.06.87, опубл. 15.05.90, Бюл. №18.
3. Способ активации сушеных дрожжей: авторское свидетельство 657060 СССР / Н.И. Дерканосов [и др.]; патентообладатель Воронежский технологический институт; заявл. 29.01.81, опубл. 30.10.83, Бюл. №40.
4. Способ предварительной активации прессованных хлебопекарных дрожжей: патент 2392308 Рос. Федерация / Ю.Ф. Росляков [и др.]; патентообладатель Кубанский государственный технологический университет; заявл. 27.06.2008, опубл. 20.06.2010.

УДК 663.6:675.033

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ: СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АССОРТИМЕНТА

Л.А. Рябоконева, И.Ю. Сергеева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В последние годы активно развивается рынок продуктов функционального назначения. Особенностью данного направления в России служит небольшое количество производителей, которые внедряют в ассортимент выпускаемых товаров такие продукты питания. Основные виды продовольственных товаров, в ассортименте которых присутствуют функциональные продукты – это хлебобулочные изделия, молочные продукты, безалкогольные напитки [1].

Сезонность - определяющий фактор развития рынка напитков. Спрос на напитки функционального назначения возрастает в зимние месяцы, что объяснимо снижением получения полезных микро и макронутриентов из традиционных источников – фруктов, ягод, овощей и др. Наибольшей популярностью у потребителя пользуются напитки на основе чая [1].

В зарубежных странах наблюдается тенденция к более быстрому росту производства функциональных напитков, чем в нашей стране. Так, в исследованиях Ферзаули А.И. [2] представлены статистические данные, которые демонстрируют рост производства обогащенных напитков в странах Западной Европы в пределах 5-20 % ежегодно.

Из современного уровня технологии известно использование районированного в определенной местности растительного сырья (плодово-ягодного, различных трав) с акцентом на вовлечение биологически активных веществ (БАВ) растений для создания функционального профиля напитков – фитостеринов, флавоноидов, полифенольных соединений, терпенов, лактонов [3].

Учеными ведутся исследования не типичного для России растительного сырья, имеющего в своем составе БАВ различной функциональной направленности. Так, сотрудниками Санкт-Петербургского государственного университета был разработан напиток с целью профилактики алкоголизма, где главной составляющим ингредиентом был растительный экстракт из *Hoodia gordonii* [4]. *Hoodia gordonii* – семейство суккулентов, произрастающих в пустыне Калахари. Научные исследования Ереско С.О и Айрапетова М.И [5] показали, что в *Hoodia gordonii* содержится БАВ - гордон, которое воздействует на уровень гредина, гормона отвечающего за патологическое влечение к потреблению алкоголя.

Перспективы имеют напитки на основе пивного сусла. Так, в Ставропольском государственном аграрном университете активно ведутся разработки напитков на основе пивного сусла различной экстрактивностью 5–12 %. Акцентировано приготовление сусла по классической технологии с использованием максимального количества зернового сырья, вследствие чего данный напиток будет обогащен аминокислотами и другими веществами зерновых культур [6] .

В качестве нетрадиционного сырья в технологии функциональных напитков применяют спирулину, которая содержит в своем составе более 20 аминокислот, в том числе все незаменимые. Напиток, содержащий в своем составе данный ингредиент, способствует укреплению иммунитета, повышает умственную и физическую работоспособность [7].

Перспективным направлением является производство овощных ферментированных соков повышенной пищевой ценности, о чем свидетельствуют многочисленные разработки ученых [8-12].

В последнее время все больший интерес вызывают напитки специализированного назначения, в частности с внесением коллагена. Большой вклад в развитие данного направления внесли работы Антиповой Л.В. и ее коллег. В ходе научных разработок был

получен коллагенсодержащий напиток, в рецептуру которого вошли сок облепиховый, корень цикория, топинамбур и коллагенновая дисперсия [13].

Таким образом, углубление исследований в области разработки функциональных напитков актуальна и перспективна. Разработка новых напитков с использование нетрадиционного сырья обеспечит интерес к данной продукции, возможность роста рынка, расширения сырьевой базы, что вполне согласуется с доктриной государства о повышении качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года.

Список литературы

1. Платонов, В.Г. Рынок функциональных пищевых продуктов / В.Г. Платонов, Н.В. Чернов // Научные записки. - ОрелГИЭТ. - 2019. - №2 (30). - С. 21–24.

2. Ферзаули, А.И. Анализ зарубежного опыта производства функциональных напитков / А.И. Ферзаули, И.Г. Мугу, Л.В. Лунина, З.Т. Тазова // Новые технологии. - 2019. - №1. – С. 198-207.

3. Тананайко, Т. Функциональные безалкогольные напитки / Т. Тананайко, В. Соловьев // Наука и инновации. - 2017. - №5. - С. 28-30.

4. Божко, К.А. Разработка напитка функционального назначения с целью профилактики алкоголизма / К.А. Божко, С.О. Ереско, А.Р. Хасанов, А.В.Торопова // FORCIPE. - 2019. – С. 838.

5. Ереско, С.О. Возможность применения экстракта Hoodia gordonii для снижения патологического влечения к алкоголю / С.О. Ереско, М.И. Айрапетов. - Синергия наук. - 2017. - № 21. - С. 298–314.

6. Сосюра, Е.А. Разработка технологии производства напитков функционального назначения на основе пивного сусла / Е.А. Сосюра, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко и др. // Пиво и напитки. - 2019. - №1. С 38-42.

7. Кошевая, В.М. Использование нетрадиционного сырья при производстве безалкогольных напитков / В.М. Кошевая, В.М.Сидор // Пиво и напитки. - 2012. - №1. – С. 30-31.

8. Патент. RU 2339258C2 МПК A23L 2/04. Способ получения ферментированного капустного сока, обогащенного биологически активными веществами / Д.М. Исмагилов (RU), Р.А. Сайфуллин (RU), К.М. Байтемиров (RU), И.С. Докучаева (RU). - № 2006129981/13, заявл. 11.08.2008; опубл. 27.11.2008.

9. Патент RU 2151515C1 МПК A23C21/00, A23C21/08, A23C21/02, A23C21/10. Способ производства лечебно-профилактического напитка / Р.М. Линд, А.Р. Линд. - № 2004104781/13, заявл. 16.04.1998; опубл. 27.06.2000.

10. Патент RU2236241 C1 МПК A61K35/74, A23C9/12, A23L1/30. Ферментированная композиция для восстановления естественной микрофлоры желудочно-кишечного тракта / И.Ф. Горлов (RU), Т.В. Каренгина (RU). - № 2236241/04, заявл. 03.02.2003; опубл. 20.09.2004.

11. Патент RU 2373270C2 МПК C12G3/02. Способ производства функционального напитка брожения / В.М. Киселев (RU), Т.Ф. Киселева (RU), В.А. Помозова (RU), О.В. Коркачева (RU). - № 2007144863/13, заявл. 03.12.2007; опубл. 20.11.2009. Бюл. № 20

12. Патент RU 2241356C2 МПК A23L 2/02, A23L 1/29. Способ производства овощного ферментированного сока / А.Н. Теркун (RU), М.А. Кожуховам (RU). - 2002129516/13, заявл. 04.11.2002; опубл. 04.11.2004.

13. Антипова, Л.В. Коллагенсодержащие напитки для функционального питания / Л.В. Антипова, С.А. Сторублевцев, А.А. Гетманова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2018. - № 3. - С. 97-103.

УДК 634.2:664.682

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ПЛОДОВ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПОЛУФАБРИКАТОВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Е.В. Сергиенко, Л.В. Наймушина
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия

В связи с ускорением современного темпа жизни разработка полуфабрикатов мучных кондитерских изделий для быстрого приготовления вкусной и свежей выпечки является востребованным направлением пищевого производства. Ассортимент и объемы производства таких мучных концентратов с каждым годом возрастают, в том числе благодаря введению в сухие смеси обогащающих компонентов: натуральных фруктовых и ягодных высушенных порошкообразных наполнителей.

Для обогащения мучных концентратов большую значимость приобретает использование нетрадиционного плодового-ягодного растительного сырья. В этом аспекте нами рассматривается лимонник китайский - *Schisandra chinensis*, в частности его плоды – кисловатые терпкие, но при этом очень ароматные ягоды, не теряющие в режиме щадящей сушки свой богатый витаминно-минеральный состав. Также известно, что плоды лимонника китайского как источник ценных биологически активных веществ широко применяются в восточной медицине как стимулирующее и тонизирующее средство с адаптогенными и иммуномодулирующими свойствами [1-2]. Такие полезные свойства плодов лимонника можно использовать для разработки продуктов, входящих в рацион населения, проживающего в неблагоприятных экологических условиях или занятых тяжелым физическим трудом.

Лимонник китайский – *Schisandra chinensis* является лианой с тонким деревянистым стволом, длина стеблей которой может достигать 12 м, а диаметр –17 мм [3]. Родиной растения считается Дальний восток, но высокие и стабильные урожаи лимонника регистрируются и в условиях Сибирского региона. Практически все части растения (корни, кора, листья, плодоносы, мякоть и кожица плодов) богаты различными ценными биологически активными веществами [4].

Очень большое количество полезных веществ содержится в плодах лимонника. В плодах обнаружены органические кислоты (8,5-20 %): лимонная, яблочная, винная, а также расширенный комплекс витаминов: аскорбиновая кислота (С), тиамин (B_1), рибофлавин (B_2), токоферол и токотриенолы (Е), β-каротин, никотиновая кислота (РР). в плодах лимонника содержатся сахара, пектиновые вещества, а в семенах – тонизирующие соединения – схизандрин и схизандрол, витамин Е и жирное масло, в составе которого преимущественно ненасыщенные жирные кислоты : α-линолевая (до 20%), β-линолевая (до 35%), олеиновая (до 34%). Содержание предельных кислот не превышает 4% [4-6].

Плоды лимонника китайского нашли широкое использование в кулинарии. Из его ягод готовят тонизирующие и освежающие компоты и морсы, а также сиропы, кисели, джемы, варенье, повидло. Некоторые кондитерские фабрики используют их в как добавку к мармеладу, а также к шоколаду и начинки к конфетам. Из ягод выжимают сок и делают вино. В сушеном виде их применяют как приправу к чаю и спиртовым настойкам [7].

В свежем виде ягоды лимонника практически не употребляют, связано это с их небольшим сроком хранения. Как правило, спелые плоды лимонника высушивают, чтобы сохранить все целебные и вкусовые свойства. Высушенные семена и плоды лимонника хранятся несколько лет, что восполняет недостаток сырья в случае неурожая.

Целью данной работы являлось исследование возможности применения сухого порошка из плодов лимонника китайского для разработки мучных кондитерских концентратов пониженной калорийности, обогащенных БАВ данной культуры.

В задачи исследования входили: разработка рецептуры мучного кондитерского концентрата с применением порошка плодов лимонника китайского, определение пищевой и энергетической ценности изделия.

В соответствии с ГОСТ 50366-92 к полуфабрикатам мучных кондитерских изделий относят сухие смеси предварительно подготовленных продуктов: муки, сахара, сухого молока, яичного порошка, разрыхлителей, лимонной кислоты, эмульгаторов. В качестве обогащающих и вкусовых ингредиентов вводят высушенные и размолотые орехи, ягоды, фрукты. Полуфабрикаты мучных кондитерских изделий предназначены для выпечки бисквитов, кексов, тортов, маффинов и др. Для получения выпечки в сухие концентраты вводят жир (маргарин, растительное или сливочное масло) и воду/молоко в количестве, прописанном на упаковке полуфабриката.

Известно, что мучные кондитерские изделия обладают повышенной калорийностью за счет введения большого количества сахара. Для снижения общей калорийности нами предлагается введение в рецептуру мучного концентрата натурального сахарозаменителя - стевиозида, который в 250 раз слаще сахарозы и при этом, в отличие от большинства синтетических сахарозаменителей, не обладает токсичным действием.

В таблице 1 представлены данные по ингредиентному составу мучного кондитерского концентрата с применением порошка плодов лимонника китайского для выпечки изделия «Витаминные маффины», а также данные по пищевой и энергетической ценности продукта.

Таблица 1

Ингредиентный состав, пищевая и энергетическая ценность мучного кондитерского концентрата «Витаминные маффины»

Наименование показателя	Содержание в полу-фабрикате, %	Содержание белков в полу-фабрикате, %	Содержание жиров в полу-фабрикате,%	Содержание углеводов в полу-фабрикате,%
Массовая доля муки пшеничной высшего сорта, %	69,2	7,5	0,9	48,9
Массовая доля стевиозида, %	0,08	-	-	-
Массовая доля яичного порошка, %	3,8	1,8	1,4	0,2
Массовая доля соли, %	0,2	-	-	-
Массовая доля порошка плодов лимонника китайского, %	7,1	-	2,9	1,0
Массовая доля кислоты лимонной,%	0,2	-	-	-
Массовая доля разрыхлителя $(NH_4)_2CO_3$, %	0,4	-	-	-
Пищевая ценность, г/100 г		9,3	5,2	49,9
Энергетическая ценность, ккал/100 г	283			

Для получения выпечки в сухой мучной концентрат массой 400 г следует влить 160 мл воды или молока, а также внести 100 г размягченного сливочного масла или маргарина. Тесто после перемешивания следует разложить в формы для выпечки маффинов, дать время для расстойки и выпекать при температуре 180 °С в течение 40 мин.

Характеристика изделия. Внешний вид мучного кондитерского концентрата с применением порошка плодов лимонника китайского - сыпучая смесь с розоватым оттенком

(анализ по ГОСТ 15113.3). Также отмечается приятный запах с едва ощутимым ароматом хвойных культур, характерным для лимонника. Физико-химические характеристики концентрата представлены в таблице 2 (анализ по ГОСТ 15113.4).

Таблица 2

Физико-химические характеристики мучного кондитерского концентрата с применением порошка плодов лимонника китайского «Витаминные маффины»

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля влаги, %	7,0
Массовая доля металлических примесей (частиц не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении), %, не более	$3 \cdot 10^{-4}$
Посторонние примеси	отсутствуют
Зараженность вредителями хлебных запасов	отсутствует

Выпеченные из данного мучного концентрата маффины имеют хорошую форму и объем, среднюю равномерную пористость мякиша, нежесткую корочку, приятный вкус и аромат, сохраняют свежесть в течение 24 часов.

Показано, что разработанный полуфабрикат мучного кондитерского изделия «Витаминные маффины» соответствует органолептическим и физико-химическим показателям, регламентированным в ГОСТ Р 50366-92. Концентраты пищевые. Полуфабрикаты мучных изделий.

Таким образом, проведенное исследование позволило выявить хорошие перспективы создания обогащенных мучных полуфабрикатов – концентратов пониженной калорийности с использованием порошка плодов лимонника китайского для промышленного производства или для целей общественного питания.

Список литературы

1. Szopa A. Current knowledge of Schisandra chinensis (Turcz.) Baill. (Chinese magnolia vine) as a medicinal plant species: a review on the bioactive components, pharmacological properties, analytical and biotechnological studies / A. Szopa, R. Ekiert, H. Ekiert // Phytochemistry Reviews. – 2017. – Vol. 16 (2). – P. 195–218. doi: 10.1007/s11101-016-9470-4.

2. Mocan A. Comparative Studies on Polyphenolic Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activities of Schisandra chinensis Leaves and Fruits / A. Mocan // Molecules. – 2014. – Vol. 19. – P.15162-15179.

3. Ошкина, Е. В. Лимонник китайский - Дальневосточный эфиронос/ Е.В. Ошкина, Р.Д. Колесникова, Н.В. Выводцев, Ю.Г. Тагильцев // ИВУЗ. Лесной журнал. – 2014.– № 5. – С.35-41.

4. Орлин, Н.А. О биологически активных веществах лимонника китайского / Н.А. Орлин // Международный журнал прикладных фундаментальных исследований. – 2009. - № 4. – С. 115.

5. Zhong S. Antitussive activity of the Schisandra chinensis fruit polysaccharide (SCFP-1) in guinea pigs models / S. Zhong // Journal of Ethnopharmacology. – 2016. – Vol. 194. – P. 378–385.

6. Кротова И.В. Исследование химического состава плодов лимонника китайского / И.В. Кротова, А.А. Ефремов // Химия растительного сырья. – 1999. – № 4. – С. 131-133.

7. Кротова, И.В. Специализированные пищевые продукты на основе плодов лимонника китайского / И.В. Кротова, Д.Г. Пьянков // Вестник КрасГАУ. – 2014. - № 4. – С. 254-257.

УДК 613.291:612.3

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ СПЕЦИЙ И ПРЯНОСТЕЙ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Д.Д. Синекопов, Е.А. Вечтомова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Специи и пряности широко используются в пищевой промышленности с целью придания пищевым продуктам определённых органолептических показателей, в частности вкуса и запаха, а иногда также и цвета. Соединения, отвечающие за характерный вкус и запах той или иной специи или пряности, как правило, сосредоточены в жировой фракции растения. Вследствие этого на данный момент производители часто используют эфирные масла и олеорезины (маслосмолы, содержат как летучие, так и нелетучие соединения) специй и пряностей. В этих фракциях выделяют достаточно большое количество веществ, которые в комплексе формируют характерный вкус и запах специй и пряностей, однако, в каждом типе пряностей и специй можно выделить вещества (как правило, их больше в процентном соотношении) по которым можно идентифицировать ту или иную пряность, именно они вносят больший вклад в формирования определённых оттенков вкуса и запаха. И все эти вещества, как и все вещества с которыми контактирует человек, тем или иным способом воздействуют на функционирование организма человека или отдельных его систем. В обзоре будет рассмотрено влияние «идентификационных» соединений специй и пряностей на функциональные системы организма человека. В частности будут рассмотрены специи и пряности, широко используемые в мясной промышленности, а именно: мускатный орех; кориандр; чеснок; и перцы.

Мускатный орех - пряность, из плодов мускатного дерева — мускатника, семейства мускатниковых. Мускатный орех - это ядро неровной яйцевидной формы (2—3 сантиметра в длину и 1,5—2 сантиметра в поперечнике), серо-коричневого цвета, изборожденное светло-бежевой сетью морщинок. На одном полюсе ореха — светлое пятно, на другом — хуже заметное — темно-коричневое. На срезе мускатный орех имеет характерный мраморный рисунок [1].

Среди соединений, влияющих на вкусо-ароматические свойства, выделено два основных, которые были обнаружены в мускатном орехе [2]:

Терпинен-4-ол (1-изопропил-4-метил-циклогекс-3-ен-1-ол) – данное вещество, относится к классу терпенов. Запах — пряный, земляной, а так же зелени. Другое соединение - Терпинен-4-ол вызывает апоптоз (регулируемый процесс программируемой клеточной гибели) у немелкоклеточного рака легких человека [5], а так же оказывает антимикробное действие [6].

Миристицин — кристаллическое вещество с температурой плавления 30°C, выделяется из фракций мускатного эфирного масла, французской петрушки и укропа. Имеет слабый, ароматный запах. Результаты исследования «Идентификация соединений в эфирном масле семян муската (Myristica fragrans Houtt.), которые ингибируют двигательную активность у мышей» [3] показали, что вдыхание эфирного масла семян мускатного ореха в дозе снижало подвижность на 68,62%; а так же ингибировало локомоцию (передвижние). Как правило, более высокие дозы и более длительные введения эфирного масла семян мускатного ореха проявляли большее двигательное торможение. Из этого можно сделать вывод, что летучие соединения эфирного масла семян мускатного ореха, могут коррелировать с двигательно-ингибирующими свойствами масла при введении путем ингаляции, в том числе и для человека. Данный эффект вызван содержанием в эфирном масле мускатного ореха миристицина. Миристицин является слабым ингибитором моноаминоксидазы и структурно связан с мескалином (психоделик, энтеоген из группы фенилэтиламинов). При дозе 6–7 мг / кг массы тела это может вызывать психотропные эффекты, такие как повышенная бдительность и чувство безответственности, свободы и эйфории. У людей, принимающих эту дозу, также наблюдались тошнота, тремор, тахикардия, беспокойство и страх. На данный

момент нет правил или руководящих принципов, касающихся присутствия миристицина в пище. При концентрациях, обычно присутствующих в специях или пищевых продуктах, вероятность токсичности, вызванной миристицином, низкая. Однако прием более 5 г мускатного ореха (что соответствует 1-2 мг / кг веса тела миристицина) вызывает у людей токсикологические симптомы, сходные с алкогольной интоксикацией. Поскольку содержание миристицина в мускатном орехе составляет приблизительно 1-3%, вероятно, что компоненты мускатного ореха в дополнение к миристицину способствуют токсичности мускатного ореха [4].

Кориандр - однолетнее травянистое растение семейства зонтичных. В качестве пряности используются свежая и сушеная зелень растения, называемая чаще всего кинзой, и семена, называемые кориандром. Отличие в названиях отражает различные цели применения зелени и семян кориандра [1].Основным веществом, содержащимся в эфирном масле кориандра является [7]:

Линалоол (3,7-диметил-1,6-октадиен-3-ол) (60—80 %) — спирт, относящийся к терпеноидам. Бесцветная жидкость с запахом ландыша. Растворим в этаноле, пропиленгликоле, нерастворим в воде. Обладает успокаивающим действием на нервную и сердечно-сосудистую системы [8].

Некоторые люди имеют аллергию на листья или семена кориандра и имеют симптомы, похожие на симптомы других аллергий. В одном из исследований 32% тестов на пин-укол у детей и 23% у взрослых были положительными на кориандр и других членов семейства Apiaceae, включая тмин, фенхель и сельдерей [9].

Кориандр, как и многие специи, содержит антиоксиданты, которые могут задерживать или предотвращать порчу продуктов. Исследования [10] показали, что кориандр обладает активностью по поглощению радикалов, данная активность связана с присутствием линалоола в высокой концентрации.

Исследования показали антибактериальной активности эфирного масла кориандра и кинзы против некоторых грамположительных и грамотрицательных бактерий, вызывающих порчу пищи. Так же кориандр проявляет ингибирующее действие на бактерии, вызывающие порчу, такие как K. pneumoniae, Bacillus megaterium, синегнойная палочка, золотистый стафилококк, кишечная палочка (E. coli), Escherichia cloaca, Enterococcus faecalis [11].

Чеснок — многолетнее травянистое растение; рода Лук семейства Амариллисовые подсемейства Луковые. Распространённая овощная культура у многих народов, это объясняется острым вкусом и характерным запахом, связанным с наличием в составе растения органических сульфидов [12]. Основные вещества, влияющие на вкус и запах чеснока содержаться в эфирном масле (0,23—0,74 %) [13]. В частности в нём содержится аллиин и другие соединения сульфидной группы (фитонциды). Фитонциды — образуемые растениями летучие биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие бактерий, микроскопических грибов, простейших.

Компоненты чеснока могут снизить агрегацию тромбоцитов, следовательно люди, принимающие антикоагулянтные препараты, должны быть осведомлены о данном действии чеснока. Компоненты аллицина вступают в реакцию с красными кровяными клетками (эритроцитами). В результате реакции образуется сероводород, который уменьшает напряжение стенок кровеносных сосудов. То есть внутри кровеносных сосудов вещество способствует более активному кровотоку.

Метаанализ 2016 года «случай-контроль» и когортные исследования выявили умеренную обратную связь между потреблением чеснока и некоторыми видами рака верхних отделов ЖКТ. А также мета-анализ эпидемиологических наблюдений исследований 2014 г. показала, что потребление чеснока было связано с более низким риском рака желудка у корейцев [13]. Метаанализ 2013 года по эпидемиологическим исследованиям показал, что потребление чеснока связано со снижением риска рака простаты [14].

Существует мнения в обществе, что при простудных заболеваниях приёт чеснока помогает организму справиться с болезнью, однако, в Кокрановском обзоре 2014 года

обнаружено недостаточно доказательств, для определения влияния чеснока на профилактику или лечение простуды. В других обзорах был сделан вывод об аналогичном отсутствии доказательств того, что чеснок оказывает влияние на простуду.

Известно, что чеснок вызывает неприятный запах изо рта и запах тела, характеризуемый как острый «чесночный» запах пота. Это вызвано аллилметилсульфидом, летучая жидкость, которая всасывается в кровь во время метаболизма соединений серы, полученных из чеснока; из крови он попадает в легкие и кожу, где он выделяется через поры кожи.

Некоторые люди имеют аллергии на чеснок. Симптомы могут включать раздражение кишечника, диарею, изъязвления во рту и горле, тошноту, затрудненное дыхание и, в редких случаях, анафилаксию. Люди, которые страдают от чесночной аллергии, часто чувствительны ко многим другим растениям, включая лук, лук-порей, лук-шалот, садовые лилии, имбирь и бананы.

Перец чёрный — многолетнее вьющееся растение, вид рода Перец семейства Перечные. Из плода которого путём различной обработки получают такие пряности, как чёрный перец, белый перец, зелёный перец и розовый перец. В перце имеется смола (1—2 %), жирное масло (6—12 %), много крахмала. Жгучим веществом чёрного перца является алкалоид пиперин (5—9 %), а запах обусловлен присутствием эфирного масла (0,9—2,5 %). В состав эфирного масла входят дипентен, фелландрен и сесквитерпен кариофиллен.

Известно, что перец вызывает чихание. Некоторые источники говорят, что пиперин, вещество, присутствующее в черном перце, раздражает ноздри, вызывая чихание. Пиперин изучается на предмет его способности увеличивать абсорбцию селена, витамина В 12, бета-каротина и куркумина, а также других соединений. Перец содержит фитохимические вещества, включая амиды, пиперидины, пирролидины и следовые количества сафрола, которые могут быть канцерогенными для грызунов. Пиперин также изучается на предмет различных возможных физиологических эффектов, но пока механизмы активности пиперина в организме человека остаются неизвестными.

Красный острый перец — плоды определённых сортов тропического полукустарника Capsicum annuum; пряность, имеющая жгучий вкус. Красный перец имеет сильный пряный аромат и вкус от пряного до острого и даже сильно жгучего, это обусловлено содержанием фенольного соединения капсаицина (ванилиламид дециленовой кислоты), которого нет, например, в сладком болгарском перце. Он содержится в семенах, прожилках и кожице плода.

Исследование, опубликованное в издании «Cancer Research» в 2006 году, показало эффективность красного перца в борьбе с раковыми клетками. Капсаицин в настоящее время используется в мазях для местного применения для облегчения боли при периферической невропатии, такой как постгерпетическая невралгия, вызванная опоясывающим лишаем. Он может использоваться в концентрациях от 0,025% до 0,075%. Он также может использоваться в качестве крема для временного облегчения незначительных болей и болей в мышцах и суставах, связанных с артритом, простыми болями в спине, растяжениями и растяжениями.

Исследователи из Торонто, Канада, исследуют капсаицин как лекарство от диабета. Ранняя работа по лечению мышей с диабетом выглядит многообещающе. Капсаицин вводили в сенсорные нервы поджелудочной железы мышей с диабетом 1 типа из-за предполагаемой связи между нервами и диабетом.

Исходя из данного обзора, можно сделать вывод, что использование специй и пряностей при производстве пищевых продуктов, в том числе и в производстве изделий из мяса, целесообразно не только для придания продуктам определённых органолептических показателей, но и оправдано с точки зрения влияния их компонентов на функциональные системы организма.

Список литературы

1. Похлебкин, В.В. Все о пряностях. Виды, свойства, применение. М.: Пищевая промышленность, 1975. 208 с.

2. Gupta, A. D. Chemistry, antioxidant and antimicrobial potential of nutmeg (Myristica fragrans Houtt) / A. D. Gupta // Journal of Genetic Engineering and Biotechnology. — 2013. — Vol. 1, № 11.

3. Muchtaridi, S. Identification of Compounds in the Essential Oil of Nutmeg Seeds (Myristica fragrans Houtt.) That Inhibit Locomotor Activity in Mice / S. Muchtaridi, A. Apriyantono // International journal of molecular sciences. — 2010. — № 11. — P. 4771-81.

4. Hallstrom, H. Toxicological evaluation of myristicin / H. Hallstrom, A. Thuvander // Nat. Toxins. — 1997. — № 5. — P. 186–192.

5. Chieh-Shan, W. Terpinen-4-ol Induces Apoptosis in Human Nonsmall Cell Lung Cancer In Vitro and In Vivo / W. Chieh-Shan, C. Yun-Ju, J. Jeremy // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. — 2012.

6. Mandal, S. Coriander (Coriandrum sativum L.) essential oil: Chemistry and biological activity / S. Mandal, M. Mandal // Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. — 2015. — Vol. 5, № 6. — P. 421-428.

7. Хейфиц, Л. А., Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии. — М.: Химия, 1994. — 256 с.

8. Moneret-Vautrin, D. A. Food allergy and IgE sensitization caused by spices: CICBAA data (based on 589 cases of food allergy) / D. A. Moneret-Vautrin, M. Morisset, P. Lemerdy // Allergie et Immunologie. — 2002. — Vol. 4, № 34. — P. 135-140.

9. Characterization of coriander (Coriandrum sativum L.) seeds and leaves: volatile and non volatile extracts / M. K. Shahwar [et al.] // Int J Food Prop. — 2012. — № 15. — P. 736-747.

10. Введенский, А. И., Род 267. Лук — Allium L. // Флора СССР : в 30 т. / гл. ред. В. Л. Комаров. — Л. : Изд-во АН СССР, 1935. — Т. 4 / ред. тома В. Л. Комаров. — С. 112—280. — 760, XXX с. — 5175 экз.

11. Hamada, H. Insecticidal Activity of Garlic (Allium sativum) and Ginger (Zingiber officinale) Oils on the Cotton Leafworm, Spodoptera littoralis (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) / H. Hamada, M. Awad, M. El-Hefny // African Entomology. — 2018. — № 26.

12. Borrelli, F. Garlic (Allium sativum L.): Adverse effects and drug interactions in humans / F. Borrelli, R. Capasso, A. Izzo // Molecular Nutrition and Food Research. — 2007. — Vol. 11, № 51. — P. 1386–97.

13. Woo, H. D. Diet and cancer risk in the Korean population: a meta-analysis / H. D. Woo, S. Park //). Asian Pacific Journal of Cancer Prevention. — 2014. — Vol. 19, № 15. — P. 8509–19.

14. Zhu, B. Allium vegetables and garlic supplements do not reduce risk of colorectal cancer, based on meta-analysis of prospective studies / B. Zhu, L. Zou, L. Qi // Clinical Gastroenterology and Hepatology. — 2014. — Vol. 12, № 12. — P. 1-4.

УДК 579:663.4

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПИВОВАРЕННОГО СЫРЬЯ

А.Р. Стенина, И.С. Милентьева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Пиво – это слабоалкогольный напиток, имеющий характерный хмелевый аромат и обладающий приятным горьковатым привкусом. [1]. Одним из основных условий получения высококачественного пива, имеющего требуемый уровень органолептических свойств, обладающего высокой биологической стойкостью, является микробиологическая чистота пивоваренного предприятия. Для того, чтобы избежать процесс инфицирования необходимо на каждом этапе обеспечить требуемое санитарно-микробиологическое состояния производства, начиная с сырья и заканчивая готовым продуктом.

В условиях отечественного пивоварения очень тяжело полностью избежать проникновения чужеродных микроорганизмов в сусло и пиво. Таким образом, появляется необходимость моментального выявления микроорганизмов для их последующего устранения, то есть исследовать микробиологию сырья, используемого для пивоварения и выявить его влияние на качество готового пива [5].

Микробиологическое исследование состоит из следующих этапов: микробиологический анализ воды, который включает в себя в обязательном порядке: отбор проб воды, в соответствии с ГОСТ 18963-73, определение общего микробного числа методом предельных разбавлений, а также определение наличия бактерий группы кишечной палочки; микробиологический анализ засевных дрожжей; микробиологическое исследование сусла, метод которого заключается в качественном определении микробиологической контаминации сусла путем длительного культивирования, а также микробиологический анализ готового пива.

Более подробно рассмотрим этап микробиологического анализа дрожжей, поскольку в пивоварении дрожжи выполняют одну из главных функций. Пивные дрожжи быстро и в полной мере должны катализировать процесс сбраживания непосредственно самого пивного сусла при температурных значениях, находящихся значительно ниже нуля, а также придавать высокий уровень и полноценность процессу осветлению. Дрожжи должны совершать быстрое оседание на дно за счет специфичности структуры и формы, схожей с хлопьями [3].

Из чего можно заключить, что в пивоварении наибольшим спросом пользуются дрожжи низового брожения. Низовые дрожжи пивоваренного производства относятся к виду Saccharomyces carlsbergensis. Они способны сбраживать глюкозу, мальтозу, фруктозу, сахарозу солодового сусла при относительно низких температурах (6-10°С), и при температуре дображивания 0,5-1ºС, по морфологическим признакам они не отличаются от других видов Saccharomyces.

Для того чтобы оценить качество дрожжей, необходимо проконтролировать чистоту производственной культуры, соблюсти условия ее хранения и разведения.

Зачастую семенные дрожжи подвергаются контаминации от энтеробактерий, уксуснокислых (р.Gluconobacter и р.Acetobacter) и молочнокислых (р.Pediococcus и р.Lactobacillus) бактерий, а также от диких дрожжей, относящиеся к р.Saccharomycetes.

Процесс высева и следующее микроскопирование, а также проведение вспомогательных тестов позволяют выявить в производственной культуре наличие посторонних микроорганизмов и бактерий. Микробиологическое исследование производственной культуры помимо анализа биологической частоты состоит из различных процессов и действий, направленных на определение скорости размножения, наличия ценных свойств, биохимической активности и т.д.

Для определения числа неактивных или умерших клеток необходим процесс оценки состояния культуры дрожжей. Внесение изменений в технологический процесс - менее рациональное решение. Лучше всего вовсе не использовать дрожжи, в которых повышено количество мертвых клеток. Использование семенных дрожжей, контаминированных дикими дрожжами, приводит к усилению заражения при последующих циклах, в связи с этим возникает необходимость их утилизации.

Существуют дикие дрожжи, не используемые в производстве пива. Они делятся на две группы: одни дрожжи, относятся к р. Saccharomyces (S. diastaticus, S. ellipsoideus), и вторые дрожжи, которые не имеют ничего общего с р. Saccharomyces (Candida tropicalis, Debaromyces, Pichia membranaefaciens, Hansenula anomala, Rhodotorula rubra, Torulopsis glabrata, Schizosacharomyces pombe и др.). Дрожжи верхового брожения также относят к диким, если в технологии используются дрожжи низового брожения [2].

Дифференцирование дрожжей среди других культур проводят путем посева образца на селективные питательные среды: рост на лизиновом агаре или агаре с сульфатом меди (2–5 сут, 24–25°С) позволяет обнаружить чужеродные дрожжи, не относящиеся к р. Saccharomyces; рост на кристалвиолетовом агаре позволяет выявить чужеродные дрожжи; рост на сусловом агаре (WA) 2 сут. при 37°С поможет определить культурные дрожжи верхового брожения и дикие дрожжи, относящиеся и не относящиеся к р. Saccharomyces; рост в окончательно сброженном пиве (3–4 сут, 28°С) позволяет обнаружить «сверхсбраживаемые» дрожжи Saccharomyces diastaticus.

Суспендирование в стерильной воде и посев на плотные питательные среды позволит выявить и идентифицировать дикие дрожжи среди дрожжей низового и верхового брожения, а именно: задаточные дрожжи, съемные дрожжи, дрожжи на дображивание

На данный момент число мертвых клеток при съеме дрожжей не должно превышать 3–5 %. Если значение больше 5%, то необходимо в срочном порядке вмешаться в производство, поскольку при наличии высокого содержания мертвых клеток подвергаются изменению технологические этапы производства.

Для того, чтобы в семенных дрожжах определить число клеток, имеющих гликоген, проводят микроскопирование.

Пробирки с чистой культурой дрожжей до начала работы держат на скошенном агаре в закрытом холодильнике при температуре 4–5 ºС примерно 3 месяца. При разведении культуры клетки дрожжей бактериологической петлей перемещают со скошенного сусло-агара в пробирки с суслом и подвергают процессу инкубирования 24 ч при температуре 25ºС. Спустя каждые 24 часа дрожжи переносят в сусло большего объема и инкубируют при комнатной температуре. Далее проводят микробиологический контроль: на каждой стадии определяют количество аэробных микроорганизмов, молочнокислых бактерий и диких дрожжей, подсчитывают концентрации дрожжевых клеток и выявляют процент мертвых и почкующихся клеток. В конечном итоге дрожжи помещаются в колбу Карлсберга, заполненную стерильным суслом. Концентрация дрожжевых клеток должна быть не менее 60–80 млн/см3.

Исходя из вышеперечисленного, следует, что микробиологическая чистота семенных дрожжей – это важнейшее требование для получения пива, обладающего высокой биологической стойкостью.

Семенные дрожжи подвержены брожению как грамположительными (р.Lactobacillus, Pediococcus, вторичное заражение – р.Micrococcus и Staphylococcus), так и грамотрицательными (р.Acetobacter, Gluconobacter, Obesumbacterium, Enterobacter) бактериями, а также дикими дрожжами.

Таким образом, микробиологический контроль пивоваренного производства – это один из самых сложных и серьезных в плане реализации санитарной безопасности бродильного процесса производства. На данный момент микробиологический контроль

охватывает весь технологический процесс, и к показателям данного анализа применяются всё более высокие требования, в сравнении с показателями прошлых лет.

Для того, чтобы повысить микробиологическую чистоту дрожжей применяются разные способы очистки антимикробными препаратами, но важно понимать, что не только высококачественное сырье формирует качество напитка, от этого зависит и общий уровня гигиены на предприятии, а также личная гигиена каждого сотрудника. Зачастую источником патогенных бактерий на пищевом предприятии является сам рабочий персонал. Именно поэтому очень важное значение имеет контроль за состоянием здоровья работающих [4].

Список литературы

1. ГОСТ 31711-2012 Пиво. Общие технические условия [Электронный ресурс]. М. Стандартинформ, 2013. – 12 с. – Режим доступа: https://allgosts.ru/67/160/gost_31711-2012.

2. Главачек, Ф. Пивоварение. Пищевая промышленность / Ф. Главачек, А.М. Лхотский. – Спб.: Знание, 1977. – 623 с.

3. Большая советская энциклопедия. Пиво / Под ред. А. М. Прохорова. – М.: Советская энциклопедия, 1969. – 1978 с.

4. Меледина, Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т.В. Меледина. – СПб.: Профессия, 2003. – 304 с.

5. Сидоров, М.А. Микробиология пивоваренного сырья / Сидоров М.А., Корнелаева Р.П. - М.: Колос, 1996. - 240 с.

УДК 663.41

ПОИСК СПОСОБОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИВА

М.В. Стрижак
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

В настоящее время на территории России насчитывается более полутора тысяч торговых марок пива и свыше пятисот предприятий пивоваренной продукции, а по потреблению на одного человека наша страна занимает семнадцатое место в мире. И все же, начиная с 2007 года, в Российской Федерации наблюдается снижение объемов производимой продукции. На значительное сокращение ассортимента и уменьшение объемов производства повлиял ряд причин. Ухудшение макроэкономики страны поспособствовало продовольственной инфляции, а работа кампании по борьбе с алкоголизмом со временем повлияла на круг потребителей. За четыре года с 2013го по 2017 года акцизы на пиво выросли с 15 рублей до 21 рубля за литр, при том, что в 2009 году он составлял 3 рубля за литр. Все эти выше перечисленные факторы повлияли на крупные предприятия и их состояние на нынешний день [1].

Намного лучше обстоят дела с крафтовыми пивоварнями. Они со временем пришли на смену большим предприятиям и заняли устойчивую позицию в современном пивоварении. В России они стали появляться совсем недавно, но уже сейчас их можно встретить даже в небольших городах. Такие небольшие пивоварни пользуются большой популярностью, например, «Brewmen» г. Великий Новгород. Их преимущества перед большими предприятиями это возможность изменения ассортимента в короткий срок и творческий подход, чем они и цепляют потребителей.

Пиво − это напиток, получаемый брожением солодового сусла. Характерное содержание этилового спирта в нем соответствует 3,0 − 6,0 %, этот показатель может немного сдвигаться в зависимости от сорта. В современной схеме приготовления пива, можно выделить такие стадии, как затирание солода, варку основного сусла, брожение, созревание. Длительность всех этих стадий обуславливает производительность всего процесса. В производстве напитка важной и одной из самых продолжительных стадий является брожение. Во время этой стадии вносятся дрожжи, и простые сахара начинают преобразовываться в углекислый газ и этиловый спирт. Снижение продолжительности данного этапа будет способствовать интенсификации производственных процессов на предприятии.

Интенсификация ─ это развитие производства, для которого используются самые эффективные методы и способы. Ресурсы в этом случае преобразовываются так, что повышают производительность в несколько раз Рост объемов производства приводит к большой конкуренции на рынке, что в свою очередь приводит к необходимости повышения его эффективности. В настоящее время возможность интенсификации брожения является важной, потому что современное пивоваренное производство требует новых и эффективных решений, чтобы выйти на прежний уровень за счет меньших затрат времени на приготовление и хороших органолептических показателей [2].

В производстве пива, как и во многих других отраслях, в первую очередь играет роль качество перерабатываемого сырья. Всегда важно применять высококачественные расы дрожжей, это способствует сокращению сроков брожения на сутки и более. К тому же в зависимости от их типа зависит количество сивушных масел в напитке.

Следует отметить как важное - возможность использования таких способов интенсификации производства пива как дозирование дрожжей при введении их в сусло; модификация традиционных методов, например аэрация сусла или дрожжей, иммобилизация дрожжевых клеток, применение сорбирующих материалов, регулирование

окислительно─восстановительного потенциала; использование физических методов воздействия на дрожжи, например, электронно-ионная обработка дрожжей [3, 4].

Для увеличений скорости производства высших спиртов важно учитывать различные факторы: давление не должно быть повышенным, низкий уровень задачи дрожжей, соблюдение температур для ускорения метаболизма, перешивание сусла для лучшего роста клеток. Также на брожение будет влиять физиологическое состояние используемых дрожжей, а на качество уже самого пива и его органолептические показатели будут влиять вторичные продукты, образовавшиеся в ходе этой же стадии [5]. Поэтому так важен сам процесс брожения: оно не только задает спиртовое соотношения напитка, но и определяет его будущие вкусовые показатели, так при использовании новых различных способов интенсификации важно, чтобы они не только повысили процесс брожения, но и не повлияли на качество выпускаемого пива.

Качественное пиво, полученное при соблюдении всех технологий, имеет хорошую стойкую «пенную шапку» при переливании в стакан, прозрачный золотистый цвет у светлого пива, темное же пиво имеет более бурый оттенок, гораздо темнее светлого, приятный хмельной аромат и мягкую горечь хмеля в послевкусии. Важно отметить, что не всегда мутность напитка означает низкое качество, она характерна для некоторых типов пива, хоть они и в меньшинстве. Чаще всего это свойство характерно для пива, сырьем для которого служит не только ячменный светлый солод. Многое зависит, конечно, от технологии брожения и способов фильтрации готового пива.

В России есть хороший потенциал в совершенствовании производственных технологий. Производители промышленного оборудования активно работают над совершенствованием технологических аппаратов. Предприятия, выпускающее основное сырье – солод, продолжают работать над качеством и его стабильностью. Производители тары продолжают работу над усовершенствованием дизайна и материалов как для больших производств, так и для баров и небольших пивоварен, которые так актуальны в последнее время.

Так возможность повлиять на брожение и повысить его интенсивность является очень важной в производстве, не только потому что данная стадия протекает в течение длительного периода времени и является неотъемлемой частью производства данного напитка, но и из-за того что она еще и задает будущие органолептические показатели. Возможно, разработки именно в этой области откроют новые перспективы в пивоваренной промышленности и помогут крупным предприятиям выйти на новый уровень.

Список литературы

1. Зубенко, К.В. Современное состояние пивоваренной отрасли России / К.В. Зубенко// Материалы 57-й Международной научной студенческой конференции. Сельскохозяйственные науки. – Новосибирск : изд-во ННИГУ ,2019. – С.109-110

2. Сафонова, Е.А. Интенсификация технологических процессов производства пива при использовании роторно-пульсационного аппарата / Е.А. Сафонова, А.Н. Потапов, Е.А Вагайцева// Техника и технология пищевых производств. – 2015. – №1 (36). – С. 74-81

3. Осипова, М.В. Интенсификация процесса брожения методом электронно-ионной обработки (ЭИО) пивных дрожжей: автореф. дис. … кандидата технических наук: 13.12.2007 / Осипова Марина Владимировна. – Москва, 2007. – 26 с.

4. Осипова, М.В. Способ активации хлебопекарных дрожжей / М.В. Осипова // Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Наука, бизнес, власть – триада регионального развития.– Санкт-Петербург, 2018. – С.115-119.

5. Русских, Р.В. Обеспечение качества пива путем регулирования формирующих его факторов в процессе брожения: автореф. дис. канд. тех. наук 25.05.2012/ Русских Роман Валерьевич.– Кемерово, 2012. – 20с.

УДК 664.788

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН *LINUM USITATISSIMUM* В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Г.С. Татаренко, Т.А. Сенотрусова
Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

Здоровое население – приоритетная задача, стоящая перед государством. На сегодняшний день политика правительства Российской Федерации в области охраны здоровья граждан направлена в первую очередь не на оказание медицинской помощи населению, а на предупреждение возникновения заболеваний. Профилактика возникновения заболеваний включает в себя комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннее выявление, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания [1].

Реализация поставленной задачи достигается путем организации промышленного производства пищевых продуктов массового потребления, включающих в себя различные добавки для лечебного и профилактического питания. В связи с этим перспективна комплексная переработка сырья, содержащего биологически активные компоненты [2].

Универсальным источником многих нутриентов являются семена льна *Linum usitatissimum*. В настоящее время мировое сообщество взяло курс на правильное питание и безотходное производство. Уже сегодня в мире активно используются такие продукты переработки семян льна, как льянная мука, льняное масло; в домашнем хозяйстве в косметических и профилактических целях используют льняные настои и отвары. Так же известны кондитерские и мучные изделья с добавлением дробленых и (или) цельных семян, такие, как хлеб, кексы, энергетические батончики и т.д.

Повышенное внимание к семенам льна и продуктам их переработки актуализирует вопрос о повышении качества, пищевой ценности и расширения ассортимента пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами и функциональными ингредиентами [3, 4].

Семена льна являются основным источником биологически активных веществ и функциональных пищевых компонентов, оказывающих оздоровительный эффект на организм человека.

Химический состав льняного семени представлен в таблице 1 [5-9].

Таблица 1

Химический состав льняного семени на 100 г продукта [5-9]

Наименование показателя, единица измерения	Значение показателей в сырье	% от суточной нормы потребления, %
Белки, г	21	28
Липиды, г	42,2	50,2
Углеводы, г в т.ч	28,9	9,3
простые сахара	1,6	0,6
пищевые волокна	27,3	136,5
Вода, г	6,96	-
Зола, г	3,72	-
Калорийность, ккал	534	20,9
Жиры и жирные кислоты, %		
Насыщенные жирные кислоты:		

Окончание таблицы 1

пальмитиновая кислота ($C_{16:0}$)	2,17	-
стеариновая кислота ($C_{18:0}$)	1,33	-
арахиновая кислота ($C_{20:0}$)	0,05	-
бегеновая кислота ($C_{22:0}$)	0,05	-
лигноцериновая кислота ($C_{24:0}$)	0,03	-
Мононенасыщенные жирные кислоты:		
пальмитолеиновая кислота (С16:1)	0,02	-
олеиновая кислота (С18:1)	7,36	-
гадолиновая кислота (С20:1)	0,07	-
нервоновая кислота (С24:1)	0,06	-
Полиненасыщенные жирные кислоты:		
линолевая кислота (С18:2)	5,90	-
линоленовая кислота (С18:2)	22,81	-
эйкозадиеновая кислота (С20:2)	0,01	-
Витамины, мг		
E	0,31	2,1
C	0,6	0,7
B_1	1,6	110
B_2	0,2	8,9
B_4	78,7	16
B_5	0,98	20
B_6	0,47	24
B_9	87	22
Минеральные вещества, мг		
Ca	255	26
Mg	391	98
Na	30	2,3
P	642	80
K	813	33
Mn	2,5	124
Cu	1220	122
миристиновая кислота ($C_{14:0}$)	0,01	-

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вsвод, что семена льна богаты белком, липидами и содержат сравнительно немного углеводов. В 100 г продукта содержится количество пищевых волокон, превышающее суточную норму потребления человека (136,5 %), так же льняное семя – источник витаминов группы Е и В и минеральных веществ: Ca, Mg, Mn, Cu, Na, P, K. Массовая доля белка в семенах льна варьируется, но в среднем составляет 21 г на 100 г продукта.

Протеинами в льняном семени являются альбумин и глобулин. Льняной белок характеризуется высоким содержанием разветвленных аминокислот (валин, лейцин, изолейцин), которое определяет значение отношения Фишера.

Были изучены свойства белковых изолятов. Их используют для обогащения пищевых продуктов белками, эмульгирования масел, а также в качестве структурообразователей в хлебобулочных изделиях и пенообразователей в аэрированных продуктах [10].

Для льняного семени характерно высокое процентное содержание линоленовой (22,8 %) и линолевой (5,9 %) жирных кислот, которые являются структурными компонентами клеточных мембран и способствуют адаптации организма человека к неблагоприятным условиям окружающей среды [11, 12].

Одной из особенностей углеводов семян льна является содержание в них водорастворимых полисахаридов – пентозанов, при замачивании они способны образовывать слизь на поверхности семян, её содержание составляет 2…7% от общей массы.

Слизи – это углеводы, хорошо диспергируемые в воде, состоящие в большей степени из галактуроновой кислоты и нередуцирующих сахаров. Выделяют полисахаридные слизи путем водной экстракции и путем обработки льняного семени слабым солевым раствором. В результате получают продукты, содержащие до 80 % углеводов [13].

Полисахариды семени льна, как и липиды, и белки, входящие в его состав, имеют практическую значимость, они могут применяться в производстве пищевых продуктов как: структурообразователи, водоудерживающие агенты, стабилизаторы, связующие вещества.

Продукты переработки семян льна широко используются в качестве добавки к различным группам продуктов: хлеб и хлебобулочные изделия, кондитерские изделия, кетчуп, молочные продукты (сыр, йогурт, сывороточные напитки), макаронные изделия, снеки и закуски, продукты питания животного происхождения. В связи с этим комплексная переработка семян льна перспективна при создании пищевых продуктов специализированного и функционального назначения.

Список литературы

1. ФЗ Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации (с изменениями на 22 декабря 2020 года) (редакция, действующая с 1 января 2021 года) [Электронный ресурс]. – 190 с. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/902312609.

2. Перспективы использования растительного сырья для улучшения реологических свойств мясной продукции / Г.С. Татаренко, Т.А. Сенотрусова, Т.К. Каленик, Д.К. Чан // Актуальные вопросы развития производства пищевых продуктов: технологии, качество, экология, оборудование, менеджмент и маркетинг. Материалы IV Нацинальной (Всероссийской) научно-практической конференции. Отв. редактор С.В. Иншаков. – Уссурийск. – 2020. – С. 148-151.

3. Обоснование условий экстракции полисахаридов из настоя семени льна / Т.М. Бойцова, О. М. Назарова // ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса». – 2015. – №8. – С. 5.

4. Слизь семян льна масличного и перспективы ее использования / Л. Д. Павлова, П. П. Иванов // Пищевые инновации и биотехнологии. – 2016. – №2. – С. 91-92.

5. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпикова, И.С. Витол, И.Б. Кобелева; под ред., А.П. Нечаева. – 6-е изд., стер. – СПб.: ГиОрД, 2015. – 672 с.

6. Влияние льняного семени и продуктов его переработки на липидно-белковый состав молочной продукции / Д.В. Муругова, Ю.В. Никуличева, А.А. Короткова, Н.И. Мосолова // Пищевая промышленность. – 2018. – №7. – С. 29-31.

7. Исследование льняного семени, как нового функционального ингридиента в молочной промышленности / Л.С. Бередина, Н.С. Воронова // Инновационная наука. – 2015. – №.7-1. – С.11-14.

8. Flax Seeds (Linum usitatissimmum): Nutritional composition and health benefits / Naik R Shekhara, AP Anurag, M Prakruthi, MS Mahesh // Journal of Nutrition, Metabolism and Health Science. – 2020. – №3 (2). – Pp.35-40.

9. Flaxseed-enriched cereal-based products: A review of the impact of processing conditions / S Mercier, S Villeneuve, C Moresoli, M Mondor, B Marcos, KA Power // Compr Rev Food Sci F. – 2014. – №13 – Pp. 400-412.

10. Oomah, B.D. Flaxseed products for disease prevention/ in Functional foods: Biochemical&Processing Aspects / B.D. Oomah, G.Mazza. – CRCPress. – 1998. – 484 p.

11. Функциональные свойства биологически активных веществ из семени льна / В.А. Зубцов, Л.Л. Осипова, Н.В. Антипова // Достижения в науки и техники АПК. – 2006. – №5. – С. 44.

12. Bioavailability in fortified food / B.Borenstein, A. Bendich, E.H.Wayseck // Food Technology. –1988. – 42 (10). – Pp.226-228.

13. Биохимическая характеристика липидов семян льна / Л.В. Капрельянц, Н.А. Швец // Зерновые продукты и комбикорма. – 2002. – №1.

УДК 641.1

СНЕКОВЫЕ БАТОНЧИКИ – НОВЫЙ СПОСОБ ПЕРЕКУСА

Е.Ю. Титоренко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Современный ритм жизни, в особенности жителей мегаполисов, создает много трудностей для нормального режима питания. При ускоряющемся темпе жизни полезные перекусы актуальны как никогда — это способ позаботиться о своем здоровье.

Одним из таких перекусов являются снековые батончики. Эти товары сейчас пользуются огромной популярностью. Это обусловлено тем, что в небольшом батончике содержится значительное количество углеводов, которые способствуют обеспечению энергии в течение всего дня, а так же сохраняются биологически активные вещества содержащиеся в исходном сырье. Батончики удобно брать с собой, в дорогу, они помещаются в любую сумочку.

Батончики, в основе которых, лежит натуральное сырье, стали альтернативой шоколадкам или печенью. Правильно выбранный продукт приносит пользу организму. Если батончик включает в состав только натуральные компоненты, то он способен снабдить человека клетчаткой, минералами и витаминами. Батончики – продукт полезный, но многое зависит от его состава. Помимо злаков, сухофруктов и орехов в производстве данного снека могут применяться консерванты, подсластители или пальмовое масло, что снижает его полезность.

На полках магазинов встречаются три основных вида снековых батончиков:

1. Злаковые батончики – основой для таких батончиков могут стать злаки. Как правило, этот вид батончиков содержит: овес или овсяные хлопья, ячмень, рожь, иногда – пшеницу. Кроме злаков, эти батончики могут содержать сушеные ягоды или фрукты, орехи или семена, например семена льна, подсолнечника или тыквы. Также иногда производители добавляют в их состав мед.

2. Орехово-фруктовые батончики – включают в состав орехи, сухофрукты и/или сушеные ягоды. Они могут быть либо только фруктовыми, либо только ореховыми, в зависимости от основного ингредиента.

3. Энергетические – это батончики, которые содержат мальтодекстрин, патоку, кукурузный сироп, сахара (фруктозу, глюкозу, сахарозу), в некоторых случаях сухофрукты или злаки (например, рисовую муку и овсяные хлопья).

Представило интерес выяснить количество злаковых, орехово-фруктовых и энергетических батончиков реализуемых на рынке города Кемерово. Результаты представлены на рис. 1.

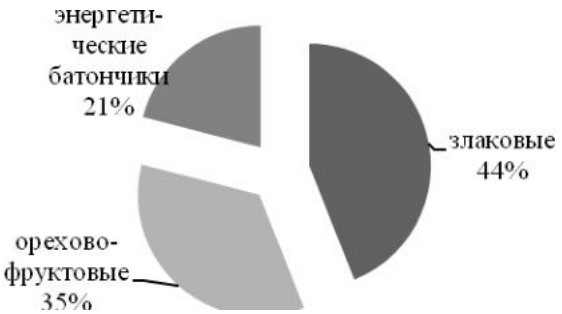


Рис. 1. Доля различных видов снековых батончиков на потребительском рынке города Кемерово

Как видно из рисунка 1 в магазинах представлен широкий ассортимент злаковых батончиков (44 %), чуть меньше – орехово-фруктовых (35 %), и совсем мало энергетических батончиков (21 %). Это связано с ценовой категорией энергетических батончиков, специфическими требованиями к условиям хранения.

В любом из видов батончиков нельзя обойтись без сухофруктов. Представилось актуальным изучить сырье, которое используется при производстве батончиков.

Наиболее популярны при производстве батончиков яблоко (32 %) и абрикос/курага (23 %) и апельсин (12 %). Также применяется банан и финик (по 8 %), иногда можно столкнуться с более экзотическими разновидностями сырья для данного продукта, например кокос, чернослив, вишня (по 3 %). Наглядно это представлено на рис. 2.

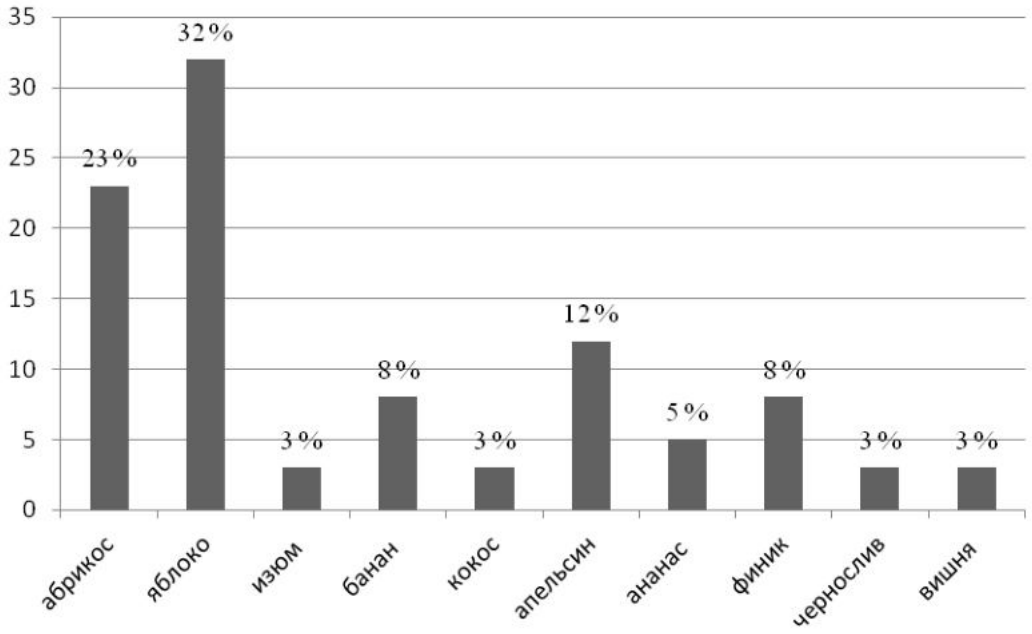


Рис. 2. Распределение долей фруктов, применяемых при производстве снековых батончиков

При введении в состав батончиков орехов, предполагается, что организм получает ненасыщенные жиры. Они помогают держать уровень холестерина в пределах нормы, улучшают память и настроение. В составе батончиков можно встретить миндаль, фисташки, кешью, грецкие орехи, кедровые орешки.

Таким образом, снековые батончики подразделяются на три категории. На потребительском рынке востребованы, в основном, злаковые и орехово фруктовые батончики, основным сырьем для их производства является абрикос и яблоко.

Список литературы

1. Снековые батончики – один из главных трендов рынка орехов и сухофруктов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://berekat.ru/info/articles/snekovye-batonchiki-odin-iz-glavnykh-trendov-rynka-orekhov-i-sukhofruktov/.

УДК 663.26 : 663.052

О ПРИМЕНЕНИИ АКТИВИРОВАННЫХ УГЛЕЙ, ПРОИЗВЕДЕННЫХ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ВИНОДЕЛИЯ, ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВИН

А.Н. Тихонова, Е.В. Глоба, Н.М. Агеева, С.А. Бирюкова
Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар, Россия

Одной из важнейших задач современной винодельческой промышленности является переработка отходов – вторичного сырья. С увеличением производства вин возрастает количество отходов, прежде всего, виноградной выжимки, составляющей около 20% от массы переработанного винограда. В настоящее время виноградные выжимки практически не перерабатываются и являются естественными отходами производства. Плотные дрожжевые осадки, образующиеся в результате прессования биомассы дрожжей, использованных для брожения сусла, в лучшем случае применяются в качестве компонента биоудобрений. Между тем, отходы винодельческой промышленности могут быть использованы для производства биологически ценных добавок, сорбентов, бактериальной целлюлозы [1, 2, 3]. Одним их перспективных и наиболее простых путей переработки выжимки и дрожжевых осадков является их пиролиз с получением активированных углей, которые в дальнейшем могут быть использованы для обработки виноградных вин и дистиллятов с целью улучшения их качества.

Цель работы – оценить влияние активированных углей (АУ), произведенных из виноградных выжимок, дрожжевых осадков и их смесей, на качество винодельческой продукции.

Активированные угли были приготовлены малым предприятием Балакирева В.Г. (г. Майкоп) по следующей схеме: сушка сырья, карбонизация и активация в одном агрегате. Температура пиролиза 850-900 ^{o}С. В результате проведенных работ получены АУ в виде пыли из виноградной выжимки (АУ1 и АУ2), плотных дрожжевых осадков (АУ3 и АУ 4) и смеси виноградной выжимки и дрожжевых осадков (АУ5 и АУ 6) в дозировках 0,5 и 0,75 г/дм^3 соответственно. В качестве контроля использовали уголь отечественного производства БАУ, широко применяемый для обработки напитков, и препарат Карбинок (Германия, Ербсле Гайзенхайм) в дозировке 0,75 г/дм^3.

В качестве объектов исследований использованы дефектные виноградные столовые вина (сероводородный и меркаптанный тона) и виноградные дистилляты, полученные путем перегонки сброженного экстракта виноградной выжимки. Наличие или отсутствие сероводородного и меркаптанного тонов устанавливали путем органолептического анализа. Для определения компонентного состава летучих примесей виноградных спиртов применяли метод газовой хроматографии (Кристалл 2000М, Россия): прямой ввод пробы, кварцевая капиллярная колонка, длиной 50 метров, внутренний диаметр 0,32 мм; неподвижная жидкая фаза – FFAP; температура инжектора хроматографа – 150°С;— температура подогрева детектора ДИП – 170°С; входное давление на колонке 60 кПа; температура термостата колонок 50°С, испаритель с делением потока - коэффициент деления потока – 1: 33; поток газа-носителя через колонку 1,21 см^3/ мин; объем пробы – 1 мм$^{3.}$ Физико-химические показатели АУ определяли по методикам ГОСТ 6217-74.

В табл. 1 представлены данные о физико-химических показателях опытных образцов АУ в сравнении с известными марками. Проведенные исследования показали, что по физико-химическим показателям экспериментальные образцы АУ не уступают известным маркам древесных улей, применяющихся для обработки напитков, и даже превосходят контрольные образцы по таким показателям, как адсорбционная способность и суммарный объем пор (по воде). Это предопределяет возможность использования экспериментальных активированных углей в технологии обработки напитков.

Таблица 1

Физико-химические показатели активированных углей

Вариант АУ	Насыпная плотность, г/дм^3	Суммарный объем пор по воде, см^3/г	Адсорбционная способность		Зола, %	pH
			по йоду, %	по метиленовому голубому, мг/г		
АУ 1	315	1,65	85	116	3,6	8,4
АУ 2	334	1,68	88	108	3,8	8,8
АУ 3	325	1,76	88	106	3,5	8,6
АУ 4	312	1,76	92	112	3,7	8,6
АУ 5	318	1,64	88	114	3,9	8,6
АУ 6	322	1,71	90	116	3,5	8,6
Карбинок	228	1,48	65	98	6,2	8,8
БАУ	246	1,56	71	96	6,4	9,6

Для оценки эффективности их действия АУ использовали для обработки вина с биохимическим дефектом – сероводородным и меркаптанным тоном. Образцы вина обрабатывали различными дозировками АУ с целью установления их оптимальных концентраций, обеспечивающих устранение постороннего тона. В результате проведенных исследований (табл. 2) выявлена высокая сорбционная способность экспериментальных вариантов АУ относительно компонентов, формирующих сероводородный и меркаптанный тона: полное удаление указанных пороков вина обеспечивается при меньших технологических дозировках в сравнении с известными марками АУ. Следует отметить, что экспериментальные образцы активированных углей имели большую величину адсорбционной способности (особенно по метиленовому голубому) в сравнении с контрольных образцами. Возможно, именно этим можно объяснить высокую сорбционную способность экспериментальных образцов относительно соединений, формирующих сероводородный тон.

Таблица 2

Оптимальные технологические дозировки, г/дм^3, обеспечившие устранение сероводородного тона

Вариант АУ	Наименование столового вина				
	Совиньон блан	Шардоне	Мерло	Каберне-Совиньон	Рислинг
АУ 1	0,45	0,20	0,50	0,75	0,25
АУ 2	0,25	0,20	0,50	0,75	0,25
АУ 3	0,35	0,15	0,40	0,75	0,25
АУ 4	0,20	0,15	0,40	0,75	0,25
АУ 5	0,60	0,30	0,70	0,90	0,25
АУ 6	0,45	0,25	0,50	0,70	0,25
Карбинок	2,55	0,75	1,0	1,75	0,75
БАУ	2,00	0,70	0,8	1,50	0,50

Установлено (табл.3) существенное влияние АУ на концентрацию ацетальдегида, ацетоина, суммы летучих кислот, высокие концентрации которых придают виноградным дистиллятам самогонные тона в аромате, и проявляются резкостью и жгучестью во вкусе. Наибольшее удаление перечисленных летучих примесей достигнуто при использовании экспериментальных образцов углей, особенно произведенных из плотных дрожжевых осадков (АУ3 и АУ4). Концентрация метанола и высшей спиртов была идентичной во всех вариантах, включая контрольные.

Таблица 3

Изменение концентрации летучих примесей виноградных дистиллятов при обработке АУ

Компонент	Необра-ботанный	Массовая концентрация летучих примесей, мг/дм^3, при обработке углями вариантов							
		АУ 1	АУ 2	АУ 3	АУ 4	АУ 5	АУ 6	Карбинок	БАУ
Ацетальдегид	464,8	404,8	386,0	401,1	378,6	398,4	387,6	408,8	400,7
Ацетоин	1,86	0,30	0,28	нет	нет	0,24	0,22	0,45	0,72
Фурфурол	5,5	3,3	3,0	3,0	2,6	3,2	3,0	4,8	4,0
Сумма эфиров	1433	1127	1096	1076	1032	1020	988	1205	1155
Метанол	256,3	244,7	241,4	241,0	233,0	227,4	221,5	251,6	244,4
Сумма высших спиртов	1300	1104	1106	1122	1118	1092	1090	1195	1174
Сумма летучих кислот	657,4	402,8	388,4	396,8	388,5	378,7	378,4	525,3	490,8

Таким образом, полученные экспериментальные данные позволяют рекомендовать использование активированных углей, произведенных в результате глубокой переработки отходов винодельческой отрасли, для обработки виноградных вин и дистиллятов с целью улучшения их качества.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № МФИ-20.1-8/20,

The research was carried out with the financial support of the Kuban science Foundation in the framework of the scientific project № МФИ-20.1-8/20.

Список литературы

1. Тарасов, В.И. Стратегия перехода к глубокой переработке отечественного сельскохозяйственного сырья и экспорту новых продуктов.Доклад на Российском агротехническом форуме /В.И.Тарасов. – М.: 2015. – 28с.

2. Tataridis, P. Utilization of grape pomace for the production of bacterial cellulose [Electronic resource] /P. Tataridis, K. Apostolopoulos, E. Moraitaki, D. Spanou, E.T. Nerantzis, S.Papakonstantinou // e-Journal of Science & Technology. – 2006. – Vol.3. – P. 114. – Available at: http://e-jst.teiath.gr/issue_3_2006/Nerantzis_3.pdf

3. Jozala, F.J. Bacterial cellulose production by Gluconacetobacter xylinus by employing alternative culture media/ A.F. Jozala, R.A.N. Pertile, C.A. dos Santos, V. de C. Santos-Ebinuma, M.M. Seckler, F.M. Gama, A. Pessoa Jr// Appl Microbiol Biotechnol. – 2015. – № 99. – P.1181–1190.

УДК663:001.895

ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАПИТКОВ БРОЖЕНИЯ

Д.Д. Трошкина
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

В последние годы высокую популярность набирают напитки, полученные результатом брожения, такие как – квас, медовуха, молодое вино и другие.Рынок алкогольной и слабоалкогольной промышленности занимает лидирующее место по инвестиционной привлекательности в нашей стране, тем самым определяеттенденции развития смежных сегментов экономики, например, пищевая промышленность.Ассортимент напитков быстро развивается и зачастую опережает остальные продовольственные отрасли. Больше всего новинок и экспериментов именно на рынке напитков, поэтому, производителям постоянно требуются новые виды сырья, рецепты, идеи и они обращаются к системе внедрения инноваций.

Брожение – это процесс распада питательных веществ без участия кислорода.

Квас является традиционно русским напитком, относится к безалкогольным напиткам. Он считается одним из самых популярных напитков среди других безалкогольных напитков. Получают квас в результате брожения муки с солодом или из ржаного хлеба с добавлением хлебопекарных дрожжей или бактериальной закваски. Помимо своего уникального вкуса, квас полон полезными свойствами, содержит органические вещества и витамины группы В, за счет чего помогает пищеварению, повышает работоспособность и улучшает обмен веществ.Для интенсификации процесса брожения Компания «Союзснаб» предлагает на рынке комплексную добавку, не имеющую аналогов в России. Благодаря данной инновации, произведенный натуральный квас обладает отличными органолептическими свойствами, соответствующими требованиям ГОСТ 31494-201, за счет сокращения продолжительности брожения минимизируются производственные затраты. Производственный цикл сокращается до четырнадцати часов благодаря внесению смеси в емкость для брожения. Комплексная добавка выпускается производителем в виде порошка, с легкостью растворяется в воде, его необходимо всего два килограмма на тонну готового продукта. В емкость для брожения вносится смесь из сахара и концентрата квасного сусла, брожение протекает при температуре около 13^0С в течение четырнадцати часов. В течение всего периода брожения массовая доля сухих веществ снижается, нормализуется кислотность. По окончании брожения, температуру квасного сусла снижается, готовый квас снимается с дрожжевого осадка. Далее квас купажируется – в него добавляется сахарный сироп, ККС, при надобности колер, а также вносится определенное количество аскорбиновой кислоты, хлорида кальция, калия фосфорнокислого и поваренной соли в виде водных растворов. Для повышения срока хранения, квас сепарируется и пастеризуется [1].

Одним из напитков брожения является медовуха, относящаяся к слабоалкогольной продукции. Этот напиток изготавливается на основе меда, его Родиной издревле считается Россия. Натуральный мёд, входящий в состав напитка, содержит ценные для организма макро- и микроэлементы, ферменты, витамины, ферменты, биологически активные вещества и другие. Медовуха обладает рядом полезный свойств - очищает организм от токсинов,способствует укреплению иммунной системы, является эффективным профилактическим средством против сердечно-сосудистых патологий, обладает противовоспалительными и антибактериальными свойствами, оказывает легкое седативное (успокаивающее) действие, считается хорошим средством от стресса и его негативных последствий, а также от невроза, улучшает обменные процессы, что способствует избавлению от лишних килограммов,снимает отечность и улучшает кровообращение, устраняет мышечные боли.

Для производства медовухи используется сусло, приготовленное из воды, сахара и мёда. Качество продукциивозможно обеспечить при соблюдении правильных технологических режимов, введения в выпускаемую продукцию сырья соответствующего качества. Мёд является дорогим сырьем. Качество меда может меняться из-за различных факторов, например, погодных условий. Благодаря сахару сокращается количество мёда в напитке. Медовый сироп нагревается и кипятится в течение нескольких часов, после чего остужается в теплообменнике. После охлаждения добавляются дрожжи, длительность брожения зависит от крепости напитка. По окончанию брожения сусло переливается в специальную ёмкость для дображивания. После настаивания продукт пастеризуется. Исследования, проведенные на предприятиях по производству медовухи, показали, что для улучшения процесса сбраживания медового сусла, устранения проблем с осветлением напитка необходимо произвести изменения в технологии производства. Производители стали подкислять сусло, вносить в него дрожжевую подкормку и использовать препараты для осветления пива. В результате этих изменений удалось повысить органолептические показатели выпускаемой продукции, устранить проблемы с фильтрованием [2].

Вино относится к алкогольной продукции. Молодое вино представляет собой не добродившее виноградное сусло, его называют новым вином. Молодое вино - это ферментативный виноградный сок с остатками дрожжей. К инновациям в виноделии, производители чаще всего обращаются при вопросе о закупоривании бутылок. Пробки, которыми закрываются бутылки, оказывают большое влияние на качество вина. Натуральные пробки пропускают воздух, который впоследствии химических реакций образует несвойственный запах мокрого картона. Решением данной проблемы стала специальная пробка с пластиковой прокладкой, которая позволяет контролировать количество воздуха, попавшего в бутылку. Многие производители вина не переходят на новые виды пробок, так как уверены, что кислород необходим вину для дальнейшего созревания.

На рынке слабоалкогольной продукции ведущим напитком остается пиво. Пиво – это один из древнейших алкогольных напитков, оно производится путем сбраживания сусла из хмеля, злаков и воды. Процесс производства пива постоянно меняется. Для получения качественного продукта с высокими физико-химическими и органолептическими показателями, были разработаны способы, которые ускоряли процессы брожения и созревания пива, например, аэрация дрожжей, использование ферментов или витаминов для активации дрожжей и многое другое. Помимо улучшения качества пива, постоянно шел поиск способа сокращения процесса приготовления напитка в несколько раз. Одним из таких инновационных способов является использование электронно-ионной обработки дрожжей перед введением их в сусло на этапе брожения. Исследования показали сокращение процесса брожения на 5-10% [3, 4].

Список литературы

1. Возрождение русских традиций приготовления кваса с помощью инноваций // Пиво и напитки. – 2017. – №2. – С. 40-42.

2. Гаева, А.К. Нормативное и метрологическое обеспечение при производстве напитка «медовуха» на ООО МУОПИП «Биотехнолог»// В сборнике: Научные труды студентов Горского государственного аграрного университета «Студенческая наука - агропромышленному комплексу». Владикавказ, 2020. – С. 282-284.

3. Осипова, М.В. Интенсификация процесса брожения методом электронно-ионной обработки (ЭИО) пивных дрожжей / М.В. Осипова // Мембраны. – 2008. – № 3. – С. 76-77.

4. Осипова, М.В. Интенсификация брожения пива посредством электронно-ионной обработки (ЭИО) пивных дрожжей. / М.В. Осипова, Л.Ф Глущенко // Пиво и напитки. – 2006. – № 5. – С. 22-24.

УДК602.4: 664.8

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОВОЩНЫХ ЦУКАТОВ С ПОВЫШЕННЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

М.Д. Трус, Н.Л. Мачнева
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

С каждым годом интерес к биотехнологии растет в геометрической прогрессии, это обусловлено рядом многих факторов таких как: экономика, продовольствие, сельское хозяйство, медицина и др. Нельзя оставить без внимания то, что темп человеческой современной жизни увеличился в разы, по сравнению с несколькими десятилетиями ранее.

В связи с бурным развитием машиностроения, добычей металлов, топливной энергетикой экологическая обстановка в стране и в мире в целом только ухудшается. Появляются новые заболевания, связанные с нехваткой витаминов, малоподвижным образом жизни, «омолаживанием» болезней. В этом случае, решение этой проблемы можно решить путем внедрения во все сферы жизни человека, такой относительно молодой, но многозначительной науки как – биотехнология.

Биотехнология, как наука нового времени, позволяет не только решать проблемы современного человечества, но и с помощью ее знаний и методов, возможно создание уникальных продуктов для разного спектра жизни людей.

С помощью биотехнологии возможна разработка биотехнологических способов и их использование при производстве такого продукта как цукаты на основе овощного сырья с повышенными функциональными свойствами. Функциональные продукты позволяют людям «оздоравливать» свой рацион за счет полезных микро- и макроэлементов, а замена сахара-песка в рецептуре на природный сахарозаменитель – стевию, позволит расширить круг потребления, включая питание детей, спортсменов, диабетиков и пожилых людей [7].

Также важной частью производства цукатов является оценка качественных характеристик основного овощного сырья. При использовании овощей, выращенных по экологизированным технологиям, без использования химических пестицидов и заменой их на биологические средства защиты растений, значительно понизится содержание токсичных веществ в сырье, что также позволит повысить биологический потенциал сырья [4].

Замена сахара-песка в рецептуре на сахарозаменитель может решить не только проблему высокой калорийности продукта, но и позволит обогатить будущий продукт такими витаминами как С, Е, А, В, аминокислотами, антиоксидантами (кварцетин, рутин), эфирными маслами, дубильными веществами, фосфором, железом, селеном, цинком, кальцием, содержащимися в природном сахарозаменителе – стевии [3].

Цукаты на основе овощного сырья необходимы на рынке не только как продукт с повышенной функциональностью, но и как часть ассортимента, так как овощные цукаты на рынке представлены слабо. Также овощные цукаты за счет невысокой стоимости сырья являются продуктом с низкой себестоимостью, а благодаря тому, что цукаты известны в нашей стране издавна, их культура потребления минимальна [5].

Также, нельзя не отметить, недобросовестность некоторых производителей цукатов, которые для снижения себестоимости продукта используют некачественное сырье и заменяют сахар-песок на побочные продукты сахарного и крахмало-паточного производства.

Рынок цукатов в основном представлен экзотическими плодами, которые добавляют стоимости будущему продукту за счет дорогостоящей перевозки и выращивания, а использование районированных сортов овощей позволит снизить себестоимость конечного продукта. Сравнительная таблица средней стоимости плодов и овощей представлена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная таблица средней стоимости плодов и овощей

Название плода/овоща	Цена за кг, руб
Ананас	200
Киви	150
Морковь	40
Тыква	30

В зависимости от выбора основного овощного сырья, цукаты можно подразделять на определенные витаминные группы [2]. Например, цукаты морковные и тыквенные – богаты каротином – провитамином А, цукаты из свеклы богаты витаминами группы В и С, цукаты из кабачка витамины B_1, B_2, PP и С. С помощью таких сладостей можно проводить профилактику некоторых болезней и использовать в лечении, как добавку к основному лекарству. Также важно отметить, что цукаты из овощей содержат клетчатку необходимую для нормального пищеварения человека [1].

Цукаты из овощей имеют разную форму, в зависимости от выбора сырья и желаемых будущих органолептических показателей. В качестве обсыпки применяются пряно-ароматические смеси на основе корицы молотой, что также добавляет овощным цукатам функциональности [6]. Сушка производится в инфракрасных сушилках, что позволяет сохранять больше витаминов.

Хранение готовой продукции (до шести месяцев) осуществляется в сухих и хорошо вентилируемых помещения при относительной влажности воздуха не более 75% и температуре от 0 до 20 °С. В качестве упаковки для готовых цукатов используются пакеты из крафтовой бумаги, или пакеты из полиэтилена высокого давления (зип-пакеты) [4].

Овощные цукаты имеют большой потенциал занять почетное место среди обычных цукатов, так как они имеют низкую себестоимость за счет доступного сырья и обладают важными биологическими свойствами для организма человека.

Список литературы

1. Белокриницкая, Е.А. Влияние овощных наполнителей на физико-химические свойства йогуртов / Е.А. Белокриницкая, Н.Ю. Чеснокова, Л.В. Левочкина // Пищевая промышленность. – 2009.- №5. – С. 52-53.

2. Сафонова, Э.Э. Диетические цукаты из тыквы с использованием сахарозаменителя изомальт/ Э.Э. Сафонова, В.С. Попов, У.О. Иванова // Теория и практика приоритетных научных исследований. – 2018. - №3. – С. 155-160.

3. Магомедов, М.Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания: учебник / М.Г. Магомедов. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 560 с.

4. Мачнева, Н.Л. Производство овощных цукатов/ Н.Л. Мачнева, М.Д. Трус // Сборник статей по материалам VI Международной научно-практической конференции «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции» 2020. – С. 547-551.

5. Способы производства цукатов/ Райхель Н.З., Алексеева Н.В., Джайшибеков Г.З., Кайпова Ж.Н. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 2-2. – С. 168-171

6. Трус, М.Д. Цукаты из овощей в питании населения/ М.Д. Трус, Н.Л. Мачнева // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник тезисов по материалам Всероссийской (национальной) конференции. - 2019. – С. 529-530.

УДК 616-003.725:635.711

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ТИМЬЯНА ОБЫКНОВЕННОГО (*THYMUS VULGARIS*)

А.М. Федорова, И.С. Милентьева, Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Сегодня лекарственное растительное сырье привлекает значительное внимание исследователей, так как именно оно является источником биологически активных соединений, которые, в свою очередь, обладают положительно-широким спектором действия на организм. Одним из таких лекарственных растений является тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris*). *Thymus vulgaris* нашел свое широкое применение в пищевой, фармацевтической и косметической промышленности [1].

По литературным данным в состав *Thymus vulgaris* входят такие биологические активные соединения как эфирное масло (около 0,7 %), состоящие из фенолов тимола и карвакрола; терпеновые спирты (борнеол, цимол, α-терпинеол и гераниол); дубильные вещества; тритерпеновые соединения (урсоловая и олеаноловая кислоты); камедь; флавоноиды (нарингенин, цинарозид, апигенин, космоссиин, скутелларин), минеральные соли; органические кислоты (яблочная, малоновая, лимонная, щавелевая кислоты), жирные кислоты (пальмитиновая, линолевая и линоленовая кислота) [2, 3]. Исследователем A. Gedikoğlu в метанольном и этанольном экстракте *Thymus vulgaris* были обнаружены галловая, гидроксибензойная, хлорогеновая, сиринговая, кумаровая, бензойная, коричная и розмариновая кислота [4, 5].

Цель – изучение и исследование биологически активных веществ (БАВ) *Thymus vulgaris.*

В качестве объектов анализа использовали экстракты *Thymus vulgaris*, полученные методом водно-спиртовой экстракцией, используя в качестве растворителя этиловый спирт. Для установления компонентного состава *Thymus vulgaris* применялся метод высоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) при использовании хроматографа Shimadzu LC-20AD и стальной колонки высокого давления с размером сорбента 2,5 мкм, диаметром 2,5 мм и длиной 250 мм. Сбор индивидуальных веществ проводился автоматически с использованием коллектора фракций [6].

Результаты анализа состава БАВ: флавоноидов, полифенолов, гликозидов и дубильных веществ *Thymus vulgaris* представлены на рис. 1 и таблице 1.

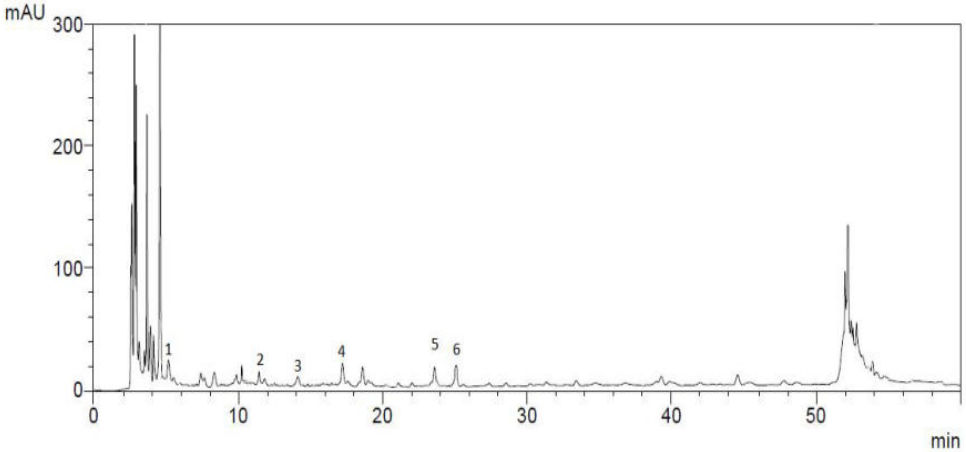


Рис. 1. ВЭЖХ хроматограмма БАВ в экстракте *Thymus vulgaris*: 1 – кверцетин, 2 – галловая кислота, 3 – кофейная кислота, 4 – апигенин, 5 – гесперидин, 6 – тимол

Таблица 1

Количественный состав БАВ в экстракте *Thymus vulgaris*

Номер пика	БАВ	Содержание, мг/г
1	Кверцетин	1,6000 ± 0,0025
2	Галловая кислота	1,0900 ± 0,0021
3	Кофейная кислота	0,3600 ± 0,0013
4	Апигенин	2,0700 ± 0,0042
5	Гесперидин	1,5600 ± 0,0027
6	Тимол	1,8300 ± 0,0034

По результатам проведенного анализа, можно сделать вывод о том, что в экстракте *Thymus vulgaris* содержаться такие БАВ, как кверцетин в количестве 1,6000 ± 0,0025 мг/г, галловая кислота – 1,0900 ± 0,0021 мг/г, кофейная кислота 1,0900 ± 0,0021 мг/г, апигенин – 2,0700 ± 0,0042 мг/г, гесперидин – 1,5600 ± 0,0027 мг/г, и тимол – 1,8300 ± 0,0034 мг/г. Биологическое активное соединение – апигенин, относящийся к группе флавоноидов, находится в максимальном количестве. Благодаря такому широкому составу лекарственное растение *Thymus vulgaris* приобрело антиоксидантное, спазмолитическое и противовоспалительное действие.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект FZSR-2020-0006 «Скрининг биологически активных веществ растительного происхождения, обладающих геропротекторными свойствами, и разработка технологии получения нутрицевтиков, замедляющих старение»).

Список литературы

1. Mahdavi, A. Variation in Terpene Profiles of Thymus vulgaris in Water Deficit Stress Response / A. Mahdavi, P. Moradi, A. Mastinu // Molecules. – 2020. – № 25 (5). – P. 1091. DOI: 10.3390/molecules25051091.

2. Винокурова, О.А. Сравнительная характеристика различных видов тимьяна: состав, свойства, применение (обзор) / О.А. Винокурова, О.В. Тринеева, А.И. Сливкин // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2016. – № 4 (17). – С134–150.

3. Дюкова, Д.И. Сравнение антимикробной активности эфирного масла образцов тимьяна обыкновенного (*Thymus vulgaris L.)* различных фирм производителей / Д.И. Дюкова, Е.К. Жаркова, А.А. Ванькова // Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения. – 2019. – С. 435–439.

4. Gedikolu, A. Evaluation of *Thymus vulgaris* and *Thymbra spicata* essential oils and plant extracts for chemical composition, antioxidant, and antimicrobial properties / A. Gedikolu, M. Sökmen, A. Çivit // Food Sci Nutr. – 2019. – P.1704–1714. DOI: 10.1002 / fsn3.1007.

5. Арутюнян, Л. Р. Содержание ряда металлов в дикорастущей крапиве двудомной (Urtica dioica) и тимьяне обыкновенном (Thymus vulgaris) / Л. Р. Арутюнян, А. В. Манукян, Р. С. Арутюнян // Экологическая химия. – 2020. – № 2 (29). – С. 71–81.

6. Caldwell, C.R. Oxygen Radical Absorbance Capacity of the Phenolic Compounds in Plant Extracts Fractionated by High-Performance Liquid Chromatography / C.R. Caldwell // Analytical Biochemistry. – 2001. – № 293 (2). – P. 232–238. https://doi.org/10.1006/abio.2001.5134.

УДК 579.64

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ БИОТРАНСФОРМАЦИИ ПОДСОЛНЕЧНОЙ ЛУЗГИ

И.А. Фоменко, А.Э. Жданова, Г.М. Керимова, С.Е. Кочнева
Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия

Подсолнечная лузга (шелуха семян) – это отход главной культуры нашей страны - подсолнечника, образующийся при производстве подсолнечного масла. Помимо неё образуются такие побочные продукты как: шрот, жмых [1].

В процессе экстракции масла из семян выход готовой продукции составляет в среднем 30–35%, а остальное переходит в отходы. Большая часть утилизируется на полигонах, что требует значительных финансовых затрат. Существует возможность сжигания, но это экономически невыгодно.

Лузга богата ценными веществами, которые могут быть использованы в кормовых целях. Химических состав лузги семян (% на абсолютно сухое вещество): сырой жир – 3,42, сырая клетчатка – 59,6, сырой протеин – 1,88, сырая зола – 2,77, безазотистые экстрактивные вещества – 30,4, минеральные вещества (K, Ca, Si, Mg, Na, S, P). [9]

Необработанная шелуха семян подсолнечника трудно применима в кормопроизводстве для сельскохозяйственных животных и птицы, так как содержит полисахариды грубой структуры. Часть лузги, измельченной на дробилках и обогащенной соапстоком, в гранулированном виде может быть использована при силосовании кормов [2, 3].

Существует множество исследований, посвящённых утилизации подсолнечной лузги. Одним из самых перспективных методов является биоконверсия [4].

Был проведён ряд опытов по изучению активности целлюлолитических ферментов у штаммов *Fusarium oxysporum* при их культивировании на различных растительных отходах сельского хозяйства, в числе которых была подсолнечная лузга. Максимальную эндоглюканазную активность отмечали у почвенных штаммов. Полученные в результате жизнедеятельности гриба растительные волокна могут стать биотехнологическими альтернативными источниками энергии [5, 10].

В статье [4] предложена методика использования шелухи семян подсолнечника в качестве субстрата для выращивания мицеллиальных маточных культур вешенки устричной (*Pleurotusostreatus*) и шампиньона двуспорового. Традиционно для их выращивания используют зерно пшеницы, так как скорость роста на данном субстрате максимальна. Найден более экономически выгодный аналог источника углерода – подсолнечная лузга. Но на необработанной лузге скорость роста микроорганизмов сильно уступает культивированию на зерне. Поэтому шелуху семян подвергают метанолизу. Он делает сахара в субстрате более доступными для мицелия. Отработанный субстрат, оплетённый мицелием вешенки, может быть использован в качестве корма для животных. Шампиньон двуспоровый может быть использован при добавлении в рацион цыплят-бройлеров, улучшая показатели роста и актиоксидантную защиту. [6,7]

Твердофазная бактериальная ферментация лузги, добавленной к обычному рациону коров, повышает их питательность и биологические свойства. Например, в молоке повышается уровень жирорастворимых и водорастворимых витаминов. В данном процессе задействованы молочнокислые *Lactobacterium pentoaceticum* Вб-23, целлюлолитические *Cellulomonas flavigena* 22, пропионовокислые *Propionibacterium shermanii* бактерии. Имеются исследования, что пропионовокислые бактерии работают как пробиотики. Они синтезируют пропионовую кислоту, витамин В12, фолиевую кислоту, бактериоцины, стимулируют рост полезных молочнокислых бактерий (LAB) и их устойчивость к агрессивной среде желудка. [2, 8]

В мире проводится много работ по исследованию утилизации подсолнечной лузги путём биотранформации. Это весьма перспективное направление, так как избавляться от лузги традиционными способами экономически невыгодно и вредно для окружающей среды.

Список литературы

1. Хусид, С.Б. Подсолнечная лузга как источник получения функциональных кормовых добавок / С.Б. Хусид, А.Н. Гнеуш, Е.В. Нестеренко. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – №107. – С. 142–155.

2. Карпова, Г.В. Влияние твердофазной бактериальной ферментации целлюлозосодержащих кормов на уровень витаминов в молоке коров / Г.В. Карпова, Р.Т. Маннапова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – №1. – С. 107–110.

3. Получение кормовых экструдатов на основе подсолнечной лузги / В.Г. Коротков, С.В. Кишкилев, С.Ю. Соловых, С.В. Антимонов. // Технические науки – от науки к практике. – 2013. – №18. – С. 124–131.

4. Технологические приемы каскадной биоконверсии лузги подсолнечника / С.А. Сашенкова, Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин, А.Р. Дашкина. // НИВА ПОВОЛЖЬЯ. – 2020. – №2(55). – С. 52–57

5. Chepchak, T.P. Biodegradation of agricultural plant residues by *Fusarium oxysporum* strains / T.P. Chepchak, I.N Kurchenko, E.M. Iur'eva. // Mikrobiolohichnyi zhurnal. – 2014. – №4. – P. 41–46

6. Growth and Yield of Oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on different substrates / Soniya Sharma, Ram Kailash P. Yadav, Chandra P. Pokhrel.// Journal on New Biological Reports. – 2013. – Vol. 2(1). – P. 03-08.

7. Performance and antioxidant status of broiler chickens supplemented with dried mushrooms (*Agaricus bisporus*) in their diet / I. Giannenas, I.S. Pappas, S. Mavridis, G Kontopidis, J Skoufos, I Kyriazakis // Poultry Science. – 2010. – Vol.89, № 2. – P. 303-311.

8. Gardner, N.Production of *Propionibacterium shermanii* biomass and vitamin B12 on spent media / N. Gardner, C.P. Champagne. // Journal of Applied Microbiology. – 2005. –Vol. 99, № 5. – P. 1236-1245

9. Исследование технологических свойств растительных отходов как альтернативного экологического топлива / Л.И. Калашникова, А.А. Овчинникова, А.В. Александрова, А.А. Калашникова // Вектор науки ТГУ. – 2011. – №4(18). – С. 32–34.

10. Siham, A. Factors affecting cellulase and β-glucosidase activities of Fusarium oxysporum isolated from old document / A. Siham Ismail, A.F. Sahab, Sawsan S. Darwish. // American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. – 2007. – Vol. 2, № 6 – P. 689–695.

УДК 663.35

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ЧЕРНИКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВИННЫХ ДРОЖЖЕЙ

В.Д. Фролова
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

В Российской Федерации в течение нескольких последних лет стала формироваться мода на натуральные вина, а не на винные напитки. Согласно BusinesStat, за 2020 год реализация вин в России увеличились на 5,3% относительно прошлого года. Основная причина подъема продаж вина – принятие закона о виноделии, который поддерживает производителей вина, а не винных напитков [1].

Основным сырьем для производства вина является виноград разных сортов. Но так как Россия не богата виноградниками, основным сырьем для производства натурального вина являются яблоки, груши, сливы, вишня, крыжовник, черноплодная рябина, а также такие ягоды, как черная смородина, малина, земляника, клубника. А также в России большую площадь занимают леса, где произрастает ценная и уникальная ягода – черника. Новгородская область богата лесными ягодами, в том числе и черникой, поэтому переработка данной ягоды в вино будет актуальным направлением производства. Для развития винодельческой отрасли из такой лесной ягоды, у Новгородской области есть все необходимые ресурсы: сырье и завод по производству алкогольных напитков.

Для того чтобы вино получилось хорошего качества, необходимым условием является высокое качество сока исходного сырья. Плоды и ягоды, которые используются в качестве сырья для производства вина, должны быть зрелыми, свежими и здоровыми. Заплесневелые плоды и ягоды нельзя использовать для приготовления сока или вина. Когда плесень попадет в сок, она начинает в нем развиваться, что приводит к ухудшению органолептических свойств продукта и может вызвать серьезные заболевания в организме человека.

Вино, произведенное из черники, обладает изысканным вкусом, насыщенным цветом и ароматом, напоминающий аромат вина из винограда. Такое вино имеет массу полезных веществ: оно является природным антибиотиком, улучшает работу и микрофлору кишечника, а также содержит в себе все витамины, органические кислоты и минеральные вещества, которые содержались в свежей ягоде.

Технология производства черничного вина несколько отличается от классической технологии производства ягодного вина. Данная технология включает в себя такую операцию, как добавление специальных дрожжей для виноделия. В классической технологии данная операция отсутствует, так как на всех плодах и ягодах присутствуют дикие или природные дрожжи, которые активируют процесс брожения.

Винные дрожжи представляют собой колонию микроорганизмов Saccharomyces cerevisiae, которые способны перерабатывать простые и сложные сахара в спирт. Использование винных дрожжей в производстве вина, позволяет получить прогнозированный и постоянный результат [2].

Для того чтобы выявить разницу в продолжительности и интенсивности брожения вина при использовании диких дрожжей и специальных дрожжей для виноделия, нами был поставлен эксперимент.

Для производства вина использовались ягоды черники, сахар, вода. Вино производилось по следующей технологии: ягоды сортировались (удалялись гнилые ягоды и прочие примеси), далее они разделялись на две части, при этом, часть ягод промывалась, а другая часть не подвергалась мойке, для того, чтобы на поверхности ягод остались дикие дрожжи. Затем в две разные емкости высыпались части ягод, там они измельчались для интенсивного выделения сока. К измельченным ягодам добавлялся сахар и вода. После этого, в вымытые ягоды добавлялись дрожжи для виноделия фирмы «Beervingem». Для

ограничения попадания кислорода в емкость с вином были применены гидрозатворы, позволяющие выпускать углекислый газ и не пропускающие кислород внутрь.

После чего, были созданы благоприятные условия для активации дрожжей и начала процесса брожения: в помещении поддерживалась постоянная температура воздуха 24 – 25°С, не допускалось попадания прямого солнечного света. Далее, первые три дня каждые 4 часа снимали наблюдения.

Выяснилось, что первые пузырьки двуокиси углерода образовались спустя 4 ч в емкости с дикими дрожжами, а еще через 8 ч процесс выделения двуокиси углерода усилился. Это позволило нам судить о том, что дикие дрожжи активировались и начали активно перерабатывать сахарозу в двуокись углерода и спирт. В то же время, в емкости с винными дрожжами фирмы «Beervingem» первые пузырьки появились только спустя 8 ч, а еще через 8 ч началось активное брожение. Интенсивное брожение в обеих емкостях продолжалось 7 дней. После этого, выбродившее сусло было отфильтровано с удалением кожицы ягод. Получен забродивший сок. Далее этот сок был отправлен на выдержку на условиях постоянной температуры 15°С, без попадания прямых солнечных лучей. По продолжительности выдержка в обоих случаях составила 2 недели. Далее была проведена дегустация, где определялись органолептические показатели полученного вина. Определялись такие показатели как вкус, цвет, консистенция, аромат и наличие осадка.

А также нами были проведены исследования морфологического строения диких дрожжевых клеток и дрожжевых клеток фирмы «Beervingem» методом микроскопирования: изучено их строение, физиологическое состояние. В результате были выявлены различия по форме: дикие дрожжи имеют округлую форму, винные дрожжи фирмы «Beervingem» вытянутую форму, отличий в физиологическом состоянии не выявлено.

В результате исследований было определено, что процесс активации специальных винных дрожжей требует больше времени, чем активация диких дрожжей. Но при этом, процесс брожения по продолжительности был одинаков. Это говорит о том, что хотя активация дрожжей и началась позже на несколько часов, специальные винные дрожжи «Beervingem» эффективно переработали сахарозу. Поскольку активация специальных винных дрожжей более длительная, то возможно использовать физические методы их активации, например, электронно-ионную обработку, так как уже существует ряд исследований в этой области. Осипова М. В. и Глущенко Л.Ф. изучено влияние электронно-ионной обработки на пивоваренные дрожжи, результаты исследовательской работы показали улучшение технологических свойств пивоваренных дрожжей. Наилучший результат отмечен в опытных образцах ЭИО дрожжей в пивном сусле [3, 4].

Дегустация также показала, что органолептические показатели вина, полученного с использованием диких дрожжей и вина, полученного с использованием дрожжей фирмы «Beervingem» отличаются приятным гармоничным вкусом и ароматом, и практически не различимы между собой.

Список литературы

1. Тыртышная, А.А. Анализ рынка вина в России / А.А. Тыртышная, К.М. Мараховская, С.С. Михеева, К.А. Прокаева, Р.Р. Файзуллина// Вестник современных исследований. – 2020. – № 8-9 (38). – С. 26-30.

2. Калугина, Л. А. Домашнее виноделие / Л. А. Калугина. – Ульяновск. Аделант, 2016. – 384 с.

3. Осипова, М.В. Способ активации хлебопекарных дрожжей В сборнике:Наука, бизнес, власть – триада регионального развития. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. 2018. – 115-119 с.

4. Осипова, М.В. Электронно-ионная обработка (эио) пивоваренных дрожжей / М.В. Осипова, Л.Ф. Глущенко // Современные наукоемкие технологии.– 2006. –№ 7. – С. 45.

УДК 663.8

ЗНАЧИМОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ В РАЦИОНЕ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

М.А. Фролова, И.А. Панкина
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия

Современные условия жизни устанавливают для людей всё больше рамок и условий. По мнению специалистов, для поддержания здоровья человеку необходимо соблюдать правильное и сбалансированное питание. В противном случае организму будет нанесён непоправимый урон вследствие неблагоприятной экологической обстановки, загрязненности крупных городов и иных факторов, отрицательно воздействующих на организм.

Компенсация отрицательных воздействий возможна введением в повседневный рацион функциональных продуктов питания. Такие продукты имеют заданные свойства и обогащены определёнными питательными веществами, которые необходимы для удовлетворения потребностей организма. Они способствуют снижению риска заболеваний, связанных с неполноценным питанием. Задача создания функциональных пищевых продуктов и напитков ложится на производителей продукции.

Производство функциональных продуктов питания основано на использовании натурального сырья, в частности растительного происхождения. Такое сырьё особенно ценно из-за содержания в нем большого количества биологических и физиологических активных компонентов [7].

На сегодняшний день производство безалкогольных функциональных напитков – одно из самых развивающихся и перспективных направлений на рынке пищевой продукции [2]. Производство напитков, обогащённых растительными пищевыми волокнами, обусловлено большим спросом на соковую продукцию. Такие напитки восполняют дефицит клетчатки в рационе питания населения [3].

Научные исследования во многих странах направлены на изучение функциональных напитков: их физико-химических показателей и пищевой ценности [9]. По мнению ученых, напитки являются оптимальным пищевым продуктом для удовлетворения потребностей организма в биологически активных веществах. В состав натуральных разрабатываемых функциональных напитков входят соки, настои, эссенции, сахара, различные композиции из растительного сырья, красители, пищевые кислоты [11].

Обогащение пищевого сырья чаще всего происходит путем внесения функциональных пищевых ингредиентов в продукты массового спроса. Функциональные ингредиенты – это местное растительное сырьё, которое может содержать различные питательные компоненты, а также минеральные и витаминные комплексы; пробиотики и пребиотики [11]. Обогащающие компоненты дают возможность определения наиболее перспективного направления моделирования напитков [6,8,12]. Современные функциональные продукты и напитки обладают, как правило, лечебно-профилактическим или общеукрепляющим действием.

Напитки русской национальной кухни интересуют многих разработчиков функциональных продуктов. Создание и производство традиционных безалкогольных напитков на основе регионального растительного сырья поможет достичь важную цель: повысить пищевую ценность рациона питания. По информации из ГОСТ 52409-20051 к национальным безалкогольным напиткам относят квасы, морсы, сбитни, водицу и взвары.

Для производства напитков из растительного сырья необходимо использовать сельскохозяйственные культуры, произрастающие в регионе. В Ленинградской области выращивают ячмень, пшеницу, овёс, рожь. Данные растения обладают разным биохимическим составом и имеют разное соотношение макро- и микроэлементов. Культуры отличаются пищевой ценностью, органолептическими характеристиками и физико-

химическими свойствами. Указанные зерновые культуры содержат в своем составе белки, углеводы, витамины, минералы и клетчатку. Сырьё богато полиненасыщенными жирными кислотами, фосфолипидами, антиоксидантами.

Помимо традиционных культур регион богат различным дикорастущим сырьём: плодово-ягодным и лекарственно-техническим (рис. 1).

Рис. 1. Классификация дикорастущего сырья Ленинградской области

Дикорастущее сырьё – плоды и ягоды – имеет малую энергетическую ценность ввиду большого содержания воды. Наиболее важными элементами в составе являются легкоусвояемые углеводы, преобладающие в сухом остатке, биологически активные вещества, витамины, макро- и микроэлементы, вещества направленного действия и пищевые волокна.

Для исследования были отобраны образцы рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), произрастающей в Ленинградской области. С целью использования высушенных плодов рябины для производства функциональных напитков нами были получены порошки из плодов рябины. В порошках определяли такие физико-химические показатели, как влажность, титруемую кислотность, активную кислотность и окислительно-восстановительный потенциал суспензии на основе порошка. В таблице 1 представлены результаты исследования.

Таблица 1

Результаты исследования важнейших физико-химических показателей и пектинов в порошке из плодов рябины

Наименование	Влажность, %	Титруемая кислотность, °Т	Активная кислотность, pH	ОВП, mV	Содержание пектинов, % на с.в.
Рябиновый порошок	6,27±0,76	3,40±0,76	3,25±0,04	205±3,82	10,24±0,34

Результаты исследований показали довольно высокие значения показателя титруемой кислотности, это объясняется значительным содержанием в плодах рябины органических кислот. Также в порошке из плодов рябины обнаружено достаточно высокое содержание пектинов. Одним из важнейших моментов является определение степени их этерификации.

По данным литературных источников, в состав порошков их плодов рябины входят высокоэтерифицированные пектины. Данная группа веществ широко используется в пищевой промышленности как загустители и гелеобразователи.

Выводы. Анализируя литературные данные, а также результаты эксперимента, можно сделать вывод об актуальности использования дикорастущего сырья, в том числе рябины обыкновенной, в качестве фитообогатителей различных напитков и пищевых продуктов. Дикорастущие плоды и ягоды нормализуют состояние органов пищеварения, регулируют деятельность сердечно-сосудистой системы и положительно влияют на психоэмоциональное состояние человека.

Лекарственно-техническое сырьё Ленинградской области используют при лечении и профилактике многих заболеваний. Каждое растение имеет определенный состав активных компонентов, витаминов, макро- и микроэлементов.

Таким образом, для поддержания и укрепления здоровья населения, необходимо разрабатывать национальные напитки функционального назначения, имеющие в своём составе региональное растительное сырьё.

Список литературы

1. Базарнова, Ю.Г. Биологически активные вещества дикорастущих растений и их применение в пищевых технологиях. СПб.: Профессия, 2016. – 239 с.

2. Белокурова, Е.С. Биологически активные безалкогольные напитки /, Е.С. Белокурова, А.Д. Севастьянова, Ф.А. Овчинников // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции «Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания». – Курск: изд-во Юго-Западный государственный университет. – 2019. – С. 57-60.

3. Белокурова, Е.С. Овощные ферментированные напитки / Е.С. Белокурова, Л.М. Борисова, И.А. Панкина // Научный журнал НИУ ИТМО. – 2015. – №1. – С.173-179

4. Евдокимова, О.В. Обзор инновационных безалкогольных напитков с использованием нетрадиционного растительного сырья / О. В. Евдокимова, О. А. Петрова // Архивариус. – 2019. – № 10 (43). – С. 29-32.

5. Заворохина, Н.В. Современные подходы к моделированию рецептур и технологии национальных русских напитков / Н. В. Заворохина, М. П. Соловьева // Индустрия питания. – 2017. – № 2 (3). – С. 25-37.

6. Заворохина, Н.В., Ч Моделирование безалкогольных напитков протекторной направленности / Н.В. Заворохина, О.В. Чугунова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. – № 2. – С. 49–56.

7. Меренкова, С.П. Актуальные аспекты производства напитков на растительном сырье / С.П. Меренкова, Н.В. Андросова // Вестник ЮУрГУ. – 2018. – Т. 6, – № 3. – С. 57–67.

8. Наумова, Н.Л. Современный взгляд на проблему исследования антиоксидантной активности пищевых продуктов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2014. –Т. 2. – № 1. – С. 5–8.

9. Панкина, И.А., Дзино Н.А. Физико-химические исследования плодово-ягодных напитков / И.А. Панкина, Н.А. Дзино // Материалы IV МНК «Пищевые инновации и биотехнологии». – Кемерово: изд-во Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет). – 2016 . – С. 278-280.

10. Ферзаули, А.И. Анализ зарубежного опыта производства функциональных напитков / А. И. Ферзаули, И. Г. Мугу, Л. В. Лунина, З. Т. Тазова // Новые технологии. – 2019. – № 1. – С. 198-207.

11. Чугунова, О.В. Перспективы использования растительного сырья для производства безалкогольных напитков антиоксидантной направленности / О.В. Чугунова, Е.В. Пастушкова // Индустрия питания|Food Industry.– 2019. – Т. 4. – № 1. – С. 23–33.

12. Эрл М., Эрл А., Андерсон А. Разработка пищевых продуктов /пер. с англ. В. Широкова; под общ. ред. Ю.Г. Базарновой. СПб.: Профессия, 2004.– 384 с.

УДК 668.6

СОХРАНЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ НЕУПАКОВАННОГО ФОРМОВОГО ХЛЕБА ИЗ МУКИ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ВЫСШЕГО СОРТА В ТЕЧЕНИЕ 72-ЧАСОВ

М.И. Чагарова, В.М. Ле, Н.В. Изгарышева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Хлеб является одним из наиболее важных и употребляемых населением продуктов питания. Также хлеб является отличным источником витаминов, минералов и незаменимых аминокислот [5]. На сегодняшний день на прилавках присутствуют различные виды хлебопекарной продукции. Среди различных видов хлеба большим спросом пользуются хлеб упакованный и хлеб неупакованный формовой. В отличие от упакованного хлеба, цена на неупакованный формовой хлеб гораздо ниже, но при этом он теряет свою первоначальную свежесть и ценные питательные свойства уже на 15 час после изготовления [6], так как подвергается воздействию внешних факторов, таких как вентиляция, температура в помещении, качество самого сырья.

В данной работе исследовалась возможность сохранения свежести и питательной ценности неупакованного формового хлеба за счет внесения в его состав красного ферментированного солода и ферментного препарата Амилосубтилин Гх10.

Красный ферментированный солод усиливает процесс брожения, тесто становится гораздо эластичнее, улучшается поглощение воды, а мякиш становится мягким и структурным, процесс очерствения замедляется, имеет приятный цвет, вкус и аромат. Еще солод богат микроэлементами, такими как: витамины группы В и Е, кальцием, фосфором и др. [2].

Ферментный препарат Амилосубтилин Гх10 уменьшает липкость теста и его заминаемость. А также этот фермент обладает побочной активностью, что приводит к положительному влиянию на тесто, так как он гидролизирует белки муки до аминокислот и пептидов, что делает продукт легко усвояемым для потребителя [3,4].

Замешивали тесто влажностью 38 % из муки, соли, сахара, яиц, фермента, солода, дрожжей и воды, оставляли в покое на 25 мин, затем формовали образцы полуфабриката и дали подняться еще 15 минут, используя рафинированное подсолнечное масло «Олейна» смазали формы и полуабрикаты. На замес теста направляли муку пшеничную с добавлением фермента и солода ржанного в соотношении 1:100 и 1:10.

Готовый хлеб анализировали по физико-химическим (влажность и кислотность) и органолептическим показателям, а также изучили содержание витаминов группы В в свежем образце хлеба (добавление солода) и в образце по истечение 72 часов после изготовления. Данные приведены в таблицах 1, 2.

Органолептические исследования проводились посредствам органов чувств. Изделия проверялись на вкус, цвет, запах, хруст, качество мякиша и др. Все результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели

	Хлеб с добавлением фермента амилосубтилин	**Хлеб с добавлением ржаного солода**
Форма изделия	Хлеб с куполообразной верхней коркой	Хлеб с заметно выпуклой верхней коркой

Продолжение таблицы 1

Качество поверхности	Гладкая, без пузырей, трещин следов подрыва	Слегка шероховатая, без пузырей, трещин и следов подрыва
Запах	Свойственный хлебу из пшеничной муки	Слегка солодовый, с легкими нотками ржи
Цвет	Золотистый	Светло-коричневый
Качество мякиша	Мягкий, легко крошится и мелкопористый	Упругий, мелко пористый и практически не крошится
Хруст	Хрустящий	Хрустящий

Таблица 2

Физико-химические показатели

	Хлеб с солодом свежий	**Хлеб с солодом 72 часа**	**Хлеб с ферментом свеж.**	**Хлеб с ферментом 72 часа.**
Кислотность	5	3	4	2
Влажность	45%	40%	46%	44%

Как видно из таблицы 2, по истечению 72 часов влажность снизилась во всех образцах, но в хлебе с ферментом понизилась всего на 2%, а в хлебе с солодом – на 5%. Кислотность практически не зависела от добавок и имела близкие значения почти у всех образцов готовых изделий приблизительно 4 град. В целом, значение показателей влажности и кислотности соответствовали требованиям нормативно-технической документацией на тестовые полуфабрикаты: влажность – не более 8 %, кислотность – не более 6 град.

Что же касается витаминов, то их содержание в хлебе напрямую зависит от содержание их в муке. Чем выше сорт муки, тем она беднее витаминами, в том числе и витамином В1. Это из-за того, что в муке высшего сорта малое количество периферических частей зерна [1]. С помощью метода высокоэффективной жидкостной хроматографией оценили содержание витаминов группы В свежем хлебе и хлебе 72 часа после изготовления. Данные представлены в таблице ниже.

Таблица 3

Содержание витаминов группы В по данным ВЭЖХ

Наименование	**Содержание вещества, мг/100 г хлеба**	
	Свежий хлеб	**Хлеб 72 часа**
Тиамин (В1)	5,24 ± 0,30	2,60 ± 0,30
Рибофлавин (В2)	0,07 ± 0,24	0,04 ± 0,24
Никотинамид (В3)	1,79 ± 0,24	2,15 ± 0,28
Пантотеновая кислота (В5)	11,55 ±0,30	5,09 ± 0,28
Пиридоксин (В6)	4,49 ± 0,25	2,12 ± 0,24

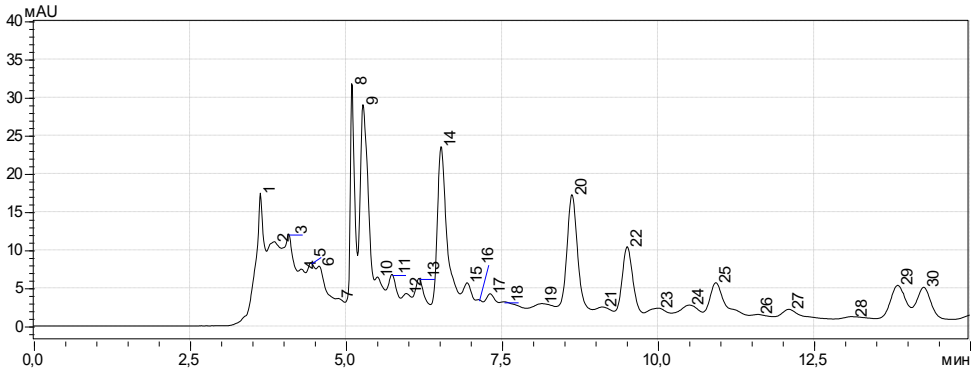


Рис. 1. ВЭЖХ хроматограмма извлечения витаминов из хлеба свежего: пик 8 – никотинамид (В3), пик 9 – тиамин (В1), пик 17 – пиридоксин (В6), пик 24 – пантотеновая кислота (В5)

Как видно из таблицы, содержание витаминов группы В хлебе на основе солода снижается примерно в 2 раза или не уменьшается по прошествии 72 часов после его изготовления по сравнению с литературными данными, где указано, что содержание витаминов группы В снижается примерно в 5 раз [3].

Исходя из проведенных исследований можно сделать вывод, что добавление в состав хлеба ржаного ферментированного солода и ферментного препарата Амилосубтилин Г10 сохраняют свежесть хлеба в течение 72 часов, а также добавление солода приводит к увеличению сохранности витаминного комплекса.

Фермент и солод находятся в свободном доступе, а самое главное улучшают качество хлеба, сохраняют его свежесть в течение 72 часов и при этом не влияют на цену товара на прилавках.

Список литературы

1. Хлеб как источник белка и незаменимых аминокислот [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studfile.net/preview/466563/page:3.

2. Шестаков, С.Д. Новая эффективная технология активации хлебопекарных дрожжей / С.Д. Шестаков, Т.П. Волохова // Хлебопечение России. – 2000. – № 6. – С. 2-6.

3. Соловьев, Г.В. Разработка способов стабилизации биотехнологических снопов хлебопекарных дрожжей / Г.В. Соловьев. – М.: 1993. – 25 с.

4. Рогов И.А. Белки: структура, функции, роль в питании / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко и др. – М.: Колос, 2000. – 384 с.

5. Афанасьева О. В. Микробиологический контроль хлебопекарного производства. - М.: Пищевая промышленность, 1976. - 144 с.

6. Голубев В. Н. Основы пищевой химии. - М.: Биоинформсервис, 1997. - 223с.

7. Кислухина О., Кюдулас И. Биотехнологические основы переработки растительного сырья. - Каунас, «Технология», 1997. - 184 с.

8. Немцова З.С. Основы хлебопечения. - М.: Агропромиздат, 1986. - 127 с.

9. Реферат «Хлеб и его предназначение» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://bigreferat.ru/326953/1/Хлеб_и_его_питатзначение_рефератdoc.html.

10. Фундаментальные основы технологии продуктов питания / Просеков А.Ю., Кемерово, 2019.

11. Химический состав пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина, М Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

12. Смирнова, Н.А. Товароведение зерномучных и кондитерских товаров: Учебник для вузов / Н.А. Смирнова, Л.А. Надежнова, Г.Д. Селезнева и др. – М.: Экономика, 2004.

УДК 663.8.051

АРОМАТИЗАТОРЫ: ТРЕБОВАНИЯ, ПРОИЗВОДИТЕЛИ И ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

А.С. Чундерова, Л.В. Пермякова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Рынок безалкогольных напитков представлен широким ассортиментным рядом. Все чаще в составе напитков встречаются ароматизаторы, придающие напиткам характерный аромат и вкус, за исключением сладкого, кислого и соленого.

Основные требования, классификация и показатели качества ароматизаторов представлены в Техническом регламенте Таможенного союза 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» и ГОСТ 32049-2013 «Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия».

В настоящее время существует три основных классификационных признака пищевых ароматизаторов в зависимости от назначения; от состава вкусоароматической части; формы выпуска [1].

Качество ароматизаторов является важной составляющей для производства и выпуска готового продукта. В ароматизаторах нормируются органолептические (таблица 1) и микробиологические показатели, содержание токсичных элементов [1, 2].

Таблица 1

Органолептические показатели ароматизаторов

Показатель	Характеристика ароматизаторов		
	жидких	**сухих**	**пастообразных**
Внешний вид	Прозрачный или непрозрачный	Однородная смесь в виде порошка, капсул или гранул	Однородная масса
Цвет	Бесцветные или окрашенные	Окрашенные или неокрашенные	
Запах	Характерный для ароматизатора конкретного наименования		

Важно четко следовать рекомендуемой производителем норме расхода ароматизатора, в противном случае избыточная концентрация его может негативно отразиться на органолептических свойствах напитка, нарушив баланс вкусо-ароматических характеристик.

На российском рынке представлен широкий спектр отечественных и зарубежных компаний, которые занимаются разработкой и производством ароматизаторов.

Крупнейшим отечественным производителем пищевых ароматизаторов является Комбинат химико-пищевой ароматики (г. Санкт-Петербург). Для безалкогольных напитков предприятие выпускает свыше 120 жидких ароматизаторов: с красителем и без красителя; эмульсионные с замутнителем или без замутнителя, а также с красителем или без такового [3].

Семейная компания Джейн-Элан (Россия) [4] разработала широкий ассортимент ароматизаторов для безалкогольных напитков, причем, как давно известного и зарекомендовавшего на рынке вкуса типа советских лимонадов, кваса, знаменитых напитков «Байкал», «Саяны», «Тархун», так и необычных, фантазийных. Выпускаемые в жидкой форме ароматизаторы полностью растворимы в воде и стабильны в готовом продукте в течение всего срока годности напитка. Среди ароматизаторов имеются прозрачные неокрашенные, а также эмульсионные, незаменимые для производства стойко замутненных напитков типа «Фанта», придавая им не только желаемые вкус и аромат, но и внешний вид.

Перечень отдельных ароматизаторов, выпускаемых выше представленными предприятиями, приведен в таблице 2.

Компания ООО ТК «ЭкоКолор» (Россия) поставщик натуральных пищевых ингредиентов, включая ароматические компоненты, для различных отраслей пищевой промышленности для предприятий не только нашей страны, но ближнего и дальнего зарубежья. Разработчики, имея многолетний опыт работы и необходимую производственную базу, предлагают клиентам эксклюзивные рецептуры по индивидуальным заявкам.

Рис. 1. Характерные группы ароматизаторов для напитков различных производителей [3, 4]

ООО «Скорпио-Аромат» (Россия) предлагает ароматизаторы и вкусоароматические эмульсии для производства безалкогольных, слабоалкогольных напитков, крепкого алкоголя, напитков типа «Smooshie», а также функциональных напитков различного направления. В ассортименте компании имеется коллекция ароматизаторов на основе натурального растительного сырья: черного перца, тмина, бергамота и т.п. [5].

Из отечественных производителей и поставщиков пищевых ингредиентов для предприятий различных отраслей пищевой промышленности нужно отметить также ГК «Союзоптторг».

Компания Дёлер (Dohler, Германия) – ведущий производитель и поставщик на мировом рынке натуральных ингредиентов, в частности ароматических экстрактов и красителей для безалкогольных напитков [6, 7].

Дочернее предприятие ООО «Штокмайер Фуд» (Stockmeier food, Германия) производственного концерна «Штокмайер Групп» давно известно на европейском рынке как ответственный поставщик высококачественных пищевых ингредиентов, в том числе и ароматизаторов [8]. Разработка и производство продукции осуществляется не только за счет собственных ресурсов, но и широких возможностей других подразделений холдинга.

На активное развитие рынка ароматизаторов влияет постоянно растущий спрос производителей безалкогольных напитков. Конкуренция между существенно возросшим числом предприятий по выпуску напитков приводит к тому, что каждый производитель стремиться создать свой уникальный и неповторимый продукт.

Для создания эксклюзивного напитка производители обращаются к поставщикам пищевых ингредиентов, которые предлагают широкий спектр ароматических композиций от привычных классических ароматов до экзотических.

В связи с ростом рынка безалкогольных напитков запросы потребителей становятся более необычными [9, 10]. Попробовав однажды напиток в других странах, покупатель будет искать подобное в своей стране.

Наблюдаемая тенденция приводит к тому, что производители активно развивают выпуск аналогов зарубежных напитков. Для этого часто требуются ароматизаторы экзотических плодов и ягод. В последние годы расширилась линейки экзотических, тропических, а также пряных ароматов.

В настоящее время происходит активное замещение ароматизаторов на спиртовой основе на аналогичные ароматические компоненты, но на водной основе. Это позволяет изменить способ приготовления купажного сиропа при изготовлении безалкогольных напитков с полугорячего/горячего на холодный и, соответственно, сократить затраты на электроэнергию и расход пара.

Современный тренд среди потребителей пищевой продукции – приобретение максимально натурального продукта. С учетом этого происходит смещение направления производства в сторону натуральных ароматизаторов или идентичных натуральным и отход от синтетических продуктов [11].

Предприятиям по выпуску безалкогольных напитков удобнее работать с одним поставщиком ингредиентов. Поэтому, все чаще компании, работающие на рынке ароматических компонентов, производят и другие сырьевые позиции, такие как красители, включая сахарный колер, консерванты, подкислители и т.п.

Ароматизаторы, являясь одной из рецептурных составляющих безалкогольных напитков, обеспечивают усиление аромата натурального сырья или придают напитку новые, необычные запахи и оттенки, что позволяет расширить ассортимент продукции, привлечь внимание более широкого круга покупателей. Сфера производства ароматизаторов постоянно развивается с учетом новых требований изготовителей и потребителей напитков.

Список литературы

1. ГОСТ 32049-2013 Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия. – Введ. 2014-01-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 23 с.

2. Технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» 029/2012 (с изменениями на 18 сентября 2014 года)

3. Комбинат химико-пищевой ароматики [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://khpa.ru/info/trebovaniya-bezopasnosti-predya/

4. Джейн-Элан [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.j-elan.ru/

5. ЭкоКолор [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.ecocolor.com/

6. Стин, Д.П. Газированные безалкогольные напитки: рецептура и производство / Д.П. Стин, Ф.Р. Эшхертс. – СПб.: Профессия, 2008. – 416 с.

7. Шуманн, Г. Безалкогольные напитки: сырье, технологии, нормативы / Г. Шуманн. – СПб.: Профессия, 2004. – 278 с.

8. Штокмайер Фуд [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://stockmeier-food.ru/o-kompanii/

9. Криштафович, Д.В. Исследование отношения потребителей московского региона к пищевым добавкам / Д.В. Криштафович, В.И. Криштафович // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – 2019. – № 1. – С. 109-115.

10. Сандракова, И.В. Исследование торгового ассортимента безалкогольных напитков с использованием пищевых красителей и ароматизаторов / И.В. Сандракова, И.Ю. Резниченко // Ползуновский вестник. – 2020. – № 4. – С. 82-87. DOI: 10.257122072-8921.2020.04.016

11. Черевач, Е.И. Технология и товароведная оценка безалкогольных ароматизированных напитков с растительными экстрактами / Е.И. Черевач, М.Е. Вдовченко, М.В. Палагина, Е.С. Фищенко // Пищевая промышленность. – 2016. – № 11. – С. 26-29.

УДК 663.4

ПРОИЗВОДСТВО ПИВА СТОЙКОГО К КОЛЛОИДНЫМ ПОМУТНЕНИЯМ

А.Ф. Шайхаттарова, Т.Ф. Киселева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время главной целью для производителей пивоваренной продукции является обеспечение потребителей качественным пивом. Качество во многом связано со стойкостью пива. Данная задача для некоторых заводов является одной из главных проблем.

Для получения пива, стойкого к коллоидным помутнениям, необходимо использовать следующие технологические приемы: тщательная фильтрация, поддержание определенных технологических параметров, требования к сырьевому составу, целенаправленное использование технологических добавок.

Фильтрация пива

Фильтрация – это одна из важных операций в производстве пива, она помогает отделить остатки дрожжевых клеток, кроме этого многие другие взвешенные частицы удаляются из напитка, поэтому при использовании данного процесса мутеобразующих компонентов не должно быть.

Цель такой фильтрации – приготовить настолько стабильное пиво, чтобы в нем в течение длительного времени не появлялись визуальные изменения во внешнем виде.

На данный момент существует и используется в промышленности несколько типов фильтров:

• намывные фильтры: рамные фильтр-прессы; свечные (патронные) фильтры; дисковые фильтры (фильтры с горизонтально расположенными фильтрующими элементами); листовые фильтры;

• пластинчатые фильтр-прессы;

• камерные фильтры (заторный фильтр-пресс);

• чашечные фильтры (масс-фильтр);

• мембранные фильтры.

Стабилизация пива

Секрет в продолжительности сохранения качества пива заключается в его постоянном противостоянии помутнению. Стойкость - это время в днях, в течение которого пиво может сохраняться прозрачным при температуре 20 °С. Существует два вида помутнения: биологические и коллоидные. Биологические вызваны развитием микроорганизмов в пиве, коллоидные - ходом физико-химических преобразований компонентов напитка (известны белковые, клейстерные, оксалатные, смоляные).

Испорченность пива влечет к потере вкусовых и пенистых характеристик. Умеренное уменьшение прозрачности и вкуса является отрицательным качеством пива. Пиво, которое не пригодное к употреблению из-за сильного помутнения относят к категории болезней.

Коллоидное помутнение и способы повышения

Как известно, коллоидная муть зарождается в результате сбоя физико-химического равновесия коллоидной системы пива. Бывает два типа коллоидных помутнения: холодное (обратимое) и необратимое. Холодная мутность – появляется при температуре 0 °С и удаляется при нагревании пива до 20 °С. Если мутность осталась после нагревания до 20 °С, то ее называют необратимой [1].

Подтверждено, что главными компонентами коллоидной мути являются белки (40-76 %), полифенолы (7-55 %), углеводы (3-13 %) и минеральные вещества (1-8 %).

При контакте полимеризованных полифенолов с белками образуется осадок в напитке.

В технологии есть способы для повышения коллоидной стойкости пива.

- Химические методы:

Чтобы увеличить коллоидную стойкость можно добавить в сусло формальдегид в количестве 250-400 мг/кг солода. Внесенный формальдегид участвует в образовании белково-дубильных комплексов, которые выпадают в осадок, тем самым приводит к увеличению срока годности пива до 8 месяцев.

Наличие в сусле антоцианов уменьшается при внесении в сусло перекиси водорода (10-50 г/т солода). Перекись водорода способствует окислению полифенолов. Нерастворимые комплексы, образующиеся из полученных продуктов, лучше вступают в реакцию с белками [2].

Чтобы снизить содержание белка, как одного из мутеобразователей, можно добавить в сусло или молодое пиво танин (галлотаниновая кислота), который, соединяясь с белком, образует нерастворимые комплексы.

- Адсорбционные методы:

С помощью адсорбционного метода можно удалить мутные вещества из пива. В этом случае помогут природные или синтетические неорганические и органические вещества, которые, в свою очередь, разделяются на вещества, адсорбирующие, в основном, полипептиды, и на вещества, адсорбирующие, в основном, полифенолы. Чтобы позже вывести полипептиды из напитка применяют неорганические вещества – алюмосиликаты и препараты на основе кремниевой кислоты - силикаты. В данном методе бентонит является самым популярным в использовании. Но он удаляет из пива ценные средне - и низкомолекулярные фракции белка, это влечет за собой при его применении уменьшение вкусовых свойств, пеностойкости и потерю пива с образующимся осадком 3% [3].

Ещё для этой цели могут использовать кремниевые кислоты-силикагели, которые адсорбируют, в основном, мутирующие белки. Они не влияют на вкусовые качества и не влияют на пеностойкость. Лучше всего силикагели, используемые для фильтрации, помещать в буферный резервуар перед данной технологической операцией. Можно дозировать силикагели также и в ток пива при перекачке его для брожения. Дозировка подбирается и зависит от желаемой резистентности.

К качественным сорбентам полифенолов относят ПВП-поливинилпирролидон, ПВПП-поливинилпирролидон. ПВПП совместно используются с диатомовым порошком в текущей дозировке 10-40 г/гл пива.

- Ферментативные методы:

С помощью ферментов, гидролизующих белки, увеличивают коллоидную стабильность. В состав препаратов входят растительные протеазы папаина, бромелина и протеазы желудочного сока-пепсина. Препараты папаина желательно вносить в буферный резервуар после предварительной фильтрации и в сборник фильтрованного пива в количестве 2-10 г/ч. Из ферментных препаратов микробного происхождения можно посоветовать: Протосубтилин Г10Х, Г20Х, Проторизин Р10Х, Амилоризин Р10Х. Так как в состав коллоидной мути входят углеводные компоненты, лучше применять цитолитические препараты: Циторoземин Р10Х, Целлолигнорин Р10Х, Биоглюканазу, Фунгамил и др. Перспективно применение иммобилизованных биокатализаторов. В данном случае напиток пропускают через колонну, в которой ферментный препарат закрепленную на носителе. Такой вариант обработки позволит использовать ферментые препараты ни один раз [2].

- Применение антиоксидантов:

Антиоксиданты-соли серной кислоты, аскорбиновая кислота и ее соли, фермент глюкозооксидазу применяют в том случае, если необходимо ликвидировать отрицательное воздействие кислорода на пивной напиток. Данные компоненты с лёгкостью окисляются и защищают другие вещества от окисления. Тем самым увеличивается коллоидная стойкость и вкусовые показатели. Как известно из различных источников, в пиво желательно добавлять сульфат натрия и калия, бисульфит, метабисульфит (2-4 г/гл), аскорбиновую кислоту (1-5 г/гл), глюкозооксидазу. Аскорбиновая кислота окисляется кислородом до дегидроаскорбиновой кислоты, а глюкозооксидаза катализирует окисление глюкозы до глюконовой кислоты кислородом воздуха.

- Технологический метод:

Повысить коллоидную стойкость можно и благодаря некоторым технологическим приемам, например: переработка ячменя с тонкой оболочкой, использование сырья, содержащего белок менее 11%; отсутствие длительной белковой паузы; полноценное осахаривание; предотвращение слишком сильного выщелачивания полифинолов; долгое и интенсивное кипячение сусла; следить за образования суспензий горячего сусла; подкисление готового горячего сусла (pH 54-5,2); не ранняя задача хмеля - солодовые полифенолы должны сначала вступать в реакцию с белками; предотвращение попадания кислорода; предотвращение контакта пива с незащищенными металлическими поверхностями (кроме нержавеющей стали); отсутствие взаимодействия пива с воздухом и многие другие [3].

Таким образом, приготовленное пиво на наш взгляд обязано обладать не только хорошим вкусом, но и должно быть прозрачным. Этого можно добиться благодаря приведенным выше способам. По итогу удаления коллоидных взвесей можно добиться значительного повышения физико-химических и органолептических характеристик, пиво становится более прозрачным, и существенно увеличивается его стойкость.

Список литературы

1. Нарцисс, Л. Краткий курс пивоварения / Л. Нарцисс; при участии В. Бака; пер. с нем.. - СПб.: «Профессия» , 2007. – 640 с.

2. Кунце, В. Технология солода и пива/ В. Кунце. – СПб: Изд-во «Профессия», 2001. – 912 с.

3. Федоренко, Б.Н. Пивоваренная инженерия / Б.Н. Федоренко. - СПб.: «Профессия», 2009.-998с.

UDC 606:632.3.01/.08

BIOLOGICAL PRODUCT WITH ANTIBACTERIAL PROPERTIES BASED ON SECONDARY VEGETABLE DERIVATIVES

A.A. Shevel
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

To date, potatoes have been and remain a relevant food for all segments of the population, but with the development of agricultural technologies, the anthropogenic impact on the soil has increased significantly. Agricultural machinery, pesticides and other factors have a negative impact on the soil, and in this regard, agricultural crops suffer from various fungal and bacterial diseases.

Therefore, it is considered relevant to develop a pure bio-eco preparation based on plant raw materials with antiseptic properties. According to the scientific literature studied, more than 50% of waste having increased antiseptic and antibacterial properties is generated when processing cedar pine fruits. The Kemerovo region – Kuzbass enjoys the diversity of plants with identified antiseptic properties. The comparative description of some of them can be seen in Table 1.

Table 1

Most common plants with identified antiseptic properties

Plant	Distribution area	Chemical composition
Nettle	Areas in Northern and Southern hemispheres with temperate climate, including Kuzbass	Flavonoids, chlorophyll, carotenoids, vitamins, mineral salts, beta-sitosterol, vegetable acids, sterol, sterylglycolysis, lignans and tannins.
Mint	Northern Caucasus, Western and Eastern Siberia	Essential oil (up to 3% in leaves, 4-6% in inflorescences), vitamins (A, C, PP, B1, B2, B5, B6, B9), macronutrients and trace elements (calcium, potassium, magnesium, sodium, phosphorus, iron, zinc, copper, manganese), flavonoids (vitamin P), bitter and tannins, ursolic and oleanolic acids, hesperidin, betaine, sterols, azulenes, polyphenols, anthocyanins, and leucoanthocyanins [1].
Marigold	Regions of Europe, Asia and Australia with temperate climate	Carotenoids, coumarins, sterols, essential oils, triterpenoids, flavonoids, minerals (fluorine, phosphorus, zinc, iodine, manganese, magnesium, iron, copper), vitamins (B1-B17, C, E, F, H, K, N, P, T, U and coenzyme Q).
Cedar	Siberian taiga, the mountains and swamps of Mongolia, Northern China.	The shell contains macro-and microelements, lignin (52.8%), cellulose (32.4%), fats and resins (5%), fiber — 69%, cellulose — 38.6%, hemicellulose — 7.7%, pentosans — 22.67%, fats and resins — up to 3.4%, proteins — up to 1.8%, ash — up to 0.9%, vitamin [2].

Based on the facts given in the table, it can be concluded that the most economical and effective would be the use of cedar cone scales as the basis for a biological product. Studies of the antiseptic properties of cedar waste to combat fungal and bacterial diseases of potatoes were carried out [3].

To begin the experimental part of the study, potato samples with pronounced external signs of fungal and bacterial diseases were selected, which were studied using the presented literature [4]. The

foci of such infections were transplanted to special nutrient media in Petri dishes for further experiment. Thus, 6 samples were obtained, on which the properties of the extract of different plants including cedar cone waste were studied. The disco-diffusion method was used for previously isolated microorganisms of fungal and bacterial diseases. The results can be seen from Table 2.

Table 2

Presence of antiseptic properties of various mixtures of plant extracts

Sample	Designation	Composition	Zones of improvement	Results
Sample 1	«OR» (nut)	Mixture with twice as much cedar cone scale extract.	Poorly identified	Weak antiseptic properties
Sample 2	«KR» (nettle)	Mixture with twice as much nettle extract	Practically not identified	Antiseptic properties are practically not revealed.
Sample 3	«KAL» (calendula)	Mixture with twice as much calendula extract	Poorly identified	Weak antiseptic properties
Sample 4	«1:1:1»	All three samples (1-3) present in equal proportions	Poorly identified	Weak antiseptic properties
Sample 5	«SM» (mixed)	Extract of cone scales with the addition of a small amount of mint.	Clearly visible and well identified	Strong antiseptic properties

In sample 2, double mixtures of nettle hardly have any antiseptic properties; in samples 1, 3 and 4 weak antiseptic properties were revealed. Only the extract from sample 5 obtained by a complex method based on the cone scales with the addition of a small amount of mint, has pronounced antiseptic properties Further experiment was conducted with control studies, on the selection of the component composition and its ratio for the biological preparation. Therefore, a completely environmentally friendly and cost-effective biological product for the fight against fungal and bacterial diseases of potatoes was obtained.

References

1. https://medicina.dobro-est.com/myata-lechebnyie-svoystva-primenenie-protivopokazaniya-i-retseptyi-iz-myatyi-perechnoy.html
2. Medicinal and poisonous plants as a biological risk factor / N. F. Gusev, O. N. Nemereshina, G. V. Petrova, A.V. Filippova. - Orenburg: Orenburg GAU, 2011. - 400 p. - ISBN 978-5-88838-706-1. - Text: electronic / / Lan: electronic library system. - URL: https://e.lanbook.com/book/134439 (accessed 15.03.2021).
3. V. V. Kungurova, A. A. Shevel, T. A. Rozalenok, Ya. S. Korchagin, A. M. Apostolidi. Study of plant waste for extracts with antibacterial properties in order to create a waste-free technology. - Innovation Convention " Education, science, innovation. Youth contribution to the development of the scientific and educational center "Kuzbass" (accessed: 15.03.2021).
4. V. Anisimov, G. L. Belov, Yu. A. Varitsev, S. N. Elansky, G. K. Zhuromsky, etc. Protection of potatoes from diseases, pests and weeds. - M.: Potato grower, 2009 — - 272 p. (accessed: 15.03.2021).

УДК 664.65

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕТЧАТКИ КОНОПЛЯНОЙ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Н.Ф. Шибаева, А.В. Маслов, А.В. Данилова, З.Ш. Мингалеева
Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Россия

Пищевые вещества в хлебобулочных изделиях оказывают значительное влияние на биологическую ценность рациона человека. Биологическая ценность рациона определяется содержанием в продукте белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и незаменимых аминокислот.

Хлебобулочные изделия содержат значительное количество углеводов (до 45 % и более), основная часть этих углеводов состоит из крахмала. Углеводный комплекс хлебобулочных изделий включает в себя (сахарозы, глюкозы, мальтозы), которые быстро всасываются в слизистую оболочку кишечника. К углеводам, содержащимся в хлебе относится также клетчатка, гемицеллюлоза и пентозаны, которые не усваиваются организмом человека. Потребление хлебобулочных изделий покрывает на половину необходимой энергии для жизнедеятельности человека благодаря тому, что общая усвояемость углеводов хлеба достигает 92 %. Содержание белка в хлебобулочных изделиях составляет примерно 8 %, обеспечивая при этом потребность организма в белке приблизительно на одну треть, содержание жиров составляет около 1,5 %. Кроме того, хлебобулочные изделия богаты витаминами группы В: ниацином, тиамином, рибофлавином. Значительная часть витаминов группы В в готовые изделия попадает через внесение в тесто дрожжей [1, 2].

Обогащение хлебобулочных изделий добавками растительного происхождения в настоящее время становится неотъемлемой частью производства каждого конкурентоспособного предприятия хлебопекарной отрасли. Решение данной задачи возможно благодаря поиску нетрадиционного растительного сырья. В соответствии с этим, была использована клетчатка конопляная, содержащая компоненты, повышающие пищевую ценность готовых изделий. Известно, что клетчатка конопляная богата витаминами и минералами такими как: витамином B_1 – 85 %, витамином B_2 – 15,8 %, витамином B_6 – 30 %, витамином B_9 – 27,5 %, витамином PP – 46 %, калием – 48 %, магнием - 175 %, фосфором – 206,3 %, железом – 44,2 %, марганцем -– 380 %, медью – 160 %, цинком – 82,5 % от суточного потребления [3].

В таблице 1 представлены пищевая ценность клетчатки конопляной и содержание в ней пищевых веществ от рекомендованной суточной потребности (РСП) [4].

Таблица 1

Пищевая ценность клетчатки конопляной

Пищевая ценность на 100г		% от РСП
Калорийность	303 ккал	19,8 %
Белки	15,2 г	16,6 %
Жиры	16,0 г	23,9 %
Углеводы	24,7 г	17,7 %
Пищевые волокна	4,0 г	20,0 %
Вода	5,0 г	0,2 %

Цель данного исследования является оценить возможность использования клетчатки конопляной в производстве хлебобулочных изделий. Для этого решались следующие задачи:

- определить влияние клетчатки конопляной на подъёмную силу прессованных дрожжей;
- определить влияние клетчатки конопляной на показатели полуфабрикатов;
- определить влияние клетчатки конопляной на физико-химические и органолептические показатели готового изделия.

Дрожжи хлебопекарные играют значительную роль в процессах тестоведения, они являются биологическим разрыхлителем теста. Процесс жизнедеятельности дрожжей обусловлен прежде всего потреблением сахаров и выделением этилового спирта, углекислого газа. В связи с этим было интересным исследовать влияние клетчатки конопляной на показатель подъемной силы хлебопекарных дрожжей.

В таблице 2 представлено влияние клетчатки конопляной на показатель подъёмной силы хлебопекарных прессованных дрожжей.

Таблица 2

Влияние конопляной клетчатки на подъёмную силу прессованных дрожжей

Показатель	Контроль	Содержание конопляной клетчатки, %, к массе муки		
		2	4	6
Подъёмная сила, мин	38,9	35,0	33,9	42,0

По данным таблицы 2 следует, что при добавлении конопляной клетчатки к муке в концентрации 2 % подъёмная сила дрожжей возрастала на 10,0 %, при концентрации 4 % – на 12,8 %, а при концентрации 6 % подъёмная сила дрожжей снижалась на 8,0 % по сравнению с контролем.

Изучение влияния клетчатки конопляной на показатели качества полуфабрикатов и готовых изделий проводили по базовой рецептуре хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта, который вырабатывали безопарным способом тестоведения.

В таблице 3 представлены результаты исследований влияние конопляной клетчатки на показатели качества полуфабрикатов.

Таблица 3

Влияние клетчатки конопляной на показатели качества теста

Показатели	Контроль	Содержание конопляной клетчатки, %, к массе муки		
		2	4	6
Влажность теста, %	44,5	44,5	44,5	44,5
Кислотность, град.: –начальная –конечная прирост кислотности	 2,4 3,5 1,1	 2,6 3,8 1,2	 2,8 4,4 1,6	 3,0 4,9 1,9
Длительность брожения теста, мин.	180			
Длительность расстойки теста	45			

Результаты исследований, представленные в таблице 3 показывают, что при добавлении клетчатки конопляной начальная кислотность теста увеличивалась во всех

образцах. Так, кислотность теста при концентрации клетчатки конопляной 2 % к массе муки возрастала на 0,2 град., при 4 % – на 0,4 град., при 6 % – на 0,6 град по сравнению с контрольными образцами. Конечная кислотность теста к концу брожения полуфабрикатов (180 мин) при концентрации клетчатки конопляной 2 % к массе муки возрастала на 0,3 град., при 4 % – на 0,9 град., при 6 % – на 1,4 град по сравнению с контролем. Прирост кислотности теста за 180 минут брожения опытных образцов был выше по сравнению с контролем, что свидетельствует об интенсификации бродильной активности дрожжей.

В таблице 4 представлены результаты исследований влияние клетчатки конопляной на показатели качества готовых изделий.

Таблица 4

Влияние клетчатки конопляной на показатели качества готовых изделий

Показатели	**Контроль**	**Содержание конопляной клетчатки, %, к массе муки**		
		2	**4**	**6**
Пористость, %	77,2	70,7	74,0	71,9
Кислотность, град.	1,5	2,2	2,6	2,8
Влажность, %	40,0	39,8	44,1	45,0
Состояние поверхности и окраска	ровная, гладкая, светло-золотистая		ровная, гладкая, светло-коричневая	
Структура пористости	равномерная, средняя, тонкостенная равномерная			
Вкус и аромат	без постороннего запаха и привкуса		слабо выраженный привкус и запах клетчатки	

Из данных таблицы 4 следует, что при добавлении клетчатки конопляной, показатель пористости снижался во всех образцах по сравнению с контролем. Вероятнее всего, клетчатка конопляная влияет на клейковину муки, укрепляя её. Кислотность готового изделия с добавлением клетчатки конопляной во всех образцах возрастала по сравнению с контролем. Влажность готового изделия с добавлением клетчатки конопляной при концентрации 2 % к массе муки снизилась на 0,2 %, при 4 % повысилась на 4,1 %, при 6 % – на 5% по сравнению с контролем. Органолептические показатели опытных готовых изделий были сравнимы с контрольными образцами.

Таким образом, результаты исследований показали, что конопляная клетчатка является перспективным сырьём для обогащения хлебобулочных изделий пищевыми волокнами.

Список литературы

1. Ковалева, А. Е. Оценка показателей качества хлеба пшеничного, обогащенного вторичным яблочным сырьем / Ковалева А. Е. [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82. – №. 3. – С. 200-207.

2. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий.Ч.1. Технология хлеба [Текст]: Учебник для вузов / Л. И. Пучкова, Р. Д. Поландова, И. В. Матвеева. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. - 557 с.

3. Гришина Е. С. Пути совершенствования современных хлебобулочных изделий из пшеничной муки с применением клетчатки как функционального ингредиента / Е. С. Гришина, К. А. Ступаченко // Состояние и перспективы развития наилучших доступных технологий специализированных продуктов питания. – 2019. – С. 240-243.

4. Мой здоровый рацион: [сайт]. URL: https://health-diet.ru/table_calorie_users/1339487/.

УДК 664.66.022.39

ВЛИЯНИЕ МУКИ ИЗ ЭКСТРУДИРОВАННОЙ СМЕСИ СЕМЯН РАСТОРОПШИ И ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ НА ПОДЪЕМНУЮ СИЛУ ПРЕССОВАННЫХ ДРОЖЖЕЙ

Н.Н. Шматкова
Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза, Россия

Одним из перспективных путей повышения конкурентоспособности предприятий хлебопекарной промышленности Российской Федерации является вовлечение в оборот новых сырьевых ресурсов, разработка оригинальных рецептур, а также расширение товарной номенклатуры обогащенных и функциональных хлебобулочных изделий.

Применение нетрадиционных видов сырья и новых методов его обработки способствует интенсификации технологических процессов, формированию новых потребительских свойств и повышению качества вырабатываемой продукции.

Известно, что одним из основных технологических процессов, влияющих на качество хлебобулочных изделий, вырабатываемых из дрожжевого теста, является спиртовое брожение, вызываемое хлебопекарными дрожжами. В процессе созревания теста они последовательно сбраживают собственные углеводы муки (глюкозу, фруктозу и сахарозу), а также сахара, образующиеся в процессе приготовления теста из крахмала муки под действием амилолитических ферментов муки. При этом выделяющийся при спиртовом брожении диоксид углерода разрыхляет тесто, придает тесту пористое строение, от которого зависит строение мякиша готового изделия [3].

Анализ выполненных к настоящему времени работ показывает, что замена части рецептурных ингредиентов хлеба и хлебобулочных изделий на экструдаты смесей семян различных растений и зерна пшеницы позволяет существенно повысить эффективность технологического процесса выработки и качество получаемой продукции.

Целью работы, выполненной на кафедре пищевых производствПензенского государственного технологического университета, являлось изучение влияния муки из экструдата смеси семян расторопши и зерна пшеницы (МЭС) на подъемную силу прессованных дрожжей.

Активность жизнедеятельности дрожжевых клеток определяли ускоренным методом по скорости всплывания шарика теста (ГОСТ Р 54731-2011).

Опытные образцы теста замешивали с заменой части пшеничной муки, требуемой в соответствии с методикой эксперимента, на различные дозировки МЭС: 5, 7 и 9% к общей массе мучной смеси. В качестве контроля служил образец, приготовленный из 100% пшеничной муки. Расчеты уровня подъемной силы произведены в соответствии с требованиями приведенного выше ГОСТа(пункт 6.8.3). О хлебопекарных свойствах основного сырья судили по количеству и качеству клейковины муки и подъемной силе прессованных дрожжей. Активность и жизнедеятельность дрожжевых клеток определяли по скорости всплывания шарика теста[2]. Фрагмент эксперимента показан на рис. 1.

Анализ результатовэкспериментальных исследований показывает, чтодобавлениеМЭС в дозировке 5, 7 и 9 % способствуетснижениюсодержания сырой клейковины на 0,6; 1,0 и 1,2 % соответственно. Параллельно с этим наблюдалось укрепление клейковины – с увеличением дозировки МЭС до 7 % эффективность укрепляющего действия повышается, на что указывает уменьшение значений показателя сопротивления деформирующей нагрузки клейковины.

Интересно отметить, что дальнейшее увеличение дозировки МЭС до 11 и 15 % приводит к росту показателя упругих свойств клейковины на 3,1 и 7,7 % и увеличение ее растяжимости на 0,8 и 2,5 см соответственно. Возможно, это объясняется тем, что МЭС содержит фермент, переводящий окисленный глютатион в активную форму –глютатионредуктазу.Кроме того, опытным путем выявлено, что наиболее благоприятное влияние на состояние белково-протеиназного комплекса оказывают дозировки ЭКС в количестве 5и 7 % к массе муки.

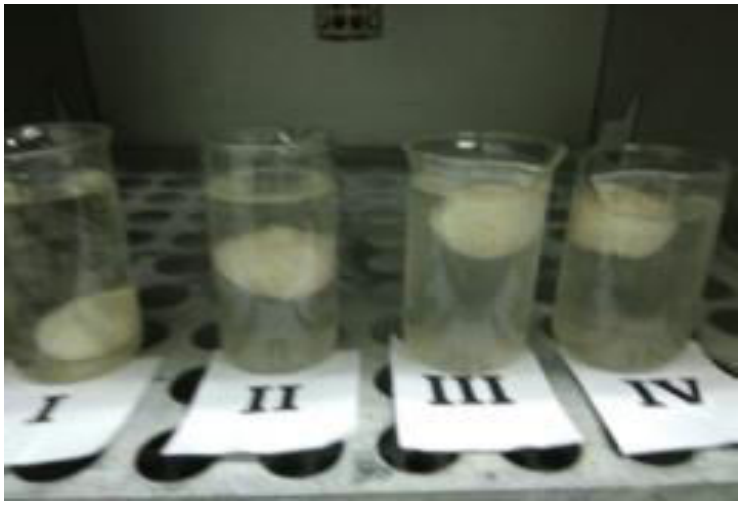


Рис. 1. Влияние МЭС на подъемную силу хлебопекарных прессованных дрожжей

О степени влияния дозировок МЭС на подъемную силу хлебопекарных прессованных дрожжей свидетельствуют данные таблицы 1.

Таблица 1

Влияния дозировок МЭС на подъемную силу хлебопекарных прессованных дрожжей

Образец	Время, мин	Подъемная сила, мин
I Контрольный (100)	14,3	50,0
II (95:5)	13,2	46,5
III (93:7)	12,0	42,0
IV (91:9)	11,5	40,2

Данные, приведенные в таблице, показывают, что максимальную подъемную силупоказали образцы, приготовленные с заменой пшеничной муки на 7% и 9% МЭС. Продолжительность подъема шарика образцов составила 42,0 и 40,2 минут, что, соответственно на 16,0 и 19,6% выше в сравнении с контролем. Полученные результаты могут быть следствием того, что в МЭС по сравнению с пшеничной мукой имеются дополнительные минеральные вещества, витамины и полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), которые повышали биотехнологические свойства дрожжей и способствовали более интенсивному спиртовому брожению.

Эффективность использования МЭС на качественные характеристики хлеба оценивали по результатам пробной лабораторной выпечки. В качестве контроля был принят хлеб пшеничный формовой, приготовленный в соответствии с технологическими инструкциями для хлебопекарного производства. В опытные образцы добавляли МЭС в дозировке 5, 7 и 9% к массе муки.

Анализ полученных результатов показателей качества хлеба подтверждает обоснованность выбора ЭКС в качестве рецептурного компонента (табл. 2).

На рис. 2 представлен общий вид контрольного и опытных образцов выпеченного хлеба.

Таблица 2

Показатели хлеба, полученногос добавлением МЭС

Показатели хлеба	Контрольный образец	Количество МЭС, % к массе пшеничной муки		
		5	7	9
Пористость,%	54,0	56,0	57,3	57,0
Влажность,%	48,0	49,0	49,3	49,5
Удельный объем, $см^3$/100г	340	371	374	380
Формоустойчивость, H:D	0,48	0,55	0,57	0,50

Контрольный образец

Образец II (95:5)

Образец III (93:7)

Рис. 2. Общий вид выпеченного хлеба

Таким образом, анализ приведенных показателей контрольного и опытных образцов хлеба с добавлением муки из МЭС свидетельствует о том, что рецептуру с заменой пшеничной муки на 7 % муки из МЭС можно рекомендовать для дальнейших исследований и расширенной оценки.

Список литературы

1. Исследование влияния растительных пищевых добавок на эффективность активации прессованных хлебопекарных дрожжей / Н. Н. Корнен, С. А. Калманович, Т. А. Шахрай [и др.]// Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2017. № 3(44). – С. – 3-7.

2. Курочкин, А.А. Теоретическое обоснование применения экструдированного сырья в технологиях пищевых продуктов: монография /А.А. Курочкин, П.К. Воронина, Г.В. Шабурова. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 163 с.

3. Шабурова, Г.В. Активация хлебопекарных дрожжей с помощью экструдированных семян тыквы /Г.В. Шабурова, И.Н.Шешницан, Ю.С. Кулькова // В сб.: Импортозамещающие технологии и оборудование для глубокой комплексной переработки сельскохозяйственного сырья. Материалы I Всероссийской конференции с международным участием.– 2019. – С. 319-322.

4. Шматкова, Н.Н. Перспективы применения композитной смеси в технологии хлебобулочных изделий функционального назначения / Н.Н. Шматкова, П.К. Воронина //Инновационная техника и технология. – 2015. – № 3. – С.33-39.

УДК 637.344

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ЛАВАНДЫ НА СКВАШИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ КОНЦЕНТРИРОВАННОГО СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА

А.А. Агарков, А.Ю. Чиликин
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности,
г. Москва, Россия

Переработка сыворотки на пищевые цели должна обеспечивать получение продуктов как с высокой маржинальной стоимостью, так и со сбалансированным составом. Когда речь идёт о получении различных напитков на основе молочной сыворотки, прежде всего, имеются в виду напитки с различными фруктовыми и овощными наполнителями [1,2] Такие напитки, как правило, отличаются низким содержанием белка, адекватным содержанию белка в самой сыворотке [2]. Дополнительно повысить биологическую ценность напитков на основе сыворотки возможно используя процесс сквашивания и концентрирования. Получение сквашенных напитков на основе молочной сыворотки практически невозможно, поскольку недостаточное количество белка не позволит достичь образования сгустка [3]. Для того, чтобы повысить содержание белка в разрабатываемых напитках целесообразно применять мембранное концентрирование, проходящее при достаточно мягких режимах не вызывающих нежелательных изменений в белковом кластере молочной сыворотки [4,5]. На предыдущих этапах работы при помощи созданной в ФГАНУ «ВНИМИ» экспериментальной установки был получен концентрат сывороточных белков (КСБ) с массовой долей белка 3,1% сравнимой с массовой долей белка в молоке, что создает определенные предпосылки для реализации процесса его сквашивания молочнокислой микрофлорой [4].

Использование нетрадиционных ингредиентов при переработке молочной сыворотки получает всё большее распространение. Одной из проблем возникающей при переработке и транспортировке молочной сывороткой является интенсивное нарастание активной кислотности. Для замедления процесса закисления могут быть использовать экстракты различных пряных растений, таких как корица, бадьян, имбирь, лаванда и т.д. [6]. Среди всех перечисленных видов экстрактов пряностей наиболее гармонично с сывороточной основой сочетается экстракт лаванды. При очевидном антимикробном эффекте, достигаемом при внесении экстракта лаванды, необходимо убедиться в том, что внесение данного вида экстракта не будет губительно сказываться на росте и развитии молочнокислых микроорганизмов входящих в состав заквасочных культур.

Для получения сквашенного напитка на основе КСБ с экстрактом лаванды было решено использовать закваску, взятую из коллекции Центральной лаборатории ФГАНУ «ВНИМИ», состоящую из ацидофильной палочки и термофильного стрептококка (*Lactobacillus acidophilus, Streptococcus salivarius subsp. thermophilus).* Входящие в состав закваски ацидофильные микроорганизмы способны образовывать вязкие сгустки, что особенно важно в нашем случае, поскольку белковый кластер концентрата содержит небольшое количество казеина, поэтому использование именно этого вида закваски позволит придать продукту требуемую густоту.

Закваска вносилась в смесь концентрата и экстракта лаванды в количестве 5 %, сквашивание проводилось при температуре (37±2) °С. Наблюдение велось на протяжении 24 часов. В результате ранее проведенных исследований были определены наиболее рациональные дозы внесения выбранного экстракта лаванды, а именно 0,5 и 1,0 %. В качестве контроля использован образец без внесения экстракта, начальный уровень pH в контрольном образце составил 6,33; в образце с внесением 0,5 % экстракта 6,1; с внесением 1,0 % экстракта 6,42. Данные исследований представлены на графике рис. 1.

Как видно из графика рисунка 1, внесение лаванды оказывает значительное влияние на процесс сквашивания концентрата. Так в контрольном образце требуемый уровень активной кислотности, а именно 4,6 ед. pH был достигнут по истечении 3 ч 58 мин, в образце

с 0,5 % экстракта лаванды 4 ч 49 мин, в образце 1,0 % лаванды 8 ч 10 мин. Увеличение продолжительности сквашивания связано с тем, что экстракт лаванды оказывает ингибирующее действие на молочнокислую микрофлору. Это утверждение подтверждают данные по определению количества молочнокислых организмов по достижении pH напитка 4,6 (таблица 1).

Таблица 1

Количество молочнокислых микроорганизмов в экспериментальных образцах

Номер образца	Количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ/см^3
№1	$2,5\times10^8$
№2	1×10^8
№3	6×10^7

По истечении времени наблюдения pH напитка в контрольном образце составил 3,81; в образце с 0,5 % экстракта лаванды 3,9, в образце 1,0 % лаванды 4,32.

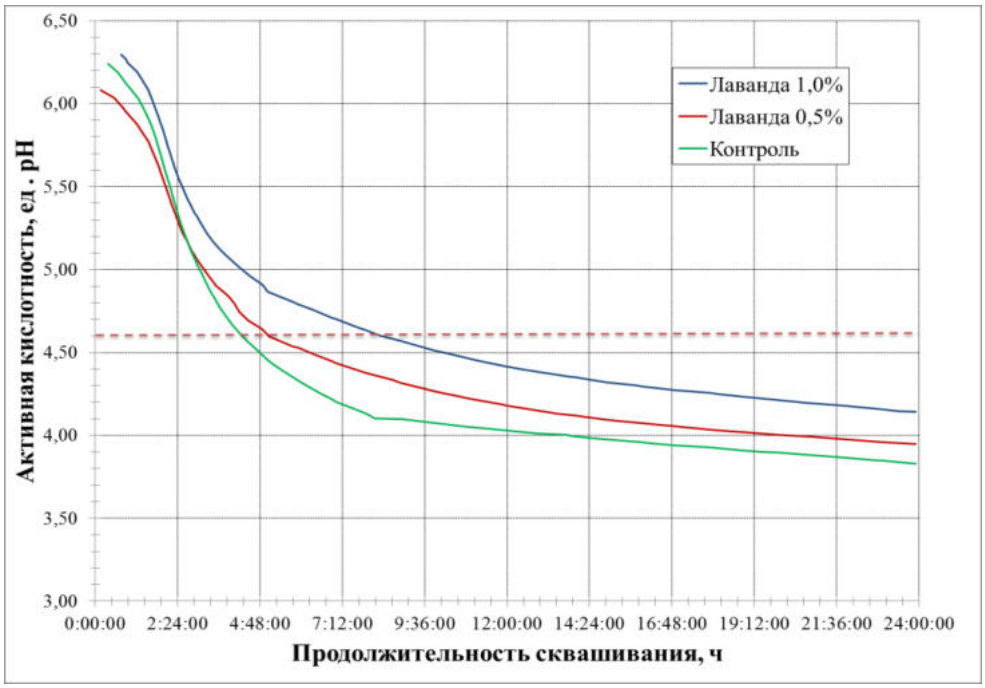


Рис. 1. Динамика процесса сквашивания КСБ с экстрактом лаванды

Несмотря на то, что время сквашивания увеличилось почти вдвое, внесение экстракта лаванды позволило замедлить постокислительные процессы, тем самым позволив получить композицию напитка, более стабильную в хранении. По результатам экспериментов, изложенных в данной работе и проведённых ранее, окончательная доза внесения лавандового экстракта определена в количестве 1,0 %. Визуальная оценка консистенции продукта показала, что полученные сгустки имели достаточно жидкую структуру, что говорит о необходимости подбора стабилизационной системы, были рассмотрены различные виды пектинов высокой степени этерификации (цитрусовый, яблочный, свекловичный и тыквенный). После оценки структуры образцов в композицию стабилизатора был дополнительно включён крахмал кукурузный модифицированный. По результатам комплексной оценки для включения в рецептуру напитка была определена стабилизационная композиция, состоящая из крахмала и тыквенного пектина в соотношении 4:1.. Образец сывороточного напитка с 1,0% экстракта лаванды и подобранной системой гидроколлоидов был заложен на хранение (таблица 2).

Таблица 2

Органолептические показатели кисломолочного сывороточного напитка в процессе хранения

Температура хранения, °С	Срок хранения, сутки	Органолептические показатели		Общий балл
		Вкус и запах	Внешний вид и консистенция	
4±2	0	5/5	5/5	20
4±2	2	5/5	5/5	20
4±2	5	5/5	5/5	20
4±2	10	5/5	5/5	20
4±2	15	3/4	3/4	14

Исследования органолептических характеристик в процессе хранения свидетельствуют об изменении вкуса и запаха на 15 сутки хранения, появился несвойственный напитку аромат, неприятный дрожжевой привкус. Также в напитке был отмечен синерезис и рыхлая консистенция.

Для оценки безопасности напитка наиболее важными являются микробиологические исследования. Отмечено, что по истечении 15 суток наблюдения превышен показатель по содержанию дрожжей, по сравнению со значением, установленным в ТР ТС 033 для сквашенных напитков, с чем и был связан несвойственный продукту посторонний запах и вкус. Следовательно, на основании проведенных микробиологических исследований может быть рекомендован срок годности кисломолочного сывороточного напитка с экстрактом лаванды – 10 суток.

Список литературы

1. Разработки ВНИМИ в области создания нового поколения функциональных продуктов / О. Б. Федотова, Г. А. Донская, И. В. Рожкова [и др.] // Актуальные проблемы молочной отрасли. Международная молочная неделя : [сб.] / [сост. ВНИИМС]. — Углич, 2016. — С. 15—18.

2. Современные технологии функциональных пищевых продуктов // Технологии и оборудование функциональных цельномолочных продуктов и молочных консервов : учебник / И. А. Макеева, В. Д. Харитонов, Г. А. Донская [и др.] ; под ред. А. Б. Лисицына и В. Н. Ивановой. — Москва : Издательство «ДеЛи плюс», 2018. — Гл. 4. — 432 с. — ISBN: 978-5-6041606-2-6.

3. Применение баромембранных процессов в технологии йогурта функциональной направленности / К. А. Рязанцева, А. Г. Кручинин, Е. Ю. Агаркова [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2015. — № 5. — С. 36—41.

4. Пути интенсификации мембранных методов обработки молочной сыворотки / А.А. Агарков // Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность: сборник материалов Национальной (Всероссийской) конференции / под общ. ред. А. Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, 2020. – С. 43-44.

5. Совершенствование технологии получения молочно-белковых концентратов, оценка состава и технологических свойств / О. В. Козлова, Т.Ч. Тултабаева //Инновации в пищевой биотехнологии. – 2018. – С. 33-43.

6. Nitrogen and phosphorus levels affected plant growth, essential oil composition and antioxidant status of lavender plant (Lavandula angustifolia Mill.) / A. Chrysargyris, C. Panayiotou, N. Tzortzakis //Industrial Crops and Products. – 2016. – Vol. 83. – P. 577-586.

УДК 637.146

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗНЫХ ШТАММОВ *STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS* ДЛЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА

М.И. Алкадур*, А.В. Бегунова**, З.В. Волокитина*
*Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия
**Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, г. Москва, Россия

Ключевую роль в процессе сквашивания кисломолочных продуктов играет закваска, причём ее основу составляют молочнокислые бактерии, принадлежащие к семействам: *Lactobacillaceae*, *Streptococcaceae.* клетки *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* имеют овальную или шаровидную форму, размер клетки 0,7–1,2 мкм, часто соединены в длинные цепочки или попарно. Активные штаммы свертывают молоко за 3,5–5 ч при оптимальной температуре (38–42) °С. Термофильный стрептококк вводят в состав заквасок для сквашивания разных кисломолочных продуктов, ряженки, йогурта, варенца, сыров с высокой температурой второго нагревания [1].

Качество кисломолочных продуктов основывается на подборе штаммов микроорганизмов, входящих в состав закваски. Вследствие этого важно проводить сравнительную характеристику с целью выявления штаммов, обладающих направленными свойствами, улучшающих реологические показатели продукции. Одним из факторов, влияющих на процесс хранения продуктов и снижающих их качественный показатель, является излишняя кислотность. В связи с этим актуально отбирать культуры с низкой постокислительной активностью [2].

Основной целью исследования является выбор штаммов, обладающих низкой постокислительной активностью, содержащих количество бактерий не менее 1×10^7/см^3 на конец срока хранения и обладающие средней условной вязкостью.

Работа проводилась на базе Центральной лаборатории микробиологии ФГАНУ «ВНИМИ» и на кафедре «Технология молока, пробиотических молочных продуктов и сыроделия» ФГБОУ ВО «МГУПП». В работе были использованы 5 штаммов: *Str. thermophilus* 55, *Str. thermophilus* 102, *Str. thermophilus* ВС 234, *Str. thermophilus* 3t и *Str. thermophilus* 19ч из коллекции ВНИМИ. При проведении исследований определяли активную кислотность сгустков потенциометрическим методом по ГОСТ 32892 [3] с использованием pH-meter FP20-Standard (Mettler Toledo), условная вязкость сгустков, образуемых штаммами, – на вискозиметре ВЗ-246, постокислительную активность штаммов – по разнице значений активной кислотности сгустков сразу после сквашивания и через 28 суток хранения, количество молочнокислых бактерий определяли по ГОСТ 33951 [4].

Данные по изменению активной кислотности сгустков, полученных при использовании различных штаммов S*tr. thermophilus* в процессе хранения представлены на рис. 1.

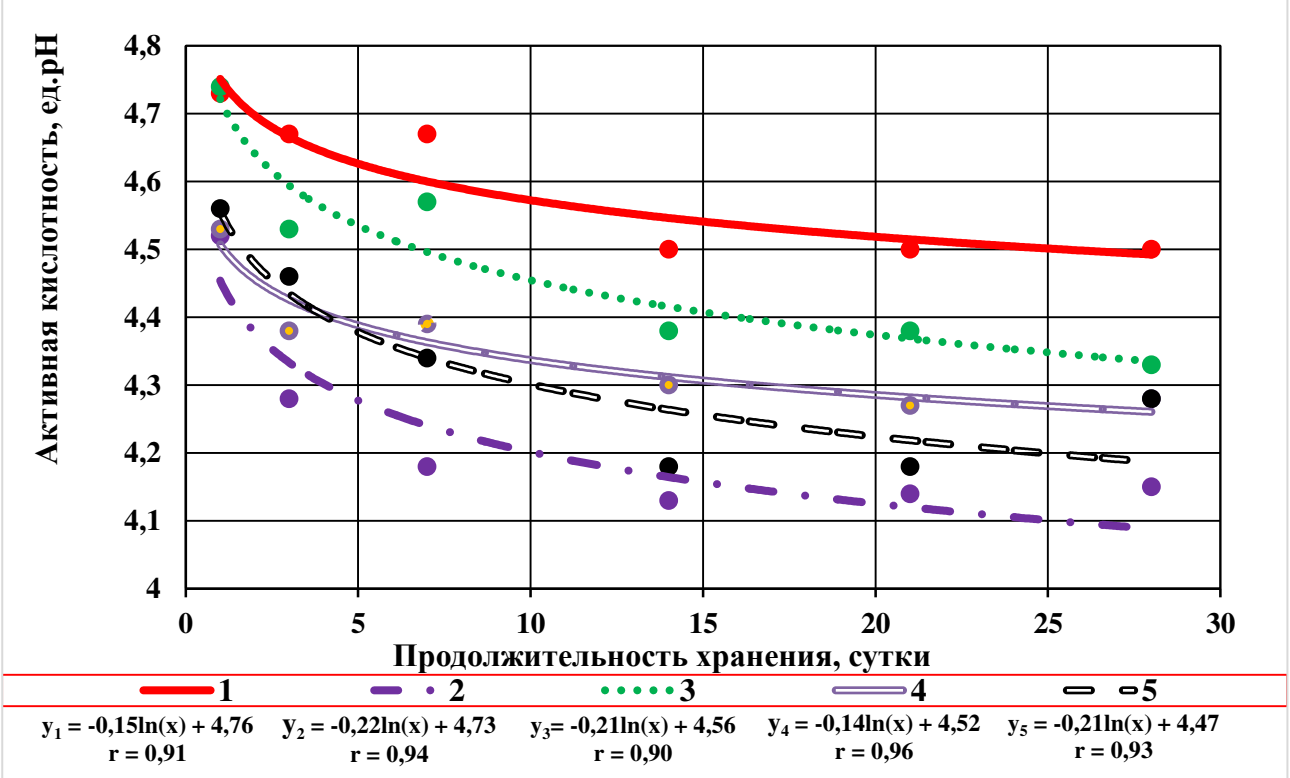


Рис. 1. Изменение активной кислотности образцов сгустка, сквашенного штаммами *Str. thermophilus* в процессе хранения: 1 – штамм 55; 2 – штамм 102; 3 - штамм ВС 234; 4 – штамм 3Т; 5 - штамм 19Ч.

Анализ данных показал, что снижение активной кислотности в процессе хранения зависит от штамма *Str. thermophilus.* Самая низкая постокислительная активность наблюдалась у штаммов *Str. thermophilus* 55 и *Str. thermophilus* 3t, активная кислотность через 28 суток хранения снизилась на 0,23 ед. pH и 0,25 ед. pH соответственно. На основании полученных результатов были выбраны штаммы *Str. thermophilus* 55 и *Str. thermophilus* 3t.

В таблице 1 показано изменение количества молочнокислых бактерии в процессе хранения образцов, сквашенных различными штаммами *Str. thermophilus* при температуре (4±2) ºС.

Таблица 1

Количество молочнокислых бактерии (КОЕ/см^3) в образцах, сквашенных разными штаммами *Str. thermophilus*, в процессе хранения

Название штамма	Количество молочнокислых бактерий, КОЕ/см^3, в образцах, в процессе хранения, сут.					
	1	3	7	14	21	28
Str. thermophilus 55	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	$2,5\times10^7$	$2,5\times10^7$	$2,5\times10^7$
Str. thermophilus 102	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	7×10^7	7×10^7
Str. Thermophilus ВС234	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	$2,5\times10^7$	$2,5\times10^7$	$2,5\times10^7$
Str. thermophilus 3t	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	7×10^7
Str. thermophilus 19Ч	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	$1,1\times10^8$	7×10^7

Результаты исследовании показали, что все образцы отвечают требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) – количество молочнокислых бактерий в них составляло не менее 1×10^7 КОЕ/см^3 [5].

В таблице 2 представлены данные по изменению условной вязкости образцов, сквашенных различными штаммами *Str. thermophilus*, в процессе хранения**.**

Таблица 2

Условная вязкость образцов сгустка, сквашенных разными штаммами *Str. thermophilus*

Название штамма	Условная вязкость образцов сгустка, с, хранившихся при температуре (4±2) ºС, сут.					
	1	3	7	14	21	28
Str. thermophilus 55	58±4	60±2	62±3	65±2,5	70±1	68±3
Str. thermophilus 102	48±5	50±3	55±2,4	57±3	60±1,5	57±2
Str. thermophilus BC234	28±4	30±2	30±3	28±4,5	32±2	32±1
Str. thermophilus 3t	105±5	100±6	102±3	107±2	110±1,5	105±3
Str. thermophilus 19Ч	31±3	34±1	32±2,5	34±1,8	35±2	36±1

При сравнении и обработке данных было проанализировано поведение штаммов в процессе хранения по реологическому параметру, а именно условной вязкости. Образец, сквашенный штаммом *Str. thermophilus* 3t, обладает высокой условной вязкостью, которая варьируется в пределах от 95 до 110 с. Штаммы Str. thermophilus BC 234 и Str. thermophilus 19Ч имеют низкий показатель условной вязкости от 28 до 36 с. Средние значения получились при исследовании образцов, сквашенных штаммами Str. thermophilus 105 и Str. thermophilus 55, их диапазон составляет от 48 до 70 с.

Исходя из задачи создания продукта, обладающего длительным сроком хранения и улучшенной реологией, были исследованы штаммы Str. thermophilus 3t, Str. thermophilus BC 234, Str. thermophilus 19Ч, Str. thermophilus 105, Str. thermophilus 55. В ходе сравнительной оценки был выбран штамм Str. thermophilus 55, основываясь на данные по условной вязкости, а также постокислительной активности. Данный штамм обладает низкой постокислительной активностью, снижение активной кислотности составило 0,23 ед.pH, на конец срока хранения длительностью 28 дней образец образовывал сгусток с условной вязкостью от 58 до 70 с, а количество молочнокислых бактерий составило 2,7×107 КОЕ/см3

Список литературы

1. Скрининговые исследования культурально- морфологических признаков и физиолого-биологических свойств коллекционных штаммов молочнокислых бактерий / Степанова А. П. [и др.] // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института жиров. – 2020. – №. 1-2. – С. 83-87.

2. Абрамова, А. А. Разработка закваски для йогурта, обладающей низкой постокислительной активностью и продуцирующей экзополисахариды: дис… канд. экон. наук: 05.18.04 / Абрамова Анастасия Анатольевна; Москва. ГНУ ВНИИКОП Россельхозакадемии. − М., 2013. − 132 с.

3. ГОСТ 32892-2014 Молоко и молочная продукция. Метод измерения активной кислотности [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ. 2015. – 9 с. – Режим доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/58195/ - Дата обращения 24.03.2021.

4. ГОСТ 33951-2016 Молоко и молочная продукция. Методы определения молочнокислых микроорганизмов [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ. 2016. – 9 с. – Режим доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/63608/ − Дата обращения 24.03.2021.

5. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ. 2013. – 68 с. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/499050562/ − Дата обращения 24.03.2021.

УДК 637.54`65

АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯСА ПТИЦЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА HEALTHY SNACK

В.С. Арустамян, М.Г. Курбанова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современное время, в связи с трудовой загруженностью, не всегда находится место для полноценного приема пищи, и тогда человек прибегает за помощью к перекусам. По сути, перекус, что это? Это что-то небольшое, не обладающее высокой калорийностью, что делает возможным утолить голод между основными приемами пищи, обедом или ужином. Главная и важнейшая роль перекуса в том, что при сильном чувстве голода у человека замедляется скорость метаболизма, это приводит к тому, что питательные вещества откладываются в виде жировых отложений, а не в энергию.

Но все ли перекусы полезны и безвредны для здоровья, организма и особенно фигуры? Обычно не задумываясь, человек перекусывает тем, что есть под рукой или что может быстро заказать. Это могут быть различные пиццы, бургеры, шоколадки, это то, что вообще не имеет место быть в рационе здорового питания. Рассмотрим пищевую ценность упомянутых перекусов, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Пищевая ценность популярных перекусов

Наименование перекуса/показателей	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
Сырная пицца, 390 г	50	45	155	1200
Бургер, 250 г	45	40	55	730
Шоколадный батончик, 47 г	4	18	23	268

В качестве перекусов не только в нашей стране, но и в мире, набирают популярность снеки. Многие привыкли относить к снекам, в первую очередь, различные чипсы, сухарики, соленые орешки и батончики, поэтому до сих пор остается предвзятое мнение собственно к сами снекам, как к полезным перекусам.

На прилавках отечественных магазинов расширяется ассортимент снековой продукции. Примечательно, что обращая все больше внимания среди молодых людей уделяется в последнее время «Здоровому питанию» в качестве сырья используют овощи и фрукты. Следует отметить, что овощные и фруктовые чипсы также отлично вписались в рацион для спортсменов.

На наш взгляд, для увеличения потребности в белке и аминокислотах одним из перспективных видов снекового продукта могут послужить мясные снеки, которые точно придутся по душе широкому спектру потребителей.

Собственно, мясные снеки – это изделия из вяленого и сушёного мяса, рассчитанные на утоление лёгкого голода, но не для полноценного приема пищи. Они производятся из различного вида мясного сырья, в основном из свинины, конины и мяса птицы. Благодаря современным технологиям производства мясные снеки сбалансированы, обладают пикантным вкусом, а также полезны и питательны.

Чаще всего для производства мясных снеков, как полезных перекусов используется диетическое «мясо птицы, ведь многие знают об его пользе, так как оно является важнейшим источником полноценного белка животного происхождения, липидов с высоким уровнем незаменимых жирных кислот».

По содержанию питательных веществ мясо птицы практически незначительно отличается от того же мяса говядины или свинины, оно содержит относительно мало соединительной ткани, в связи, с чем в мясе птицы сравнительно меньше неполноценных белков (коллагена и эластина), [1, 4], что существенным образом влияет на сочность, консистенцию и биологическую ценность продуктов из него.

Соединительная ткань мяса птицы обладает меньшей прочностью, чем мяса убойных животных, поэтому она значительно быстрее подвергается изменениям при созревании и сушке.

Таблица 2

Пищевая ценность мяса у различных видов сельскохозяйственной птицы[7]

Состав	Цыплята	Куры	Гуси, утки	Индейки
Вода	74,6	73,6	48,2	68,6
Белки	21,5	20,0	16,0	20,5
Жиры	2,5	5,0	35,0	9,5
Углеводы	0,4	0,4	0,2	0,4
Калорийность, ккал	185	200	366	250

«Биологическая ценность белка мяса птицы определено наличием в их составе незаменимых аминокислот. Аминокислотный состав белков хорошо удовлетворяет потребности организма, в таблице 3 приведен перечень и содержание аминокислот в мышечной ткани».

Таблица 3

Содержание аминокислот в мышечной ткани мяса птицы[7]

Незаменимые		Заменимые	
Аминокислота	**Количество, г/100 г белка**	**Аминокислота**	**Количество, г/100 г белка**
Фенилаланин	0,86	Аланин	-
Изолейцин	1,2	Цистин	0,28
Лейцин	1,5	Глицин	-
Лизин	1,9	Аргинин	1,3
Метионин	0,69	Глутаминовая кислота	3,5
Треонин	0,95	Пролин	-
Триптофан	0,19	Серин	1,0
Валин	0,99	Гистидин	0,62

Содержание жиров в мышцах птицы минимально, они откладываются в основном под кожей и в межмышечной соединительной ткани. Значительная часть жиров представлена легко усвояемыми полиненасыщенными жирными кислотами [2-5].

Мясо птицы содержит большое количество витаминов А (в основном только следы), B_1, B_2, С, никотиновую кислоту, и минеральные вещества Ca, Fe, P, K, Na, Mg.

В Кемеровском государственном университете, на кафедре технологии продуктов питания животного происхождения ведутся разработки по созданию мясных снеков с максимальным сохранением свойств. После сушки снеков сохраняются все полезные вещества, которые содержатся в мясе: белки, жиры, витамины, а также аминокислоты, варьируется только их количественный состав.

Такая технология позволяет производить продукт с высокой пищевой и энергетической ценностями, а также формировать вкусоароматические характеристики.

Вяленые мясные снеки очень компактные и имеют длительный срок хранения из-за удаления влаги при сушке.

Также все больше предпочтение отдается мясным снекам благодаря их удобной порционной упаковке, в которой продукта содержится не более 100 грамм. Такой формат позволяет покупателям контролировать не только размер перекуса, но и калорийность [6-8].

Пищевая ценность мясных снеков из мяса птицы на 100 грамм представлена в таблице 4.

Таблица 4

Пищевая ценность мясных снеков из мяса птицы[8]

Наименование показателя	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
	31	1,5	0	140

Каким бы количеством полезных свойств не обладали мясные снеки из мяса птицы, необходимо помнить, что снеки не являются основным приемом пищи, а служат только для перекусов.

Так, мясные снеки — прекрасный вариант, чтобы быстро перекусить на работе, утолить чувство голода, не переедая и оставаясь в прекрасной физической форме. Их можно отнести к категории быстрого питания, однако они предназначены для тех, кто заботится о своем здоровье и ведет активный образ жизни. Они имеют 100% натуральный состав — без ГМО, консервантов, усилителей вкуса, красителей.

Список литературы

1. Дубровская, В.И. Разработка технологии сыровяленых колбас из мяса птицы с использованием стартовой бактериальной культуры : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.18.04 / Моск. гос. ун-т приклад. биотехнологии. - Москва, 2006. - 27 с.

2. Молдагалиева, Н.Ф. Разработка технологии комбинированных мясных продуктов на основе мяса птицы / Н.Ф. Молдагалиева, Н.С. Машанова // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». – Пенза: изд-во ПГАУ, 2020. – С. 67-70.

3. Войтенко, А.Е. Оценка качества мяса птицы / Войтенко А. Е., Калюжная Т. В. // материалы международной научной конференции «Современные проблемы пищевой безопасности».– Санкт-Петербург: изд-во: СПбГУВМ, 2020. – С. 242-243.

4. Ворошилин, Р.А. Разработка рецептуры колбасных изделий функционального назначения / Р.А. Ворошилин, М.Г. Курбанова, К.А. Рассказова // Материалы VII международная научно-практическая конференция «Современные достижения биотехнологии. Техника, технологии и упаковка для реализации инновационных проектов на предприятиях пищевой и биотехнологической промышленности». – Пятигорск: изд-во Пятигорский институт (филиал) СКФУ, 2020. – С. 89-93.

5. Патракова, И.С. Органические продукты - новый тренд в пищевой промышленности / И.С. Патракова, С.А. Серегин, М.В. Патшина // Сборник тезисов Всероссийской с международным участием онлайн-конференци «Современная биотехнология: актуальные вопросы, инновации и достижения». Кемерово: изд-во КемГУ, 2020. – С. 126-127.

6. Фоменко, О.С. Разработка технологии мясных ферментированных формованных снеков // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». – Пенза: изд-во ПГАУ, 2020. – С. 174-177.

7. Химический состав мяса птицы // Foodteh.ru URL: https://foodteh.ru/?i=md0OnB0203a0102a2U60259aj0105a6key. – Дата обращения: 19.03.2021.

8. Мясные снеки: виды и свойства продукта // Chipka.ru URL: https://chipka.ru/news/myasnye-sneki-vidy-i-svoystva-produkta. – Дата обращения: 19.03.2021.

УДК 637.524.5:636.592

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ СЫРОКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ

Р.В. Багаутдинов, Г.В. Гуринович
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Различия в сенсорных характеристиках традиционных сухих ферментированных колбас зависят от состава микробиоты, а также от сложных биохимических реакций, происходящих в процессе ферментации. Микробиота колбас формируется в процессе естественной ферментации или путем введения «стартовых» культур», что в настоящее время становится повсеместной практикой, так как позволяет направленно регулировать процесс цветообразования, создавать специфический вкус и аромат, подавлять рост нежелательной микрофлоры, регулировать процесс обезвоживания.

Первыми чистыми культурами, разработанными специально для применения в технологии ферментированных колбас, были Pediococcus cerevisiae (США, 1955 г.), Микрококк М53 (Европа, 1955 г), композиция микрококков и Lactobacillus plantarum (Европа, 1966 г.). В настоящее время штаммы Lactobacillus spp., Pediococcus acidilactici, P. pentosaceus, Staphylococcus xylosus или S. carnosus в чистых культурах или их смесях для ферментации мяса предоставляют различные компании.

Для производства ферментированных колбас преимущественно используется свинина, говядина, в то же время все большее распространение получает мясо птицы. По содержанию питательных веществ мясо птицы практически незначительно отличается от мяса убойных животных, содержит относительно мало соединительной ткани, поэтому процессы гидролиза белков и созревания в процессе ферментации развиваются быстрее.

В работе исследованы 3 вида бакпрепаратов, состав и уровни введения которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Исследуемые стартовые культуры

Показатель	Наименование стартовой культуры		
	СтартСтар ROH	**Биобак ARO 5**	**СтартСтар**
Состав препарата	*Lactobacillus curvatus* *Staphylococcu. Carnosus* *Lactobacillus sakei*	*Lactobacillus sakei* *Pediococcus pentosaceus* *Staphylococcu. Carnosus* *Staphylococcu xylosus* *Debaryomyces Hansenii*	*Lactobacillus curvatus* *Staphylococcu. Carnosus* *Pediococcus pentosaceus*
Дозировка, г/100 кг	0,50	0,0125	0,020

Температура ферментации в первые 30 часов 24-26°C, далее 12-15°C, процесс ферментации осуществляли в камерах Vemag Climamat STAR при постоянном контроле температуры и влажности, для контроля pH использован портативный pH-метр Testo 205.

Зависимости изменения pH при ферментации различными бакпрепаратми приведены на рис. 1. Критерием окончания процесса ферментации принято значение pH 4,8-5,0, при котором достигается изоэлектрическое состояние мышечных белков и их коагуляция, образование необходимо количества молочной кислоты для предупреждения роста технически вредной микрофлоры и сохранение активности ферментов *Staphylococcu,* отвечающих за восстановление нитрита и образование вкуса и аромата.

При использовании бакпрепарата СтартСтар ROH срок созревания составил 43 суток, Биобак ARO 5 через 26 суток, СтарСтар – 35 суток. Ускорению процесса способствует

наличие в составе бакпрепарата *Pediococcus pentosaceus,* которые относятся к культурам быстрой ферментации и сбраживают более широкий ряд сахаров.

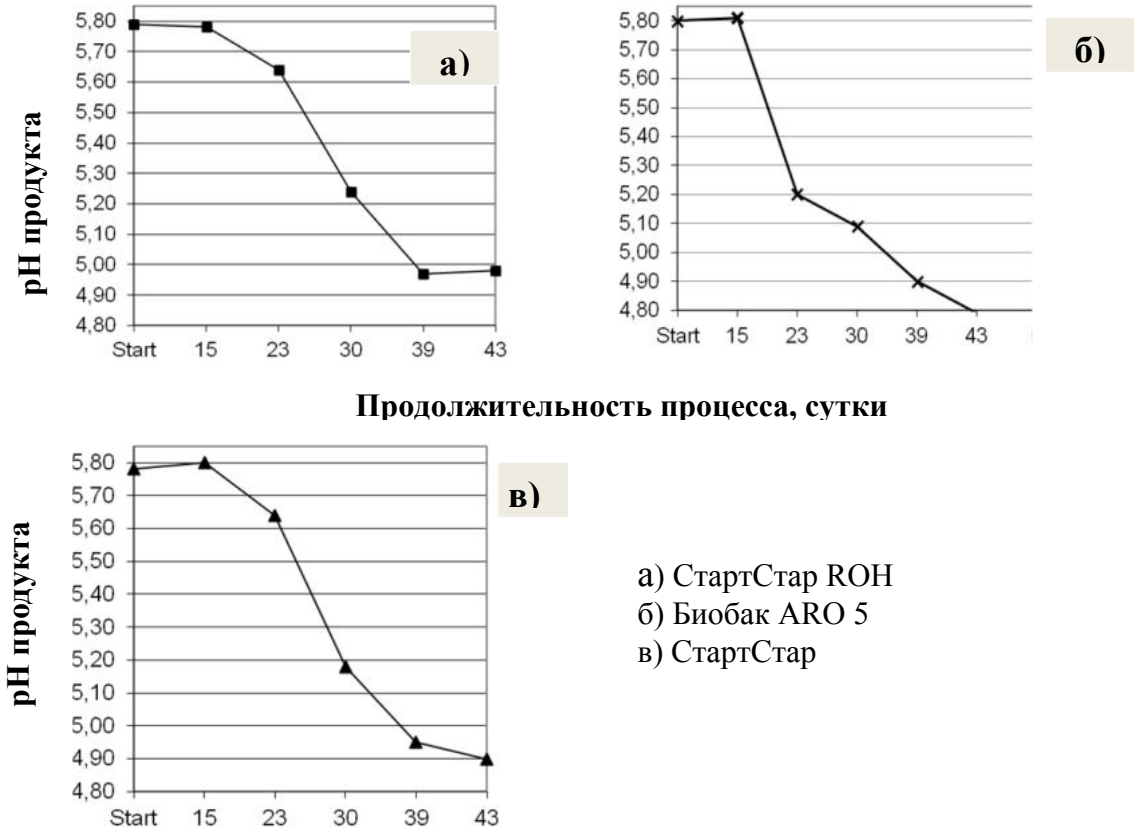


Рис. 1. Влияние вида стартовых культур на pH фарша в процессе ферментации

При нормативном содержании влаги 40% (полусухие колбасы), в опытных образцах значение массовой доли влаги к окончанию процесса ферментации составило 37,4%, 36,8% и 38,0%. Потери массы к моменту окончания ферментации практически не отличались меду собой и составляли 35% через 43 суток, 26 суток и 35 суток, соответственно. Различия в содержании влаги по диаметру батона внутри каждой группы – не более 2%. Более выраженные вкусо-ароматические характеристики установлены для колбас с бакпрепаратом СтарСтар. Колбасы с препаратом Биобак ARO 5, содержащие *Pediococcus pentosaceusu Debaryomyces Hansenii* имели более кислый вкус и выраженный цвет и соответствовали колбаскам для перекуса.

Микробиологическое качество всех колбас из индейки соответствовало нормативному и подтверждено результатами исследований в аккредитованной лаборатории.

Таким образом, все исследованные бакпрепараты обеспечили традиционные характеристики ферментированных колабс из мяса индейки, с учетом продолжительности цикла более предпочтительным следует считать препарат Биобак ARO 5, обеспечивающий быстрое снижение pH в начальной стадии процесса, что влияет на консистенцию и гигиеническое качество колбас.

Список литературы

1 Microbiota of the fermented sausages:influence to product quality and safety/ B. Milicevic, B. Danilovic, N. Zdolec, L. Kozachinski, V. Dobranic, D. Savic // Bulgarian Journal of Agricultural Science.-2014. – V. 20.– No 5.– P.1061-1078

2 Фатьянов Е.В. Производство сырокопченых и сыровяленых колбас /Е.В. Фатьянов, Ч.К. Авылов.- М.: Эдиториал сервис, 2008.– 166 с.

УДК 637.523.254:664.532

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ГОРЧИЧНЫХ ПОРОШКОВ В СОСТАВЕ МЯСНЫХ ФАРШЕЙ

В.О. Баянов, Г.В. Гуринович
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Растительные ткани содержат большое разнообразие соединений, обладающих антиоксидантными свойствами. В последние годы значительно вырос интерес к биоактивным фенольным соединениям растений в связи с исключительно ролью фенольных антиоксидантов в питании и здоровье человека. Фенольные антиоксиданты обладают противовоспалительной, антибактериальной, кардиопротекторной и антиканцерогенной активностью, способны стимулировать активность ряда ферментов антиоксидантной защиты организма, а так же ингибировать процессы перекисного окисления липидов, индуцированные металлами переходной валентности.

Среди прочих, повышенным содержанием фенольных биоактивных соединений характеризуются крестоцветные растения, в частности горчица, которая в настоящее время используется преимущественно в виде пряности, хотя его химический состав подразумевает большие возможности использования.

Содержание общих фенольных соединений в горчице обычно рассчитывается в виде галловой кислоты или эквивалента хлорогеновой кислоты и составляет от 3,26 ± 0,25 до 404,33 ± 2,52 мг. В различных видах горчицы обнаружены синаповая, галловая, ванильная, кофейная, п-кумаровая, феруловая, хлорогеновая кислоты, ванилин, эпикатехин галлат, рутин, нарингин и др. соединения [5]. Антиоксидантную активность горчицы и продуктов ее переработки связывают не только с фенольными соединениями, но с глюкозинолатами, серосодержащими соединениями, обладающими широким спектром антибактериальных и противогрибковых свойств [3].

Исследованиями отечественных и зарубежных авторов in vitro доказан антиокислительный эффект экстрактов семян горчицы, антиоксидантный профиль которых связывают с такими соединениями, как галловая кислота, кофейная кислота, кверцетин, кемпферол, изоскорбинаты, рибофлавин [1,2]. Ряд исследований показал, что выход, стабильность и антиоксидантная активность фенольных экстрактов зависит от pH. Доказано, что при экстракции семян горчицы 70%-ным этаном максимальный выход фенольных кислот наблюдается при pH 12 [6].

Приведенные данные показывают перспективность использования горчицы для обогащения пищевых продуктов фенольными антиоксидантами и повышения их биологической ценности или для стабилизации липидной фракции пищевых продуктов, преимущественно жиросодержащих, в процессе их производства и хранения. Именно к этой категории относятся мясо и мясные продукты, содержание жира в которых изменяется в широких пределах от 9% до 50%. Следует отметить, что в этих продуктах в значительных количествах содержатся металлы переменной валентности, в частности, железо, что способствует развитию процессов окисления. Вместе с тем, изучение этого вопроса свидетельствует о том, что работы в этом направлении немногочисленны.

Для исследований были взяты коммерческие препараты горчичного порошка (высший сорт, марка Красная цена), исследуемый уровень введения 1% и 2%. Модельная мясная система - фарш из свинины полужирной и мяса птицы механической обвалки в соотношении 1:1. Образцы фарша с горчичным порошком (опыт) и без него (контроль) хранили в охлажденном состоянии, на момент окончания срока с хранения контролировали состояние липидной фракции (таблица 1).

Полученные данные доказывают, что горчичный порошок замедляет процесс накопления первичных продуктов окисления (перекисей), что характеризует устойчивость липидов мяса к кислороду воздуха.

Таблица 1

Показатели окислительных и гидролитических процессов фарша с горчичным порошком

Показатель	Контроль	Порошок высшего сорта, уровень введения		Порошок «Красная цена», уровень введения	
		1%	2%	1%	2%
Тиобарбитуровое число (ТБЧ), мг малонового альдегида/кг	0,281	0,266	0,246	0,278	0,257
Перекисное число (ПЧ) ½ активного O_2	7,49	6,54	6,12	6,82	6,44
Кислотное число, мг КОН/г	2,15	2,08	2,12	2,03	2,09

Полученные данные доказывают, что горчичный порошок замедляет процесс накопления первичных продуктов окисления (перекисей), что характеризует устойчивость липидов мяса к кислороду воздуха. Количество перекисей в фаршах с 1% исследуемых горчичных порошков оказался меньше, чем в контрольном, на 12,6% и 8,9%, соответственно. Увеличение уровня введения приводит к увеличению ингибирующего эффекта, более при использовании горчичного порошка высшего сорта Антиокислительный эффект подтверждается данными определения вторичных продуктов окисления (значение ТБЧ). Не выявлено влияния исследуемых порошков на процесс гидролиза липидов мяса.

Результаты согласуются с данными, полученными Karwowska M., которая изучала качество вареной свинины с добавлением измельченной горчицы (0,2%, 0,5% к массе сырья) в процессе хранения. Результаты органолептической оценки и определения продуктов окисления позволили сделать вывод о выраженном положительном эффекте от использования горчицы в рецептуре. При этом автор позиционирует мясо с молотой горчицей как продукт для здорового питания [4].

Исследования горчичных порошков как компонентов мясных систем будут нами продолжены.

Список литературы

1 Смагин, А.М. Эффективность действия антиокислительных составов на основе экстрактов горчичного порошка / А.М. Смагин, С.Л. Масанский, И.Н. Смагина // Известия вузов. Пищевая технология . – 2006. – № 1. – С. 32-33.

2 Antioxidant potential of rapeseed- mustard seed meal extracts / B. Manju, S Kumar, L. Singh // Indian Agric Biochem..– 2011. – 24(1). – P. 55–59.

3 Investigation of glucosinolates, and the antioxidant activity of Dolsan leaf mustard kimchi extract using HPLC and LC- PDA- MS/MS / Sun Kyung Oh, Chigen Tsukamoto, Ki Woong Kim, Myeong Rak Choi // J of Food Biochemistry. – 2017. – V. 41. – I.3. – P. 1-7.

4 Karwowska M. Effect of mustard on lipid oxidation in model pork meat product / M. Karwowska. Z.-Dolatowski // European Journal of Lipid Science and Technology. – 2014. – 116 (3). – P. 311-318.

5 Tian Y. Phytochemistry and biological activity of mustard (Brassica juncea): a review / / Y.Tian, D.Fangming //CyTa Journal of Food.- 2020. – V.18. –I.1. – P. 704-718.

6 Selective Extraction of Sinapic Acid Derivatives from Mustard Seed Meal by Acting on pH: Toward a High Antioxidant Activity Rich Extract / M.Chadni, A.L. Flourat, V. Reungoat et al. // Molecules. – 2021. – 26 (1). – P. 212.

УДК 637.1

ОТ ГЕНОВ МОЛОЧНЫХ БЕЛКОВ – К ПОЛУЧЕНИЮ ТЕРМОУСТОЙЧИВОГО МОЛОКА

А.В. Бигаева
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности,
г. Москва, Россия

В настоящее время в стране растет производство сырого молока, тогда как потребление молока и молочных продуктов не превышает 70% от нормы, рекомендованной Минздравом – 325 кг/чел. в год [1]. Данная тенденция обусловлена рядом причин, одной из которых является не всегда стабильное качество молока, поступающего на переработку [2]. Выработка молочных продуктов с заданными свойствами возможна только из молока, соответствующего обязательным требованиям ТР ТС по качеству и безопасности, а также дополнительным требованиям переработчиков по многочисленным характеристикам, среди которых важное значение имеет термоустойчивость [2,3].

Способность молочной системы выдерживать высокотемпературную обработку с сохранением первоначальных коллоидно-дисперсных свойств (казеины – в коллоидной суспензии, сывороточные белки – в растворе) предопределяет возможность выработки молочных продуктов длительного хранения. Однако доля термоустойчивого молока в разных регионах РФ даже в летне-осенний период, составляет всего от 60 до 80% [3]. Это может быть связано с негативным влиянием паратипических (большая доля молока в сборном молоке от новотельных и предзапускных коров, несбалансированность рациона питания коров, высокое содержание соматических клеток, нарушение солевого и белкового состава молока, представленного казеинаткальцийфосфатным комплексом, и пр.) или технологических факторов (нарушение сроков хранения, не соблюдение режимов охлаждения молока и пр.) [2]. Третьей причиной низкой термоустойчивости молока, согласно литературным данным [4,5], может быть превалирование в сырье тех или иных вариаций полиморфных генетических маркеров, ассоциированных с качественными признаками и технологическими свойствами молока.

Одним из наиболее изученных маркеров является ген каппа-казеина (*CSN3*), ответственный за образование фракции молочного белка, стабилизирующей казеиновый комплекс. По мнению одних ученых аллель *A* гена *CSN3* взаимосвязана с повышенной термоустойчивостью молока, а аллель *B* – с приемлемой сыропригодностью [4-6]. По мнению других наблюдается либо диаметрально противоположная взаимосвязь, либо частично противоположная или ее нет совсем. Расхождения в результатах исследований обособленных научных групп наиболее вероятно связаны с дифференциацией условий экспериментов [7].

В рамках проведённого во ВНИМИ научного изыскания, осуществленного с целью подтверждения ассоциативной связи технологических свойств молока с генотипом лактирующих животных по гену *CSN3*, было отобрано шесть образцов молока от коров с разными генотипами *(AA, BB, AB),* идентифицированными посредством молекулярно-генетического анализа [8]. При этом коровы были подобраны по общности физиологического состояния, условий содержания и кормления.

Образцы были промаркированы как: А1, А2, А3 (от коров с генотипом *AA*), образцы В1, В2 (генотип *BB*) и АВ (генотип *AB*) и доставлены в лабораторию для системной оценки стабильности казеиновых мицелл.

В виду многофакторности механизма тепловой коагуляции белков молока для определения термоустойчивости применяются различные методы: алкогольная, тепловая, фосфатная, кальциевая, кислотно-кипятильная пробы. Сравнительная оценка этих методов показывает частичную сходимость результатов вследствие различного химизма реакций взаимодействия белковой фазы с денатурирующим фактором. Поэтому в работе с

исследуемыми образцами были задействованы все перечисленные методы. Для более полного понимания механизма дестабилизации белков эксперимент проводили в диапазоне активной кислотности от 6,0 до 7,0 ед. pH с интервалом 0,2 ед. pH. Полученные на основе указанных методов результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исследование термоустойчивости молока методами алкогольной, тепловой и кислотно-кипятильной проб

Наименование образца	Активная кислотность, pH					
	6,0	**6,2**	**6,4**	**6,6**	**6,8**	**7,0**
	Алкогольная проба (концентрация раствора этилового спирта, %)					
A1	< 68 %	< 68 %	< 68 %	85%	95%	90%
A2	< 68 %	< 68 %	< 68 %	< 68 %	75%	90%
A3	< 68 %	< 68 %	< 68 %	< 68 %	75%	90%
AB	< 68 %	< 68 %	< 68 %	< 68 %	80%	90%
B1	< 68 %	< 68 %	< 68 %	75%	85%	95%
B2	< 68 %	< 68 %	< 68 %	80%	90%	95%
Тепловая проба (временной интервал до появления видимых признаков коагуляции, мин.)						
A1	1	2	20	20	30	60
A2	1	3	20	20	20	40
A3	1	3	15	18	20	55
AB	1	3	10	40	25	35
B1	1	3	35	40	50	90
B2	1	3	37	50	80	105
Кислотно-кипятильная проба (количество внесенной 0,1 н HCl, не вызвавшей видимых признаков коагуляции, мл)						
A1	–	–	–	–	–	–
A2	–	–	–	–	–	–
A3	–	–	–	0,5	0,8	1,2
AB	–	–	–	–	0,8	1,2
B1	–	–	–	–	–	1,2
B2	–	–	–	0,5	0,5	1,2
«–» - отрицательный результат						

Оценка термоустойчивости молока по алкогольной пробе с использованием расширенной линейки концентрации растворов этилового спирта (68%, 70%, 72%, 75%, 80%, 85%, 90% и 95%) показала, что молоко коров с генотипами *AA* и *AB* характеризовалось относительно более низкой термоустойчивостью по сравнению с молоком коров с генотипом *BB*. Так при pH 6,8 А-образцы выдержали внесение 75% раствора этилового спирта, кроме А1 (выдержал 95%), тогда как молоко В1 и В2 не подверглось осаждению белковых хлопьев при внесении 85% и 90% растворов этилового спирта, соответственно. При pH 7,0 молоко коров с генотипами *AA* и *AB* выдерживало внесение 90% раствора этилового спирта против 95% у молока коров с генотипом *BB*.

По результатам тепловой пробы, основанной на высокотемпературной обработке молока без внесения денатурирующих добавок [3], во всех образцах с pH 6,0 и 6,2 отмечена слабая термоустойчивость, закономерно обусловленная их повышенной кислотностью. В пробах с показателями pH от 6,4 до 7,0 в среднем в группе образцов А1, А2, А3 временной интервал до начала коагуляции был ниже в 1,5–2,7 раза, чем в группе В1, В2, а для образца АВ изменялся разнонаправлено. Это частично коррелировало с результатами алкогольной пробы.

Анализ молока по кислотно-кипятильной пробе показал дестабилизацию образцов А1 и А2 при любых количествах внесенного денатурирующего агента, при pH 6,8 проявил стабильность образцов А3 и АВ при 0,8 мл и образца В2 при 0,5 мл внесенной 0,1 н HCl, что частично объясняется регулированием буферности системы в процессе пробоподготовки молока. По данной методике молоко считается термоустойчивым при нагреве с 0,8-1,0 мл 0,1 н HCl без видимой коагуляции белкового комплекса. Поэтому образцы А3, АВ, В1 и В2 можно отнести к термоустойчивым при pH 7,0, в виду того, что они не свернулись при нагревании с 1,2 мл 0,1 н соляной кислоты.

Фосфатную пробу, основанную на тепловом воздействии на молоко с внесенным раствором однозамещенного фосфата калия, выдержали все исследуемые образцы, а хлоркальциевую пробу (нагрев молока в комплексе с добавлением хлористого кальция) – не выдержал ни один исследуемый образец. Таким образом, эти методики в рамках данного эксперимента оказались неинформативными.

Исходя из полученных комплексно результатов, была отмечена лучшая термоустойчивость в образцах молока коров с генотипом *BB* по гену *CSN3*, что также коррелирует с некоторыми литературными данными [9]. В перспективе для формирования более наглядной картины влияния полиморфизма гена молочного белка на технологические свойства молока целесообразно проведение эксперимента с дополнительными этапами пробоподготовки молока, в том числе с применением процесса концентрирования белковых фракций молока для выравнивания исследуемых образцов в линейке будущих опытов.

Список литературы

1. Текущая ситуация на молочном рынке России: состояние и прогнозы. 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.dairynews.ru/news-image/2020/January/20200131/RA_agros.pdf. – Дата обращения: 18.02.2021.

2. На пути к качественному молоку / К. А. Лещуков // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 6 (87). – С. 66–71. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2020.6.66.

3. Regarding the biopolymers heat stability formation / A. G. Kruchinin, R. R. Vafin, I. A. Radaeva [et al.] // News of National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Geology series and technical sciences. – 2020. – Vol. 4, № 442. – P. 77–85. DOI: 10.32014/2020.2518-170X.87.

4. The influence of *CSN3* and *LGB* polymorphisms on milk production and chemical composition in Romanian Simmental cattle / R. I. Neamț, G. Saplacan, S. Acatincai [et al.] // Acta Biochimica Polonica. – 2017. – Vol. 64, № 3. – P. 493–497. DOI: 10.18388/abp.2016_1454.

5. Technological properties of milk of cows with different genotypes of kappa-casein and beta-lactoglobulin / S. V. Tyulkin, R. R. Vafin, L. R. Zagidulin [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2018. – Vol. 6, № 1. – P. 154–162. DOI: 10.21603/2308-4057-2018-1-154-162.

6. Сравнительный анализ термоустойчивости молока у коров с разными генотипами генов каппа-казеина и бета-лактоглобулина / С. В. Тюлькин, Л. Р. Загидуллин, Э. Ф. Валиуллина [и др.] // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти В. М. Горбатова. – 2017. – № 1. – С. 332–334.

7. Effects of the detailed protein composition of milk on curd yield and composition measured by model micro-cheese curd making of individual milk samples / V. Bonfatti, D. R. de Freitas, A. Lugo [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2019. – Vol. 102, № 9. – P. 7863–7873. DOI: 10.3168/jds.2018-15743.

8. Применение молекулярно-генетических методов анализа для идентификации видовой принадлежности сырьевого состава пищевой продукции / Е. А. Юрова, Н. А. Жижин, С. А. Фильчакова // Вестник МГТУ. – 2020. – Т. 23, № 3. – С. 214–223. DOI: 10.21443/1560-9278-2020-23-3-214-223.

9. Артемьев, А. М. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы с различными генотипами каппа-казеина и сезонами отела : дис. …канд.с.-х.наук : 06.02.04 / Артемьев Александр Михайлович. – Москва, 2007. – 98 с.

УДК 637.146.34

ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТОВ

И.Н. Бобова
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

В Российской Федерации в течение нескольких последних лет рынок молочной продукции стал расти на 4-5%. На сегодняшний день в молочной промышленности происходит сложная ситуация для производителей молока нашей страны. Крупнейшие российские производители стали терять свою независимость, потому что зарубежные производители их поглотили. В 2018 году не были достигнуты нормы употребления молока населением Российской Федерации. В результате чего объем импорта молока увеличился в 1,05 раза, а экспорта, наоборот, уменьшился. Тем самым, можно сказать, что в 2021 году в России будет проявляться дефицит производства молока [1].

Молоко является основным сырьем для производства йогурта. В его состав в основном входит вода, а также белки, углеводы, жиры, минеральные вещества и витамины. От вида молока зависит качество самого йогурта, потому что в разных типах молока находится совершенно разное содержание жира, а это может повлиять на консистенцию продукта. Лактоза в молоке является основным питательным веществом для микроорганизмов закваски, а белки участвуют в формировании структуры сгустка [2].

Качество молока должно соответствовать общим требованиям, которые предъявляются ему на основании документов. С 01.01.2014 г. в Российской Федерации вступил в силу стандарт на молоко, закупаемое в России, ГОСТ 52054-2003 «Молоко коровье сырое». По этим данным российская норма жира в среднем должна составлять не более 3,5%, а масса белка - 3,1%. Также туда входят такой показатель как температура замерзания молока, она не должна быть не выше 0,6 градусов по Цельсию. Чтобы в продукте не оказались инородные предметы и мелкие частицы, молоко в обязательном порядке должно профильтровываться сразу же после дойки коровы. Охлаждается молоко не позднее, чем через 2 часа после дойки до температуры не выше четырёх градусов по Цельсию. Сорт молока определяется в зависимости от трех главных показателей: бактериальной обсемененности, кислотности и содержания соматических клеток. Сорт относится к главным показателям качества, он подразделяется на высший, первый и второй, а последующие не относятся к сортовым и, следовательно, они не поступают на молокоперерабатывающее предприятие, так как, скорее всего, некачественные. Абсолютно для всех сортов молока есть требования, которые определяются по ГОСТ Р 52054-2003. Основываясь на них, молоко нельзя замораживать, оно должно быть натуральным, у него должен присутствовать желтоватый оттенок, нежирному молоку соответствует синеватый оттенок, вкусы и запахи должны быть чистые [3].

Цель первичной обработки молока состоит в том, чтобы удалить примеси для повышения качества. Самый популярный способ - это фильтрование через ткань, но он не способен удалить мелкие частицы.

В производстве йогуртов применяется тепловая обработка. Её назначают, чтобы разрушить и удалить вредоносные бактерии, и обеспечить условия для развития микрофлоры закваски. Также тепловая обработка изменяет физико-химические свойства молока, которые впоследствии могут повлиять на качество самого йогурта.

Тепловая обработка молока является одной из наиболее распространённых операций в пищевом производстве. Влияние тепловой обработки молока очень хорошо изучено в наши дни, потому что это влияет на изменения составных частей молока, его полезные свойства, функциональные свойства молочных продуктов.

Сбор молока с ферм осуществляется в автомобильные цистерны или фляги. Попадание углекислого газа может привести к осаждению сухих веществ молока в

пластичном теплообменнике, поэтому перед тепловой обработкой молока нужно проводить удаление нежелательных растворенных газов. К изменению вкуса и запаха молока также приводит повышенное содержание соматических клеток. Это может повлечь за собой изменение органолептических свойств йогурта.

Закваски для йогуртов содержат в себе специальные кисломолочные бактерии, которые принимают участие в процессе заквашивания, превращая сахар и лактозу в молочную кислоту. Молочная кислоты и другие производные при сквашивании молока положительно влияют на состояние желудочно-кишечного тракта и кишечника человека.

Существует два вида заквасок для йогурта - сухие и жидкие. Сухая закваска состоит из натуральных, высушенных определенным образом бактерий, которые при взаимодействии с молоком, начинают размножаться. Вкус йогурта на жидкой закваске более нежный, так как приготовлен с помощью живой закваски. Закваска для йогурта может также подразделяться по видам бактерий, которые являются ее основой - термофильный стрептококк и болгарская палочка.

Производство йогурта достаточно сложный процесс. Регулирование жидкости сырья, которое поступило на производство, его перемешивание, чтобы не было в самой консистенции комочков, введение закваски и для придания вкуса - добавок, все это происходит при резервуарном способе производства.

Проведено исследование влияния электронно-ионной обработки (ЭИО) микроорганизмов при производстве йогуртов. Исследования были направлены на изучение влияния ЭИО на качество производимого продукта. В результате было определено, что кислотность в процессе сквашивания нарастала быстрее, органолептические показатели готового продукта не изменяются и отвечают всем требованиям нормативной документации [4, 5].

Для того, чтобы получить готовый продукт высокого качества, нужно постоянно следить за составом и качественными показателями используемого сырья. За последние несколько лет произошли глобальные изменения в переработке молока. Самую большую популярность получили такие способы, как модификация традиционных технологий, использование химических способов, для активирования микроорганизмы, а также применение физических методов. Большинство исследований показали, что все способы могут увеличить технологический процесс, улучшить в несколько раз качество и выход самого продукта.

Список литературы

Жерноклеева, А.С. Российская молочная отрасль: анализ состояния и перспектив развития на основании данных ресурсного баланса / А.С. Жерноклеева, А.Л. Таточенко // ModernScience.– 2019.–№ 3.– С. 128-132.

2. Revisiting the question of vitamin D enrichment of milk / A.S. Petrova, N.G. Lapteva, K.N. Laricheva, M.V. Osipova // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming.– 2020.– С. 012070.

3. Фролушкина, В.Н. Актуальность применения электронно-ионной обработки в технологии производства йогурта / В.Н. Фролушкина, М.В. Осипова // Материалы XI Международной студенческой научной конференции «Современные проблемы науки и образования».– Саратов: изд-во ООО «Евроазиатская научно-промышленная палата», 2019.– С. 62.

4. Осипова, М.В. Электронно-ионная обработка (ЭИО) в производстве молочной продукции / М.В. Осипова // Сборник статей IV международной научно-практической конференции «Наука, бизнес, власть - триада регионального развития». – Великий Новгород: изд-во: ГНИИ «Нацразвитие», 2019.– С. 140-142.

5. Осипова, М.В. Возможность использования электронно-ионной обработки в технологии продуктов питания / Осипова М.А. //: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные тенденции в научном и кадровом обеспечении АПК».– Великий Новгород: изд-во НовГУ, 2020.– С. 188-189.

УДК 637.524.2:547.962.9

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛЛАГЕНАЗЫ НА МИКРОСТУРКТУРУ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

И.С. Брашко, С.Л. Тихонов, Н.В. Тихонова, И.Н. Третьякова
Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

Основными направлениями совершенствования технологических процессов производства мяса и мясных изделий в ближайшем будущем следует рассматривать совершенствование биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья, включая получение новых видов пищевых продуктов общего и специального назначения с использованием ферментных препаратов и биологически активных веществ, а также новых высокоактивных рекомбинантных и мутантных штаммов усовершенствованных биотехнологий конкурентоспособных ферментных препаратов целевого назначения. В частности, в молочной и мясной промышленности для гидролиза белка широко применяют ферментные препараты, являющиеся источником комплекса кислых и нейтральных протеаз, что способствует интенсификации технологических процессов, повышению качества продукции [1,2].

Исследования по воздействию ферментной добавки МФ-100 на мясное сырье доказали ее эффективность за счет увеличения влагосвязывающей способности, улучшения структуры и повышения выхода готовой продукции [3].

Исследованиями [4] доказано размягчающее действие фермента, полученного из гепатопанкреаса камчатского краба на оленину и снижения потерь при тепловой обработке. Оптимальными являются использование фермента в количестве 2,5 г на 100 кг мяса при продолжительности ферментирования в течение 75 мин.

Цель исследования заключается в изучении протеолитической активности фермента коллагеназы методом микроскопии.

Эксперимент выполнен на кафедре пищевой инженерии Уральского государственного экономического университета. Для опыта предварительно промывали коллагенсодержащее сырье (кожица цыплят-бройлеров) проточной водой, помещали в емкость с водой на 15 минут, после чего сливали воду. Контрольные образцы (1 группа) кожицы цыплят-бройлеров ферментом не обрабатывали, опытные образцы второй группы обрабатывали коллагеназой в течение 30 минут, образцы кожицы третьей группы обрабатывали ферментом в течение 60 минут. Срезы кожицы цыплят-бройлеров делали на микротоме замораживающем МЗ-2.

На рис. 1 представлена микроструктура контрольных образцов кожицы цыплят-бройлеров.

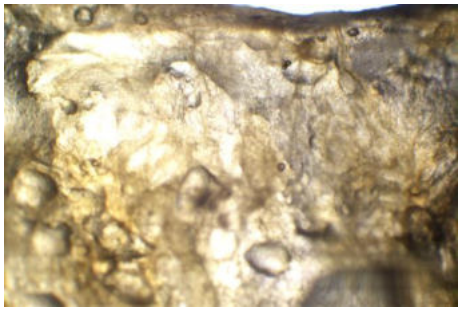


Рис. 1. Микроструктура контрольных образцов кожицы цыплят-бройлеров (увеличениех250)

Контрольные образцы кожицы цыплят-бройлеров характеризуются не измененнной микроструктурой.

На рис. 2 представлена микроструктура опытных образцов кожицы цыплят-бройлеров 2 группы.

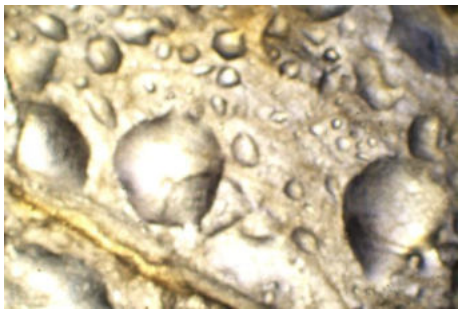


Рис. 2. Микроструктура опытных образцов кожицы цыплят-бройлеров 2 группы (увеличение х250)

Обработка ферментом кожицы цыплят-бройлеров в течение 30 минут разрушает микроструктуру коллагеновых волокон и расщепляет жировые скопления на отдельные крупные островки.

Образцы кожицы цыплят-бройлеров, обработанные ферментом в течение 60 минут представлены на рисунке 3.

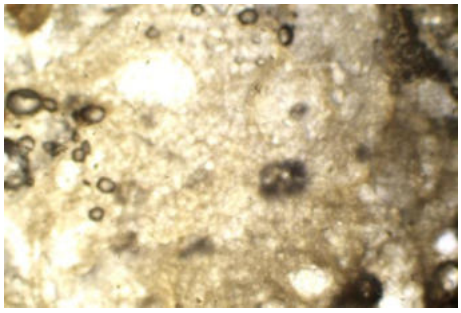


Рис. 3. Микроструктура опытных образцов кожицы цыплят-бройлеров 3 группы (увеличение х250)

Микроструктура кожицы цыплят-бройлеров отличается однородностью, отсутствием крупных жировых включений, что свидетельствует о размягчении ткани под действием коллагеназы. Таким образом, опытный образец кожи цыпленка-бройлера 3 группы под действием фермента коллагеназы на протяжении 60 минут характеризуется высоким гидролизом коллагена.

Список литературы:

1. Петрунина, И. В. Перспективы развития производства мяса и мясных продуктов до 2030 года / Петрунина И. В., Осянин Д. Н. // Все о мясе. - 2020. - №5S. - С. 261-264.

2. Римарева, Л. В. Ферментные препараты и биокаталитические процессы в пищевой промышленности / Л. В. Римарева, Е. М. Серба, Е. Н. Соколова, Ю. А. Борщева, Н. И. Игнатова // Вопросы питания. - 2017. - №5. - С. 63-74.

3. Орлова, О. Н. Использование пищевых ферментных добавок при производстве колбасных изделий / О. Н. Орлова, Л. С. Дмитриева, В. И. Ерошенко // Пищевая индустрия. - 2018. - № 4 (38). - С. 26-27.

4. Богдан, Е. Г. Влияние ферментного препарата на мясо одомашненного северного оленя / Е. Г. Богдан, Е. Г. Туршук // ИЗВЕСТИЯ КГТУ. - 2017. - № 47. – С. 108-115.

УДК 637.5:641.1

МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ БЫСТРОГО И ЗДОРОВОГО ПЕРЕКУСА

Н.Е. Брянцева, С.С. Голубева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Современный ритм жизни мешает людям хорошо питаться. Из-за тяжелой работы мы привыкли питаться в дороге и, конечно, покупаем самые вредные продукты: картофельные чипсы, бутерброды, булочки и шоколад. Эти продукты богаты большим количеством углеводов и полезны для здоровья людей и, следовательно, рекомендуется употреблять продукты, богатые белками, которые необходимы для построения клеток, и как источник энергии для здоровья человека. Вам также необходим белковый баланс: жиры: углеводы. Поэтому можно предположить, что фастфуд – это пища, которая оказывает негативное влияние на здоровье человека.

Одним из перспективных продуктов можно считать сухие мясных снеки, технологии производства которых, позволяют получать продукты с высоким содержанием белка и минеральных веществ, при максимально полной сохранности биологических компонентов. Такие продукты можно классифицировать как продукты высокой пищевой ценностью[1]. Адекватное потребление белка необходимо для поддержания мышечной массы и функции. Питательно плотные продукты все чаще востребованы потребителями, которые нуждаются в повышенном потребления белка, таких как активные молодые и пожилые люди.

Основой здорового питания является своевременный перекус и натуральные продукты питания. Натуральные мясные закуски - хороший выбор для активных людей. Сегодня многие производители предлагают натуральные продукты. Например, на полках магазинов были мясные закуски. Этот высокобелковый продукт содержит только высококачественное мясо и специи. Продукт состоит из специального рецепта, который сохраняет его мягким и может храниться примерно 6 месяцев. Прием пищи каждые 2-3 часа снимает стресс и улучшает настроение. Вы легко можете взять натуральный продукт в путешествие, на прогулку, съесть его во время работы или после тренировки, чтобы восстановить силы. Этот ингредиент используется в качестве дополнения к различным салатам, бутербродам или гарнирам.

Благодаря современным технологиям производства мясные закуски сбалансированы, имеют приятный вкус, а также полезны и питательны. Простая вакуумная упаковка обеспечивает сохранность содержимого и удобство использования - сухое мясо, копченая колбаса или сырные шарики подходят для обедов на работе, в дороге, в дорожной поездке. Они полностью утолят ваш голод, в то время как вы можете хранить их без холодильника в течение длительного времени. Это высококачественные продукты, богатые белком говядина, курица, индейка. Мясная закуска гораздо полезнее фастфуда и чайных пирожных. В основу композиционно-компонентного соотношения положена концепция разработки многокомпонентных биобезопасных препаратов, удовлетворяющих требованиям эффективности лекарственных средств для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, желудочно-кишечного тракта.

Продукт получают путем высушивания влаги из сырья. Сушеное мясо – является высококачественной мясной закуской. Экстрагированная влага во время приготовления пищи содержит большое количество питательных веществ и полностью свободна от химических ароматизаторов. Выбор закусочных компонентов обеспечивается организмом физиологическими и функциональными микрокомпонентами: витаминами, минералами, биологически активными веществами и питательными волокнами [2].

Мясные чипсы - это тонко нарезанный продукт, который можно приготовить из различных видов мяса, предназначенных для засолки. Органолептические характеристики получают путем применения таких методов обработки, как сушка, копчение и использование различных ароматических компонентов. Чипсы могут быть приготовлены из мяса кусками

путем нарезки тонким лезвием слайсера, а также из измельченного мяса различных видов, мясных субпродуктов, с добавлением немясных ингредиентов.

Анализ научно-технической и патентной литературы показывает широкое использование субпродуктов с высоким содержанием коллагена для производства закусочных изделий типа «чипсов» свиной кожи. Был найден способ получения такого продукта, как кусочки свиной шкурки, высушенные в условиях микроволнового нагрева. Приготовление сырья предполагает удаление жирных ломтиков, кипячение в растворе специй, нарезку на кусочки. Сырье сушат на воздухе при температуре 60-100 ^{o}C и влажностью 15-25 % с последующим микроволновым нагревом. Равномерный прогрев коллагенсодержащего сырья посредством микроволнового воздействия позволяет обеспечить равномерное обезвоживание продукта до заданной влажности по всему объему [3]. Получаемые снеки действительно содержат в своем составе содержание белка свыше 40%, однако о повышенной биологической ценности продукта говорить не приходится в связи с преобладанием в нем коллагена.

Повышение биологической ценности снеков из мясного сырья возможно за счет применения технологий, использующих способы ферментации посредством обработки мяса чистыми ферментными препаратами с последующей инактивацией ферментов за чет высокотемпературного нагрева [4].

Другой и с нашей точки зрения наиболее предпочтительный способ ферментации – это внесение в составе посолочных веществ стартовых культур микроорганизмов. Положительные результаты применения стартовых культур микроорганизмов достигаются за счет проявления их метаболической деятельности.

Безопасность мясных снеков обеспечивается за счет сушки. Технология сушки должна сохранять в конечном продукте все питательные вещества сырья и в первую очередь белки, аминокислоты и витамины, которые не стабильны при нагреве и высоких температурах разрушаются. Обеспечить сохранность биологически полезных веществ в мясных продуктах возможно за счет сушки под действием инфракрасного облучения в условиях вакуума [3]. В результате низкотемпературного нагрева нарезка, ломтики или колбаски не портят фигуру, так как сохраняют в своем составе ценные вещества.

Таким образом, постоянный рост потребления продуктов для быстрого перекуса ставит перед отечественным производителем задачу создавать и внедрять новые способы производства мясных снеков повышенной пищевой ценности. Современный производитель кроме выпуска качественного и безопасного продукта должен задумываться о здоровье нации и будущего поколения и предлагать на рынок полезные продукты для перекуса из экологически чистого сырья, с применением натуральных ингредиентов. Это позволит отечественному производителю конкурировать с зарубежным.

Список литературы

1. Иванов, И.П. Исследование и разработка технологии чипсов из мяса птицы с использованием вакуумной инфракрасной сушки: дис.… канд. техн. наук. – Кемерово, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. – С. 141.

2. Шишкина, Д.И. Научное обоснование производства мясных снеков функционального назначения/ Д.И. Шишкина// Современные технологии. – 2018. – № 3. – С. 220 - Режим доступа https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnoe-obosnovanie-proizvodstva-myasnyh-snekov-funktsionalnogo-naznacheniya/viewer

3. Гуринович, Г.В. Новая технология чипсов из белого мяса птицы/ Г.В. Гуринович, И.В. Иванов, Л.С. Кудряшов/ Мясная индустрия. – 2014. - №2. – С.18-20

4. Пономарев, В.Я. Влияние ферментных препаратов на функционально-технологические свойства мясного сырья с пороками/ Э.Ш. Юнусов, Г.О. Ежкова, О.А. Решетник// Вестник Казанского технол. ун-та. – 2006. – №1. – С. 103-111.

УДК 637.5.05

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Н.С. Васильева, В.Н. Храмова, С.В. Шинкарева, Е.А. Чехова
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Россия

Введение. Согласно современным исследованиям, реализация Доктрины продовольственной безопасности страны способствует наращиванию объемов производства мяса и мясной продукции. При этом все больше на рынок мясопродуктов выходит и непереработанная продукция, и мясные полуфабрикаты, в том числе из мяса птицы [1,2].

Усиливающаяся конкуренция между производителями мясной продукции способствует разработкам новых способов и технологий, позволяющим предложить потребителю более расширенный ассортимент продукции. При этом базовой потребностью с точки зрения потребителя развития остается обеспечение высокого уровня качества продукции, функциональности упаковки и повышения удобства для потребителя [3]. За счет применения в рецептурах рубленых полуфабрикатов начинок, вкусоароматических пищевых добавок, растительных ингредиентов, они приобретают выраженные вкус и аромат с различными оригинальными оттенками, поэтому рубленые полуфабрикаты являются лидерами сегмента и демонстрируют стабильную динамику роста [4].

Натуральные рубленые полуфабрикаты из мяса птицы могут быть отнесены к «продуктам здорового питания» поскольку их калорийность невысокая (около 150-200 ккал), поэтому ряд производителей и ученых могут рекомендовать их для здорового, профилактического и лечебного питания, а также для питания детей и подростков школьного возраста [5].

Целью работы является разработка рецептуры полуфабриката из мяса птицы, обогащенного растительными компонентами, и оценка качества произведенных образцов.

Результаты собственных исследований. По результатам проведенных экспериментальных исследований на кафедре Технологии пищевых производств ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет была разработана рецептура полуфабрикатов из мяса птицы, выявлены оптимальные количества шпината для включения в состав изделий.

Технология производства образцов полуфабрикатов из мяса птицы основана на традиционной и состоит из следующих этапов: измельчение филе окорочка куриного и перемешивание с гемоглобином крови, частью воды и фосфатами; измельчение филе грудки куриной; отепление замороженных листьев шпината и их измельчение; составление фаршевой смеси; формование; шоковая заморозка до достижения температуры в центре полуфабриката -18°С.

На первом этапе был исследован химический состав листьев шпината (сырых). Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав листьев шпината

Показатель	Содержание, г/100 г
Белок	2,80±0,02
Жир	0,4±0,03
Пищевые волокна	1,4±0,06
Углеводы	3,4±0,1
Влага	92±2,2
Магний	82 мг
Кальций	105 мг

Калий	774 мг
Органические кислоты	0,2

При оценке химического состава шпината следует отметить, что в нем достаточно большое содержание белка – 2,8-2,9 г/100 г; жиров – не более 0,4 г/100 г и не превышает 1,5% от средней суточной потребности, что способствует лучшему усвоению жирорастворимых витаминов. В шпинате содержится большое количество макро- и микроэлементов, которые вместе с витаминами оказывают положительное влияние на состояние и работу органов и тканей в организме человека. Низкое содержание солей натрия в шпинате обеспечивает нейтральность его вкуса [6, 7].

На следующем этапе проводилась оптимизация рецептуры рубленых полуфабрикатов. В рецептуру вводили шпинат в количестве 2, 4, 6, 8, 10, 12 кг / 100 кг продукта и вырабатывали опытные образцы. Оценку качества образцов производили органолептическим методом по пятибальной шкале, результаты систематизированы таблице 2.

Таблица 2

Результаты органолептической оценки разработанных образцов

Показатели	**Образец с содержанием шпината, %**					
	2	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**
Внешний вид (до заморозки)	Форма округло-приплюснутая; края ломаные; фарш равномерно перемешан		Форма округло-приплюснутая; края ровные; без трещин; фарш однородно перемешан		Форма округлая; поверхность влажная	Форма округлая; поверхность влажная, имеются трещины
Консистенция	Плотная, упругая, сухая	Плотная, упругая	Плотная, упругая, сочная	Плотная, упругая, сочная	Не плотная, водянистая, крошливая	Не плотная, крошливая, мазеобразная
Аромат	Характерный, приятный, свойственный куриному мясу со специями					
Цвет на разрезе	Свойственный белому куриному мясу с включениями красного мяса и зеленого шпината				Много зеленых включений шпината; фарш с зеленоватым оттенком	
Оценка, средний балл	4,8	4,8	4,9	4,9	3,5	3,2

Отмечено, по мере увеличения концентрации шпината в рецептуре рубленых полуфабрикатов до 10-12% консистенция значительно ухудшалась – становилась более водянистой, внешний вид менее презентабельным, включения шпината в значительной степени изменили традиционный цвет котлет. Также большое количество шпината в рецептурах полуфабрикатов может привести к появлению горьковатого привкуса. При объема шпината 2-4% органолептические свойства не были ухудшены относительно классической рецептуры, однако ставит под сомнение целесообразность включения в таком малом объеме. При 6-8% включения шпината в рецептуру

Выводы. По результатам исследования влияния шпината на функционально-технологические и органолептические свойства фаршевых систем выбран оптимальное соотношение – 6-8%. Таким образом, листья шпината являются перспективным растительным сырьем и может быть использовано для разработки новых видов рубленых полуфабрикатов на основе ресурсов птицеводческой отрасли.

Список литературы

1. Козлова, Г. Натуральные и рубленые полуфабрикаты из мяса птицы / Г. Козлова, Т. Шугурова // Птицеводство. – 2007. – № 2. – С. 31-33.
2. Производство полуфабрикатов из мяса птицы по современным технологиям / В.В. Прянишников, П. Микляшевски, Й. Тонауэр, А.В. Ильтяков // Все о мясе. – 2007. – № 1. – С. 14-15.
3. Пасичный, В.Н. Кулинарные полуфабрикаты из мяса птицы повышенной пищевой ценности / В.Н. Пасичный, А.М. Гередчук, Г.А. Симахина, В.В. Задорожный // Вестник Алматинского технологического университета. – 2014. – № 3. – С. 14-18.
4. Зимин, А.А. Рубленые полуфабрикаты из птицы: современно и актуально / А.А. Зимин // Мясная индустрия. – 2021. – № 2. – С. 26-29.
5. Лескова, С.Ю. Полуфабрикаты из мяса птицы: оценка качества / С.Ю. Лескова, М.Б. Данилов // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 1. – С. 65-68.
6. Совершенствование технологии рубленых полуфабрикатов из мяса кролика / И.Ф. Горлов, О.А. Княжеченко, А.С. Горшенина, К.О. Вартанян, Н.И. Мосолова // Пищевая промышленность. – 2019. – № 10. – С. 56-58.
7. Шпинат и киноа - перспективные пищевые источники биологически активных веществ / Ю.С. Сидорова, Н.А. Петров, В.А. Шипелин, В.К. Мазо // Вопросы питания. – 2020. – Т. 89. – № 2. – С. 100-106.

УДК 637.522

ТРЕБОВАНИЕ К СЫРЬЮ ДЛЯ ВАРЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Т.А. Вишнякова
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

Мясная отрасль составляет примерно 15% от объёма рынка пищевой промышленности и выполняет важнейшую функцию – обеспечение высокобелковыми продуктами населения страны. Вареные колбасные изделия традиционно пользуются наибольшим спросом у россиян. По данным за 2018 год, на их долю приходилось 68% от общего объема рынка. Далее с большим отставанием следуют копченые колбасные изделия (28%). На продукцию из термически обработанных ингредиентов, кровяные и жареные изделия приходится не более 4%. Данная структура обусловлена уже сложившейся культурой потребления колбасных изделий, а также их стоимостью: цены на вареную продукцию значительно ниже цен на прочие виды колбас [2].

Вопросами совершенствования технологии производства вареных колбасных изделий, занимаются государственные университеты пищевых производства, а также их разработками новых видов колбасных изделий, для расширения рынка и удовлетворения населения в этом продукте. Среди прочего предлагаются технологии, позволяющие достичь микробиологической безопасности, за счет новых методов обработки мясного сырья.

Под новыми методами обработки сырья понимается: его первичная обработка, т.е приемка сырья, на производственные участки, размораживание мясных блоков и шпика за счёт, возможности использования сверхвысокочастотных методов в техническом процессе. Под вторичной обработкой понимается, обработка уже подготовленного мясного сырья на дальнейшие процессы (термическая обработка, осадка). Окончательным процессом, производства колбасных изделий является, его правильная упаковка, хранение и реализация на полки потребителя [1].

Сырьё, поступающие на производства колбасных изделий, в первую очередь, должно быть доброкачественным, соответствовать всем характеристикам и обеспечить выпуск готовых изделий согласно требованиям стандартов или технических условий.

Исследование качества мясных ингредиентов, попадающих на выработку – это важная производственная цель, результат каковой дает возможность определить долю мясного сырья. Контролирующим требованием для производства колбасных изделий является использование сырья определённого качества, затем - установление технологии, определение наиболее важных точек производства. Важно обеспечить качество и безопасность изготавливаемой продукции, сохранить надежность потребительных характеристик готовой продукции [3].

Мясо всех видов скота, и в первую очередь, это говядина, баранина, свинина, а также птица, значится главным ресурсом для выработки вареных колбасных изделий. Мясное сырье в соответствии с сортом, ингредиентами может быть использовано для переработки разных категорий. Например, используются сорта сырья для переработки: говядина жилованная первой категории, свинина односортная и жирная и другие. Но, часто производители используют для производства вареных колбас говядину, приобретенную от убоя некастрированных быков, молодых бычков, телят, коров и от другого скота. Также, в последние время, производители зачастую используют главным сырьем для выработки вареных колбас мясо птицы, так как это мясо считается диетическим. Выработка колбас зависит, зачастую, от разработанной рецептуры и установленной мощности предприятия [1].

Для производства вареных колбасных изделий зачастую используют замороженные мясное блоки. Это связанно в большой степени из-за нехватки сырья. Но, также не исключено использование для выработки данной категории колбас и охлажденное мясное сырьё.

К главным требованиям для мясного сырья относится: при поставке на переработку мясных ингредиентов контролируется правильная обработка, мясо должно быть без признаков порчи, посторонних дефектов, с маркировкой. Мясо всех видов убойных животных должно быть свежим, этот процесс контролируется входной лабораторией на предприятии, мясо проверяют на свежесть. Свежесть мяса определяется органолептической оценкой, этот метод включается в себя: внешний цвет мяса, его структуру, цвет, запах, цвет бульона после термообработки (прозрачный), а также состояние жира.

После органолептической оценки, проводят ряд физико – химических испытаний, которые включают в себя: определение массовой доли жира, массовой доли белка, массовой доли жира в продукте.

При производстве вареных колбас запрещено употреблять сырьё, подвергавшееся замораживанию более одного раза, поменявшее цвет или хранившееся более положенного срока. Так же при поставке на предприятие партия мяса должна проходить тщательный входной контроль, все результаты в обязательном порядке должны фиксироваться в протоколе учета, которые регламентируется НТ.

Помимо мясного сырья, на входном контроле контролируется вспомогательное сырьё, к ним относится посолочное сырье, пряности, молоко и молочные продукты, яйцепродукты, и непосредственно натуральная или искусственная оболочка для колбас, а также, если по рецептуре нормируется, то и растительное сырьё. Требование к оболочке используемой в производстве вареных колбас: кишечные оболочки должны быть хорошо очищены от содержимого, без патогенных изменений и запаха разложения; искусственная оболочка, применяемая для выработки вареных колбас должна быть прочной, плотной, эластичной, устойчивой к микроорганизмам и хорошо храниться при комнатной температуре.

Требование, которым должна отвечать посолочная смесь, во-первых, для посола используется соль поваренная пищевая не ниже 1 сорта, она должна быть без механических примесей и запаха, сахар белый должен быть белого цвета без кромочек и посторонних примесей. Специи и пряности должны иметь присущий им аромат и вкус и не содержать посторонних включений. Это сырьё и материалы используются для улучшения органолептических характеристик готового изделия, но и также для рационального использования сырья. Вспомогательное сырьё и материалы проходят строгий контроль каждой партии при входе на предприятие и перед тем, как отправиться на производственные участки.

Еще одно требование, которому должны отвечать мясные ингредиенты и которое регламентируется при выработке колбас, - это мясо всех убойных животных, в том числе и птица должна контролироваться специальными службами на предприятии (лабораторией), которая отвечающими за отбор проб. У мяса или мясных ингредиентов, которые в дальнейшем направляются на выработку колбас, должна быть начальная низкая обсеменённость, сырье должно отвечать всем нормативам документам на качество сырья [3].

Таким образом, требованиям, которым должно отвечать мясное для производства вареных колбасных изделий, является главной ступенью про выработки продукта. Контроль обязан осуществляться для всей партии, поступающей на производственный участок, и контролироваться по всем правилам и требованием нормативно-технической документации на данные изделия.

Список литературы

1. Лисицын, А.Б. Российские академики о качестве продуктов: стратегия есть – система нет / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха // Контроль качества продукции. – 2020. - № 4. – С. 15-17.

2. Исследование влияние пищевых волокон на показатели качества вареных колбасных изделий / А.С. Петрова, К.Н. Ларичева, М.В. Осипова, Е.П Сучкова // Научный журнал НИУ ИТМО. – 2020. – № 1 (43). – С. 67-73.

3. Вострикова, Н.Л. Изменение биологической ценности мяса: динамика изменение компонентов / Н.Л. Вострикова, А.С. Князева // Все о мясе. – 2019. - № 2. – С. 6-9.

УДК 637.1

ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Р.А. Ворошилин, И.В. Буянова, В.В. Кадетова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Современный рынок пищевых продуктов ежегодно пополняется новыми видами продуктов, которые должны соответствовать запросу и потребности населения на данном этапе развития общества. Современные реалии, в значительной степени, повлияли на потребительские предпочтения. В основе выбора продукта стоят его полезные свойства и его функциональность, в связи этим тренд на функциональные продукты питания (суперфуды) захватил мир, и конечно же, не оставил рынок производства пищевых продуктов Российской Федерации в стороне. Интерес к функциональным продуктам связан с активно растущим трендом на здоровый образ жизни, однако рынок полезных продуктов питания России находится на становлении. Можно предположить, что в ближайшей перспективе рынок персонализированных продуктов питания с заданной функциональностью будет активно набирать обороты в России и за рубежом [1,2].

Для обеспечения сбалансированности по БЖУ пищевых продуктов, в том числе кисломолочных, необходимо дополнительно вносить в рецептуру определенные компоненты, которые поспособствуют обеспечению оптимальному соотношению основных строительных элементов человеческого организма. Согласно фундаментальным принципам рационального питания оптимальное соотношение белков, жиров и углеводов составляет 1 : 1 : 4 для взрослого населения с низкой трудоемкостью и 1 : 1 : 5 для лиц с высокой трудоемкостью [3]. Одним из направлений развития отрасли производства суперфудов может стать применение коллагенсодержащего сырья в производстве кисломолочных продуктов. Кисломолочные продукты являются одними из самых потребляемых пищевых продуктов у населения разных возрастов. В связи с массовым потреблением стоит уделить особое внимание именно дополнительному обогащению продуктов данной категории.

Одними функциональных ингредиентов являются коллаген и желатин, которые имеют высокую молекулярную массу, в связи с чем обладают свойствами высокоусвояемых белков. Также данные компоненты в продуктах питания выполняют роль гидроколлоидов, которые в пищевых производствах используют в качестве загустителей, водоудерживающих агентов, стабилизаторов, эмульгаторов, гелеобразующих агентов и пищевых волокон [4].

Желатин является белком, который получен термической денатурацией или частичным гидролизом коллагеновых материалов (шкура, кости, сухожилия). В пищевой промышленности желатин является одним из водорастворимых полимеров, который можно использовать для улучшения стабильности, а также консистенции пищевых продуктов. Одной из серьезных проблем, которая связана с использованием гидроколлоидов в современной пищевой и потребительской среде, является спрос на натуральные ингредиенты с позицией «экологически безопасный продукт». Рассматриваемые компоненты, как раз гарантирую обеспечение требуемой позиции продукта - «экологически безопасный» [5].

Образование стабильной структуры из молочных белков - решающий этап в производстве кисломолочных продуктов, например, таких как йогурт. Помимо белков молока, дополнительные компоненты в виде гидроколлоидов являются важными ингредиентами при производстве йогурта, которые обеспечивают получение различных механических и текстурных свойств. Совокупность данных свойств должны удовлетворить предпочтения потребителей и улучшить стабильность продукта.

Среди используемых гидроколлоидов желатин и коллаген, производимые из сырья животного происхождения, по-прежнему широко используется для изменения текстуры йогурта. Желатин имеет высокую гибкость полипептидных цепей и неслучайное присутствие аминокислот (например, пролина или гидроксипролина) в его

последовательности, что является нетипичным свойством среди гелеобразующих. На рисунке 1 представлена химическая структура желатина, которая содержит повторяющиеся последовательности триплетов глицин – X – Y, где X и Y часто представляют собой аминокислоты пролина и гидроксипролина [6].

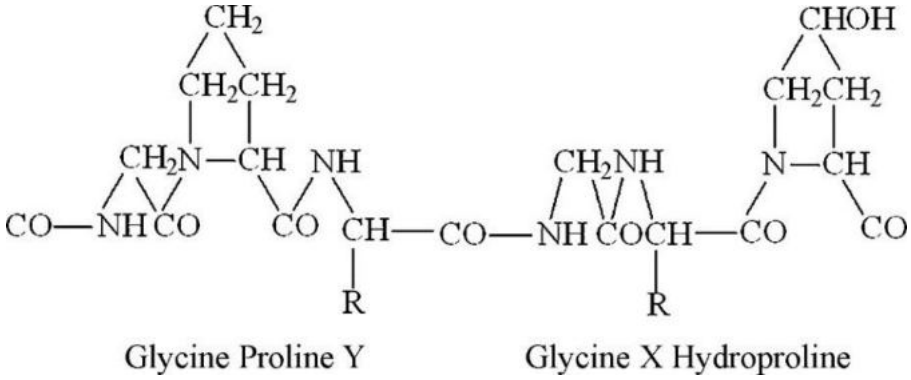


Рис. 1. Химическая структура желатина

Межмолекулярные контакты в желатиновых гелях представляют собой водородные связи, которые делают гели термически обратимыми. В частности, желатиновый гель плавится ниже температуры человеческого тела, что придает ему хорошее свойство для потребителя «таять во рту».

Следовательно, для разработки продуктов такой категории, необходимы глубокие исследования механизма взаимодействий, происходящих в системах молочный белок - желатин во время гелеобразования и плавления желатина. В связи с чем современной науке в области пищевых систем, необходимо проводить ряд широких исследований связи функций желатина в процессе производства йогурта, а также дальнейшее влияние продукта такой категории на организм человека в целом.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литератур

1. Васькин В.Ф. Современные тенденции развития рынка молочной продукции / В.Ф. Васькин, Т.И. Васькина // Стратегия устойчивого развития экономики регионов: теория и практика. – 2015. – С. 101-104.

2. Сердюкова Я.П. Современный подход к созданию инновационной пищевой продукции / Я.П. Сердюкова, П.А. Калеев, Е.Н. Воеводина //ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. – 2019. – С. 174-178.

3. Prosekov A.Y. Food security: The challenge of the present / A.Y. Prosekov, S.A. Ivanova // Geoforum. – 2018. – Т. 91. – С. 73-77.

4. Goff, H.D. The Role of Hydrocolloids in the Development of Food Structure / H. D. Goff, Q. Guo // Structure Development. – 2019. – PP. 1-28.

5. Просеков А.Ю. Производство желатина - состояние и перспективы рынка, альтернативные источники, технологии производства / А.Ю. Просеков, Р.А. Ворошилин // Все о мясе. Тема выпуска: Материалы XXII научно-практической конференции, посвящённой памяти Василия Матвеевича Горбатова «Пищевые системы. биобезопасность, технологии и инжиниринг». – 2020. – С. 265-268.

6. Wang Y. Concentration of gelatin solution with polyethersulfone ultrafiltration membranes / Y. Wang, B. Shi // Food and Bioproducts Processing.– Vol. 89, Issue 3, - 2011. – PP. 163-169.

УДК 637.04

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

П.В. Дудина, Е.Е. Смышляева, М.Г. Курбанова, Р.А. Ворошилин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Питание является важной составляющей, как в жизнедеятельности, так и в развитии человека. С питанием поступают все необходимые компоненты для стабильной работы организма. В настоящее время одной из главных проблем является нерациональное и несбалансированное питание людей.

Основными причинами могут быть излишнее или, наоборот, незначительное потребление животных жиров, в том числе полиненасыщенных жирных кислот, а также белков, большинства витаминов и ряда микроэлементов. Недостаток или избыток этих компонентов может привести к нарушению обменных процессов или к развитию различных патологических заболеваний [5].

Таким образом, сбалансированное питание населения является не только актуальным, но и необходимым вопросом, поскольку неправильные потребности в питании могут оказать потенциальную угрозу. Продукты, обогащенные нутриентами, помогают в значительной мере улучшить качество, как продуктов, так и питания в целом. Благодаря таким продуктам предоставляется возможность избежать возникновения распространенных болезней, связанных с дефицитом витаминов, микро- и макроэлементов.

На рынке с каждым годом появляется большое количество продуктов с более высокой пищевой ценностью. Продукты такого рода можно производить по классической рецептуре или же разрабатывать новую рецептуру. Но главной особенностью данной группы продуктов будет наличие комплексных или отдельных нутриентов, количественно обогащающих рацион [7].

Пищевая промышленность за последние несколько лет выпустила ряд мясных изделий, благодаря которым появилась возможность понизить дефицит микронутриентов. Это достигается подбором ингредиентов в рецептуры и введением биологически активных веществ.

Разработка мясных изделий с добавлением в рецептуру пюре ягод облепихи может стать перспективной разработкой, поскольку это будет натуральный и экологически безопасный продукт. В ягодах облепихи содержится высокое количество биолоогически ценных компонентов, таких как фитостеролы, каратиноиды, токоферолы и аскорбиновая кислота [2]. Содержание макро- и микроэлементов в ягодах приведено в таблице 1.

Таблица 1

Среднее содержание макро- и микроэлементов в облепихе

Показатели	Суточная норма	Содержание в 100 г облепихе	Содержание в 100 г клюквы	Содержание в 100 г брусники
Кремний, мг	30	3,3	1,5	-
Кальций, мг	800	22	14	25
Калий, мг	2500	193	119	90
Натрий, мг	1300	4	1	7
Магний, мг	400	30	15	7
Хром, мкг	50	490	0,11	-
Бор, мкг	3	115	120	-
Ванадий, мкг	0,04	25	5,95	-
Марганец, мг	2	0,93	0,36	-
Рубидий, мкг	1500	44	44	-
Железо, мг	18	1,4	0,6	0,4
Медь, мкг	1000	240	61	-
Молибден, мкг	70	11	5	-
Никель, мкг	300	15	17	-

По данным таблицы можно сделать следующие выводы, что ягоды облепихи в большей степени удовлетворяют суточную потребность в макро- и микроэлементах по сравнению с ягодами клюквы и брусники.

82 ккал содержится в 100 г облепихи. Ненасыщенные полезные жиры содержатся в количестве 5,4 г, углеводы – 5 г и белка около 1,2 г.

Облепиха содержит омега-3-полиненасыщенные жирные кислоты в количестве 176 % в 100 г от суточной нормы, а также омега-6-полиненасыщенные жирные кислоты (линолевой кислоты – 18,5 %) [1].

Следовательно, растительное сырье в виде облепихи представляет собой ценный источник всех веществ, которые необходимы организму каждый день.

Ибрагимовым Г.Ф., Ибрагимовой О.Т., Даниленко К.П. и Величко Н.А. проведены ряд исследований. В ходе проведенных испытаний были установлены рекомендуемые дозы добавления ягод облепихи в мясные изделия и их влияние на свойства продуктов из мяса. Таким образом, добавление плодов облепихи в рецептуру ветчины составляет 7 %, в котлеты – 5 %, в сосиски – 3,5 %. Использование ягод облепихи в мясных изделиях оказывает положительное воздействие на органолептические показатели, например продукт, становится более сочным, появляется приятный сладковатый привкус. Способствует увеличению сроков хранения готового изделия.

Можно сделать вывод, что данная добавка сможет поспособствовать снижению калорийности продукта, а также уменьшению стоимости готового изделия [2].

Для функционального питания имеются рецептурные разработки изделий из мяса с добавлением в него тыквенных семян, в виде порошка. Применение в технологии производства такого порошка приводит к значимому увеличению такого минерального вещества, как магний. В свою очередь магний приводит к действию ферменты, которые участвуют в регулирование белкового, углеводного и липидного обмена; способствует повышению хранения и высвобождение АТФ; обеспечивает распад нуклеиновых кислот; необходим для нормальной работы нервов и мышц, расслабляет гладкую мускулатуру; понижает возбуждение в нервных клетках [3,4].

Например, для функционального назначения был разработан паштет из мяса индейки. Помимо мясного сырья в рецептуре присутствуют овощи (кабачок, морковь), бобовые (чечевица), молочные продукты (сливочное масло, сметана), куриный бульон, свежая зелень, специи и пряности. Индюшатина считается источником полноценного белка животного происхождения. Если сравнить мясо индейки с другими видами мяса птицы, то можно прийти к заключению, что оно содержит большое количество витаминов группы В, а также в этом мясе почти отсутствует холестерин [4,6].

Рассмотрим технологию изготовления мясорастительных котлет с повышенной пищевой ценностью из мяса кролика. Рецептура разработана сбалансированно по основным пищевым веществам (жиры, белки, углеводы). Такие котлеты обладают улучшенными органолептическими свойствами. Мясо крольчатины считается источником большого количества белка. В нем преобладают минеральные вещества (железо, кобальт, фосфор, марганец, калий и фтор), витамины. Мясо кролика выбирают для диетического питания, так как в нем практически нет холестерина, и содержится малое количество солей натрия.

Помимо мясного сырья в котлеты добавляют продукты растительного происхождения, то есть свежие овощи (капуста белокочанная, картофель и лук репчатый). Тем самым приводит к достаточному обогащению продукта органическими кислотами, витаминами и другими компонентами, которые не содержатся в мясе кролика [1,4].

Анализируя приведенные пути повышения пищевой ценности за счет добавления в рецептуры мясных изделий добавок растительного происхождения можно сделать некоторые выводы. Использование таких добавок не ухудшает качество готовых изделий, а наоборот, способствует повышению пищевой ценности, улучшению усвояемости. Позволяют расширить ассортимент и помогают повысить доступность изделий из мяса.

Список литературы

1. Герасимова, Н.Ю. Мясорастительный полуфабрикат из мяса кролика для функционального питания детей школьного возраста / Н.Ю. Герасимова, Т.В. Голованева // Перспективные технологии производства продукции из сырья животного и растительного происхождения. Материалы международной научно-технической интернет-конференции. – 2013. – С. 177-179.

2. Даниленко, К.Л. Разработка куриной ветчины с добавлением пюре ягод облепихи / К.Л. Даниленко // Инновационные тенденции развития российской науки: ст. в сб. тр. конф. / КрасГАУ. – Красноярск, 2019. – С. 328-331.

3. Клюкина, О.Н. Мясные изделия функционального назначения / Клюкина О.Н., Е.В. Кунташов, Н.М. Птичкина // Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции «Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты». – 2011. – С.192-198.

4. Окусханова, Э.К. Тенденции производства функциональных мясных продуктов / Э.К. Окусханова, Б.К. Асенова, А.К. Игенбаев, М.Б. Ребезов // ст. в сборнике трудов конференции. – Челябинск. – 2014. – С. 1273-1278.

5. Покровский, В.И. Политика здорового питания: Федеральный и региональный уровни. – Новосибирск: Сиб. унив. изд.-во, 2002. – 344 с.

6. Редько, М.Г. Паштет из мяса индейки «На здоровье» / М.Г. Редько, А.А. Запорожский, К.В. Дружинина // Перспективные технологии производства продукции из сырья животного и растительного происхождения. Материалы международной научно-технической интернет-конференции. – 2013. – С. 144-146.

7. Сафронова, Т.Н. Способы повышения пищевой ценности мясных кулинарных изделий / Т.Н. Сафронова, Л.Г. Ермош, О.М. Евтухова, Т.Л. Камоза. – монография. – 2015.

УДК 637.344.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА

С.С. Журавлёв, О.П. Серова
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Россия

Желание снабдить людей большим ассортиментом функциональных продуктов заставляет производителей находить новые виды продуктов с ранее не использованными пищевыми добавками. Особенно это можно увидеть на примере производства сывороточных напитков, так как всё актуальнее стоит проблема переработки вторичного сырья с намерением его максимальной реализации. Такие пищевые добавки помогают получить сбалансированный состав и способствуют получить функциональные свойства производимому продукту [4].

Сейчас в молочной промышленности актуально стоит проблема переработки вторичного сырья: в данной отрасли наблюдаются малые инвестиции, экологические службы не уделяют должного внимания, население не информировано о всей полезности продуктов из сыворотки. Сыворотки не утилизируется и не перерабатывается должным образом, из-за отсутствия на большинстве производств своих очистных сооружений, и выливается в окружающую среду, что наносит ей вред. Глобальная переработка вторичного сырья посодействует решению такой важной и актуальной проблемы.

Использование растительного сырья с антиоксидантной активностью представляет наибольший интерес для получения функциональных напитков. Регуляция гомеостаза организма человека тесно связана с антиоксидантной системой, которая важна для свободнорадикального окисления, что является важной частью жизнедеятельности всех клеток и тканей в организме, так как она способствует держать на малом уровне свободнорадикальные окислительные процессы и не даёт структурам клетки разрушаться. Важная группа природных антиоксидантов — это биофлавоноиды, которые содержаться в сырье растительного происхождения. Антиоксидантный эффект данных соединений обуславливается их структурой. Также при наличии других антиоксидантов, таких как аскорбиновая кислота и витамин Е, биофлавоноиды могут выступать в синергии друг с другом и усиливать антиоксидантное действие.

Целесообразно использование в качестве природных антиоксидантов – флавоноидов, растительного сырья регионального происхождения, произрастающего в достаточных количествах.

Учитывая теоретические основы получения экстрактивных веществ, выяснили, что оптимальными среди них являются мацерация и паровая дистилляция.

Самый часто используемый и простой способ экстрагирования — это мацерация. Она происходит следующим образом – мелкое растительное сырьё заливают экстрагентом, при различных условиях, при комнатной температуре, или выше. Всё это может занимать 15 минут или даже несколько суток. В начале процесса мацерации, экстракция происходит достаточно быстро, но потом медленно падает, пока не будет равновесия в концентрации вещества, которое растворяется внутри экстрагирующего агента. Данный метод не нуждается в особом аппаратурной оформлении и не требует много времени, поэтому он достаточно прост.

Водный конденсант, полученный при отводе паров органических соединений из сырья растительного происхождения называют флорентинной водой. Методом гидро- или паровой дистилляции производят флорентинную воду, отводят пары и конденсируют их. Её ценность устанавливается в возможности получения других ценных веществ, а также в её высокой биологической активности [2].

Целью данной работы является поиск оптимальных условий экстракции, позволяющих обеспечить максимальное извлечение физиологически активных веществ,

повышение пищевой ценности сывороточного напитка путём внесения экстрактов, в состав которых входят флавоноиды, являющиеся природными антиоксидантами.

Для достижения необходимой дисперсности белка был применен ультразвук, что позволило стабилизировать белок, поскольку предотвращалось его агрегирование в ходе дальнейшей переработки.

Для выработки напитка применяли экстракт элеутерококка, шиповника и хвои сосны.

Предварительно сырье подвергалось сушке и измельчению. Важность предварительных технологических операций состоит в ускорении процессов резорбции, и создании оптимальных условий для получения вытяжки.

Высушенное сырьё измельчается до частиц диметром 1-2 мм, данные размеры считаются оптимальными, потому что ненужная нагрузка на человеческий организм бесполезными веществами максимально снижается.

Экстракты готовили на основе творожной сыворотки (1:10). Сбор растительного сырья, состоял из равных частей (по массе).

При экстрагировании сырья применялись различные температурные и временные режимы.

I опытный образец - настаиванием при комнатной температуре 20-25°С в течении 12 часов; II опытный - настаиванием при температуре 90°С в течении 12 часов и III опытный - паровой дистилляцией в течении 6 часов.

Физико-химические показатели представлены в таблице 1

Таблица 1

Физико-химические показатели сывороточного напитка

Наименование показателя	**Характеристика продукта**			
	III опытный	**II опытный**	**I опытный**	**Контрольный**
Массовая концентрация витамина С, мг%	139,13	114,87	148,75	0,5
Массовая доля сухих веществ, %	25,27	21,98	18,36	5,5
Титруемая кислотность, °Т	32	33	30	60

Заключение. В качестве выводов можно сказать то, что оптимальным способом получения экстрактов является паровая дистилляция, так как полученные компоненты именно этим способом отличаются наибольшим содержанием массовой доли сухих веществ, что может сказать о наличие полезный компонентов, также данный способ прост в исполнении и исключается длительное воздействие высоких температур на сырьё, в отличии от обыкновенной мацерации, по которой были получены опытный образцы I и II. В них же наблюдалась меньший процент сухого вещества, так как в результате мацерации происходит более длительное воздействие высоких температур, в частности, в образце II. Выбранный способ наиболее оптимален, так как сохраняются полезные вещества, такие как флавоноиды которые в свою очередь являются природными антиоксидантами.

Список литературы

1. Экстрактивные вещества флорентинной воды. Органический состав гидролистиллята эфирного экстракта пихтовой лапки / А. П. Козлова, Т. П. Кукина, Е. В. Малыхин, С. А. Попов, О. И. Сальникова // Химия растительного сырья. –2004г. – №2. – С. 39-46.

2. Исследование антиоксидантных свойств экстрактов листьев калины и шиповника / И.К. Султанова, С.Н. Петрова, а Н.В. Мальцев, С.Н. Захарова // Успехи в химии и химической технологии. – 2009. – Т. 23. – № 10 (103). – С. 120-122.

3. Использование флорентинной воды в производстве сывороточного напитка / О.П. Серова, С.С. Журавлёв, С.А. Брехова, Н.И. Мосолова // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий».– Волгоград: изд-во ООО «Сфера» , 2020. – С. 278-282.

4. Хуршкайнен, Т.В. Химический состав отходов переработки хвойного сырья / Т.В. Хуршкайнен[и др.]// Химия растительного сырья. – 2019. № 1. – С. 233-239. – https://doi.org/10.14258/jcprm.2019014264.

УДК 544.022.822

ЖЕЛАТИНОВАЯ ОБОЛОЧКА КАК АЛЬТЕРНАТИВА ПЛАСТИКУ

И.Ю. Иванова, О.С. Восканян
Московский государственный университет технологии и управления
имени К.Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва, Россия

В современном мире человек не может обойтись без упаковки на основе полимеров (пластмассы). Он окружает нас повсюду, «незаменимый», но в то же время такой вредный для окружающей среды.

Что же такое пластик и какие проблемы влечет за собой бездумное его использование?

Пластмассы – это органические материалы на основе полимеров, которые размягчаются при нагревании и могут принимать определенную стабильную форму под давлением. Пластик бывает разных форм - полиэтиленовый пакет, трубочка для коктейля, одноразовая посуда и, конечно же, бутылки с водой. Это лишь небольшая часть пластиковых изделий, которые стали частью нашей повседневной жизни.

Не прошло и ста лет с момента изобретения упаковки из пластмассы, однако уже сейчас мы может наблюдать печальные последствия от ежедневного использования пластика. Было выяснено, что в 1950–2015 годах в мире было произведено 8,3 млрд тонн упаковки из пластмассы, 6,3 млрд которой сейчас приходится на мусор. Лишь 9% пластикового мусора перерабатывается, 12% — уничтожается, а остальные 79% накапливаются на свалках или в окружающей среде. [1]

Выше изложенные факты, наталкивают на мысль о создании альтернативной упаковки из биоразлагаемых материалов.

Косметическая промышленность для хранения готовой продукции также использует пластиковую упаковку, реже стекло. Однако не вся упаковка может обеспечить должную сохранность продукта при его использовании.

Косметические продукты, содержащие растительные и эфирные масла, богатые биологически активными веществами - антиоксидантами, витаминами, макро- и микроэлементами, востребованы потребителями, и чаще всего такие продукты упаковываются в тубах, банках, упаковках с пипеткой или в одном саше. Однако не всякая упаковка практична и безопасна для потребителя.

При многократном открывании продукта в банке происходит его быстрое окисление и микробиологическая порча, упаковка с пипеткой также способствует взаимодействую кислорода со средством, а использование одноразового средства, упакованного в саше, пагубно влияет на состояние планеты.

Упаковка на основе желатина поможет не только исключить окислительной и микробиологической порчи продукта, но и сохранить его полезные свойства, особенно это важно для масляных экстрактов и витаминов, которые быстро разрушаются при контакте с кислородом.

Далее разберем компоненты желатиновой оболочки для хранения масляных жидкостей.

Пленкообразователи - это вещества, которые наносятся в виде пленки или тонкого слоя на поверхность пищевых продуктов. Эти вещества помогают защитить оболочки капсул от влаги.

Желатин - это высококачественный животный белок, обогащенный аминокислотами, витаминами и микроэлементами, жизненно важными для человека. Желатин используется в качестве основного компонента при производстве желатиновой капсулы.

Желатин является природным биополимером. Как пищевая добавка имеет обозначение Е441. Основа желатина - коллаген. В своем составе желатин содержит: крахмал, белки, жиры, углеводы, микро и макроэлементы, витамин РР, 18 аминокислот. [2]

Корректирующие вещества - вещества, оказывающие влияние на вкус и запах продукта. Они придают капсулам привлекательный вид и защищают активные ингредиенты от фотохимических реакций. Глюкоза - корректирующее вещество.

Глюкоза (C6H12O6) представляет собой моносахарид и гексозный сахар. Единица глюкозы - это часть полисахаридов (целлюлоза, крахмал, гликоген) и ряда дисахаридов (мальтоза, лактоза и сахароза), которые, например, быстро расщепляются на глюкозу и фруктозу.

Пластификаторы – это вещества, которые вводятся в полимерные материалы для придания эластичности и пластичности при переработке и использовании. К этим веществам относятся глицерин.

Консерванты - вещества, подавляющие рост микроорганизмов в продукте. Обеспечивают антимикробную устойчивость оболочек. К консервантам относятся: смеси бензойной кислоты и бензоата натрия (0,05-0,1%)

Он оказывает сильное ингибирующее действие на дрожжи и плесень, в том числе те, которые вырабатывают афлатоксины, подавляет активность ферментов в клетках, отвечающих за окислительно-восстановительные реакции, а также ферментов, расщепляющих жиры и крахмал. [3]

Красители представляют собой химические соединения, обладающие способностью интенсивно поглощать и преобразовывать энергию электромагнитного излучения в видимой, ближней ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра и используются для передачи этой способности другим телам. Красители включают хлорофилл, вещество природного происхождения.

Хлорофилл (зарегистрирован в качестве пищевой добавки E140) - натуральный краситель зеленого цвета. Краситель E140 легко растворяется в маслах и жирах, очень чувствителен к высоким температурам и свету. При воздействии на них краситель E140 разлагается и теряет цвет. У хлорофилла есть производное - комплекс хлорофиллина с медью (добавка E141), который растворяется в воде и водно-спиртовых растворах, при этом он устойчив к кислой среде и не теряет насыщенного изумрудного цвета при длительном хранении.

Водопоглощающие агенты — вещества, способные предотвратить оттягивание влаги из оболочки капсулы гигроскопичными веществами, которые могут использоваться при наполнении капсул. К этим веществам относятся картофельный крахмал

Крахмал – полисахариды амилозы и амилопектина, мономером которых является альфа-глюкоза.

Дезинтегранты - это вещества, которые помогают поддерживать постоянный уровень скорости распада капсул при длительном хранении (поскольку желатин, являясь продуктом переработки коллагена, имеет свойство «стареть»), а также обеспечивают быстрое высвобождение содержимого из лекарственной формы; К этим веществам относится казеин.

Казеин - это белок, образующийся при свертывании молока. Он присутствует в молоке в виде соли кальция (казеината кальция).

Таким образом, в статье были рассмотрены различные формы пластика как упаковки пищевых и косметических продуктов, а также была предложена альтернативная упаковка на основе желатина для хранения масляных косметических изделий, для сохранения их от микробиологической и окислительной порчи.

Список литературы

1. Еще есть люди, которые помнят мир без пластика. [Электронный ресурс]: Газета.ru, 20.07.2017 - Режим доступа: https://www.gazeta.ru/science/2017/07/20_a_10795406.shtml.

2. E441 пищевая добавка: желатин. [Электронный ресурс] справочник Medum.ru – Режим доступа: https://medum.ru/e441.

3. Органическая химия: учебник для студентов химико-технологических вузов и факультетов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко; под ред. М. Д. Стадничука. - Изд. 5-е, перераб. и доп., репр. изд. - Москва: Альянс, 2012. – 621 с.

УДК 664.92

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВИДЫ НАТУРАЛЬНОГО СЫРЬЯ, ОБЛАДАЮЩЕГО АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ И АНТИОКСИДАНТНЫМ ДЕЙСТВИЕМ

А.С. Ивашнева, И.С. Патракова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Живые организмы находятся в постоянном контакте с огромным числом химических соединений. Последние представляют собой как необходимые организму белки, липиды, углеводы, биологически-активные вещества, минеральные компоненты, так и токсичные химические вещества. Негативное воздействие ксенобиотиков на живые организмы особенно остро проявляется в промышленно развитых регионах. Антиоксидазная система живых организмов, состоящая из ферментов оксидисмутазы, пероксидазы, каталазы, способствует уничтожению бактерий и веществ, поглощенных лейкоцитарными клетками. Антиоксиданты могут обеспечить живым организмам защиту от повреждений, возникающих в результате контролируемого производства активных форм кислорода и последующего перекисного окисления липидов, повреждения белков и разрыва нитей ДНК. Тем самым, антиоксиданты снижают риск развития хронических заболеваний, включая рак и болезни сердца [1].

Большое внимание ученых уделяется исследованию антиоксидантных свойств органических и металлорганических соединений против токсически активных форм кислорода и азота. Антиоксиданты предотвращают окислительные реакции за счет стабилизации свободных радикалов. Однако в современных условиях получать необходимые антиоксиданты в достаточном количестве возможно при регулярном использовании биологически-активных добавок. В последнее время широко используются в качестве пищевых добавок биофлаваноиды растительного происхождения: рутин, кверцетин, дигидрокверцетин, эриодиктиол, ресвератрол [2].

Побочные продукты переработки пищевых продуктов содержат ценные вещества, такие как волокна, пигменты, сахара, органические кислоты, ароматизаторы, и, что очень важно, антибактериальные и антиоксидантные вещества. Пищевые антиоксиданты - аминокислоты, пептиды, белки, флавоноиды и другие фенольные соединения - могут играть значительную роль в качестве физиологических и диетических антиоксидантов, тем самым повышая естественную устойчивость организма к окислительному повреждению.

Существует много натуральных продуктов или экстрактов, обладающих антимикробным действием, таких как кожура винограда [3] и эфирные масла огромного числа различных растений [4], например, цитрусовых, полыни [5], мяты, имбиря [6].

Исследование состава экстрактов, идентификация антиоксидантных соединений, содержащихся в экстрактах, оценка потенциального использования природных экстрактов в качестве пищевых добавок являются актуальными на сегодняшний день задачами.

В исследовании [7] показано использование порошка кожуры граната в концентрациях 1%, 2% и 3% в качестве природного консерванта при производстве высококачественных образцов говяжьих колбас. Экстракт кожуры плодов граната ингибирует рост нескольких патогенов пищевого происхождения, в том числе Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Yersinia enterocolitica и Bacillus cereus. Применение различных концентраций порошка кожуры граната дополнительно приводит к улучшению кулинарных характеристик, например, потерь и выхода при варке, изменение размеров колбас. В то же время при использовании порошка кожуры граната достигается высокая стабильность говяжьей колбасы при хранении без какого-либо негативного влияния на сенсорные характеристики продукта [7].

В работе [8] было определено общее содержание фенола с целью оценки антиоксидантной активности злаковых культур: гречиха, зародыши пшеницы, ячмень и рожь и семян бобовых: чечевицы, фасоли манго, красной фасоли, сои. Общее содержание фенолов определяли по методу Folin-Ciocalteu, для образцов зерновых значение варьировалось от 13.2

до 50.7, а для образцов бобовых - от 17.0 до 21.9 мг-эквивалента галловой кислоты / г сухого экстракта. Антиоксидантная активность была сравнительно оценена с помощью следующих методов: по способности улавливать 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (DPPH), антиоксидантной способности снижать концентрацию ионов трехвалентного железа (FRAP) и методом тиобарбитуровой кислоты (TBA) [8].

Исследование показало, что наибольшей антиоксидантной активностью обладает пшеница, в то время как среди исследованных семян бобовых, результаты варьировались в зависимости от применяемого метода. Антиоксидантная способность (FRAP) исследованных злаков находилась в корреляционной взаимосвязи с общим содержанием фенола в сырье. Количество FRAP выражали в ммоль ионов Fe^{2+} на мг сухого экстракта, для гречихи наблюдали наибольшее значение (49.43), самую низкую железовосстанавливающую способность показали рожь и соя (8.94 и 8.64 соответственно) [8].

Злаки и бобовые, широко используемые для потребления человеком, проявляют значительную активность улавливать свободные радикалы. Эти факторы свидетельствуют о том, что зерновые и бобовые продукты могут содержать важные пищевые антиоксиданты, и поэтому требуют дальнейших исследований, чтобы определить, могут ли эти пищевые антиоксиданты, внесенные в продукты, быть полезными для здоровья человека.

Таким образом, производители пищевых продуктов рассматривают возможность достижения антиоксидантного эффекта в результате применения нетрадиционного натурального сырья, обладающего антиоксидантным действием. В связи с этим необходима разработка технологий извлечения природных антиоксидантов из растительного сырья. Кроме того, для того, чтобы иметь возможность производить пищевые продукты с максимальной пользой для здоровья, необходимо определить как биологические, так и технологические условия переработки пищевых продуктов, влияющие на распределение, стабильность и активность антиоксидантов природного сырья.

Список литературы

1. Salishcheva, O.V Antimicrobial activity of mono- and polynuclear platinum and palladium complexes / O.V .Salishcheva, A.Yu. Prosekov // Foods and Raw Materials.– 2020.– V. 8(2). – P.298–311. DOI: http://doi.org/10.21603/2308-4057-2020-2-298-311.

2. Vestergaard, M Antibacterial and antifungal properties of resveratrol / M Vestergaard, H. Ingmer // International Journal of Antimicrobial Agents.– 2019.– V.53. – P. 716-723. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2019.02.015.

3. Tenore, G.C. Antioxidant and Antimicrobial Properties of Polyphenolic Fractions from Selected Moroccan Red Wines / G. C.Tenore, A. Basile, E. Novellino // Journal of Food Science.– 2011.– V.76(9).– P.1342-1348. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2011.02426.x.

4. Essential oils are a promising source of drugs having antimicrobial activity / S.A. Vichkanova, T.V. Fateeva, N.M. Krutikova, V.V. Vandyshev // Pharmacia.– 2017.– V. 66(4). – P. 40-44.

5. Lapkina, E.Z. Komponentnyj sostav efirnogo masla polyni solyankovidnoj (artemisia salsoloides willd) i ego antimikrobnye svojstva [Component composition of essential oil of artemisia salsoloides willd and its antimi-crobial properties]. / E.Z. Lapkina, T.K. Zaharova, L.S. Tirranen // Khimija Rastitel'nogo Syr'ja [Chemistry of plant raw materials].– 2017.– V.3. – P. 157-162. DOI: 10.14258/jcprm.2017031627.

6. Pashtetskiy, V.S. Use of essential oils in medicine, aromatherapy, veterinary and crop production (review) / V.S. Pashtetskiy, N.V. Nevkrytaya //Tavricheskiy vestnik agrarnoi nauki.– 2018. – 1(13). – P. 18-40. DOI: 10.25637/TVAN2018.01.02.

7. Quality characteristics of beef sausage containing pomegranate peels during refrigerated storage / H.B. El-Nashi, A. Fattah, NRA Rahman, M.M. Abdel-Razik // Annals of Agricultural Sciences.– 2015.– 60(2). – P. 403-412. DOI: 10.1016/j.aoas.2015.10.002.

8. Dordevic, T.M. Antioxidant Activity and Total Phenolic Content in Some Cereals and Legumes / T.M. Dordevic, S.S. Siler-Marinkovic, S.I. Dimitrijevic-Brankovic // International Journal of Food Properties.– 2011.– V.14. – P. 175-184. DOI: 10.1080/10942910903160364.

УДК 637.521.473

УДК 637.514.9:637.521.473

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИНАЦИИ СУБПРОДУКТОВ И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Н.В. Кочергина*, М.А. Вайтанис*,**, З.Р. Ходырева*,**
*Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул, Россия
**Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия

Мясо и мясопродукты занимают одно из первых мест в питании человека. Спрос на данное сырье складывается из совокупности нескольких причин, а в частности, из-за национальных традиций и привычек питания людей, а также, в виду физиологических потребностей организма.

Одной из главных задач мясоперерабатывающих предприятий является сокращение потерь на производстве, тем самым, прослеживается тенденция использования субпродуктов при производстве колбасных изделий и различных полуфабрикатов. Для того чтобы минимизировать потери на производстве, необходимо постоянно расширять ассортимент блюд.

Достаточно распространённым является разработка новых рецептур, за счет внесения растительного компонента в рубленные мясные изделия. Наиболее широко используемым растительным сырьем являются бобовые культуры, в частности фасоль. Белок фасоли по пищевой ценности превосходит многие сорта мяса и рыбы. Помимо этого, фасоль богата витаминами и минеральными веществами, необходимыми организму [1,3].

В качестве мясного сырья предлагается использование субпродукта – говяжьего языка, отличающегося высокими вкусовыми характеристиками. По показателю пищевой ценности говяжий язык содержит оптимальное соотношение белка и жира. При этом белки содержат все незаменимые аминокислоты, тем самым повышая прочность ткани, поддерживая гормональный баланс и помогая вырабатывать антитела, необходимые для иммунной функции. В говяжьем языке содержится больше жира, относительно мясо говядины и высокое содержание таких полиненасыщенных жирных кислот, как - арахидоновой и линолевой [2,3].

Для исследования фарша, обогащенного растительным сырьем, были приготовлены образцы, в которых замещали хлебную часть, а затем и основную часть фарша – говяжий язык, на измельченную фасоль. Поскольку бобовые культуры содержат ингибиторы трипсина и фитогемагглютенины то, перед внесением в фаршевую систему, фасоль подвергали длительному замачиванию и термической обработке. Использование пшеничного хлеба в контрольном образце позволяет связывать воду, за счет содержания глютена и крахмала, в результате чего готовые изделия получаются более нежными и сочными. Фасоль, как и хлеб, содержит крахмал, но не содержит глютен, что позволяет использовать фарш для приготовления блюд при безглютеновой диете.

Термически обработанную измельченную зерновую фасоль вносили в фарш из говяжьего языка в количестве 5 %, 10 %, 15 %, 20 %, 25 %, 30 % от общей массы фарша. При этом в качестве контрольной пробы, служил фарш, в котором количество мясного компонента составило 60 %, а хлебной части 10 %. Внешний вид данного образца однородный, средней плотности без грубой соединительной ткани и кровяных сгусток, хорошо промешанный. При увеличении количества внесенной фасоли консистенция становится более плотной, пластичной, благодаря этому изделия из фарша хорошо формуются. Исходя из органолептической оценки, наилучшими показателями обладают фарши из говяжьего языка с внесением фасоли в количестве 20 % и 25 %. Результаты органолептической оценки фаршей представлены в виде профилограммы на рис. 1.

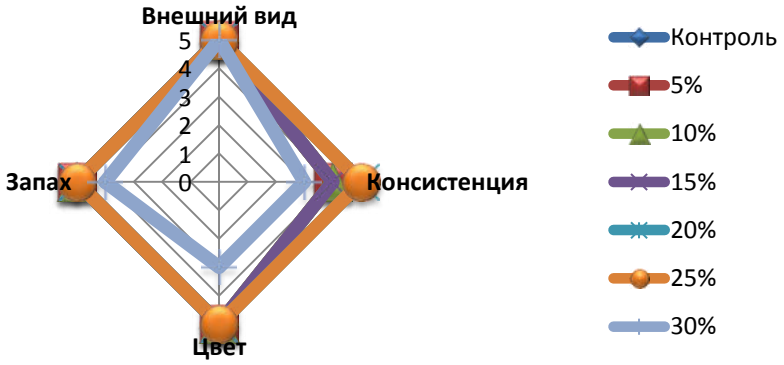


Рис. 1. Органолептическая оценка фаршей из говяжьего языка

В ранее проведенных исследованиях функционально – технологических характеристик было отмечено, что при увеличении массовой доли внесенной фасоли взамен хлебной части с последующей заменой основного сырья, улучшаются такие показатели, как влагосвязывающая и влагоудерживающая способность, а также pH фаршей и эмульгирующая способность. Однако, необходимо отметить, что добавление фасоли в количестве 30 % приводит к снижению органолептических показателей фаршевой системы. По показателям жироудерживающей способности и стабильности эмульсий стоит выделить два образца с массовой долей фасоли 20 % и 25 %. Поскольку полученные данные превосходят показатели контрольной пробы. Эти же образцы являются оптимальными при оценивании адгезии, а также, имеют наилучшие характеристики органолептических показателей [4].

Для приготовления котлет использовалось несколько способов термической обработки, такие как жарка и тушение. После доведения до готовности изделий, определяли показатели качества в сравнении с контрольным образцом. Определение органолептических показателей проводилось в следующей последовательности: внешний вид, консистенция, цвет на разрезе, запах и вкус. Дегустационная оценка представлена в виде профилограммы, изображенной на Рис. 2. В результате дегустации наибольшую оценку получили изделия с внесением 20 % фасоли.

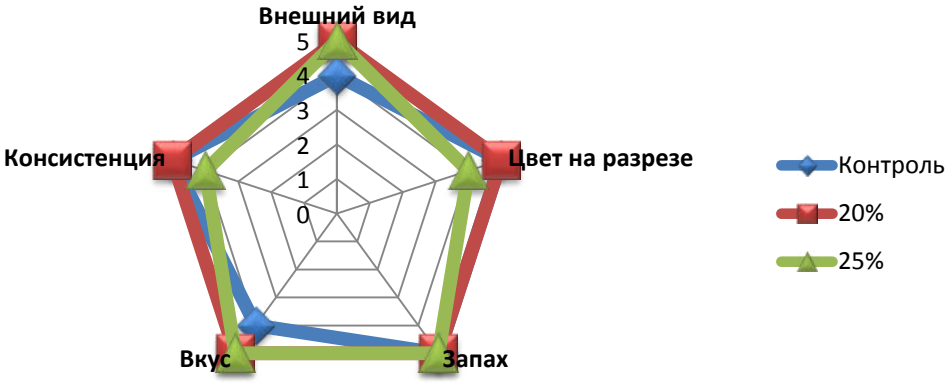


Рис. 2. Дегустационная оценка котлет (жарка)

Далее производилась органолептическая оценка котлет, приготовленных тушением. Отмечалась более сочная, нежная структура в изделиях с комбинированным фаршем, в сравнении с контролем. Дегустационная оценка тушеных котлет представлена на рис. 3.

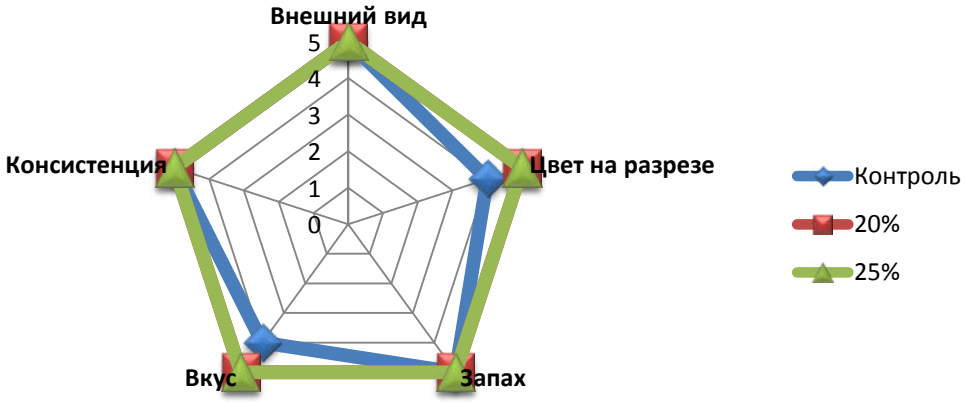


Рис. 3. Дегустационная оценка котлет (тушение)

В процессе дегустации установлена оптимальная доза внесения фасоли в количестве 20 %. Данная рецептура позволяет приготовить изделия с наилучшими органолептическими характеристиками, привлекательным внешним видом, приятным запахом и ароматом, вне зависимости от способа термической обработки.

Проведенные исследования показали, что разработанные рецептуры на рубленые изделия из говяжьего языка, с добавлением отварной фасоли, позволят расширить ассортимент выпускаемых мясных изделий с новыми пищевыми и биологическими свойствами. При замене основного сырья – говяжьего языка на растительное сырье, уменьшается количество жира в готовых изделиях. Обогащение фарша фасолью позволяет дополнить состав растительным белком, пищевыми волокнами, а также необходимыми человеку нутриентами.

Работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки РФ (государственное задание № 075-00316-20-01 от 21.02.2020; мнемокод 0611-2020-013; номер темы FZMM-2020-0013).

Список литературы

1. Михалева, Е. В. Исследование функциональных свойств и составление рецептуры мясных фаршей с использованием растительного сырья / Е.В. Михалева, Ю.А. Ренева // Московский экономический журнал. – 2018. – № 4. – С. 162-169.
2. Говяжий язык, польза и вред, калорийность [Электронный ресурс] // Yummybook: сайт. – Электрон. текст. дан. – [2017]. – Режим доступа: https://poleznii-site.ru/pitanie/myaso-i-ryba/chem-polezen-govyazhiy-yazyk.html. — Загл. с экрана.
3. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов. Книга. 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов [Текст] / Под ред. проф., д-ра техн. наук И.М. Скурихина, проф., д-ра мед. наук М.Н. Волгарева – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 224 с.
4. Кочергина, Н.В. Разработка рецептур мясного фарша из субпродукта, на примере говяжьего языка / Н.В. Кочергина, М.А. Вайтанис // третья межрегиональная научно-практическая конференция «От биопродуктов к биоэкономике» / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. – С. 86-89.

УДК 60(663.8+637.344)

БИОТЕХНОЛОГИЯ ТОНИЗИРУЮЩИХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТОЧНОГО ПЕРМЕАТА

П.С. Курбакова, М.Г. Курбанова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современном мире у людей новый темп жизни, им уже не хватает 24 часов в сутках. Нынешнее поколение школьников, студентов и только ступивших во взрослую жизнь молодых людей двигается в сумасшедшем потоке. Они хотят успеть сделать все дела, выполнить все задания, уделить время своему хобби и конечно же оставить свободный вечер для встречи с друзьями и семьей [2, 9].

Такой ритм жизни имеет свои последствия – упадок сил, накопление усталости, недосып, раздражительность, снижение умственной активности. И наше поколение нашло решение этим последствиям в энергетических напитках. Подобные напитки, представленные на рынке от различных компаний, таких как Coca-Cola Company, PepsiCo и др. в качестве основы за стимулирующий компонент используют кофеин, который регулирует и усиливает процессы возбуждения в коре головного мозга и повышает умственную и физическую работоспособность человека, снижает усталость и уменьшает сонливость [1, 2, 8, 9].

Но такой эффект не долгосрочный и имеет обратную сторону. К числу неприятных последствий, связанных с использованием кофеина, обычно относят эффект привыкания. Кофеин, входящий в состав энергетических напитков, истощает нервную систему, после его приема организму требуется восстановление. Внезапное прекращение приема кофеина может привести к усилению торможения, сопровождаемому утомлением, сонливостью, депрессии и другими аналогичными проявлениями. Одним из важнейших недостатков регулярного применения кофеина в больших количествах, влияющих на здоровье является повышение артериального давления и увеличение частоты пульса.

В последнее время набирает популярность активный отдых и занятие спортом. Кофеин обладает заметно выраженным мочегонным действием. Употребление энергетических напитков после тренировки, во время которой организм теряет воду, усиливает обезвоживание организма, что наносит ему огромный вред [1, 2, 8, 9]

Женьшень который называют «корнем жизни» известен в восточной народной медицине около 3000 лет. Его корни содержат до 18% белковых веществ, 2–3 % липидов, значительную часть которых составляет фитостерин, до 20 % крахмала, 16–23 % пектиновых веществ, а также сахарозу (3–4 %) и моносахариды. Помимо этого в корнях присутствуют слизи, дубильные вещества, смолы, аскорбиновая кислота, витамины B_1, B_2, биотин, никотиновая, фолиевая, пантотеновая кислоты, полиацетиленовые соединения, значительно содержание фосфора, серы, микроэлементов. Зола от корня более чем наполовину состоит из фосфатов [3, 7, 14].

Женьшень активизирует центральную нервную систему, снижает общую слабость, повышенную утомляемость, сонливость, повышает артериальное давление, умственную и физическую работоспособность, уменьшает содержание холестерина и глюкозы в крови, стимулирует деятельность надпочечников.

Основываясь на результатах исследований профессора Брехмана И.И. и других отечественных ученых, вполне обоснованным является применение женьшеня в качестве стимулирующего и тонизирующего средства при физическом и умственном переутомлении, сниженной работоспособности, после перенесенных выматывающих организм заболеваний, некоторых нервных и психических заболеваниях функционального характера (неврозы, неврастения, психастения) и др. [3, 8].

Учитывая все вышеописанные свойства женьшеня его можно отнести к иммунобиотической добавке.

Изучая пользу различных растений, их широкий спектр свойств, о которых знали наши предки, нашим решением был выбран ряд фитобиотиков, которые можно использовать в новой серии тонизирующих напитков на основе пермеата молочной сыворотки без кофеина.

В качестве основы для разработки тонизирующих напитков, обладающих не только приятным свежим вкусом, но и полезными свойствами, описанными в научных трудах отечественных ученых [4-6, 11-13], выбрали пермеат подсырной сыворотки, как биологически синтезированную воду с набором природных нутриентов.

Пермеат получают после баромембранных способов обработки различных видов сыворотки. Для проведения исследований подсырную сыворотку обрабатывали на мембранной ультрафильтрационной системе МФУ-Р-45-300 в НИИ биотехнологии КемГУ (рисунок 1), которая позволяет в зависимости от установленных мембран отделять молекулы различных размеров, в итоге получать концентраты, фильтраты и пермеаты. По внешнему виду пермеат представляет собой ярко желтую прозрачную жидкость, сладковатую на вкус, без осадка.

Рис. 1. Мембранная система МФУ-Р-45-300 и полученный пермеат

Примерный химический состав полученного пермеата, в зависимости от установленных мембран представлен в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследования пермеата подсырной сыворотки

Массовая доля, %	**После УФ**	**После НФ**	**После ОО**
сухие вещества	4,98 ± 0,24	16,86 ±0,67	10,63 ±0,63
в том числе:			
белка	0,01 ± 0,0001	2,04 ± 0,08	1,68 ± 0,11
жира	-	0,16 ± 0,006	0,18 ±0,01
лактозы	4,97 ± 0,25	14,66 ± 0,59	8,77 ± 0,52

Анализ данных, приведенных в таблице 1 показывает, что наибольшее содержание сухих веществ в пермеате составляет, после обработки подсырной сыворотки на мембранах для нанофильтрации и обратного осмоса. Поскольку для производства тонизирующего напитка нас устраивает пермеат полученный при использовании мембран для ультрафильтрации, он и послужит биологически синтезированной основой для

тонизирующих напитков. В нее будут внесены, в качестве иммунотонизирующего компонента женьшень и, в качестве вкусовых наполнителей – фитосиропы, выбор которых также обосновывается полезными свойствами.

Биоактивные компоненты фитосиропов, таких, как например, сироп шиповника тонизируют организм, нормализуют показатели артериального давления, улучшают пищеварение, очищают организм от токсинов и шлаков, укрепляют костную ткань, ускоряют восстановление при переломах и травмах, наполняют клетки природными антиоксидантами.

Список литературы

1. Ефимова, В.А. Coca-Cola: химический состав и вещества, влияющие на организм человека / В.А. Ефимова // Электронный периодический рецензируемый научный журнал «SCI-ARTICLE. RU». – 2020. – С. 129.

2. Лебедок, А. В. Влияние энергетических напитков на процессы жизнедеятельности и здоровье человека /А.В. Лебедок, А.С. Шибалова // Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции обучающихся и студентов «Интеллектуальный потенциал XXI века инновационной России». – Орел: изд-во ОГУ им. И.С. Тургенева,2020. – С. 112-117.

3. Некраса, И.А. Адаптогены: современные реалии и перспективы поиска новых эффективных и безопасных лекарственных средств (обзор литературы и собственных исследований) //Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. – 2020. – Т. 12. – №. 2. – С. 17-26.

4. Остроумов, Л.А. Исследование химического состава плодов рябины обыкновенной (Sorbusaucuparia), произрастающей в Кемеровской области /Л. А. Остроумов //Техника и технология пищевых производств. – 2014. – №. 4 (35). – С. 38-42.

5. Остроумов, Л.А. Продукты переработки сыворотки, полученные методами ультрафильтрации и криоконцентрирования / Л.А. Остроумов // Молочная промышленность. – 2020. – №. 9. – С. 65-67.

6. Остроумов, Л. А. О составе и свойствах молочной сыворотки / Л.А. Остроумов, Г.Б. Гаврилов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – №. 8. – С. 47-48.

7. Павлович, В.А. Биологически активные соединения женьшеня (Panax l.) / В.А. Павлович // Сборник статей VII университетской студенческой научно-практической конференции «Биологически активные соединения в жизни человека». – Брест: БрГУ, 2017.– С. 74.

8. Сибирцева И. А Энергетические напитки: вред или польза? / И. А Сибирцева., А. В. Ищенко // IV Международная научно-практическая Интернет-конференция «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования».– Соленоё Займище: изд-во Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН ,2019. – С. 902-906.

9. Ситникова А. Р. Формирование здорового образа жизни у молодых людей / А.Р. Ситников// Сборник научно-методических материалов III Межвузовской научно-практической конференции «Молодежная политика: история, теория, практика». – Москва: изд-во РГУФКСМиТ (ГЦОЛИФК), 2019. – С. 309-314.

10. Токан, Ж. Функциональный тонизирующий напиток из натурального сырья / Ж. Токан // Евразийский Союз Ученых. – 2020. – №. 11-3 (80).

11. Трухачев, В.И. Прогностическая модель биомембранной технологии молочных продуктов нового поколения в реалиях рыночной экономики и членства России в ВТО / В.И. Трухачев // Food industry. – 2017. – №. 2 (3). – С. 38-42.

12. Храмцов, А. Г. Научные основы нового технологического уклада молочной промышленности.– Beau-Bassin: Lap lambert, 2017.– 117 с.

13. Храмцов, А. Г. Прогностический взгляд на перспективы переработки молочной сыворотки / А.Г. Храмцов //Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2018. – №. 2-3. – С. 9-12.

14. Цзюй, Х. Женьшень-корень жизни / Х. Цзюй, Л. Л. Крючкова //Глобальный научный потенциал. – 2019. – №. 8. – С. 99-101.

УДК 6637.35:641.1

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА СЫРОВ В ЦЕЛЯХ БЕЗОПАСНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Т.А. Матвеева*, И.Ю. Резниченко** Н.Ю. Рубан**
*Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области», г. Кемерово, Россия
**Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На сегодняшний день насчитывается больше 2500 видов сыра в мире, но еженедельно появляются новые варианты. Ученые подсчитали, что мировое производство сыра превосходит по объемам совместное производство чая, кофе, какао-бобов и табака.

Различные виды сыров изготавливаются в России и за рубежом. Из-за огромного разнообразия добавок и методик обработки даже специалисты-дегустаторы не всегда могут сказать, сколько сортов и видов сыров насчитывается во всём мире. Только во Франции их более 500, в Италии — ещё примерно столько же. Тем не менее, существуют справочники, в которых описываются сорта сыра, производимые в разных странах.

Сыры и сырные продукты в зависимости от наличия и срока созревания подразделяют: на зрелые; без созревания. В зависимости от массовой доли влаги в обезжиренном веществе сыры и сырные продукты подразделяют: на мягкие; полутвердые; твердые; сверхтвердые; сухие. В зависимости от массовой доли жира в пересчете на сухое вещество подразделяют: на высокожирные; жирные; полужирные; низкожирные; нежирные.

Цель–выявление несоответствий сыра, реализуемого на потребительском рынке Кемеровской области (Кузбасса) путем комплексной оценки качества в рамках проведения контрольно-надзорных мероприятий.

Методы исследования. Исследования выполнялись на базе Испытательного лабораторного центра (ИЛЦ) Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области» в рамках Постановления Правительства РФ от 21 мая 2014 г. № 474 «Об уполномоченных органах Российской Федерации по осуществлению государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции».ИЛЦ обеспечивает деятельность Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. В рамках реализации Федеральных программ внедряет в свою деятельность новые методы и методики, позволяющие выявить фальсификацию молока и молочной продукции. Все мероприятия по контролю качества и безопасности молока проводили с учетом риск-ориентированного подхода к осуществлению контрольно-надзорной деятельности [1]. В работе применяли методы: хроматографический, кислотный, титриметрический согласно требованиям нормативных документов [2].

Объектами экспериментальных исследований являлись образцы твердого сыра различных производителей в количестве 100 образцов. Идентифицировали образцы сыра на соответствие содержания влаги в обезжиренном веществе, массовой доли жира в сухом веществе, массовой доли соли, массовой доли белка, жирно-кислотный состав молочного жира коровьего молока, массовую долю жирной кислоты от суммы жирных кислот и фитостерины. Все образцы сыра были закодированы.

Результаты и их обсуждение. Из 100 образцов анализируемого в 2019г сыра не соответствовали требованиям ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия» 9 образцов.

При идентификации образцов сыра, в первую очередь анализировали маркировку, вынесенную на индивидуальную этикетку, на соответствие требованиям ТР ТС 022/2012 «Пищевая продукция в части ее маркировки», как важный потребительский критерий качества [3]. Идентификация маркировки подтвердила соответствие информации, в том числе о содержании массовой доли жира в сухом веществе в продукте, требованиям Технического регламента Таможенного союза.

Образцы (9) не соответствовали требованиям ТР ТС 033/2013«О безопасности молока и молочной продукции», МУ 4.1/4.2.2484-09 «Оценка подлинности и выявления фальсификации молочной продукции» и ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия» по массовой доле влаги; массовой доле жира в сухом веществе, массовой доле хлористого натрия (поваренной соли), жирно-кислотному составу, фитостеринам. Данные приведены на рис. 1.

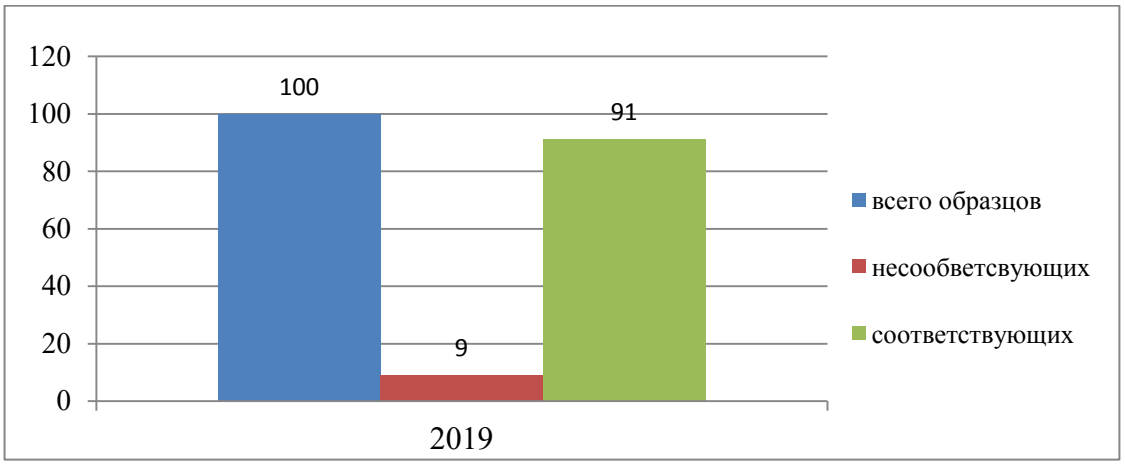


Рис. 1. Количество исследуемых образцов сыра

Установлено, что по показателю массовая доля влаги при норме не более 43% фактическая влажность составляла от 48,9±0,2 до 44,6±0,2%, что выше в среднем на 5,9 и 1,6%. При норме массовой доли жира в сухом веществе 50% фактическое значение данного показателя составило от 38,8 до 44,7%, что ниже нормируемого показателя на 12 и 5,3%. Содержание хлористого натрия (поваренной соли) составило фактически от 1 до 1,2%, что ниже нормируемого предела от 1,3 до 1,8%.

Согласно требованиям нормативного документа на сыры жировая фаза сыра должна содержать только молочный жир коровьего молока. При исследовании данного показателя установили, что жирно-кислотный состав несоответствующих образцов сыра отличается от жирно-кислотного состава образцов сыра, соответствующих требованиям нормативных документов. Сравнительные данные приведены на рис.2,3.

В качественном молочном жире содержание кислот варьирует в следующих диапазонах: масляной кислоты в диапазоне 2,4-4,2; капроновой кислоты - 1,5-3,0; каприловой кислоты - 1,0-2,0; каприновой кислоты – 2,0-3,8; лауриновой кислоты – 2,0-4,4; диапазон пальмитиновой кислоты составляет 21,0-33,0; миристиновой кислоты - 0,6-1,5%. Сравнительный анализ полученных значений свидетельствует о том, что в качественном сыре (рис.3) содержание данных кислот находится в допустимых пределах, в некачественном образце – в некачественном образце данные пределы не соответствуют, что говорит о присутствии растительных жиров либо жиров немолчного происхождения.

В результате исследований установлено также количественное и качественное различии жирно-кислотного состава и соотношения метиловых эфиров жирных кислот молочного жира в образцах сыров.

По показателям безопасности токсичным элементам (массовая концентрация свинца, массовая концентрация кадмия, массовая концентрация ртути, массовая концентрация мышьяка) установлено, что все образцы соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

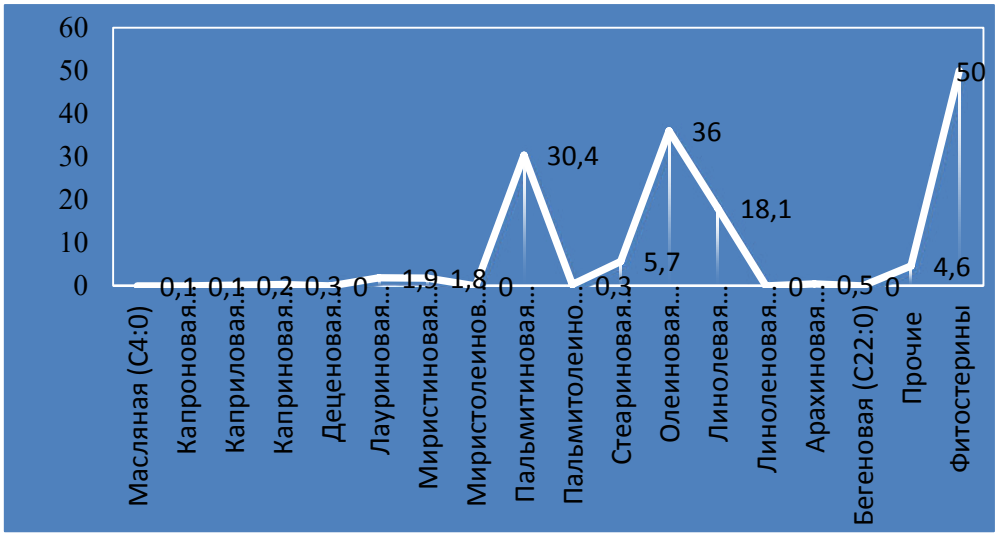


Рис. 2. Жирно-кислотный состав некачественного образца сыра

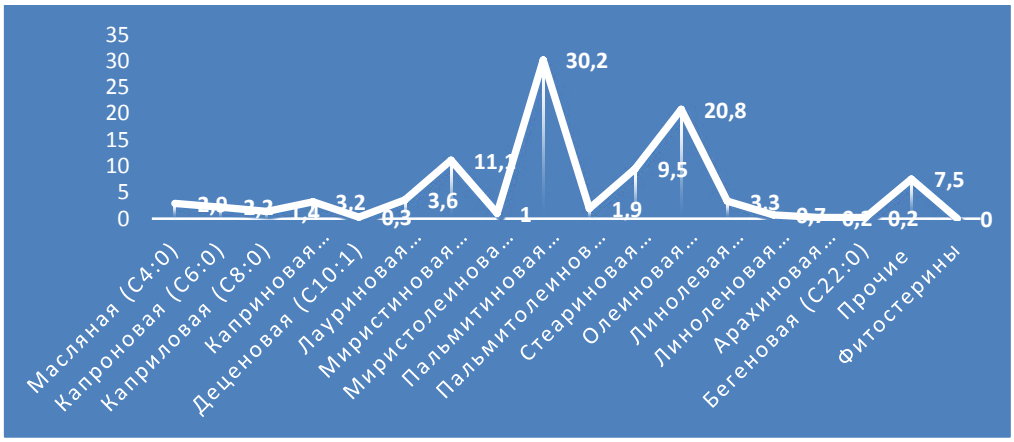


Рис. 3. Жирно-кислотный состав качественного образца сыра

Проведенные исследования позволили разработать комплексную оценку жировой фазы сыров на основе критериев идентификации и с учетом зависимости полученных результатов исследований по физико- химическим показателям (массовой доли жира в сухом веществе, массовой доли влаги, массовой доли влаги в обезжиренном веществе сыра, массовой доли соли) и жирно-кислотному составу молочного жира коровьего молока, в комплексе с исследованиями фитостеринов. Контроль качества продукции, поступающей на потребительский рынок Кузбасса, позволяет выявить некачественную продукцию и изъять ее из оборота, удовлетворив потребительский спрос на качественную продукцию.

Список литературы

1. Матвеева, Т.А. Содержание витаминов и минеральных веществ в обогащенном молоке/ Т.А. Матвеева, И.Ю. Резниченко//Вопросы питания. - 2020. - Т. 89. - № 2. - С. 116-121.

2. Матвеева, Т.А. Исследование качества и наличия ГМО в творожных продуктах/ Т.А. Матвеева, А.А. Титова, К.С. Квитко//Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. - 2020. - Т. 8. - № 4. - С. 96-103.

3. Тихонова, О.Ю. Оценка качества и конкурентоспособности маркировки пищевой продукции. Термины и определения/О.Ю. Тихонова//Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2016. - № 5 (40). - С. 81-85.

УДК 339.1:614.95

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА КОРМОВ ДЛЯ НЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ (КОШЕК И СОБАК)

Е.Е. Михо*, М.Г.Курбанова**
*Кемеровский кооперативный техникум, г. Кемерово, Россия
**Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Рынок кормов для домашних животных начал формироваться сравнительно недавно, около 30 лет назад. И с каждым годом этот сегмент рынка растет и развивается, на нем появляются новые виды товаров, например, лакомства для домашних животных. Анализируя данные мониторингов, в России в 2019 году рынок кормов для домашних животных оценивается в 212 млрд руб. и составляет почти 645 тыс. тонн. На корма для кошек пришлось около 74 % от общего объёма продаж, на корма для собак – 23 %, на корма для других животных - около 3 % продаж [4]. Объемы продаж кормов для животных представлены на рис. 1.

Рис. 1. Объем продаж кормов для домашних животных

Растет и количество семей, содержащих домашних животных. Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) в 2019 г. представил исследования о том, что 68% россиян имеют в своей семье домашних питомцев, в основном - кошек и собак (рис. 2).

За последние годы владельцы стали более ответственно относиться к своим домашним животным, в том числе в плане кормления и ветеринарного обслуживания.

Такие изменения стимулировали развитие и существенную диверсификацию на рынке товаров и услуг для домашних животных. При этом владельцы становятся более грамотными и разборчивым - в частности, они проявляют большой интерес к специализированным рационам (62 % подбирают корм с учетом размера питомца, 16 % отдают предпочтение кормам для животных с аллергией).

Главные позиции на рынке кормов для животных в РФ занимают компании: Mars Inc, Nestlé SA, Monge & C., ООО «Альпинтех» и Colgate-Palmolive Co. Самые популярные бренды кормов для животных – Whiskas, Kitekat, Felix, Friskies и Chappi [1].

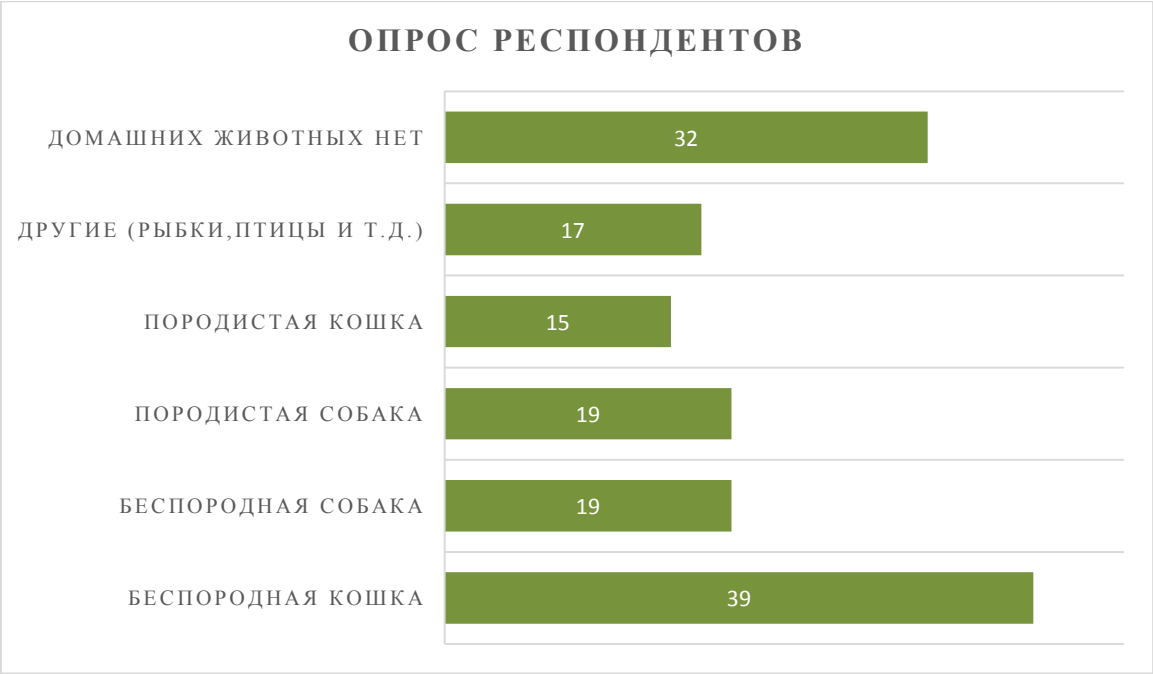


Рис. 2. Исследования российских семей, содержащих домашних животных

Продажи сублимированных и дегидрированных кормов за последние года значительно выросли. Такие продукты привлекают потребителей, поскольку эти способы сохранения свежести корма исключают применение консервантов. Также производители заявляют об особенных свойствах этих кормов – улучшение пищеварения, зубов, состояния кожи и шерсти, усиление иммунной системы. В производстве кормов для животных находят применение добавки, улучшающие вкус и качество продукта. Ещё одна тенденция, характерная для данного рынка, – отказ от кормов с искусственными ингредиентами [3].

Все больше потребителей в России считают, что рацион их питомца должен быть сбалансированным и учитывать те или иные особенности, присущие конкретной породе животного. Сбалансированность по составу и полнорационность очень труднодостижимы в кормлении едой, приготовленной в домашних условиях. Например, в ассортименте Mars, в частности, есть линейки Perfect Fit, Sheba, Cesar и Nature`s Table, а также питание для стерилизованных питомцев, щенков и котят, зрелых кошек и собак. Персонализированный подход, учитывающий особенности животных, связанные с возрастом, образом жизни, размерами, породой, уровнем активности животного, отличает бренд Royal Canin. Специалисты в области питания животных считают, что в следующие несколько лет будет расти спрос на лакомства, в том числе для ухода за здоровьем питомцев, например для улучшения пищеварения у породистых собак. Любовь к домашним животным подталкивает владельцев проводить больше времени со своими питомцами: покупать игрушки, специальные угощения, поэтому категория лакомств - функциональных и подкрепляющих – является перспективной для российского рынка [2].

Анализируя рацион домашних животных, можно сделать вывод, что более 55 % суточной нормы калорий в мисках российских кошек приходится на готовые корма, а у собак - только около 14 %. В Европе в некоторых странах этот показатель достигает 100 %. Поэтому можно сделать вывод, что данному рынку есть куда расти и развиваться, особенно в плане кормов для собак [5].

В настоящее время в общую структуру рынка кормов для кошек и собак России входят: сухие и влажные корма; специализированные корма для животных, находящихся на ветеринарной диете; лакомства. Лакомства для кошек представлены следующими видами:

- для выведения шерсти;
- для чистки зубов;

- жидкие лакомства;
- колбаски;
- натуральные лакомства;
- витамины и минералы.

Лакомства для собак представлены следующими видами:

- сушеные натуральные;
- мясные, вяленые, запеченные;
- для чистки зубов;
- колбаски;
- витамины и минералы.

Из молочной продукции разработаны специализированные кормовые добавки для котят и щенят с рождения до двух месяцев, которые заменяют им молоко матери. Такие сухие смеси содержат в себе молочные протеины, молочные жиры, растительные масла (в частности масло с высоким содержанием арахидоновой кислоты), протеины молочной сыворотки, рыбий жир (источник жирных кислот DHA), минеральные вещества, фруктоолигосахариды. При анализе Российского рынка других кормов на молочной основе обнаружено не было. При анализе мирового рынка было установлено, что бренд Yogi-Dog из Пенсильвании (США) выпустил йогурт для собак. По словам представителей бренда, продукт нацелен на то, чтобы улучшить здоровье кишечника собаки, так как он содержит в два раза больше пробиотиков, чем продукт для человека, и здоровье костей.

Учитывая вышеизложенное, возникает необходимость разработки технологии функциональных молочных продуктов для домашних питомцев Российского производства. Для производителей молочной продукции открывается новая ниша выпускать огромный ассортимент на имеющемся у них оборудовании. На базе Кемеровского государственного университета и Кемеровского кооперативного техникума активно ведутся научные разработки ассортимента молочных функциональных продуктов для собак карликовых пород и кошек.

Список литературы

1. Казанцев, Д. А. Конкурентные закупки. Методология и нормативное регулирование: монография / Д. А. Казанцев. - Москва: ИНФРА-М, 2020. – 323 с.

2. Портер, М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / Майкл Портер; пер. С англ. - 6-е изд. - Москва: Альпина Паблишер, 2016. – 453 с.

3. Товарный менеджмент: учебное пособие / под ред. Т. Н. Ивановой. - Москва: ИНФРА-М, 2019. – 234 с.

4. Чеглов, В. П. Торговое дело. Экономика и управление розничными торговыми сетями: учебник / В. П. Чеглов. - Москва: ИНФРА-М, 2021. – 309 с.

5. Яковлев, Г. А. Основы коммерции: учебное пособие / Г. А. Яковлев. - Москва: ИНФРА-М, 2020. – 224 с.

УДК 637.5.037

ПУТИ ОБОГАЩЕНИЯ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ

Н.А. Муравьева, Л.С. Байдалинова
Калининградский государственный технический университет, г. Калининград, Россия

В производстве мясных полуфабрикатов важное значение принадлежит сырью. От сырья зависит качество готового продукта. К основным ингредиентам в производстве являются различные виды мясного сырья. Это могут быть как стандартные виды мяса – свинина, говядина, птица, так и мясо, используемое не так часто – кролик, оленина и др.

Для данного продукта в качестве основного мясного сырья выбраны свинина и говядина, так как они давно вошли в доверие у потребителей.

Что касается говядины, она имеет следующее соотношение тканей: мышечная – 57-62%, жировая – 3-16%, соединительная – 9-12%, костный и хрящевой – 17-29% [1].

Свинина, в свою очередь, имеет следующие показатели: мышечная – 39-58%, жировая – 15-45%, соединительная – 6-8%, костная и хрящевая – 10-18% [1].

Мясо свиней и КРС является источником почти всех водорастворимых витаминов. Что касается жирорастворимых витаминов, то их содержание в мясном сырье невелико.

При производстве полуфабрикатов используют также свиной шпик, для того, чтобы придать продукту нежную структуру и повысить его энергетическую ценность.

В итоге получается высокоэнергетический продукт, богатый полноценными белками, а также жирами. Но в наше время недостаточно получать с приемом пищи только макронутриенты. Необходимо вводить в рацион растительные источники эссенциальных компонентов. Такими компонентами могут быть витамины, минеральные вещества, биофалваноиды, пищевые волокна и различные другие необходимые компоненты.

В данной работе предлагается введение в котлеты дополнительно источник пищевых волокон. К пищевым волокнам относится инулин. Инулин – это растительный полисахарид, состоящий в основном из фруктозы, и небольшого количества глюкозы. Такой химический состав позволяет использовать инулин в продуктах для диабетического и диетического питания.

Среди источников инулина, основными являются топинамбур, цикорий, ревень.

Цикорий имеет следующий химический состав, который меняется в зависимости от различных факторов: вода – 72,0-77,0; белок – 1,0-1,2: жиры – 0,1-0,3; сахара – 1,0-6,0; инулин – 12,0-30,0; клетчатка – 1,3-1,8; зола – 1,1-1,9 [2].

В состав ревеня входят гликозиды 2 групп: танногликозиды – до 12% и антрагликозиды – до 6%, а также дубильные вещества, смолы, пектиновые вещества, пигменты и крахмал [3].

В состав клубней топинамбура входят: вода – 80,3 %, белки – 1,4 %, жиры – 0,32 %, зола – 1,34 %, углеводы – 12,6%, пищевые волокна – 3,49% [4].

В данной работе, в качестве обогащаемого ингредиента выбран порошок топинамбура. Такой выбор обоснован высоким содержанием инулина в продукте и снижением производственных затрат и времени производства продукта.

Состав порошка из топинамбура представлен в таблице 1 [5].

Таблица 1

Химический состав порошка из топинамбура

Показатель	Порошок топинамбура
Массовая доля влаги, %	5,9
Массовая доля сухих веществ, %	94,1

В том числе:	
Массовая доля минеральных веществ, %	5,4
Массовая доля жира, %	0,48
Массовая доля белка, %	5,3
Массовая доля углеводов, в том числе инулина, %	82,92

Состав порошка топинамбура определялся в порошке топинамбура производителя «Дары Памира», произведенного из клубней топинамбура сорта «Стандарт».

Добавление порошка из топинамбура улучшает некоторые функционально-технологические свойства мясной продукции: увеличивается влагоудерживающая, влагосдерживающая и жироудерживающая способности; понижаются значения адгезии и потерь при тепловой обработке.

Рецептура проектируемого продукта представлена в таблице 2.

Таблица 2

Рецептура мясных рубленых полуфабрикатов, обогащенных инулином

Наименование компонента	Количество, кг на 100 кг фаршевой системы
Говядина жилованная второго сорта	33,0
Свинина жилованная мясная	28,0
Шпик свиной	9,9
Порошок из топинамбура	6,6
Вода для гидратации порошка из топинамбура	13,2
Яйцо куриное	5,0
Лук свежий очищенный	1,5
Чеснок свежий очищенный	0,7
Соль пищевая	0,8
Перец черный молотый	0,1
Вода питьевая	1,2

Влияние введения порошка из топинамбура в рецептуру мясных рубленых полуфабрикатов на биологическую значимость готового продукта представлено в таблице 3. В этой таблице указаны показатели, значительно превышенные по сравнению с изначальным классическим продуктом.

Таблица 3

Биологическая значимость обогащения полуфабрикатов порошком топинамбура

Показатель	Норма потребления в сутки	Содержание в продукте, 100 г	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Инулин, г	10	1,98	19,8
Витамин B_1, мг	1,5	0,80	53,3
Витамин B_2, мг	1,8	0,80	44,4
Калий, г	1,0	0,30	30,0

По итогу работы был спроектирован мясной полуфабрикат, обогащенный топинамбуром. Определена его рецептура и биопотенциал.

Список литературы

1. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов/И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

2. Вьютнова, О.М., Новикова И.А. Химический состав корнеплодов цикория // Овощи России [Электронный ресурс]. URL: https://www.vegetables.su/jour/article/view/694/566.

3. Мазнев, Н.И. Лекарственные растения 15000 наименований лекарственных растений, сборов и рецептов / Н.И. Мазнев. – М.:Дом. XXI, 2006. – 1056 с.

4. Кочнев, Н.К. Лечебно-диетические свойства топинамбура/ Н.К. Кочнев, Л.А. Решетняк // Сибирский медицинский журнал. – 1997. – Т. 1000. - № 4 – С.6-11.

5. Муравьева, Н.А. Использование инулинсодержащего сырья в качестве добавки в мясные эмульгированные продукты для людей, страдающих сахарным диабетом Н.А. Муравьева, Л.С. Байдалинова //Вестник молодежной науки – 2019 - №4 [Электронный ресурс]. URL: http://vestnikmolnauki.ru/wp-content/uploads/2019/12/Muraveva-421.pdf.

УДК 637.1: 637.345

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛАКТОЗЫ

Б.Т. Нгуен
Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия

Молоко и молочные продукты считаются важной частью рациона человека как богатый источник белков, кальция, фосфора, магния и других важных макро- и микроэлементов, витаминов. Содержание лактозы составляет около 5% в молоке. В организме человека лактоза расщепляется на моносахариды под действием фермента лактазы. У большинства населения мира разная степень лактазной недостаточности. В настоящее время около 70% взрослого населения мира страдает непереносимостью лактозы. В большинстве случаев непереносимость достигается в течение жизни как генетически запрограммированное уменьшение количества лактазы; однако в небольшом количестве может быть врожденным. Многие люди должны контролировать потребление лактозы в своем рационе. Но диетологи предупреждают о полном исключении из рациона молочных продуктов из-за недостаточного потребления кальция и других минералов, что приводит к риску остеопороза и т. д. Чтобы избежать исключения молока и молочных продуктов из рациона, производители должны производить низко- и безлактозные продукты. Определение лактозы необходимо с точки зрения пищевых технологий и анализа пищевой ценностью пищевых продуктов, а также решения проблема непереносимости лактозы населения [2]. Для контроля массовой доли лактозы в молочных продуктах необходимо соответствующие оборудования, а также методики для точного, быстрого, простого определения содержания лактозы в молоке и молочных продуктах в режиме реального времени.

Развитие и использование современных методов предлагает быстрые экспериментальные процедуры, не зависящие от ряда химических реактивов. Несколько важных исследований последних лет стимулировали интерес к определению содержания лактозы в молоке и молочных продуктах [2]. Известны методы определения массовой доли лактозы в молоке и молочных продуктах, а именно: поляриметрический; гравиметрический; инфракрасной спектроскопии, фотометрический, ферментативный, газожидкостной хроматографии и высокоэффективной жидкостной хроматографии методы.

Поляриметрический метод и гравиметрический методы являются официальными методами, признанными Ассоциацией официальных химиков-аналитиков для определения содержания лактозы в молоке [1]. Большинство коммерческих лабораторий, вероятно, будут использовать гравиметрический метод для рутинных анализов. Поляриметрический метод также используется в некоторых лабораториях. Самым большим недостатком гравиметрического метода является то, что все присутствующие восстанавливающие вещества измеряются. На поляриметрические измерения также влияет присутствие других веществ, которые также обладают оптической активностью. Поляриметрический метод является наиболее воспроизводимым и приемлемым методом в производственной лаборатории для определения содержания лактозы в молоке и молочных продуктах. Он основан на измерении степени поляризации света и угла поворота плоскости поляризации при прохождении света через оптически активные вещества, включая все углеводы. Поляризованный метод определения лактозы в молоке и молочных продуктах без сахарозы включен в национальный стандарт ГОСТ Р 54667–2011.

Для определения массовой долей лактозы в молоке на приемке рекомендуется использовать экспресс-анализаторы (ультразвуковые или инфракрасные), позволяющие быстро определить показатели компонента, включая лактозу. Применение инфракрасных анализаторов для определения массовой долей лактозы регламентируется ГОСТ 32255–2013. Метод инфракрасной спектроскопии получил официальное признание от AOAC (Ассоциация аналитических сообществ) для определения содержания лактозы в молоке.

Метод основан на поглощении энергии инфракрасных лучей на определенной длине волны гидроксидными (OH) группами в молекулах лактозы [1].

Метод, дающий более точные результаты, но является более сложным, дорогостоящим и длительным - это ферментный метод (ГОСТ 34304-2017). Ферментативный метод также получил официальное признание AOAC. Этот метод основан на гидролизе лактозы до глюкозы и галактозы, окислении галактозы в присутствии фермента, а затем фотометрическом измерении содержания образующегося соединения, которая эквивалентна массовой доле галактозы. Затем содержание лактозы рассчитывается по разнице оптических плотностей. Преимущество ферментного метода заключается в селективной активности ферментов, и их высокая активность, позволяет получать результаты, сопоставимые с результатами, полученными методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), который считается арбитражным методом контроля. К минусам можно отнести использование дорогих биохимических и химических реагентов. Этот метод требует высокого квалификации исследователей и не подходит для рутинных исследований на производстве. Поэтому ферментативный метод для определения содержания лактозы можно использовать только как арбитражный и с целью идентификации молочных продуктов.

Содержание лактозы в казеине и казеинатах может быть определена фотометрически (ГОСТ Р 51469–99). Метод основан на свойствах углеводов образовывать окрашенные соединения с органическими и неорганическими реагентами в присутствии неорганических кислот. Аналогичный метод используется в лаборатории ВНИИМС для определения лактозы в сыре. Этот метод метрологически сертифицирована и внесен в Федеральный реестр выполнения измерений, применяемых в сфере государственного метрологического контроля (ФР.1.31.2007.03670; МВИ № 0.4-2006).

В последние годы было разработано несколько методов газожидкостной хроматографии (ГЖХ) и высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) для определения содержания лактозы в молоке и молочных продуктах. Исследователи из лабораторий Министерства сельского хозяйства США (USDA) в Филадельфии обнаружили, что методы ГЖХ более чувствительны, чем методы ВЭЖХ, но отмечают, что перед анализом возможна неполная дериватизация [1]. Исследование привело к тому, что метод ВЭЖХ был признан AOAC арбитражным для определения чистоты лактозы. Разработан метод катионообменной ВЭЖХ для определения количества глюкозы, галактозы и лактозы в гидролизованных сывороточных продуктах [1]. Хотя методы ГЖХ и ВЭЖХ позволяют анализировать смеси углеводов одновременно, следует признать, что стоимость оборудования относительно высока, а разделение некоторых комбинаций моносахаридов может быть довольно трудным. Однако было показано, что методы ВЭЖХ приемлемы для анализа углеводов пищевых продуктов и потенциально официально признаны AOAC [1].

Дальнейшие исследования методов определения лактозы помогут решить проблемы производственного процесса, а также исследовать пищевые продукты и сделать возможным более эффективное использование этих методов в промышленности для производства низколактозных и безлактозных продуктов.

Список литературы

1. Kleyn, D. H. Determination of Lactose by an Enzymatic Method / D. H. Kleyn // Journal of Dairy Science. – 1985. – Vol. 68, № 10. – с. 2791–2798.

2. Vaskova, H. Measuring the lactose content in milk / H. Vaskova, M. Buckova // MATEC Web of Conferences. – 2016. – № 76. – 4 с.

УДК 641.561

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТЕИНОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ ИЗ ВТОРИЧНОГО РЫБНОГО СЫРЬЯ В СПОРТИВНОМ ПИТАНИИ

Ю.О. Некрасова, О.Я. Мезенова
Калининградский государственный технический университет, г. Калининград, Россия

Питание - один из важнейших факторов спортивных достижений и здоровья спортсменов наравне с методическими и психологическими аспектами тренировок. Особое место в спортивном питании занимают биологически активные добавки (БАД), изготовленными из растительного и животного сырья, аминокислот, ферментов, других незаменимых питательных веществ и второстепенных компонентов пищи, корректоров энергетического, жирового, белкового и минерального обмена, с учетом их эффективности и доступности.

Основными компонентами спортивного питания являются протеины и углеводы. В качестве источников белка в специализированных спортивных пищевых продуктах наиболее эффективно использовать протеиновые гидролизаты, обладающие повышенной усвояемостью. Традиционно в батончиках применяют сывороточный протеин из молочной сыворотки, изоляты молочного белка, соевый изолят. Перспективным протеиновым компонентом для спортивного питания представляется морской коллаген (ихтиоколлаген), который вызывает все больший научный интерес у специалистов в связи с уникальными свойствами. Другим эффективным материалом для протеиновых батончиков являются низкомолекулярные пептиды, полученные из гидролизованных пищевых белков, обладающие физиологической активностью. В многочисленных исследованиях доказано, что гидролизаты рыбного белка являются эффективным источником сбалансированных аминокислотных композиций, необходимых человеку для обеспечения пластических и энергетических нужд [1].

На кафедре пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «КГТУ» из вторичного шпротного рыбного сырья (головы кильки) получены методом высокотемпературного гидротермолиза с применением протеолитических ферментов пептидные композиции с молекулярной массой менее 100 кД и содержанием общего протеина более 80%, при этом более 60% пептидов имеют молекулярную массу менее 10 кДа [2]. В данной работе апробировано использование этой пептидной композиции.

Протеиновый батончик изготавливали по следующей технологии [3]: прием основного сырья и вспомогательных компонентов (кедровый орех, семена льна, соль пищевая, яичный порошок); промывание и протирание яблочных выжимок; дробление кедрового ореха; смешивание компонентов; формование батончика; подсушивание поверхности; упаковывание, маркирование и реализация готовой продукции. В таблице 1 представлена рецептура нового протеинового батончика.

Таблица 1

Рецептура протеинового батончика для спортивного питания

Ингредиент	Количество, г/100 г
Протеиновый гидролизат из ВРС	30
Яичный порошок	30
Компоненты яблочного жмыха	25
Семена льна	4,2
Измельченный кедровый орех	10
Соль пищевая	0,8

Готовый продукт отличается высокими вкусовыми достоинствами, удобством в употреблении, т.к. не требует дополнительной обработки. Протеиновый батончик является функциональным по содержанию физиологически необходимых функциональных веществ – протеинов, витаминов, минеральных веществ и белка (таблица 2).

Таблица 2

Биопотенциал протеинового батончика для спортивного питания

Показатель	Норма в сутки	Содержание в продукте, 100 г	Степень удовлетворения суточной потребности, %	Содержание в продукте, 20 г	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Белки	70 г	31,47 г	44,9	6,3	9,0
Жиры	98 г	14,6 г	14,9	2,9	2,9
Углеводы	280 г	4,17 г	1,4	0,8	0,2
Зола	-	1,36 г	-	-	-
Витамин Е(токоферол),мг	10	1,65	16,5	0,33	3,3
Витамин РР(ниациновый эквивалент),мг	20	17,9	89,5	3,58	17,9
Витамин D(кальциферол),мкг	3.	1,4	46,7	0,28	9,3
Медь,мкг	1000	277,3	27,7	55,4	5,54
Марганец,мкг	2500	1029	41,1	205,8	8,2
Кобальт,мкг	10	12	120,0	2,4	24,0
Хром, мкг	50	17,7	35,4	7,4	14,9
Магний,мг	400	61,7	15,4	12,4	3,0
Фосфор,мг	800	220,2	27,5	44,0	5,5

Полученный продукт рекомендуется употреблять всем категориям населения в качестве источника натурального белка, витаминов и минеральных веществ, в том числе людям, которые активно занимаются спортом или ведут активный образ жизни. Рекомендуемая суточная доза батончика – 80 - 100 г (по 4-5 штук, т..к. каждый батончик имеет массу 20 г). Перекус батончиками можно осуществлять в промежутках между приемами пищи, до или после тренировки.

Список литературы

1. Sports foods and dietary supplements for optimal function and performance enhancement in track-and-field athletes / L. M. Castell, P. Peeling, W. Derave et al. // International Journal of Sport Nutrition an Exercise Metabolism. – 2019. - №29. – P. 198 – 209. https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0271

2. Обоснование рациональности параметром комплексной переработки вторичного сырья шпротных производств с применением метода высокотемпературного гидролиза / О.Я. Мезенова, Л.С. Байдалинова, Н.Ю. Мезенова [и др.] // Известия ТИНРО, Том 200. – 2020. - № 1. – С. 210 – 220.

3. Некрасова Ю.О. Батончики-снеки для спортивного питания: маркетинговое исследование и технология/ Ю.О. Некрасова, О.Я. Мезенова// Вестник молодежной науки. – 2020. - № 3. – 8 с.

УДК 637.146:615.322

ПРИМЕНЕНИЕ ПАЖИТНИКА В ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА

Н.С. Нестеренко, И.А. Мазеева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Статистические исследования, проведенные РАМН, показывают недостаточное потребление микро- и макроэлементов, различных витаминов у населения России [1]. Роль витаминов и минеральных веществ в обеспечении жизнедеятельности организма человека уникальна, при том, что количественно потребность в них зачастую микроскопична – всего несколько миллиграммов в сутки. Витамины и минералы позволяют стимулировать процессы усвоения пищи, восстановления тканей и рост клеток. Дефицит витаминов (авитаминоз) может привести к различным серьезным заболеваниям [2]. В этой связи, разработка и производство обогащенных кисломолочных продуктов являются одними из важных направлений научных исследований в пищевой промышленности.

Анализ новинок показал, что на рынке молока и молочных продуктов продолжает главенствовать тренд на здоровое питание в различных его проявлениях. Простокваша – это кисломолочный напиток, который получают путем сквашивания цельного пастеризованного молока чистыми культурами молочнокислых термофильных стрептококков и болгарской палочки. Несмотря на то, что технология простокваши вполне предполагает внесение различных наполнителей, производители модернизируют преимущественно только ассортимент йогуртов, а в технологии простокваши остаются верны классике.

Ассортимент молочной продукции, с различными наполнителями растительного происхождения в виде семян и злаков, весьма разнообразен. С древних времен растения используются в медицине, питании и по сей день доказывают свою эффективность. Перспективным сырьем является неоправданно «забытое» однолетние растение семейства бобовых – пажитник [3].

Дословно с латыни, пажитник переводится как «греческое сено». Родиной растения является Малая Азия, однако, в дикой природе он с успехом произрастает на территории Турции, Ирана и Ирака. В основном его выращивают как культурное растение, так как ценят за полезные свойства. Пажитник является отличной пикантной приправой к разнообразным блюдам (рис. 1).

Рис. 1. Пажитник

Плодами растения являются стручки с 5-10 бобами в каждом золотисто-коричневого цвета. В нативном виде они имеют достаточно горький вкус и аромат клена. При обжарке бобов вкус становится гораздо менее горьким. Пажитник обладает интенсивным пикантным пряным запахом и вкусом. Благодаря лечебно-профилактическим свойствам семена пажитника оказывают многочисленное влияние на организм: избавляют от переутомления и оказывают успокоительный эффект при стрессе; укрепляют иммунитет; снижают повышенную температуру тела; способствуют лечению бронхолегочных заболеваний и кашля; устраняют метеоризм; очищают организм от токсинов; стимулируют лактацию у

кормящих женщин; понижают уровень сахара в крови, что особо важно для людей, страдающих сахарным диабетом [4, 5].

Зачастую, пажитник, используется только для получения приправ и всевозможных косметических и лекарственных средств. Но стоит отметить, что пажитник внес свой вклад и в сырную индустрию в виде наполнителя таких наименований сыров, как «Армель», «Ларец», «Чинзано» и т.д. Поэтому, использование такого наполнителя как пажитник в технологии кисломолочных напитков, привнесет в их ассортимент «полезную новизну».

Минеральный и витаминный составы пажитника приведены в таблице 1.

Таблица 1

Минеральный и витаминный составы пажитника

Минеральные вещества	Количество, мг	Витамины	Количество, мг
Калий	770	Витамин С	3
Кальций	176	Витамин B_1	0,32
Магний	191	Витамин B_2	0,3
Железо	33,5	Витамин РР	1,6
Фосфор	296	Витамин B_9	57
Натрий	67		
Цинк	2,5		

Пищевая и энергетическая ценности пажитника представлены в таблице 2.

Таблица 2

Пищевая и энергетическая ценности пажитника

Массовая доля, %			Энергетическая ценность	
Белок	Жир	Углеводы	кДж	ккал
23	6,4	58,4	1356,6	323

Данные таблицы 2 демонстрируют высокое содержание белка в пажитнике, являющегося важнейшим строительным материалом клеток и тканей. Уверены, что его сочетание с молочной основой позволит получить кисломолочный напиток, характеризующийся повышенной биологической ценностью [6].

Растительное сырье, используемое в качестве рецептурного компонента в технологии кисломолочного напитка должно обладать высокой влагопоглотительной способностью. Его применение не должно существенно изменять технологию производства напитка, а наполнитель не должен придавать ему мучнистость и другие нежелательные ощущения. В связи с этим, установление оптимальных режимов, при которых наибольшее количество влаги связывается растительным наполнителем, имеет существенное значение при проведении технологического процесса и получении готового продукта высокого качества [7].

Влагопоглотительную способность пажитника оценивали опытным путем. Для проведения исследования 10 грамм семян пажитника предварительно промывали в теплой воде, затем заливали кипятком (100 мл). Общая продолжительность эксперимента составила 150 минут. Наблюдения оценивали каждые 30 минут.

Результаты исследований влагопоглотительной способности пажитника представлены на графике (рис. 2).

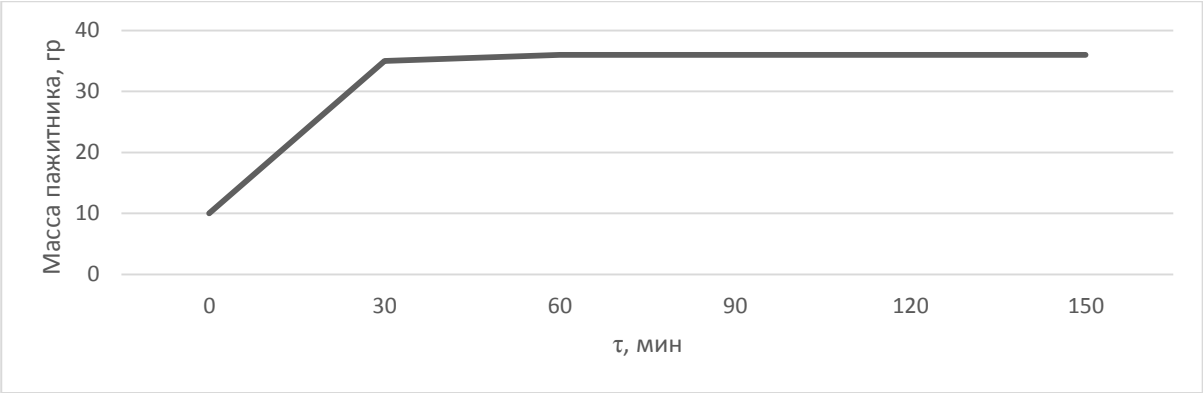


Рис. 2. Влагопоглотительная способность пажитника

Проведенный опыт показал, что в течение первых 30 минут нахождения в воде, плоды пажитника интенсивно поглощали влагу. В процессе дальнейшей выдержки скорость влагопоглощения заметно снизилась и после 60-ти минут эксперимента фактически свелась к нулю. После часовой выдержки бобы имели мягкую консистенцию и приятный аромат. Поэтому, внесение семян пажитника в охлажденное до температуры заквашивания (40 °С) нормализованное молоко является оптимальным для получения готового напитка с необходимой консистенцией.

Благодаря многочисленным полезным свойствам пажитника очевидна целесообразность его введения в ежедневные рационы питания людей. Применение плодов данного растения в качестве наполнителя, при разработке новых технологий, позволит создать функциональные продукты лечебно-профилактического действия с новыми вкусо-ароматическими нотками.

Список литературы

1. Как преодолеть недостаток микронутриентов в пище? [Электронный ресурс]. – URL: http://www.43.rospotrebnadzor.ru/news/detail.php?ID=1794.

2. Одинаев, П.Н. Витамины и авитаминоз // Сборник статей XXXVII Международной научно-практической конференции «World science: problems and innovations», 2019. - С. 262-265.

3. Нестеренко, Н.С., Мазеева, И.А. Современные тренды в развитии ассортимента кисломолочной продукции // Труды XVII Международной научно-практической конференции «.Пища. Экология. Качество». – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2020. – С.443-446.

4. Дудченко, Л.Г., Козьяков, А.С., Кривенко, В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения, / Л.Г. Дудченко, А.С. Козьяков, В.В. Кривенко. – Науковая думка, 1989. – С. 304.

5. Магамедова, С. Фармакогностическое изучение семян пажитника сенного (Trigonella foenumgraecum L.), индуцированного на Кавказских Минеральных Водах // дисс. ... канд. фарм. наук:. - Пятигорск, 2006. - 148 с.

6. Шалепина, Н.В., Каверочкина, А.В. Применение растительных белков в пищевой промышленности // Научные записки ОРЕЛ-ГИЭТ, 2010. – С. 431-433.

Мазеева, И.А. Исследование и разработка технологии кисломолочных белковых продуктов с использованием зернового сырья: дисс. ... канд. техн. наук:. - Кемерово, 2002. - 150 с.

УДК 637.524.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА КРОЛИКА

Д.В. Ночёвкин, Д.В. Горобец, М.В. Анискина
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

Варено-копченые продукты из мяса имеют высокую пищевую ценность, хороший вкус и достаточно продолжительный срок хранения.

Согласно классификации по виду термической обработки изделий, различают копчености варено-копченые, сырокопченые, вареные, копчено-запеченные, запеченные и жареные.

С целью расширения ассортимента и улучшения функционально-технологических свойств варено-копченых изделий актуально производить поиск нетрадиционного вида сырья и вспомогательных материалов для производства данного вида продукции. Так, в таком качестве может быть применено сочетание мяса кролика и курицы с дополнительным внесением культур пропионовокислых бактерий [1, 2].

При пропионовокислом брожении происходит ферментация углеводов с образованием важных продуктов – пропионовой кислоты и пропионатов (солей данной кислоты).

Продукты брожения подавляют развитие патогенных бактерий, а также они участвуют в углеводном обмене. В организме человека данные продукты способствуют нормализации уровня холестерина в крови, а значит влияют на липидный обмен, участвуют в поддержании метаболизма печени. Благодаря значительному количеству синтезируемых ферментов, пропионовокислые бактерии принимают участие в функции пищеварения, оптимизируя процесс переваривания и усвоения пищи.

Важное значение имеет способность пропионовокислых бактерий синтезировать витамин B_{12}, что может помочь в предупреждении развития анемии [3, 4].

Были рассмотрены и изучены технологические параметры предлагаемого к использованию мясного сырья: кролика и куриного филе. Определена технология получения и дозировки двукомпонентного фарша из предлагаемого основного сырья. Проведена оценка пищевой ценности получаемого варено-копченого продукта. Разработана технологическая инструкция по производству ферментированных варено-копченых изделий и технологические схемы их производства.

В качестве опытных образцов исследовались фаршевые смеси мяса кролика и куриного филе в соотношениях: 1:1; 1:2; 2:1; 1:3; 3:1. Все образцы прошли проверку по органолептическим и физико-химическим параметрам. Полученные параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические параметры опытных образцов фаршевой смеси

Показатель, %	**Соотношение фаршевой смеси (мясо кролика к куриному филе)**				
	1:1	**1:2**	**2:1**	**1:3**	**3:1**
Белки	14	13	12	13,5	17
Жиры	1,71	1,52	1,84	1,40	1,92
Влага	64	68	70	66	73
Зола	1,3	1,3	1,2	1,1	1,2
pH	5,45	5,50	5,72	5,51	5.76

Проводимое исследование показало, что оптимальным соотношением для составления фаршевой смеси является 1:2, оценка осуществлялась на основании органолептических исследований (исследовалось четыре позиции: консистенция, запах, цвет, общий вид), а также на основании технологических параметров. Кроме того, полученные результаты исследований определили дальнейшие направления для улучшения структурного и компонентного состава варено-копченого изделия.

Также в рамках исследования проводилась оценка влияния различных доз внесения закваски бактерий *Propionibacterium shermanii* на качество конечного изделия. Для данной работы был выбран прямой способ внесения заквасочных культур, то есть добавление предварительно полученной жидкой культуры пропионовокислых бактерий в фарш при его составлении. Жидкая культура была получена путем разведения сухой закваски в гидролизатно-молочной питательной среде, дальнейшее культивирование осуществлялось в термостате в течении 3-х суток при температуре 30 °С. На рис. 1 представлена микробиологическая картина *Propionibacterium shermanii.*

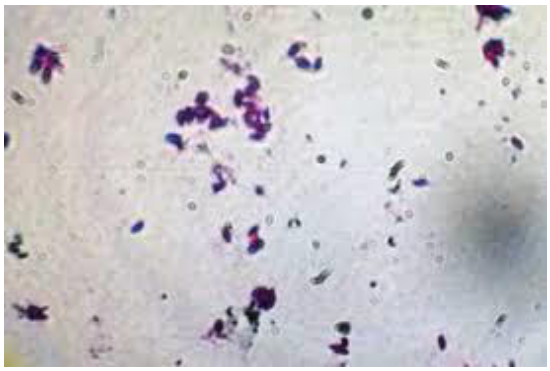


Рис. 1. *Propionibacterium shermanii* под микроскопом

Далее авторами были проведены исследования по оптимальным дозам внесения культур пропионовокислых бактерий. На основании полученных данных было определено, что лучшие показатели в дозировке показала закваска *Propionibacterium shermanii* в количестве 5×10^8 КОЕ в 1 мл в количестве 5 мл на 1 кг фаршевой смеси. Положительное влияние данного количества вносимой закваски подтвердилось и при технологической оценке готового изделия.

Список литературы

1. Етепнёва, Т. В., Каменская, Е. П. Исследование возможности использования консорциума пропионовокислых и молочнокислых бактерий в биотехнологии производства синбиотического кисломолочного продукта //Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности. – 2013. – С. 410-413.

2. Волобуева, Е. С., Анискина, М. В. Эффективность использования смешанной закваски пропионовокислых и молочнокислых микроорганизмов на различных кормовых субстратах //Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – 2017. – С. 494-499.

3. Никифорова, Л. Л. Разработка технологии производства сырокопченых колбас с использованием пробиотических микроорганизмов //канд. тех. наук. – 2006. – Т. 5. – №. 07. – С. 05.18.

4. Субботина, Н. А., Ткаченко, М. Н., Охохонина, Е. Н. Использование пропионовокислых бактерий в технологии варено-копченых колбас //Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ. – 2018. – С. 904-908.

УДК 579(351.773.137.5+639.113.2)

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИРА БАРСУКА

М.М. Орлова, Т.С. Малашкин, О.А. Рыбинцева, С.В. Филатов, Н.А. Филипкина
Е.А. Вечтомова, И.В. Долголюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Внесение возбудителя инфекции специфического действия в организм, постоянная связь между зараженными и здоровыми, восприимчивыми к различным видам инфекций – одна из главных предпосылок к возникновению и распространению любой из инфекционных болезней.

В настоящее время известно, что животные являются источниками различных заболеваний, носителями многочисленных микроорганизмов, которые пагубно влияют на организм человека. Следует заметить, что существуют многообразные способы заражения человека от животных. [1]

Вопросы применения животных жиров для лечения и употребления в пищу возникают уже на протяжении многих лет. Люди спорят о степени жирового воздействия на организм человека: одни говорят о том, что животный жир обладает полезными свойствами, другие же напротив - рассуждают о вредоносных свойствах этого продукта.

Барсучий жир обладает широким спектром действий. Его употребление в сфере народной медицины получило важное значение.

Барсука добывают поздней осенью, в это время года животному свойственно накапливать большое количество жировых отложений, которые расходуются им в процессе спячки для поддержания жизненных процессов.

Барсучий жир широко применяется в сфере лечения заболеваний легких, в частности при туберкулезе. Назначается, как средство «укрепляющее силы организма». Большей частью населения, которым назначается применение жира барсука, являются дети, а также люди, перенесшие тяжелые общие заболевания. Достаточно часто употребляют в качестве мягчительного средства и особенно часто при обморожениях частей тела. [2]

Целительные особенности жира-сырца обусловлены тем, что в весенне-осенний период животное в своем организме накапливает запас биологически активных веществ и витаминов в достаточном количестве. Это способствует нормализации жизненных процессов. Жир барсука наполнен большим запасом различных полиненасыщенных жирных кислот, что поспособствовало увеличению силы его лечебных свойств при различных заболеваниях, которые возникают в связи с повышением уровня холестерина в крови. Также, это лекарство природного происхождения является препятствием к возникновению и развитию клеток рака. Состав жира барсука представлен макроэлементами и витаминами различных групп. Благодаря содержанию каротина в продукте, осуществляется омолаживающий процесс в организме, оказывается положительное влияние на состояние кожного покрова и структуры волос. Стоит заметить, что барсучий жир — противовоспалитель и стабилизатор работы нервной системы.

Потребление барсучьего жира способствует ускорению обменных процессов веществ и нормализации функций желудочно-кишечного тракта, барсучий жир обладает способностью улучшения кровообращения и активизации белкового обмена. Жир используется при заболеваниях хронического характера, кроме того, продукт применим при кожных и суставных заболеваниях. При растирающем способе использования барсучьего жира происходит прогревание тела. Противовоспалительные свойства жира барсука способствуют прекращению процессов гноения, а также быстрому заживлению ран и ожогов. Скорость нормализации пораженных участков в 2-3 раза выше, чем при обычных методах лечения, и заживление не сопровождается образованием пятен и следов поражения, шрамов. [3]

За последнее время накоплен большой положительный опыт использования биологически активных добавок профилактике и лечении многих заболеваний. Известно, что БАД, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты, благоприятно влияют на течения состояний, сопровождающихся ускорением непрерывного внутрисосудистого свертывания клеток крови.

Учеными изучен характер изменений гемостаза на этапе активации свертывания крови при введении БАД «Барсучий жир». Исследования доказали, что предварительное употребление животными барсучьего жира с комплексом витаминов снизило степень последствий после стресса. [4]

Жир обладает большим количеством полезных действий, но как говорилось ранее, существует негативное мнение по поводу приема барсучьего жира. Обусловлено это способностью животных являться источниками инфекционных заболеваний.

Нашей главной задачей является обезопасить человека от заражения.

Поэтому целью нашей работы стало определение показателей жира. Установить, подвержен ли он воздействию каких-либо групп микроорганизмов. В техническом регламенте Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции" ТР ТС 034/2013 не присутствуют требования и нормы качества барсучьего жира. В качестве контроля использовали жир свиной.

По этой причине нами был выбран свой ряд показателей.

Материалом для исследования у нас послужил барсучий жир-сырец. Пробы материала подвергали исследованию с помощью методов общей микробиологии.

В соответствии с выбранными разбавлениями произвели посев на питательные среды. Проводили исследование качественных и количественных показателей. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Анализ результатов исследований

Показатели	Результат исследования	Требования	Заключение
КМАФАнМ, КОЕ/см^3	$4{,}0 \cdot 10^4$	не более $5 \cdot 10^4$	соответствует требованиям
Дрожжи, КОЕ/см^3	$66 \cdot 10^2$	не нормируется	–
Плесени КОЕ/см^3	$1 \cdot 10^2$	не нормируется	–
БГКП в 1г	не обнаружены	не допускаются	соответствует требованиям

Также для проведения анализа к исследуемому материалу добавляли бактериальную суспензию Staphylococcus albus. Относится к группе патогенных, обладает устойчивостью к антибиотикам, вызывающим различные заболевания. Они нередко являются возбудителями острых и хронических инфекций гноения и мочеполовой инфекции. Стафилококки обладают устойчивостью ко многим противомикробным препаратам, что создаёт большие трудности при лечении больных. [5]

Данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Анализ результатов исследования при добавлении бактериальной суспензии

Показатели	**Результат исследования**	**Требования**	**Заключение**
Дрожжи, КОЕ/см^3	$1 \cdot 10^4$	не допускается	_
Плесени, КОЕ/см^3	не обнаружено	не допускается	_
КМАФАнМ, КОЕ/см^3	$2 \cdot 10^4$	не более $5 \cdot 10^4$	соответствует требованиям

По полученным результатам исследований можно сделать вывод о том, что жир барсука обладает бактерицидным действием, т.к. при посеве бактериальной суспензии произошло ее подавление.

Заключение было сделано на основе сравнения с свиным жиром. При посеве свиного жира с бактериальной суспензией было обнаружено большое количество колоний. КМАФАнМ $464 \cdot 10^4$ колоний.

Исследуемый продукт соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции" ТР ТС 034/2013.

Данный жир может быть использован для употребления в организм человека.

Список литературы

1. Изучение состава микрофлоры организма некоторых видов диких перелетных птиц ивановской области / Брезгинова Т.И., Костерин Д.Ю., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н. [Электронный ресурс] // Режим доступа:elibrary / свободный. – загл. с экрана.

2. Попов, А.В. Дементьев ЮН Природные лечебные средства Кузбасса: монография / А.В. Попов, Ю. Н. Дементьев [Электронный ресурс] // Режим доступа:https://e.lanbook.com/reader/book/92590/#480 / свободный. – загл. с экрана.

3. Монтина, И.М. Медвежий и барсучий жиры / И.М. Монтина [Электронный ресурс] // Режим доступа:elibrary /свободный. – загл. с экрана.

4. Влияние барсучьего жира и комплекса витаминов на процесс свертывания крови в условиях его активации / Р.Р. Галимов, А.В. Самойлов, С.П. Калашникова, Е.Г. Никулина, А.В. Зиновьева, В.Г. Соловьев // Научный медицинский вестник Югры.– 2017. – № 1 (11). – С. 55-56.

5. Стафилокк. Стафилококковые инфекции. [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://unclinic.ru/stafilokokk-stafilokokkovye-infekcii//; свободный. – загл. с экрана.

6. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции" ТР ТС 034/2013 [Электронный ресурс] // https://docs.cntd.ru/document/499050564.

УДК 637.523

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КОЛБАС С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР

М.К. Переверзева, О.В. Козлова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Мясная продукция на протяжении многих лет имеет спрос среди потребителей во всем мире. Колбасные изделия, как и любой другой продукт, должны соответствовать всем требованиям стандарта, вырабатываться по технологической инструкции по их производству. Предельно допустимая концентрация различных микроорганизмов в данном виде колбасных изделий не должна превышать требуемой нормы. Не менее важным является тот факт, что данный продукт требует особых условий хранения.

Сыровяленые и сырокопченые колбасы являются деликатесными продуктами, обладающими высокой пищевой ценностью. Эти колбасы отличаются от других сравнительно плотной консистенцией, приятным специфическим острым запахом и вкусом. Процесс изготовления данного продукта длительный Производство данного вида продукта представляет собой комбинированный посол мяса, то есть его консервирование, далее следуют ферментация и сушка [4].

Одним из перспективных направлений разработки таких технологий считается создание и использование в производстве мясных изделий биологически активных веществ на основе продуктов жизнедеятельности микроорганизмов. Бактериальные стартовые культуры позволяют гидролизовать соединительную ткань мясного сырья, благодаря чему возрастает его влагосвязывающая способность, влагоудерживающая способность, снижается жесткость, повышаются питательная ценность и выход готового продукта [6].

В качестве стартовых культур в основном используются нитратвосстанавливающие микрококки, гомоферментативные молочнокислые бактерии, дрожжи, мицелиальные грибы. Также используются и смешанные культуры [7, 10].

Важной особенностью стартовых культур является изменение физико-химических и функционально-технических показателей сырья. Наиболее важными для производства колбас является изменение показателей, таких как pH фарша, влагосвязывающая и влагоудерживающая способность мяса [5].

Производство сырокопченых и сыровяленых колбас из сырья, выдержанного в посоле состоит из таких этапов как подготовка сырья, посол сырья в кусках, измельчение на волчке, приготовление фарша в фаршемешалках, созревание фарша, формовка колбасных батонов, осадка, холодное копчение, сушка, хранение и реализация.

Обеспечение микробиологической безопасности продукта важна, так как данная проблема актуальна вследствие увеличения количества заболеваний, возникающих в результате употребления некачественных продуктов, изготовленных из испорченного мясного сырья, при нарушении технологии и гигиены производства [3, 8].

Входной контроль сырья мясоперерабатывающего производства проходит в соответствии с нормативным документом «Порядок санитарно-микробиологического контроля при производстве мяса и мясных продуктов». Проводится визуальный и микробиологический контроль сырья, а также проводится контроль документации [2].

Для мяса и мясных продуктов были разработаны специальные нормативы, включающие в себя критерии микробиологической безопасности, которые выявляют санитарно-показательные, условно-патогенные, патогенные микроорганизмы. К группе санитарно-показательных микроорганизмов относятся мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, бактерии группы кишечной палочки. К группе условно-патогенных микроорганизмов относятся *Escherichia coli*, бактерии рода *Proteus*, сульфитредуцирующие клостридии. К группе патогенных микроорганизмов относятся бактерии рода *Salmonella* [9].

Этап подготовки сырья заключается в его зачистке, разделке, обвалке и жиловке. Охлажденное мясо отделяют от костей, сухожилий, пленок, хрящей и разрезают на куски. Этап посола сырья заключается в его смешивании с солью в мешалке на протяжении 5 минут. Этап приготовления фарша заключается в измельчении посоленного и выдержанного мяса на волчке с диаметром отверстий решетки 3 мм. Далее измельченное мясо смешивают со специями и стартовыми культурами в фаршемешалке в течение 5 минут. После этого фарш отправляют на выдержку в холодильной камере на 24 ч при температуре 2°С. Затем выдержанный фарш пропускают через вакуумный шприц, плотно наполняя оболочки. Полученные батоны клипсируют и наносят товарные отметки. Сформированные колбасы навешивают на рамы и подвергают их осадке в течение 5–7 суток при температуре 4°С. После осадки колбасы подвергают холодному копчению в течение 2–3 суток при температуре 22°С, относительной влажности воздуха 77% и скорости движения воздуха в пределах 0,2–0,5 м/с.

После копчения колбасы подвергаются сушке протекающей в 2 стадии. Сушка проводится в две стадии. На первой стадии сушка проходит в течение 5–7 суток при температуре 13°С и относительной влажности воздуха 82 %.

На второй стадии сушка проходит на протяжении 20 суток при температуре 11°С, относительной влажности воздуха 76 % и скорости движения воздуха в пределах от 0,05 до 0,1м/с. Этапы копчения и сушки могут проводить в универсальной коптильной установке, поддерживающей различные режимы работы. Готовность продукта определяют по его консистенции и влажности. По результатам контроля качества готовые сырокопченые колбасы передают в камеру хранения и далее в реализацию.

Не допускаются для реализации колбасы, имеющие такие дефекты как загрязнения на оболочке, с лопнувшими или поломанными батонами, с серыми пятнами, пустотами на разрезе, с рыхлым фаршем [1].

В рамках данной работы было проведено исследование нескольких образцов колбасных изделий на содержание нескольких видов микроорганизмов.

Данный эксперимент включает в себя следующие опыты:

– определение общего количества микробов в 1 г продукта;
– выявление бактерий рода Proteus в Н-форме;
– выявление бактерий группы кишечной палочки;
– выявление бактерий рода Salmonella;
– выявление сульфитредуцирующих клостридий.

В качестве объекта исследования было взято три вида сырокопченых колбас:

Образец №1 – колбаса сырокопченая охлажденная «Нежная куриная»;
Образец №2 – колбаса сырокопченая «Оригинальная с перцем»;
Образец №3 – колбаса сырокопченая «Богородская».

Для определения общего количества микробов в 1 г продукта культивирование проводят на мясо-пептонном агаре в течение 72 часов при 30°С. После культивирования микроорганизмов проводят подсчет колоний.

Таблица 1

Результаты определения общего количества микробов

Образцы	**О-1-1-2**	**О-1-2-2**	**О-2-1-2**	**О-2-2-2**	**О-3-1-2**	**О-3-2-2**
Кол-во колоний на 1 мл суспензии, КОЕ/мл	2920	2692	3776	1812	2692	1730
Кол-во колоний в 1 г продукта, КОЕ/г	29200	269200	37760	181200	26920	173000

Исходя полученных результатов опыта №1, можно сказать, что наиболее обсемененными являются образцы №1 и №2.

При выявлении бактерий рода Proteus культивирование микроорганизмов проводят на скошенном МПА в течение 24 часов при 37°С. При проведении визуального оценивания состояния среды, в пробирках со всеми образцами не было обнаружено никаких изменений.

При выявлении бактерий группы кишечной палочки культивирование проводят на среде Кесслера в течение 20 часов при температуре 37°С. После проведения данного эксперимента можно сказать, что во всех образцах сырокопченых колбас бактерий вида Escherichia coli не обнаружено, так как поплавки, погруженные в пробирки со средой, не всплыли.

При выявлении бактерий рода Salmonella культивирование микроорганизмов проводят на тетратионатном бульоне в течение 24 часов при 37°С, после чего производят пересев на дифференциально-диагностическую среду Эндо и культивируют в течение 24 часов при температуре 37°С. После окончания периода инкубации отбирают лучшие образцы, микроскопируют с применением техники окрашивания по Граму и иммерсионной системы при увеличении в 100 раз.

В результате проведения эксперимента бактерий рода *Salmonella* не было выявлено.

Для выявления сульфитредуцирующих клостридий культивирование микроорганизмов проводят на железосодержащем сульфитном агаре в течение 20 часов при 37°С. Сульфитредуцирующие клостридии не были обнаружены, так как колонии должны быть черного цвета.

При написании данной работы был изучен процесс производства сырокопченых и сыровяленых колбас. Изучены микроорганизмы, выявляемые входным контролем мясного сырья. А также проведено исследование нескольких образцов сырокопченых колбас на наличие различного рода микроорганизмов.

Список литературы

1. Гуринович, Г.В. Технология колбасных изделий копченых изделий и полуфабрикатов: учебное пособие / Г.В. Гуринович, О.М. Мышалова, И.С. Патракова. – Кемерово: КемТИПП, 2016. – 112 с.

2. ОНД Порядок санитарно-микробиологического контроля при производстве мяса и мясных продуктов. – Введ. 2000.06.27. – М.: ВНИИ мясной промышленности, 2000. – 27 с.

3. Микробиологическая и гистологическая оценка сырокопченых колбасных изделий / Н.Г. Машенцева, И.М. Чернуха, Д.А. Афанасьев, и др. // ХИПС. – 2018. – № 3. – С. 64–70.

4. Нестеренко, А.А. Мясо птицы как перспективное сырье для производства сыровяленых колбас / А.А. Нестеренко, К.В. Акопян // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 101(07). – 14 с.

5. Нестеренко, А.А. Применение стартовых культур в технологии производства ветчины / А.А. Нестеренко, Ю.А. Зайцева // Вестник Казанского ГАУ. – 2014. – № 1(31). – С. 65–68.

6. Полтавская, Ю.А. Зарубежный опыт применения стартовых культур при производстве колбас / Ю.А. Полтавская и др. // Молодой ученый. – 2014. – № 10. – С. 192-194.

7. Смирнов, А.А. Стартовые культуры, как фактор формирования качества колбасных изделий / А.А. Смирнов, Н.А. Смирнова, Е.В. Шмат // VII Международная студенческая научная конференция «Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии». – Ульяновск, 2014. – С. 284–286.

8. Соловьев, Н.А. Оценка качества колбасных изделий на мясокомбинате / Н.А. Соловьев, С.В. Семенченко // Вестник Донского ГАУ. – 2015. – № 2(15). – С. 80–92.

9. Татарникова Н.А. Патогенная микрофлора мяса и мясных продуктов / Н.А. Татарникова, О.Г. Мауль // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015. – № 1. – С. 87–89.

10. Хамагаева, И.С. Использование пробиотических культур для производства колбасных изделий / И.С. Хамагаева, И.А. Ханхалаева, Л.И. Заиграева. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. – 204 с.

УДК 664.934.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИЛЛИУМА И СЕМЯН ЛЬНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПАШТЕТОВ ИЗ МЯСА И СУБПРОДУКТОВ ПТИЦЫ

А.М. Пименова, В.Н. Храмова
Волгоградский государственный технический университет,
г. Волгоград, Россия

На данном этапе мирового развития перед биотехнологами стоит множество задач, одной из которых является дообогащение мясных продуктов пищевыми волокнами [3]. Действительно, дефицит пищевых волокон в питании населения вызывает недостаток данного компонента и приводит к различным проблемам, связанным как с пищеварением человека, так и с общим состоянием здоровья.

Известно, что самые популярные источники пищевых волокон – это продукты питания растительного происхождения, в частности злаки, бобы, фрукты, ягоды, овощи, орехи, семечки, водоросли и многое другое. Пищевые волокна обладают функциями, необходимыми для человеческого организма. Выделяют основные функции: 1) помощь выведению холестерина и жирных кислот; 2) торможение усвоения сахаров; 3) избавление от токсических веществ, радионуклидов, тяжелых металлов; 4) нормализация работы желудочно-кишечного тракта, а также синтез витаминов и гормонов. Использование пищевых волокон обширно, например, в кондитерской и соковой промышленности, в диетическом, лечебном, профилактическом и детском питании, и, конечно, в мясомолочной промышленности. Существенный интерес представляет собой введение пищевого волокна в продукты из животного сырья [4].

В ГОСТ Р 52427-2005 [1] прописано, что паштет является колбасным изделием мажущейся консистенции из компонентов, предварительно прошедших термическую обработку. Произошли паштеты на северо-западе Франции почти два века назад. Сегодня они логически завершают линию популярных ливерных колбас родом из Федеративной Республики Германии [6].

Перспективна разработка паштетов с мажущейся консистенцией из мяса и субпродуктов птицы, обладающих высокой пищевой и биологической ценностями. Технология производства паштетов многообразна, начиная от приготовления фарша паштетов горячим способом и заканчивая приготовлением в варочном куттере. Доведение паштетов до готовности традиционно проводят запеканием или варкой [6].

Для проведения опыта выбрали псиллиум – вещество растительного происхождения, относящееся к нерастворимым пищевым волокнам, а также семена льна. По сути псиллиум представляет нерастворимую клетчатку, служащую прекрасной пищей для полезной микрофлоры кишечного тракта. Его второе имя «исфагула», что трактуется как мука из отрубей блошного подорожника (рис.1).

Рис. 1. Мука псиллиума

Волокна псиллиума состоят из трех фракции – А, В, С. Фракция А – составляет 30% от общего количества, нормализует кишечную моторику, неферментируется бактериями, растворяется при pH>7. Фракция В – содержится в количестве 55% и обеспечивает эффект закрепления благодаря связыванию энтеротоксинов и лишней воды, это частично ферментируемая фракция, связывающая желчные кислоты и H_2O. Третья – фракция С (15%) быстро ферментируется бактериями кишечника, замедляет эвакуацию пищи из желудка, а также она отличный субстрат для роста нормальной микрофлоры кишечника. Псиллиум на 71% состоит из растворимой клетчатки и на 14% из нерастворимой. Он содержит минимум углеводов, усваиваемых организмом и почти не имеет вкуса [5].

Выделяется псиллиум за счет своего свойства впитывать влагу и превращаться в гелеобразную массу, что, собственно, и делает его ключевым ингредиентом. Так, всего один грамм муки блошного подорожника впитывает около 45 мл воды. В связи с высоким содержанием пищевых волокон псиллиум актуален для применения в технологии паштетов мажущейся консистенции. К примеру, им можно заменить муку, тем самым снизив содержание углеводов в готовом продукте и повысив пищевую и биологическую ценности.

Кладезь пищевых волокон и активных ингредиентов (жирных кислот, пектиновых веществ, лигнанов и фитостеролов) – это всеизвестные семена льна, благодаря чему их относят к функциональным пищевым продуктам и применяют при в производстве различной продукции питания. Они являются хорошим инструментом в лечении и профилактики заболеваний сердечно-сосудистой системы, ЖКТ, для повышения общего иммунитета. Химический состав льняных семян представлен в таблице 1 [2].

Таблица 1

Химический состав льняных семян

Наименование компонента	Содержание в 100 г
Жиры, г	42,2
Белки, г	18,3
Клетчатка, г	27,2
Витамин B_4 (холин), мг	78,8
Фосфор (Ph), мг	642
Магний (Mg), мг	398
Кальций (Ca), мг	255

На основании вышеупомянутых данных, была разработана рецептура паштета функционального назначения с использованием псиллиума и семян льна (табл. 2).

Таблица 2

Рецептура паштета

Наименование ингредиента	Масса ингредиента, кг на 100 кг
1	2
Печень кур	50
Печень индейки	25
Филе кур	15
Псиллиум	10
Соль поваренная пищевая	2
Семена льна	2
Лук	2
Куркума	0,1

Окончание таблицы 2

1	2
Вода	20
ИТОГО	126,1

При изготовлении экспериментального образца продукции печень (куриную и индюшиную) и филе кур нарезали на кусочки и отваривали до готовности, затем измельчали на мясорубке, смешивали с остальными ингредиентами: солью, куркумой, семенами льна, измельченным луком, псиллиумом и водой. Сформованное изделие запекали без подачи пара в термических камерах при температуре от 140 до 160°С до тех пор, пока температура внутри продукта не составила 72-74°С, затем его остужали и оценивали органолептику.

Результат проведенной органолептической оценки готовых паштетов мажущейся консистенции с псиллиумом и семенами льна представлен в таблице 3.

Таблица 3

Органолептические характеристики продукта

Оцениваемый показатель	Характеристика показателя
Внешний вид, вид в разрезе	поверхность: чистая, сухая, равномерно обжаренная, цвет серый с оранжевым оттенком, по всему объему распределены семена льна
Вкус, запах	вкус меру соленый, запах приятный, с нотками куркумы и лука
Консистенция	нежная, мажущаяся

Таким образом, был получен продукт с качественными органолептическими показателями, обогащенный пищевыми волокнами. Псиллиум отлично повлиял на консистенцию паштета ввиду повышенного содержания пищевых волокон, следовательно, он перспективен для применения в технологии изготовления продуктов функциональной направленности из мяса и субпродуктов птицы. Семена льна придали готовому паштету привлекательный внешний вид и повысили процентное содержание полезных веществ. Изготовленный данным способом продукт, смело можно отнести к мясорастительному продукту функциональной направленности [7, 8, 9].

Список литературы

1. ГОСТ Р 52427-2005 Промышленность мясная. Продукты пищевые. Термины и определения [Электронный ресурс]. М. Стандартинформ, 2007. – 17 с. – Режим доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/568/.

2. Дудкин, М. С. Пищевые волокна / М. С. Дудкин, Н. К. Черно. – Киев, 1988. – 152 с.

3. Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 г. от 25 октября 2010 г. № 1873-р.

4. Куприянова, В. А. Исследование и разработка технологии вареных колбас, обогащенных свекловичными волокнами и лактулозой: дис… канд. техн. наук: 05.18.04 Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств / В. А. Куприянова – Москва, 2003. – 139 с.

5. Многоцелевая монотерапия псиллиумом больных дивертикулярной болезнью / И. А. Комиссаренко [и др.] // ЭиКГ. – 2012. – №3. – С. 62-67.

6. Паштеты: особенности сырья, ингредиентов и технологического процесса / С. Ю. Прохоренко, О. В. Кузнецова // Все о мясе. – 2011. – №2. – С. 51-54.

7. Analysis of efficiency of production of sausage products using non-traditional vegetable raw materials / Gorlov I.F., Bozhkova S.E., Danilov Y.D., Anisimova E.Y., Mosolova N.I., Starodubova J.V. // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations.– 2020.– С. 82032.

8. Meat and vegetable pate: optimization of functional and processing properties and quality parameters / Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Bozhkova S.E., Pilipenko D.N., Natyrov A.K., Mosolova N.I., Knyazhechenko O.A., Mosolova D.A. // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. - Т. 6. - № 8. - С. 14998-15005.

9. Божкова, С.Е. Разработка мясо-растительного паштета функционального назначения / С.Е.Божкова, А.Г. Золотарева, А.Н. Тупикова, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушникова // Аграрно-пищевые инновации.– 2019.– № 4 (8).– С. 89-95.

УДК 637.5.035

ВЛИЯНИЕ ТИПА ХЛОРИДНОЙ СОЛИ И ИОННОЙ СИЛЫ НА ЛАБИЛЬНОСТЬ ЛИПИДНОЙ ФРАКЦИИ ГОВЯДИНЫ

М.С. Попова, И.С. Патракова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Окисление липидов - один из основных факторов, влияющих на качество и безопасность мяса и мясных продуктов. Инициирование процессов окисления липидной фракции в мясе происходит сразу после убоя животного, в результате блокировки метаболических процессов и реакции ненасыщенных жирных кислот с молекулярным кислородом с образованием свободных первичных перекисных радикалов. За первичным автококислением следуют вторичные реакции, которые приводят к разрушению липидов и накоплению вторичных продуктов окисления. [1]

Окислительные изменения жиров сопровождаются ухудшением цветовых характеристик и консистенции сырья и готовой продукции, появлением неприятного запаха и привкуса, а также накоплением потенциально опасных токсичных соединений, которыми являются продукты окисления.

На интенсивность перекисного окисления липидов оказывают влияние как внутренние, так и внешние факторы, такие как наличие и концентрация прооксидантов, эндогенного двухвалентного железа, миоглобина, антиоксидантных ферментов, температуры, pH, жирнокислотный состав сырья, величина ионной силы. [2,3]

Хлорид натрия - одна из важнейших добавок в технологии мясных продуктов, которая используется для улучшения вкуса, стабилизации функционально-технологических характеристик сырья и обладает консервирующим действием. Наряду с этим, известно, что соль обладает прооксидантным действием, то есть провоцирует окисление липидов. Механизм влияния соли на окисления липидов до конца не изучен. Одно из возможных объяснений заключается в том, что хлорид натрия способствует нарушению целостности мембран, делая их доступными действию катализаторов. Существует мнение, что соль способствует высвобождению ионного железа из гемовых белков и увеличивает его активность, а также способствует образованию метмиоглобина. С другой точки зрения - соль снижает активность антиоксидантных ферментов, таких как пероксидаза, глютатионпероксидаза, каталаза. Прооксидантная активность соли зависит от используемой концентрации. Известно, что при дозировке до 2% к массе мясного сырья интенсивность окислительных изменений липидов увеличивается, тогда как в присутствии 3% соли и более прооксидантный эффект незначительный либо отсутствует. [4, 5].

Наряду с этим пищевые продукты, в том числе мясные являются одним из основных источников натрия в рационе питания человека, который необходим для регулирования кровяного и осмотического давления, транспорта воды в клеточных структурах. Но при этом уровень потребления соли в рационе современного человека существенно превышает рекомендуемую норму потребления 5-6г/сутки. Чрезмерное потребление соли имеет свои нежелательные физиологические эффекты, такие как повышенное выведение кальция, риск развития инсульта и сердечнососудистых заболеваний. В этой связи представляет интерес изучение возможности снижения уровня натрия путем замены хлорида натрия на альтернативные соли, а именно хлорид калия и хлорид кальция.

Объектом исследования являлась размороженная говядина первого сорта со сроком хранения не более 3 месяцев при температуре не выше минус 12^0С. Сырье измельчали и подвергали посолу. Составы посолочных смесей представлены в таблице 1.

Посолочные компоненты добавляли в количестве 3% к массе сырья. Подготовленные образцы выдерживали на созревании в посоле при температуре 0-4^{0}С в течение 72 часов. Влияние состава посолочных компонентов на лабильность липидной фракции оценивали по изменению активности актиоксидантных ферментов каталазы и пероксидазы, количества первичных продуктов окисления (перекисное число (ПЧ)) и малонового альдегида (тиобрабитуровое число (ТБЧ)). Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние условий посола на стабильность липидной фракции мясного сырья

Вид сырья	Посолочный компонент	Ионная сила, моль/л	Активность каталазы, U/мг белка	Активность пероксидазы, U/мг белка	ПЧ, ммоль ½ O_2/кг	ТБЧ, мгМА/кг
говядина	несоленое сырье	-	8,17	0,525	0,11	0,17
	100% NaCl	0,52	7,51	0,315	0,18	0,25
	70%NaCl+30%KCl	0,48	7,79	0,328	0,15	0,21
	70%NaCl+30%$CaCl_2$	0,61	6,32	0,297	0,37	0,34
	70%NaCl+15%KCl+ 15% $CaCl_2$	0,54	7,68	0,319	0,21	0,28

Согласно экспериментальным данным посол говядины сопровождается снижением активности антиоксидантных ферментов, что является результатом изменения ионной силы. Минимальная активность каталазы и пероксидаза наблюдается в образце говядины, обработанной посолочной смесью, состоящей из 70% хлорида натрия и 30% хлорида кальция, это обусловлено высаливанием саркоплазматических белков, каковыми являются ферменты, в растворах с высокой ионной силой, более 0,6 моль/л. Замена 30% хлорида натрия на хлорид калия напротив способствовала снижению величины ионной силы до 0,48 моль/л, что положительно повлияло на активность антиоксидантных ферментов.

Изменение активности антиоксидантных ферментов оказало влияние на восприимчивость липидной фракции к окислению, о чем свидетельствуют результаты определения перекисного и тиобарбитурового числа. Наибольшая восприимчивость липидов говядины к окислению отмечалась в образцах, посоленных смесью хлорида натрия и хлорида кальция. Так количество первичных продуктов окисления (ПЧ) в образце с хлоридом кальция, относительно образца, посоленного поваренной солью увеличилось в 2,05 раза, вторичных продуктов окисления (ТБЧ), соответственно, в 0,7 раза. Повышению устойчивости липидов к окислению способствовала частичная замена хлорида натрия на хлорид калия.

Таким образом, уменьшение количества хлорида натрия в составе посолочных смесей способствовало повышению стабильности липидной фракции говядины, при этом выраженная положительная динамика характерна для образцов, обработанных смесью, содержащей 30% хлорида калия, а также 15% хлорида калия и 15% хлорида кальция.

Список литературы

1. 1 Lima, D. M. Oxidação lipídica da carne ovina / D. M. Lima, A. Rangel, S. Urbano, G. Mitzi, G.M. Moreno // Acta Veterinaria Brasilica. – 2013.- V.7, №1.- P. 14-28.

2 Chaijan Manat Review: Lipid and myoglobin oxidations in muscle foods / Manat Chaijan // Songklanakarin J. Sci. Technol. – 2008. - V.30, №1. – P. 47-3.

3 Andreo, A. I.,. Influence of heating time and oxygen availability on lipid oxidation in meat emulsions / A. I. Andreo, M. M. Doval, A. M. Romero, M. A. Judis, // European Journal of Lipid Science and Technology. – 2003. - V.105. – P. 207-213.

4 Amaral A. B. Lipid oxidation in meat: mechanisms and protective factors – a review / Ana Beatriz Amaral, Marcondes Viana da Silva, Suzana Caetano da Silva Lannes / Food Sci. Technol, Campinas. 2018. - v.38 (Suppl. 1). – P. 1-15.

5 Min, B., Mechanism of lipid peroxidation in meat and meat products - a review / Min, B., & Ahn, U. //Food Science and Biotechnology. - 2005. - V.14, №1. – P. 152-163.

УДК 637.143

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУР ХРАНЕНИЯ НА КОНСИСТЕНЦИЮ СУХОГО МОЛОКА

А.Е. Рябова, О.Е. Минибаева
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности,
г. Москва, Россия

Сухое молоко является одним из стратегических продуктов, в то же время широко используется как сырье в различных технологиях пищевых продуктов. Соблюдение соответствующих условий при его транспортировке и хранение способствует получению потребителем продукта надлежащего качества [1]. Согласно [2,3] сухое цельное молоко (СЦМ) рекомендуется хранить при температуре от 0°С до 10°С и при относительной влажности не более 85% в течение 8 месяцев. На сегодняшний день сроки годности и условия хранения устанавливает производитель. При этом, в производственной практике присутствуют случаи транспортировки и хранения СЦМ в диапазоне температур, отличных от регламентированных. Так, например, зимой фактическая температура продукта может кратковременно опускаться до -18,8°С, а летом доходить до 37,4°С.

Стоит отметить, транспортирование сухого молока осуществляется в мешках, сложенных на палеты рядами (порядка 10 рядов), при этом нагрузка, оказываемая на продукт, разнится в зависимости от расположения, достигая максимальных значений на нижнем уровне. Данный фактор совместно с неконтролируемыми температурными колебаниями может способствовать изменениям свойств сухого молока, в частности, его консистенции. Последнее, в свою очередь, может негативно повлиять на эффективность процесса восстановления и опосредованно сказаться на качестве готовой продукции, в том числе хранимоустойчивости.

В литературе отсутствуют систематизированные данные по вопросу хранения сухого молока в неконтролируемых условиях. При этом отмечается, что при критических нарушениях условий хранения, в продукте могут инициироваться различные физико-химические и органолептические изменения, способствующие последующим процессами деградации макрокомпонентов в хранении [4]. Это предполагает снижение сроков годности продукции, в том числе за счет изменения совместимости компонентов в силу критических изменений их свойств [5-8].

Все вышеперечисленное актуализирует исследования в области неконтролируемых условий транспортировки и хранения СЦМ.

Для изучения влияния критических колебаний температур на структурные изменения СЦМ был проведен ряд экспериментов в диапазоне температур хранения от минус 20°С до 20°С. Образцы СЦМ, упакованные в герметичные полимерные контейнеры, замораживали при температуре минус 20±1°С и хранили в морозильной камере на протяжение 40 дней. Контрольным образцом являлось СЦМ этой же партии, упакованное в аналогичных условиях и хранившееся при температуре 10±1°С. Отбор проб осуществляли на 1, 4, 20 и 40 сут., далее образцы акклиматизировали в течение 1 сут. при температуре 20±1°С и проводили анализ их консистенции.

Визуальный осмотр (рис. 1) показал, что образцы после низкотемпературного хранения в течение 4 суток и более уплотнялись, при выгрузке сохраняли форму контейнера (рис. 1А), а дальнейшее механическое воздействие приводило к её разрушению с образованием комков (рис. 1Б). Контрольные образцы не теряли сыпучести (рис. 1В и 1Г) и рассыпались при выгрузке из контейнера.

Рис. 1. Различия в консистенции образцов СЦМ. А, Б – Образец сухого молока после 1 дня хранения при минус 20±1°С; В, Г – контрольный образец, хранящийся при 10±1°С.

На рисунке 2 представлены микрофотографии сухого молока до и после замораживания. Их детальное рассмотрение позволяет говорить о наличии процессов агломерации жировой фазы. Учитывая теоретические данные о кристаллизации жира и разрыве оболочек жировых шариков, видимо, укрупненные скопления представлены свободным жиром, что предполагает ухудшение потребительских свойств продукции, но требует дополнительных исследований.

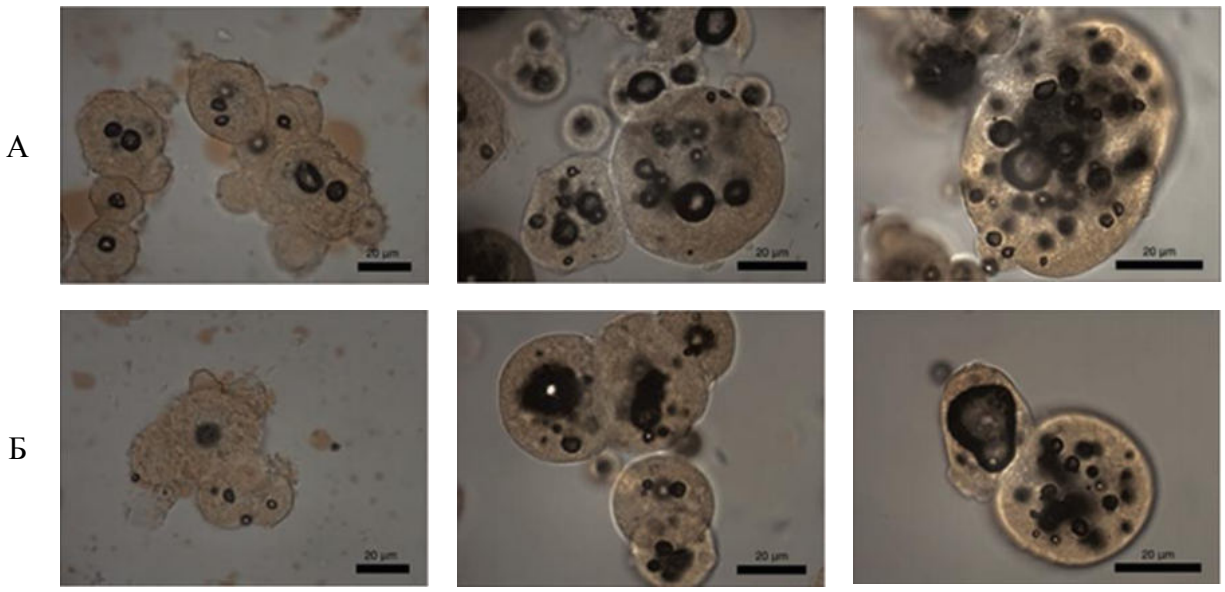


Рис. 2. Микрофотографии образцов сухого молока до замораживания (А) и после размораживания (Б).

Результаты исследования показали, что хранение СЦМ при минус 20°С в течение 40 дней оказывает влияние на его консистенцию. Для понимания уровня потери качества требуются дополнительные исследования, однако, уплотнение и комкование продукта предполагает ухудшение процесса восстановления.

Список литературы

1. Формирование качества молочных продуктов с позиции теорий систем / О.Н. Красуля, В.В. Ботвинникова, Н.В. Попова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2015. – Т. 9, № 1. – С. 191-198.

2. ТТИ ГОСТ 33629-001 «Типовая технологическая инструкция Консервы молочные. Молоко сухое». М: ВНИМИ, 2015. – 20 с.

3. Галстян, А.Г. Теория и практика молочно-консервного производства / А.Г. Галстян, А.Н. Петров, И.А. Радаева [и др.]. – Москва, 2016. – 181 с.

4. Westergaard V. Milk powder technology: evaporation and spray drying / V Westergaard. – A/S NIRO Atomizer, 1983 – 339 p.

5. Липатов, Н.Н. Восстановленное молоко: теория и практика производства восстановленных молочных продуктов / Н. Н. Липатов, К. И. Тарасов; под ред. Н. Н. Липатова. – Москва: АГРОПРОМИЗДАТ, 1985. – 254 с.

6. Производство молочных консервов: инновации в формировании свойств сырья / А.Н. Петров, И.А. Радаева, А.Г. Галстян [и др.] // Молочная промышленность. – 2010. – № 5. – С. 74-77.

7. Theoretical Backgrounds for Enhancement of Dry Milk Dissolution Process: Mathematical Modeling of the System "Solid Particles - Liquid" / A.G. Galstyan, A.N. Petrov, V.K. Semipyatniy // Foods and Raw Materials. – 2016. – Vol. 4, No 1. – pp. 102-109. DOI: 10.21179/2308-4057-2016-1-102-109.

8. Indicators of Quality of Canned Milk: Russian and International Priorities / A.N. Petrov, A.G. Galstyan, I.A. Radaeva [et al] // Foods and Raw Materials. – 2017. – Vol. 5, No 2. – pp. 151-161. DOI 10.21603/2308-4057-2017-2-151-161.

УДК 613.287.58:635.72

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА, ОБОГАЩЕННОГО ЭКСТРАКТОМ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ

Ю.Р. Серазетдинова, Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Йогурт – это кисломолочный продукт, получаемый с помощью заквасок, содержащих в себе термофильные стрептококки и болгарскую палочку. Содержание данных микробиологических культур в йогурте не должно быть ниже, чем 10^7 КОЕ в 1г. Для повышения пробиотической активности йогурта состав закваски может быть расширен за счет введения дополнительных культур, а именно бифидобактерий (*Bifidobacterium*) и ацидофильной палочки (*Lactobacillus acidophilus*). Помимо специфического, характерного только для данного вида продукта вкуса и аромата, йогурт, содержит в своем составе большое количество сухих веществ [1].

Рынок молочных продуктов постоянно расширяется, в особенности за счет роста ассортимента товаров, связанного с использованием различных вкусовых наполнителей. Травы, особенно лекарственные, являются перспективным сырьем для использования как в пищевой, так и фармацевтической промышленности, благодаря своей дешевизне, доступности, широкому спектру содержащихся в них полезных компонентов и высокой эффективности действия. Наиболее привлекательны экстракты, которые содержат вещества как липофильной природы, так и водорастворимые компоненты. Одним из самых распространенных лекарственных растений, использующихся в пищевой промышленности, является мята [2].

Mentha piperita, или мята перечная, является травянистым растением, принадлежащим семейству Яснотковые. Химический состав мяты перечной достаточно разнообразен. Основным его составляющим является эфирное масло. Концентрация эфирных масел мяты не одинакова в разных частях растения. Наиболее богаты им соцветия (от 4 до 6%), а листья могут содержать до 3 % эфирного масла. Основной компонент эфироного масла – ментол, его содержание варьируется от от 50 до 65%. Помимо ментола, масло листьев содержит также терпены, которые представлены-ментилацетатом, пиненом, лимоненом, цинеолом, жасмоном и другими. Листья растения содержат флавоноиды, урсоловую и олеаноловую кислоты, каротин, гесперидин, бетаин, стеролы, а также микроэлементы (медь, марганец, стронций и др.). Данный химический состав обуславливает возможность использования мяты перечной в составе лекарственных препаратов, а также продуктов функционального питания [3].

К лекарственным свойствам мяты перечной относят: противомикробное действие (особенно в отношении спорообразующих бактерий и *Staphylococcus aureus*); желчегонные свойства (за счет фенольных соединений); повышение антитоксической функции печени; вывод с желчью холатов, холестерина и билирубина; спазмолитическое действие [4].

Выбор способа извлечения биологически активных веществ для определенного вида растительного сырья, как правило, основывается, прежде всего, на фармакологической активности и химической природе его действующих соединений. Кроме этого, необходимо обращать внимание на длительность процесса экстрагирования, уменьшение эксплуатационных затрат и затрат на техническое обслуживание. Выбор экстрагента зависит от таких физико-химических свойств извлекаемого вещества, как полярность, pH, термостабильность и т.д. В связи с содержанием в мяте как жиро-, так и водорастворимых веществ для осуществления процесса экстракции предлагается использование водно-жировых экстрагентов (эмульсий или дисперсий) природного происхождения. Помимо высокой эффективности, такой способ экстракции является экологически чистым и безопасным, а также позволяет повысить степень извлечения липидных компонентов [5].

Исследование направлено на разработку оптимального технологического процесса производства йогурта, обогащенного экстрактом мяты перечной. Для выполнения поставленной цели требовалось решить следующие задачи: подобрать экстрагент, а также

оборудование, необходимое для осуществления технологического процесса, определить количество жирорастворимых витаминов и флавоноидов в экстракте, изучить влияние экстракта мяты на реологические свойства, титруемую кислотность и органолептические качества йогурта, изучить экономическую эффективность технологии.

Технологическая схема производства йогурта, представленная на рисунке 1, разработана в соответствии с патентом «Способ получения экстрактов из растительного сырья водно-жировой экстракцией натуральными экстрагентами» [6].

Обработка молока перед использованием в технологическом процессе включает в себя очистку, нормализацию по жиру, и СОМО, а также тепловую обработку, гомогенизацию. Нормализация содержания сухих веществ осуществляется добавкой сухого молока, белков или жиров. Конечным процессом подготовки сырья является охлаждение молока до температуры сквашивания, которая составляет 38–42°С. Часть охлажденного молока отводится для проведение водно-жировой экстракции, которая осуществляется под воздействием ультразвука. В качестве сырья для экстракции используют предварительно подготовленную мяту. Стерилизация сухой мяты проводится под действием СВЧ излучения. Стерильную мяту предварительно смачивают, для преодоления поверхностного натяжения при экстракции. На следующем этапе оставшееся пастеризованное молоко смешивается с экстрактом, закваской (5% от сквашиваемой смеси). Все компоненты подвергаются перемешиванию в течение 10-15 минут. Сквашивание проводится в течение 5 часов и заканчивается при достижении кислотности продукта 75–100°Т. Далее йогурт требуется охладить до 2-6 °С, после чего он поступает на розлив.

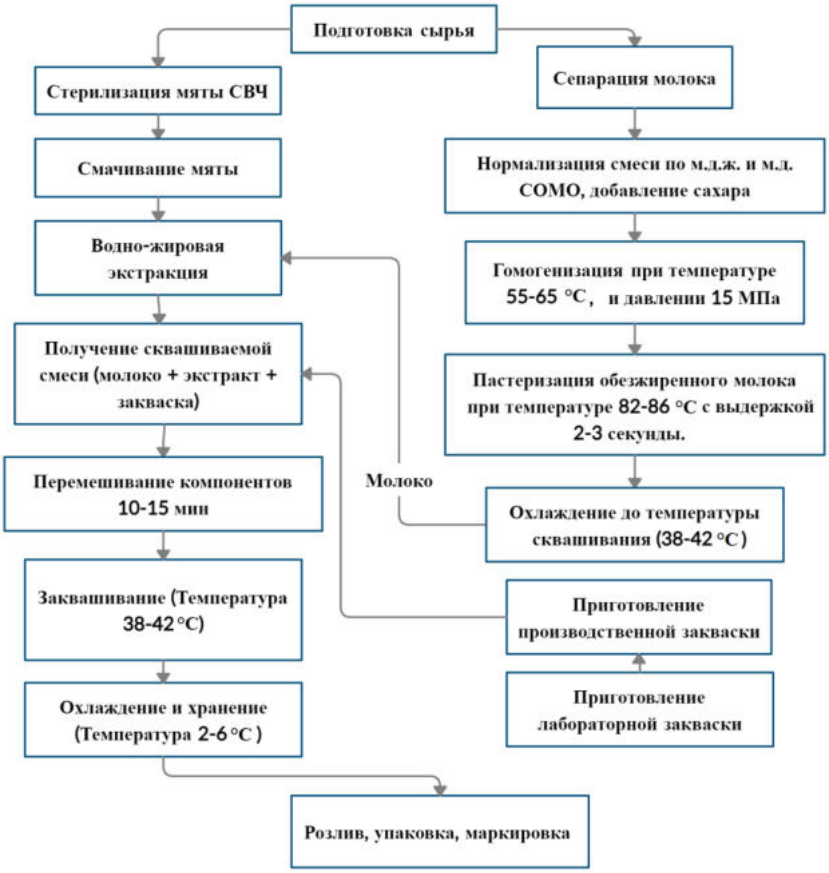


Рис. 1. Технологическая схема производства йогурта, обогащенного экстрактом мяты

Из-за большой конкуренции на рынке даже небольшое отклонение от оптимальной ценовой категории может негативно сказаться на спросе на продукт. В ходе работы была рассчитана себестоимость йогурта, обогащенного экстрактом мяты перечной. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Расчет себестоимости йогуртов, обогащенных экстрактами мяты перечной

Статьи калькуляции	Затраты на 1 т белого йогурта, тыс. руб.	Затраты 1 ед. продукции, руб.	Затраты на 1 т йогурта с экстрактом мяты, тыс. руб.	Затраты на 1 ед. продукции, руб.
Основные и вспомогательные материалы	34,46	4,31	38,619	4,83
Заработная плата рабочих	15,27	1,91	15,27	1,91
Общепроизводственные расходы	32,84	4,10	32,84	4,10
Прибыль	14,04	1,75	14,72	1,84
Отпускная цена с учетом НДС	118,38	14,80	124,17	15,52
Розничная цена продукции	136,14	17,02	142,79	17,85

По данным таблицы 1, розничная цена белого йогурта за одну упаковку массой 125 г составит 17 рублей, цена йогурта, обогащенного мятой перечной – 17,85 рублей. На рынке Кемеровской области цены на йогурт находятся в диапазоне от 15 до 45 рублей за 125 г. Таким образом, можно сделать вывод о том, что технология является эффективной с экономической точки зрения.

Дальнейшие исследования будут направлены на определение полезных веществ, перешедших в продукт в процессе экстракции, а именно жирорастворимых витаминов и флавоноидов. Также планируется определение влияния экстракта на реологические свойства, титруемую кислотность, органолептические показания йогурта.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект FZSR-2020-0006 «Скрининг биологически активных веществ растительного происхождения, обладающих геропротекторными свойствами, и разработка технологии получения нутрицевтиков, замедляющих старение»).

Список литературы

4. Васильева, А.А. Разработка технологии йогурта с повышенной пробиотической активностью / А.А. Васильева, А.А. Яниева, Т.М. Панова // Вестник пермского национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология. – 2019. – №4. – С. 17–25.

5. Храмцов, А.Г. Напитки из сыворотки с растительными компонентами / А.Г. Храмцов, А.В. Брыкалов, Н.Ю. Пилипенко // Молочная промышленность. – 2012. – №7. – С. 64–65.

6. Икрами, М.Б. Полифенольные соединения мяты / М.Б. Икрами, Г.Н. Тураева // Вестник технологического университета Таджикистана. – 2013. – № 1. – С. 5-8.

7. Халиканазарова, Г.М. Кисломолочные продукты с лекарственными растениями / Г.М. Халиканазарова, С.К. Атхамова // UNIVERSUM: технические науки. – 2019. – 1 (58). – С. 93–96.

8. Быков, И.И. Экстрагирование биологически активных веществ из *Zingiber officinale roscoe* в технологии фитопрепаратов (обзор) / И.И. Быков, Д.В. Компанцев, И.М. Привалов // Вестник смоленской государственной медицинской академии. – 2017. – №2. – Т. 16 – С. 170–180.

9. Пат. 2491947 Российская Федерация. МПК A61K 36/00 (2006.01) B01D 11/02 (2006.01). Способ получения экстрактов из растительного сырья водно-жировой экстракцией натуральными экстрагентами / Саргин Б.В., Бобков Г.В., Павлов С.А.; Патентообладатель ООО «Компания Клевер». – 2011149735/15; заявл. 07.12.2011; опубл. 10.09.2013 – Бюл. № 25.

УДК 637.344.2

ДЕСЕРТ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТКИ

Т.В. Сербова, О.П. Серова
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Россия

Вопрос переработки вторичного сырья является одним из актуальных на данный промежуток времени, что связано со сбережением основных ресурсов. К данному виду сырья относится сыворотка молочная, обладающая такими преимуществами, как низкая калорийность и высокая биологическая ценность.

В России на молокоперерабатывающих предприятиях постоянно растет объем производства сыворотки, её пищевая и биологическая ценность обуславливают поиск способов её промышленной переработки. Переработка молочной сыворотки в России не превышает 15%. Сдерживающим фактором при переработке сыворотки считается отсутствие современного высокопродуктивного оборудования [1].

Также есть несколько причин: незначительные инвестиции в данную область; нехватка собственных средств у предприятий на внедрение современных технологий и нового оборудования, недостаточная реклама; отсутствие широкого ассортимента продуктов на основе молочной сыворотки; низкие штрафы за слив сыворотки в окружающую среду без переработки [2].

Главной целью выполняемой работы является разработка рецептуры десерта на основе сыворотки. Для достижения заданной цели необходимо решить ряд задач: оценка качества и перспективы использования выбранных компонентов в составе продукта, разработка рецептуры молочного составного десерта с низким содержанием простых углеводов, выработка опытного образца, оценка пищевой ценности, с последующими выводами и предложениями на основе анализа результатов.

Анализ рынка десертов выявил, что наблюдается повышение спроса на готовые к употреблению порционные десерты и полуфабрикаты, которые не приводят к появлению лишнего веса и удовлетворяют потребительский спрос на сладкие продукты с малой энергетической ценностью. На основе полученных данных можно сделать вывод, что расширение ассортимента продуктов на основе или с использованием сыворотки молочной является значимой задачей.

Для сбалансирования витаминного и минерального состава использованы: пюре айвы по ГОСТ 32742-2014 и сок абрикосовый, по ГОСТ 32103-2013. По справочным данным [3,4] в айве и абрикосе преобладают ретинол и β-каротин относящиеся к жирорастворимым витаминам, оказывающих положительное влияние на жировой обмен и рост новых клеток. Для расширения линии ассортимента предлагаются различные наполнители в плодовом слое: сок яблочный и пюре вишневое; пюре тыквенное и яблочное с соком апельсина. Также в зависимости от используемых компонентов меняется витаминный и минеральный состав продукции.

Использование сахарозаменителя необходимо как для улучшения качества потребительских свойств, так и для повышения пищевой ценности. В состав сахарозаменителя входят: стевия, эритрит и лактулоза. Лактулоза, пищевые волокна, вносимые с агар-агаром и наполнителями, а также лактоза содержащаяся в сыворотке творожной, способствуют нормальному функционированию кишечника, ограничивают процессы брожения, предупреждают аутоинтоксикацию и стимулируют рост полезных бифидо- и лактобактерий, следовательно уменьшается количество гнилостной микрофлоры.

Созданный десерт получил название «Панжелька». Соотношение компонентов в данном продукте представлено в таблице 1.

Таблица 1

Соотношение компонентов в десерте «Панжелька»

Наименование компонента		Массовая доля, %
Сыворотка творожная		45,1
Сливки м.д.ж. 20%		18,7
Пюре плодовое/ягодное		17,3
Сок плодовый/ягодный		15,2
Агар-агар	в молочной основе	0,9
	в плодовой основе	1,1
Сахарозаменитель	в молочной основе	0,5
	в плодовой основе	0,7
Ванилин		0,5

Предлагается к исследованию десерт на основе сыворотки отличительным признаком которого является наличие только природных сахаров. Ожидаемым благоприятным эффектом которого при систематическом употреблении является положительное влияние на жировой обмен и рост новых клеток за счёт наличия ретинола и β-каротина.

Технологический способ производства десерта основан на послойном желировании каждой из смесей. Особенностью является последовательность смешивания компонентов по разработанной рецептуре.

Предварительно сухие компоненты растворяют в 15% от общей массы сливок для молочной смеси и в 15% от общей массы сока для плодовой смеси. К сухим компонентам относятся сахарозаменитель, агар-агар, ванилин. И растворенные компоненты добавляют к остальной массе термически обработанной смеси, которые вырабатываются последовательно и фасуются в стеклянные стаканчики, с последующей укупоркой фольгой и крышками пластиковыми.

Предлагаемый продукт рекомендуется к употреблению для всех возрастных групп, а также при профилактическом питании за счёт сбалансированного витаминного и минерального состава. Предполагается, что подобранная технология и рецептура десерта сложносоставного на основе сыворотки творожной с добавлением пребиотика лактулозы и пищевых волокон, содержащихся в растительных наполнителях, а также структурообразователе – агар-агаре, позволит получить продукт с повышенной пищевой ценностью.

Список литературы

1. Переработка и использование молочной сыворотки / А.Г. Храмцов, В.А. Павлов, П.Г Нестеренко. и др.: Технологическая тетрадь. – СПб. : ГИОРД, 2009. – 424 с. – ISBN: 978-5-98879-089-1.
2. Макарова, Н.В. Современные тенденции в переработке молочной сыворотки / Н.В. Макарова, А.В. Зимичев, Д.В. Зипаев, Т.В. Лугова // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2008. – № 4. – С. 5-7.
3. Нечаев А.П. Пищевая химия/ А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.; под. Ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 672 с.
4. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
5. Молочное желе для профилактического питания / В.Н. Храмова, С.Е. Божкова, М.П. Журавлева, Д.Н. Пилипенко // Аграрно-пищевые инновации. - 2019. - № 3 (7). - С. 63-69.

УДК 637.04

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В СОЗДАНИИ НОВЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Е.Е. Смышляева, М.В. Патшина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время в России причиной большей части всех смертей взрослого населения являются хронические неинфекционные заболевания (ХНИЗ), к которым относятся болезни системы кровообращения, онкологические и хронические бронхо-легочные заболевания, а также сахарный диабет. Развитие данных заболеваний в большинстве случаев определяются факторами риска. Одним из таких факторов является нерациональное питание. [1]

По опыту Европейских стран можно утверждать, что реализация научно-обоснованных профилактических мер позволяет снизить смертность от ХНИЗ более чем в 2 раза в течение 15-20 лет. При этом затраты на осуществление профилактических мер, гораздо ниже по сравнении с лечебными. [2] Среди профилактических мероприятий существенное значение приобретает пропаганда здорового питания. В связи с чем, производители продуктов питания не только обеспечивают продовольственную безопасность жителей, но и обретают особую роль в социальной сфере и здравоохранении.

Здоровый образ жизни (ЗОЖ) стал трендом третьего тысячелетия. И современный человек с каждым годом все больше уделяет внимания своему здоровью, и в частности к выбору продуктов подходят с большей ответственностью. [3]

В ответ на требования рынка, производители вынуждены проявлять гибкий подход к ассортименту выпускаемой продукции, что в свою очередь приводит к росту тенденции на разработку новых видов продуктов.

ГОСТ Р 52349-2005 дает определение функционального пищевого продукта, обогащенного пищевого продукта и натурального функционального пищевого продукта. В соответствии с этим стандартом, функциональным может называться продукт, *«обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов»*. Следовательно, для подтверждения заявляемых свойств, продукт должен пройти ряд испытаний, в том числе клинических. Что влечет за собой значительные материальные затраты.

Отсутствие таких возможностей не позволяет производителям в полной мере участвовать в реализации мероприятий для профилактики ХНИЗ. В связи с чем, деятельность по разработке и исследованию свойств функциональных продуктов должна быть обеспечена научно-исследовательскими институтами.

Чтобы удовлетворить потребность потребителей в продуктах здорового питания, производители выпускают продукты, обогащенные функциональными ингредиентами. Также для расширения ассортимента ЗОЖ-продуктов, предприятия предлагают продукты с улучшенным составом. При этом ТР ТС 022/2011 определяет условия, которые позволяют использовать отличительные признаки в маркировке пищевой продукции.

В целом, согласно исследованиям Grand View Research, наблюдается рост потребления ЗОЖ-продуктов всех видов. [4] Ряд стран на государственном уровне регулируют производство продуктов здорового рациона. В России правительством предложены ряд мер, направленных на увеличение доли россиян, разделяющих роль здорового образа жизни. В качестве таких мероприятий были предложены разработка национальных экологических брендов продуктов, и стратегию формирования здорового образа жизни у населения. [5]

Возрастающим спросом пользуются продукты на основе зерновых культур, в том числе хлебобулочные и кондитерские изделия, безалкогольные напитки, молочные продукты и продукты масложировой отрасли. В общем объеме продуктов для здорового питания, на мясные изделия приходится менее 17%. [4] Объяснить низкую долю функциональных мясных продуктов можно тем, что их создание связано с определенными трудностями, кроме того, мясные продукты у потребителя не ассоциируются с функциональными. Чаще можно встретить улучшенные мясные продукты, например со сниженным содержанием соли или жира. Также разработаны мясные продукты с заданным составом, например добавленными биологически активными веществами или

функциональными ингредиентами (витаминами, минералами, растворимыми и нерастворимыми пищевыми волокнами, стеринами, фосфолипидами и др.).

В технологическом процессе изготовления мясных продуктов для здорового питания самым перспективным сырьем можно считать мясо птицы. В глазах потребителя оно изначально имеет наилучшие свойства, в частности низкое содержание жира, высокая степень усвояемости белка.

Субпродукты, получаемые как побочное сырье при производстве мяса, также имеют высокую биологическую ценность благодаря содержанию в них витаминов и микроэлементов в биологически связанной форме. Кроме того, вовлечение субпродуктов в производство мясных изделий для здорового питания увеличивает глубину переработки сырья животного происхождения и снижает их себестоимость. Единственным фактором, ограничивающим полномасштабное применение субпродуктов в составе мясных изделий, является их специфические органолептические свойства, повышенные прочностные характеристики и пр. В связи с этим, от разработчиков требуется обоснованный подход к модификации свойств субпродуктов. Наиболее перспективными представляются биотехнологические методы подготовки вторичного сырья, которые позволят улучшить их органолептические и структурно-механические характеристики.

Очевидно, что продукты здорового питания являются перспективным направлением в области инновационных продуктов и с каждым годом приверженцев здорового образа жизни будет становиться все больше. И как показывают исследования, в ближайшей перспективе рынок персонализированных продуктов питания с заданной функциональностью будет активно набирать обороты и в России.

Выпуск мясных продуктов в свете концепции ЗОЖ пока остается незанятой нишей. А углубление и расширение сырьевой базы для мясных изделий, может стать основой инновационных продуктов нового поколения.

Список литературы

1. Доклад Независимой комиссии высокого уровня ВОЗ по неинфекционным заболеваниям «Время выполнять обещания» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://minzdrav.gov.ru/news/2018/07/20/8613-doklad-nezavisimoy-komissii-vysokogo-urovnya-voz-po-neinfektsionnym-zabolevaniyam-vremya-vypolnyat-obeschaniya

2. Научная платформа «профилактическая среда» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gnicpm.ru/wp-content/uploads/2020/01/prof_sreda_bazis_posl_variant.pdf

3. Лыгина, Н.И. Экономические факторы развития функциональных пищевых продуктов / Н.И. Лыгина, О.В. Рудакова, Ю.П. Соболева // Социально-экономические явления и процессы. – 2014. – Т.9. №11. – с. 115-121.

4. Functional Foods Market Size, Share & Trends Analysis Report By Ingredient (Carotenoids, Prebiotics & Probiotics, Fatty Acids, Dietary Fibers), By Product, By Application, And Segment Forecasts, 2019 – 2025 [Electronic resource]. – Available at: https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/functional-food-market

5. Антонова, Н. Функциональные продукты: как тренд на суперфуды захватил мир и добрался до России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://milknews.ru/longridy/funkcionalniye-produkty.html.

УДК 639.3.07

ПРИМЕНЕНИЕ ЖИВЫХ СТРЕПТОЦЕФАЛОВ В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Р.В. Сорокин, Е.В. Крякунова
Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Россия

Одной из главных задач рыбоводства в современном мире является получение максимального выхода товарной рыбной продукции в наиболее короткие сроки. Ключевой проблемой разведения таких ценных пород рыб, как осетровые, является получение жизнестойкой молоди, успех выращивания которой зависит от применения сбалансированных кормов, обеспечивающих высокую выживаемость и быстрый рост молоди рыб. Известно, что наиболее полноценным в пищевом отношении как для молоди, так и для взрослых рыб, является живой корм, однако видовой ассортимент и возможности выращивания в достаточных количествах кормовых животных весьма ограничены, к тому же кормление рыб только живым кормом серьезно увеличивает себестоимость выращиваемой рыбы. Молодь осетровых при переходе на активное питание нуждается исключительно в живом зоопланктоне, который определяет нормальное развитие и функционирование пищеварительной системы рыб. Перевод подросшей молоди рыб с живых на искусственные комбикорма приводит к массовой гибели рыб [1]. Таким образом, в целях оптимизации процессов ресурсопотребления при выращивании молоди рыб следует использовать инновационные корма, содержащие как сухие компоненты, так и живые кормовые добавки. Такие корма должны решить проблему плохой усвояемости и недостатка полезных веществ в существующих сухих комбикормах, а также повысить выживаемость и прирост биомассы молоди рыб при относительно невысокой себестоимости.

Целью данной работы являлось определение влияния комбикорма, содержащего живую кормовую добавку стрептоцефалов, на выживаемость и прирост биомассы молоди осетра 30-дневного возраста.

В работе для кормления молоди осетра использовался комбинированный корм, состоящий из стандартного гранулированного корма для осетровых с добавлением живых взрослых особей стрептоцефалов. Состав корма представлен на рисунке 1.

Рис. 1. Компонентный состав комбикорма

Стрептоцефалы – представители отряда голых жаброногих рачков, которые наряду с другими мелкими ракообразными широко используется в качестве стартового живого корма в рыбоводстве. Однако, стрептоцефалы крупнее и калорийнее других планктонных ракообразных, они являются источником незаменимых аминокислот, ненасыщенных жирных кислот и каротиноидов (таблица 1).

Таблица 1

Биохимический состав стрептоцефалов (взрослые особи), % от массы

Белки	Липиды	Углеводы	Минеральные вещества
49,9±1,2	15,0±1,1	8,9±1,0	11,6±1,2

Таблица 2

Аминокислотный состав белков стрептоцефалов, % от общего белка

Незаменимые аминокислоты									Заменимые аминокислоты				
Лизин	Треонин	Фенилаланин	Лейцин	Аргинин	Гистидин	Метионин	Валин	Изолейцин	Глутаминовая кислота	Аланин	Аспарагиновая кислота	Серин	Тирозин
13,8±0,3	5,4±0,1	3,8±0,3	3,1±0,2	5,0±0,3	0,8±0,1	1,8±0,3	1,4±0,2	2,4±0,2	12,0±0,4	9,6±0,3	8,0±0,5	5,8±0,4	2,8±0,5

Как видно из данных, представленных в таблице 2, белки стрептоцефалов богаты незаменимыми аминокислотами, обеспечивающими полноценное питание рыб. Известно, что метионин абсолютно необходим для нормального роста рыб, фенилаланин, глицин, гистидин и аланин снижают окислительный стресс в организме рыб и способствуют их росту, а аргинин стимулирует синтез таких гормонов, как соматотропин и инсулин, что также способствует увеличению размеров рыбы. Стрептоцефалы также богаты такими ненасыщенными жирными кислотами, как пальмитолеиновая, линолевая и тимнодоновая, которые также обеспечивают нормальный рост и развитие молоди рыб, поддерживают гормональный баланс, являются предшественниками простагландинов и других эйкозаноидов. Среди каротиноидов – веществ, обладающих антиоксидантными и иммуностимулирующими свойствами, - в стрептоцефалах содержатся астаксантин, кантаксантин и β-каротин [2].

В результате проведенных исследований было установлено, что корм на основе сухих компонентов и живых стрептоцефалов, обладает высокой поедаемостью и полностью удовлетворяет пищевые потребности выращиваемых рыб в нутриентах. Кормление молоди осетра комбикормом с добавкой стрептоцефалов позволило сократить смертность рыб примерно в 2 раза и увеличить прирост биомассы рыб в 1,5 раза по сравнению с молодью, получающей только сухие гранулированные корма. При этом удалось сократить расход корма с добавлением стрептоцефалов примерно на 15 % по сравнению с кормлением обычными гранулированными кормами. Более того, рыба, употребляющая корм с добавлением живых стрептоцефалов, отличалась высокой поведенческой активностью.

Таким образом, введенная в состав сухого гранулированного корма добавка живого происхождения – стрептоцефалы – оказывает положительное влияние на рост и выживаемость молоди осетра, что выгодно с экономической точки зрения и должно способствовать эффективному переходу с живых стартовых кормов на искусственные.

Список литературы

1. Васильева, Л.М. Выращивание и кормление осетровых рыб / Л.М. Васильева, Н.В. Судакова // Комбикорма. – 2003. – № 2. – С. 10–11.

2. Simhachalam G. Biochemical composition and nutritional value of *Streptocephalus simplex* as live feed in ornamental fish culture / G. Simhachalam, N.S. Sampath Kumar, K. Govinda Rao // The Journal of Basic & Applied Zoology. – 2015. – №. 72. – P. 66-72.

УДК 637.1 [641:613.2]

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЛИТОВСКОГО СЫРА «ДЖЮГАС»

Н.С. Султанова, И.В. Буянова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

С древних пор сыр является заслуженной гордостью литовских сыроваров. Традиции приготовления этого продукта уходят корнями не в одно столетие. Некоторые рецепты сохранились в неизменном виде со времен Великого княжества Литовского. Секреты приготовления до сих пор не забыты на дальних фермах и деревнях Литвы, а процесс изготовления сыра такой же, как и несколько веков назад.

Промышленное производство молочных продуктов началось еще в 1924 г. и Литовские сыры по праву считались лучшими еще во времена 20 века. В городе Тельшяй - центр молочного производства, родился легендарный и всеми известный литовский сыр «Джюгас». Легенда гласит, что Джюгас был великим и бесстрашным рыцарем, сильным и высоким, который победил тевтонских рыцарей. Практически в каждом городе Литвы широко известна легенда о великане Джюгасе, и его именем назвали литовский сыр.

Сыр Джюгас очень популярен и ценен в Литве и деловые подарки или подарки друзьям обычно состоят из сырных наборов Джюгаса [1].

По традиции, литовский твердый сыр изготавливают исключительно с использованием сычужного фермента. Используют только пастеризованное молоко, благодаря чему сыр получается нежным и слегка сладковатым на вкус. При приготовлении элитных сортов сыра в Литве строго соблюдаются следующие правила: молоко берут только от коров определенных пород. Коровы должны иметь выпасы только на экологически чистых лугах, даже воду, которую пьют животные, должна соответствовать самым высоким стандартам качества [2].

Для нормализации минерального состава по отношению к ионизированному кальцию используют хлорид кальция, чтобы обеспечить нормальную сычужную коагуляцию молока. Оптимальная доза хлорида кальция устанавливается в зависимости от свойств молока с учетом показаний прибора для сычужного теста и характера сычужной коагуляции молока.

В качестве заквасок используются термофильные культуры микроорганизмов. Обычно термофильные заквасочные культуры содержат один штамм бактерий Str.thermophilus и допускаются ароматические бактерии, такие как Lb. helveticus, Lb. delbrueckii ssp. lactis, которые придают приятный вкус сыру [3].

К молоку предъявляют особые требования. Сырье должно быть микробиологически чистым; желательно более высокое содержание сухих веществ, особенно белка, что увеличивает выход продукта и снижает расход сырья. Молоко должно быстро свернуться под действием сычужного фермента и образовать сгусток, хорошо отделяющий сыворотку. Молоко очищают с помощью сепараторов –молокоочистителей и охлаждают до температуры 6-8 ° С.

Молоко, отправляемое на производство, должно быть созревшим (выдержанным при температуре 10-12 °С в течение 10-14 час для повышения кислотности. Нормализация молока осуществляется на сепараторах-сливкоотделителях по жирности нормализованной смеси. При необходимости проводится нормализация по белку. Пастеризация проводится на пастеризационно-охладительных установках при температуре 74-76 ° С в течение 20-25 сек.

Кислотность молока перед свертыванием должна быть 19-22 ° Т. В сыродельной ванне проводится сычужная коагуляция белков молока. Сычужный фермент обеспечивает образование прочного сгустка в короткие сроки при температуре 32-34 ° С в течение 30-35 минут. Полученный сгусток разрезают, осуществляют его постановку до размера 7-8 мм в течение 45-50 минут. Для быстрого удаления сыворотки проводят второе нагревание зерна при условиях: температура 39-41 °С, продолжительность 20-30 минут. Обсушка сырного

зерна после второго нагрева проходит в течение 40-50 минут. Продолжительность всей обработки зерна составляет 120–150 минут.

Время выдержки сыров различна и определяет степень созревания: 1 год, 1,5 года, 2, 3 и 4 года. От этого зависит разница во вкусовых качествах конечного продукта, запах, цвет и структуры. Кроме того, цвет сыра также может зависеть от травы, которую коровы поедали в определенное время года. Сыроделы Литвы выдерживают свежие сыры в хранилищах как можно дольше, чтобы получить хорошо созревший сыр, который так привлекает настоящих сырных гурманов [4].

Можно говорить, что Джюгас – литовский пармезан, который является особой гордостью литовских производителей. Литовский джюгас- твердый сыр, обладает прекрасным вкусом, имеет плотную консистенцию и легко режется. Сыр имеет насыщенный кремово-желтый цвет и среднюю жирность. Обладает высокой энергетической ценностью, богат микроэлементами и особенно рекомендуется людям, которые страдают непереносимостью лактозы, поскольку ее практически нет в сыре, вследствие распада лактозы до молочной кислоты во время длительного созревания [5, 6].

Ассортимент этого сыра очень большой и разнообразный и все отличаются по вкусу и по срокам выдержки, например, «Džiugas mild» (джюгас милд). Это сыр, в котором начинают проявляться типичные характеристики зрелого сыра. Отличается приятным пряным ароматом и легким пикантным послевкусием, имеет кремовый цвет, немного насыщенный у корки. Текстура плотная, однородная, хорошо ломается. Созревший в течение 1 года, сыр был подобен пряностям, придающие блюдам насыщенный вкус.

«Džiugas piquant» (джюгас пикант) - среднеспелый сыр (срок созревания 18 месяцев), в котором раскрываются насыщенные ароматы. Имеет богатый, слегка островатый вкус с послевкусием сухофруктов. хрустящие свойства обусловлены отдельными кристаллами солей кальция, что свидетельствует о начале нового этапа созревания сыра. Имеет твердую корочку матово желтоватого цвета с зеленоватым оттенком.

«Džiugas delicate» (джюгас деликатный)- это уже зрелый сыр (2 года) с нежным и насыщенным вкусом, чистый, пикантный с легким ароматом сухофруктов, легко тает во рту. Сыр твердый, но в то же время хрупкий. Его желтый цвет у кожуры становится зеленовато-матовым.

«Džiugas gourmet» (джюгас гурман)- зрелый сыр, пропитанный пикантностью. Сильный вкус, с приятной терпкостью и остротой, слегка фруктовый, тает во рту. Цвет мраморный, светло-коричневый, хрупкая структура, испещренная белыми кристаллами солей кальция. Созревание в течение 3 лет и это особо ценится гурманами.

«Džiugas luxurious» (джюгас роскошный)- настоящий сыр, занимающий почетное место в категории сырной зрелости – 4 года. Это роскошь и высочайшее качество в одном. Утонченный, элегантный пряный вкус, сочетается со сладостью молока и сухофруктов, тающий во рту, твердая корка, превосходный аромат. Отличается более жёлтым цветом с оранжевыми оттенками. Это сыр, который может удивить даже экспертов и ценителей сыра.

Таким образом, литовский сыр «Джюгас» отличатся высочайшим качеством, который по вкусу всем, особенно ценим гурманами. А история происхождения древнего Литовского сыра ещё больше манит людей.

Список литературы

1. История литовского сыра «Джюгас» из Тельшяйяев // https://www.itinari.com/ru/the-story-of-lithuanian-cheese-dziugas-from-telsiai-o9jy.

2. Литовский сыр Джюгас» // http://best-guide.ru/?p=1002.

3. Школа сыроделия // https://cheeseschool.ru/.

4. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А.Романенко, В.А. Княжев.- Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2000.- 234 с.

5. Как выбрать хороший сыр — советы эксперта Дарьи Ивашкевич // https://dou.ua/lenta/articles/cheese/.

6. «Сыр Джюгас»: официальная страница производителя // http://www.dziugashouse.lt/ru/ .

УДК 637.2.05

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОГО МАСЛА СЛИВОЧНОГО

Н.А. Ткаченкова, С.А. Брехова
Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия

Целью разработки являлось создание рецептуры сливочного масла, обогащенного растительными компонентами, а также сравнительный анализ способов производства. Сливочное масло, обогащенное растительными маслами, обладает функциональными свойствами и предназначено для различных групп населения.

В результате современного темпа жизни все большее количество людей страдает от дефицита витаминов, особенно в зимний период. Так как сливочное масло является продуктом ежедневного потребления, обогащение его дополнительными нутриентами является целесообразным. Для этого разработана рецептура масла сливочного, обогащенного льняным и кунжутным маслами. Льняное и кунжутное масла содержат в своем составе незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты, а также значительное количество витамина *Е*, которые необходимы для нормального функционирования организма [1].

В ходе эксперимента адаптированы технологии сбивания сливок средней жирности и преобразования высокожирных сливок. Производство масла сливочного способом сбивания сливок позволяет получить продукт с меньшим количеством лецитина, что влияет на вкус и запах. Масло, полученное способом сбивания, более устойчиво к температуре и лучше намазывается, но имеет неоднородную консистенцию, большое содержание воздуха, а так же длительность производства. Растительные масла вносятся на стадии обработки масляного зерна [2]. Способ преобразования высокожирных сливок обеспечивает продукту ярко выраженный вкус и запах, плотность консистенции и минимальное количество воздуха, но имеет низкую термоустойчивость, плохое восстановление структуры, повышенное содержание жира. Сливочное масло такого вида содержит меньше бактерий, благодаря чему дольше хранится.

Опытным путем было определено оптимальное содержание растительных масел: 10 мл на 100 масла при способе сбивания и 10 мл на 100 г высокожирных сливок. В растительных маслах содержится значительное количества витамина *Е*, за счет чего в готовом продукте его количество увеличилось в 2,5 раза. Витамин *Е* обладает антиокислительными свойствами, что положительно повлияло на хранимоспособность готового продукта [3, 4]. Изменение кислотности плазмы масла во время хранения приведено в таблице 1.

Таблица 1

Изменение кислотности плазмы масла при хранении

Продолжительность хранения, дни	Кислотность масла, °Т	
	контрольный образец	опытный образец
1	18	18
4	19	18
7	20	19
10	24	22
12	27	24
14	28	25

Основываясь на результатах, представленных в таблице 1, следует вывод о том, что внесение масел растительного происхождения позволило увеличить срок хранения готового

продукта. Эффект пролонгирования длительности хранения составил свыше 4 дней согласно показателю титруемой кислотности. Следующим этапом исследования была оценка содержания жирорастворимых витаминов. Данные показатель определён для витаминов *E*, B_4, *K*, незаменимая польза которых отражена в печатных научных изданиях [4, 5]. Результаты отражены на рис. 1.

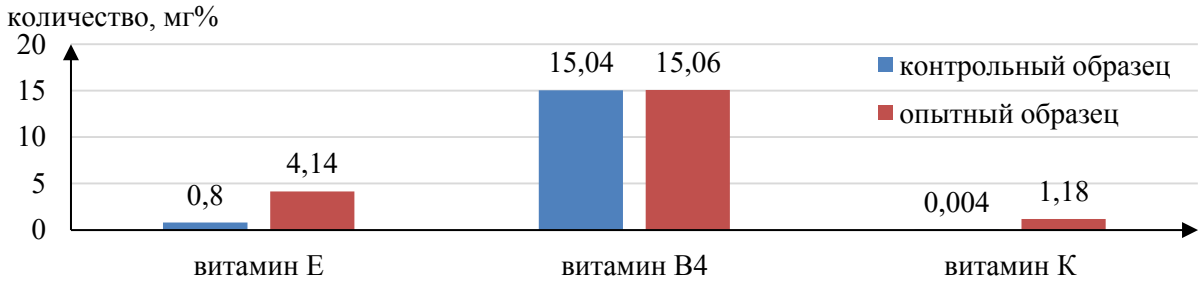


Рис. 1. Витаминная обеспеченность обогащённого сливочного масла

Рисунок 1 наглядно отображает, что технология обогащения сливочного масла льняным и кунжутным маслом повышает содержание витамина *E* на 3,3 мг%, витамина *K* на 1,1 мг%, что в разы превышает показатели опытного образца. Изменение содержания витамина B_4 незначительно. Исследования показали, что введение льняного и кунжутного масел положительно влияет на функциональные свойства продукта, а также на продолжительность хранения, не изменяя качественных свойств. В результате получена рецептура обогащенного сливочного масла, обладающего функциональными свойствами.

В ходе анализа способов производства масла сливочного был сделан вывод, что способ преобразования является наиболее эффективным, позволяющий создать продукт с высокой пищевой ценностью, а так же более длительным сроком хранения. Способ преобразования обеспечивает стабильное качество продукта, а так же возможна автоматизация процесса.

Таким образом, обогащение сливочного масла льняным и кунжутным маслами является перспективным решением при производстве функциональных продуктов, потребляемых ежедневно. Данная разработка обладает практической значимостью, которая заключается в расширении ассортимента масложировой продукции. Новый вид обогащенного масла позволит сбалансировать рацион питания населения за счет введения в продукты ежедневного потребления функциональных веществ.

Список литературы

1. Неумывакин, И. П. Энциклопедия растительных масел. – М. : Диля, 2018. – 156 с.
2. Тихомирова, Н. А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов. – М. : ДеЛи Принт, 2007. – 320 с.
3. Ветров, А. Витамин Е – природный антиоксидант / Ветров А. // Свиноводство. – 2018. – № 2. – С. 26-27.
4. Савченко, А. А. Витамины как основа иммунометаболической терапии / А. А. Савченко, Е. Н. Анисимова, А. Г. Борисов, А. Е. Кондаков. – Красноярск : Издательство КрасГМУ, 2011 – 213 с.
5. Костюченко, Л. А. Эффективность использования сочетанного витаминного комплекса: витамин д и витамин к (обзор литературы) / Л. А. Костюченко, Н. С. Харитонова, В. М. Вдовин // Бюллетень медицинской науки. – 2018. – №3 (11). – С. 33-40.

УДК 637.524.2:546.23

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ МЯСА МИКРОКАПСУЛИРОВАННЫМ ФЕРМЕНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ НА ВОДОСВЯЗЫВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ

И.Н. Третьякова, Н.В. Тихонова, С.Л. Тихонов
Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

Консистенция и структура мяса не способствуют равномерному распределению тендеризующей протеазы. В принципе, для решения этой задачи можно использовать такие методы, как распыление (орошение), инъецирование, погружение (вымачивание) и маринование. В последние десятилетия широко изучалось предубойное инъецирование инактивированных растительных протеаз (прежде всего папаина) в сосудистую систему живых животных в целях обеспечения равномерного распределения фермента в туше. Результаты, полученные для баранины [8] и говядины [2], были использованы во многих странах при разработке промышленной технологии.

Широкое применение нашли также методы погружения кусков мяса в раствор с протеолитическими ферментами или их маринования в этом растворе [6,7].

Было показано, что инъецирование раствора протеолитического фермента непосредственно в куски мяса более эффективно для их тендеризации, чем маринование. Для достижения одинакового эффекта при мариновании требуется значительно больше папаина, чем при инъецировании, что объясняется ограниченной площадью контакта фермента и субстрата [1]. На показатели качества мяса оказывает существенное влияние даже раствор-носитель фермента [5]. В работе [4.] было показано, что обработка говядины папаином в вакуумном массажере способствует равномерному распределению фермента по мясу и гидролизу структурных белков.

На активность тендеризующих ферментов существенно влияет способ обработки мяса. Чем дольше мясо обрабатывается при температурах, близких к оптимальным для данного фермента, тем глубже протекает гидролиз и лучше тендеризация [3]. Технологические режимы следует подбирать с учетом активности фермента и возможности обеспечить в нужный момент его инактивацию. В мясной промышленности мясо, тендеризованное ферментами, используют для производства готовых к употреблению высококачественных мясных продуктов, в частности, сосисок и колбас. Тендеризация повышает растворимость мясных белков, что улучшает качество сырья. При этом значительно улучшаются водосвязывающая способность, стабильность эмульсии, вкус и другие показатели качества колбасных изделий [4]. Еще одним преимуществом ферментативной тендеризации мясных продуктов по сравнению с сырым мясом является упрощение технологического контроля.

Важнейшим технологическим свойством мяса и мясных изделий является водосвязывающая способность (ВСС). Воду хорошо связывают миофибрилярные белки с высоким, чаще отрицательным зарядом с минимальным числом поперечных сшивок внутри структурных элементов и между ними. Мембраны должны быть тонкими в соединительной ткани, фибриллы – незрелыми [10].

Набухание зависит от кислотности (pH). При отсутствии соли относительный максимум набухания наблюдается при pH 3,0, а минимум – при pH 5,0 (в средней изоэлектрической точке мясного белка). ВУС увеличивается при повышении pH до 5,0–7,5 (подобный эффект производит повышение концентрации NaCl до 5% [10].

Нами проведены исследования по влиянию микрокапсулированного фермента пепсина в псевдокипящем слое, хранившегося в течение 6 месяцев, на ВСС. Образцы мяса контрольной группы шприцевали рассолом с чистым не микрокапсулированным ферментом, хранившемся 6 мес. Образцы мяса второй группы шприцевали микрокапсулированным ферментом, хранившемся 6 мес. ВСС определяли методом прессования. На рис. 1 представлена динамика ВСС мяса в зависмости от продолжительности ферментации.

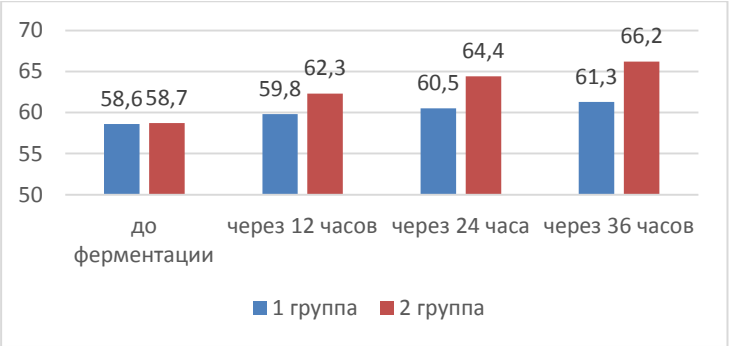


Рис. 1. Динамика ВСС мяса в зависимости от продолжительности ферментации

Из рисунка следует, что ВСС образцов мяса второй группы под действием микрокапсулированного фермента значительно увеличилась. Так после 12, 24 и 36 часов ферментации составила 62,3, 64,4 и 66,2 при фоновом показателе 58,7%. В то время как в контрольных образцах мяса ВСС была на уровне 59,8, 60,5 и 61,3 % через 12, 24 и 36 часов ферментации. Исходя из вышеизложенного, следует, что покрытие защитным слоем фермента позволяет сохранить его протеолитическую активность, что косвенно подтверждается повышением ВСС при тендеризации с применением микрокапсулированного фермента.

Список литературы

1. Ashie, I. N. A. Effect of papain and a microbial enzyme on proteins and beef tenderness / I. N. A. Ashie, T. L. Sorensen, P. M Nielsen // J. of Food Science. – 2002. – V. 67. – P. 2138–2142.

2. Clinical biochemistry and pathology of mature beef cattle following antemortem intravenous administration of a commercial papain preparation / R. Bradley, D. T. O'Toole, D. E. Wells, P. H. Anderson, P. Hartley, S. Berrett, J. E. Morris, C. G. Insch, E. A. Hayward // Meat Science. – 1987.– V .19.– P. 39–51

3. Tenderization of beef: effect of enzyme, enzyme level, and cooking method/ Fogle D. R., Plimpton R. F, Ockerman H. W., Jarenback L., Persson T. // J. of Food Science. – 1982.– V. 47. – P. 1113– 1118.

4. Identifying muscle and processing combinations suitable for use as beef for fajitas / D. Huerta-Montauti, R. K. Miller, C. E. Schuehle Pfeiffer, K. D. Pfeiffer, K. L. Nicholson, W. N. Osbum, J. W. Saveli // Meat Science. – 2008. – V. 80. –P. 259–271

5. The effects of enzyme and phosphate injections on the quality of beef semitendinosus / J. A. M. Janz, Z. Pietrasik, J. L. Aalhus, P. J. Shand // Canadian J. of Animal Science. – 2005. – V. 85. –P. 327– 334

6. Naveena, B. M.The tenderization of buffalo meat using ginger extract / B. M. Naveena, S. K. Mendiratta // J. of Muscle Foods. – 2004. – V.15. – P. 235-244

7. Effect of enzymatic treat ment on tenderness characteristics of freeze-dried meat / G. B. Quaglia, M. Lombardi, F.E. Sinesio, A. Bertone, P. Menesatti // LWT– Food Science and Technology. – 1992. – V. 25. – P. 143–145

8. Rhodes, D. N.Effect of pre-slaughter injections of papain on toughness in lamb muscles induced by rapid chilling / D. N. Rhodes, E. Dransfield // J. of the Science of Food and Agriculture. – 1973.– V. 24.– P. 1583–1588

9. Ruusunen, M. Reducing sodium intake from meat product / M. Ruusunen, E. Puolanne // Meat Science. – 2005. – V. 70. – P. 531– 542.

10. Ruusunen, M. Reducing sodium intake from meat product / M. Ruusunen, E. Puolanne // Meat Science. – 2005. – V. 70. – P. 531–542.

11.Cheng Q.Factors affecting the water holding capacity of red meat products: a review of rec.ent research advances / Q. Cheng, D.-W. Sun // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2008. – V.48. – P. 137–159.

УДК 637.1/637.352

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА. ПОЛУЧЕНИЕ ЗЕРНЕНОГО ТВОРОГА

О.Д. Трофимов
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия

Молоко – один из основных продуктов питания, потребляемых человеком. В молоке содержатся жиры, углеводы, белки, витамины, а также ферменты и минералы, что объясняет его высокую пищевую ценность и спрос среди населения.

Молочная промышленность развивается быстрыми темпами. Все больше внедряется новых технологий, расширяется ассортимент, разрабатываются новые направления для развития производства молочных продуктов. Особенно востребовано направление молочных продуктов лечебно-профилактического назначения. Они стимулируют рост бифидобактерий, противодействуют развитию патогенной микрофлоры в кишечнике человека и обогащают продукт полезными веществами. Также растет производство молочных продуктов со сложным сырьевым составом дополнительного молочного и немолочного происхождения. В качестве дополнительного сырья используются молочно-белковые концентраты и натуральные плодово-ягодные наполнители [1].

К молочным продуктам относится творог, сметана, кефир, йогурты, сыры, масло и многое другое. В последние годы растет спрос на потребление зерненого творога.

Зерненый творог – рассыпчатый молочный продукт, произведенный из творожного зерна с добавлением сливок и поваренной соли. Этот вид творога пользуется большим спросом среди населения. Согласно требованиям по органолептическим и физико-химическим показателям продукт должен быть мягким, белым, кисломолочным и чистым.

Значительно влияет на качество зерненого творога состав сырья. Обезжиренное молоко должно иметь плотность 1030 кг/м, а содержать сухих веществ не менее 8,5% [2].

При приготовлении творога молоко подвергается тепловой обработке, а именно пастеризации. При повышении температуры происходит денатурация сывороточных белков, что нежелательно, поскольку ухудшается качество творожного зерна. Чем больше денатурация, тем зерно получается более ломким и разваливающимся, поскольку сгусток теряет способность выделять сыворотку. При высоких температурах зерно становится ломким и распыляется при отваривании, сгусток становится дряблым. Денатурация сывороточных белков не должна превышать 6–10%, иначе выработка зерненого творога становится невозможной. В связи с этим температура не должна быть выше 76 ^{0}С. После пастеризации молоко охлаждают, затем проводят сквашивание: длительное и быстрое. При каждом способе необходимо соблюдать определенную температуру. При длительном способе молоко охлаждают до 21^{0}С, только потом добавляют закваски 1,5%, сычужный фермент и хлорид кальция.

Зерненый творог – кисломолочный продукт. Кисломолочные продукты получают, в первую очередь, благодаря заквасках. Они выполняют большую роль в сквашивании молока. Физиологическое состояние и биохимическая деятельность микроорганизмов значительно влияет на качество молочных продуктов [3].

Для производства необходимо подобрать закваски, учитывая их вид, минимальное образование плавающего сгустка, устойчивость к антибиотикам и бактериофагу. Не должно быть агглютинирующих культур, вызывающих слипание зерна при отваривании. Правильная подборка заквасочных культур придает нужный вкус и аромат качественному продукту. В роли заквасок применяют гомоферментативные молочнокислые стрептококки, не вызывающие газообразования. За счет них происходит свертываемость молока и образование геля.

Чтобы избежать развитие бактериофагов, проводят быстрое сквашивание с использованием хлорида кальция и фермента. При этом для зерненого творога требуется меньше фермента, чем для обычного. Пастеризованное молоко охлаждают до 32^0С, добавляют закваски 5%, а через час и сычужный фермент. Благодаря ускоренному сквашиванию уменьшается вероятность заражения посторонней микрофлорой продукта, а контролировать процесс становится легче. Недостаток этого метода в сравнении с длительным сквашиванием заключается в том, что приходится применять большее количество заквасок, а продукт с нужным ароматом не всегда может получиться.

Для длительного сквашивания нужно меньше закваски. При этом ароматобразование идет медленнее, чем повышение кислотности, что объясняется медленным биохимическим процессом. Это вызывает приятный аромат и вкус продукта. Также длительное сквашивание можно проводить ночью, что облегчает технологический процесс.

Органолептические свойства конечного продукта во многом зависят от количества и качества сливок. Необходимо соблюдать определенное соотношение зерна и сливок, что является одной из главных задач в производстве зерненого творога. Творожное зерно должно удерживать сливки, но если сливок будет слишком много, то они будут вытекать.

Нельзя не упомянуть инновации в переработке молока, особенно роль электронно-ионной обработки, влияющей на жизнедеятельность микроорганизмов. В установке управления микроорганизмами на систему электродов подается напряжение отрицательного потенциала. Микроорганизмы находятся в межэлектродном пространстве, на них влияют электрическое поле и поток заряженных частиц. Данный метод позволяет сократить время сквашивания за счет изменения активности микроорганизмов, а по окончании процесса органолептические показатели готового продукта остаются такими же, как и при обычной переработке [4, 5].

Для получения готового продукта более высокого качества необходимо корректировать состав используемого молока–сырья. В последние годы все больше совершенствуются технологии, поэтому стоит применять больше химических факторов по активации микроорганизмов с использованием ферментов, витаминов и микроэлементов, внедрять физические методы. Все эти способы позволят улучшить технологический процесс и получение конечного продукта.

Список литературы

1. Petrova A.S., Lapteva N.G., Laricheva K.N., Osipova M.V. Revisiting the question of vitamin D enrichment of milk. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming. – 2020.– С. 012070.

2. Зобкова, З.С. Особенности производства зерненого творога / З.С. Зобкова // Молочная промышленность. - № 8. – 2008. – С. 6-8.

3. Осипова, М.В. Электронно-ионная обработка (ЭИО) в производстве молочной продукции / М.В. Осипова // Сборник статей IV международной научно-практической конференции «Наука, бизнес, власть - триада регионального развития».– Великий Новгород: изд-во ГНИИ «Нацразвитие», 2019. – С. 140-142.

4. Фролушкина, В.Н., Осипова М.В. Актуальность применения электронно-ионной обработки в технологии производства йогурта /В.Н. Фролушкина, М.В. Осипова // Материалы XI Международной студенческой научной конференции «Современные проблемы науки и образования». – Саратов: изд-во ООО «Евроазиатская научно-промышленная палата», 2019.– С. 62.

5. Осипова, М.В. Возможность использования электронно-ионной обработки в технологии продуктов питания. / М.В. Осипова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные тенденции в научном и кадровом обеспечении АПК». – Великий Новогород: изд-во НГУ им. Ярослава Мудрого, 2020. – С. 188-189.

УДК 637.35

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В ТЕРМОКИСЛОТНЫХ СЫРАХ

Д.А. Усатюк
Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул, Россия

В производстве большинства молочных продуктов все чаще используются различные вкусо-ароматические добавки и в основном это фруктово-ягодные и овощные наполнители, которые являются естественными обогатителями вкуса комбинированных молочных продуктов. Растительные добавки позволяют создавать молочные продукты отличные по органолептическим показателям и являются источниками витаминов, макро- и микроэлементов. Производителями и исследователями молока и молочных продуктов постоянно ведется поиск новых источников растительного сырья.

Основная масса растительных ингредиентов, используемых в молочной промышленности на территории России, закупается за рубежом. Но на территории нашей страны также возможно вырастить и получить ценное растительное сырье ничем не уступающим зарубежному. В Сибирском регионе произрастает большое количество различных плодовых и ягодных культур чрезвычайно богатых по своему химическому составу: черная смородина, калина, вишня, жимолость, облепиха, яблоко, груша и др. Несмотря на суровый климат Сибири здесь собирают внушительные урожаи перечисленных культур, которые затем можно переработать в пюре, соки и протертые массы для дальнейшего использования.

В настоящее время в результате сотрудничества отдела СибНИИС и отдела НИИСС имени М.А. Лисавенко ФГБНУ ФАНЦА появилась возможность создания новой линейки молочных продуктов, обогащенных растительным сырьем Алтайского края [1-4]. На исследовательскую работу лаборатории научно-прикладных и технологических разработок предоставлено плодово-ягодное сырье выведенное, собранное и переработанное отделом НИИСС имени М.А. Лисавенко.

Первая серия опытов была направлена на изучение возможности использования растительного сырья в технологии сыроделия. Исследованы растительные ингредиенты таких культур как облепиха, смородина, жимолость и яблоко. В виду высокой активной кислотности растительных добавок, приведенных в таблицах 1 и 2, сычужно-кислотное свертывание молочных смесей решено не проводить вследствие местной коагуляции белка молока и невозможностью получения кислотно-сычужного сгустка для дальнейшей его разрезки.

Таблица 1

Растительные добавки и их активная кислотность (облепиха, жимолость)

Вид культуры	Активная кислотность, ед. pH	Вид культуры	Активная кислотность, ед. pH
Облепиха сок	3,49±0,06	Жимолость сок	3,15±0,05
Облепиха протертая	3,27±0,04	Жимолость протертая	3,02±0,03
Облепиха концентрат	2,83±0,04	Жимолость концентрат	2,54±0,06

Учитывая высокую кислотность растительных добавок принято решение использовать их в технологии термокислотных сыров. При многократных опытных выработках и дальнейших физико-химических и органолептических исследованиях экспериментальных образцов комбинированного сыра рекомендовано использовать растительный ингредиент в виде концентрата.

Таблица 2

Растительные добавки и их активная кислотность (черная смородина, яблоко)

Вид культуры	Активная кислотность, ед. pH	Вид культуры	Активная кислотность, ед. pH
Черная смородина сок	3,10±0,06	Яблоко сок	3,45±0,04
Черная смородина протертая	3,05±0,03	Яблоко протертое	3,37±0,03
Черная смородина концентрат	2,92±0,03	Яблоко концентрат	3,05±0,06

Исследована возможность совместного подкисления нормализованного молока органической кислотой и растительным ингредиентом. При температуре 90-91°С одновременно вносили ранее определенные количества раствора кислоты и растительного ингредиента в соотношении приближенного к 50/50. Активная кислотность растительной добавки и раствора кислоты находились на одном уровне за счет чего процесс термокислотного свертывания проходил в полном объеме и с минимальными потерями по сухим веществам. При совместном введении концентратов ягод и плодов с раствором подкислителя отмечено наиболее полное связывание растительных и молочных компонентов с максимальным переходом их в сгусток. В таблице 3 представлены данные по активной кислотности и выходу экспериментальных образцов комбинированного термокислотного сыра.

Таблица 3

Физико-химические показатели образцов комбинированного сыра

Вид культуры	Активная кислотность, ед. pH		Выход, %
	Сыра	Сыворотки	
Черная смородина	5,62±0,04	4,80±0,05	15,4±0,08
Жимолость	5,52±0,05	4,75±0,04	14,2±0,10
Облепиха	5,33±0,05	4,61±0,06	13,2±0,12
Яблоко	5,63±0,03	4,81±0,03	14,5±0,10
Контроль	5,27±0,04	4,38±0,03	12,4±0,09

Сотрудниками лаборатории научно-прикладных и технологических разработок СибНИИС ранее создана технология получения сливочного сыра методом термокислотного свертывания нормализованной сливочной смеси (ТУ 10.51.40-083-004119710-2017). В технологии данного сыра также исследована возможность введения выше приведенных растительных концентратов. При проведении серии экспериментов принято решение растительный ингредиент вводить в уже готовый термокислотный сгусток в диапазоне температур от 60 до 70°С. При правильно подобранной дозе растительного концентрата удалось получить комбинированный сливочный сыр мажущейся однородной консистенцией, со вкусом и запахом внесенной культуры, приятным оттенком растительного ингредиента и активной кислотностью от 5,3 до 4,8 ед. pH.

Использование растительных ингредиентов Сибирского региона позволит расширить ассортимент вырабатываемых термокислотных сыров. Разработанные технологии комбинированных сыров возможно реализовать как на больших производствах, так и в фермерских хозяйствах за счет применения уже имеющегося оборудования и несложных технологических операций.

Список литературы

1. Мягкий сыр, обогащенный региональным растительным сырьем Алтая – жимолостью и смородиной / О.Н. Мусина, Н.И. Бондаренко, Д.А. Усатюк // Сыроделие и маслоделие. – 2020. - № 3. – С. 28-29.

2. Новые мягкие сыры, обогащенные плодово-ягодным сырьем Алтая / О.Н. Мусина, Н.И. Бондаренко, Д.А. Усатюк // Сыроделие и маслоделие. – 2020. - № 6. – С.14-16.

3. Изучение поведения молочно-облепиховых смесей при сквашивании / О.Н. Мусина, Н.И. Бондаренко, Д.А. Усатюк [и др.] // Молочная промышленность. - 2020. - № 11. - С. 16-17.

4. Сквашивание смеси молока с продуктами переработки жимолости / О.Н. Мусина, Н.И. Бондаренко, Д.А. Усатюк [и др.] // Молочная промышленность. – 2020. - № 12. – С. 10-11.

УДК 637.1

ИССЛЕДОВАНИЕ СУХИХ МОЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ

Д.И. Ухалкина, Л.К. Асякина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Продукты детского питания производятся промышленными предприятиями и соответствуют требованиям Института детского питания и ГОСТу. Они предназначены для удовлетворения потребностей ребенка в необходимых питательных веществах и должны быть адаптированы к физиологическим особенностям ребенка любого возраста. Молочные смеси производятся из отборного сырья по специальным рецептурам с применением современных инновационных технологий и предназначены для питания детей от рождения до трех лет. Для поддержания физиологических функций и способствованию правильного роста и развития детского организма все питательные вещества, входящие в состав молочных смесей, должны содержаться в определенном качественном и количественном соотношении в соответствии с требованиями детского организма, которые изменяются в зависимости от его возраста.

Сухие молочные смеси чаще всего производят на основе коровьего молока, в основном обезжиренного. Так же, встречается производство смесей на основе козьего молока, таких смесей гораздо меньше. Адаптация коровьего молока проводится по белковым, жировым, углеводным, а так же витаминным и минеральным состовляющим. Адаптировать молоко можно несколькими способами, представленными на рис. 1.

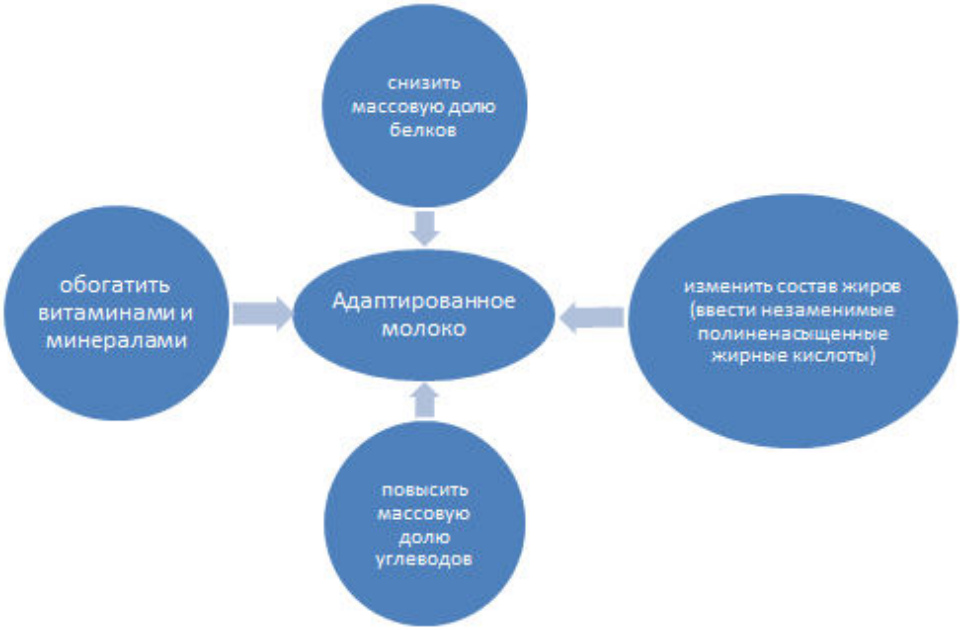


Рис. 1. Способы адаптации молока

На рынке города Кемерово представлены следующие молочные смеси на основе коровьего молока: «Виталакт», «Малютка», «NAN», «Nestogen», «Нутрилак», «Nutrilon», «Similac», «Friso». На основе козьего молока на рынке города имеется только смесь «Кабрита». Все вышеперечисленные смеси изготавливаются из обезжиренного молока.

Педиатры рекомендуют давать детям до достижения ими трехлетнего возраста продукты, предназначенные только для детского питания, это адаптированные молочные смеси, кисломолочные продукты, кефир, йогурт, творожки. Это обусловлено тем, что пищеварительная система и почки ребенка еще не дозрели. В процессе производства их адаптируют по белковому, углеводному, жирно-кислотному составу, понижают уровень белка и минеральных веществ, витаминизируют. Это позволяет значительно снизить нагрузку на почки ребенка.

На сегодняшний день педиатры настаивают на том, что цельное коровье молоко нецелесообразно использовать в питании детей до трех лет. Коровье молоко содержит очень много белка, который оказывает высокую нагрузку на пищеварительный тракт и незрелые почки ребенка. Кроме того, содержание железа, йода, цинка и многих важных витаминов в коровьем молоке низкое. Так же аллергия на коровье молоко в настоящее время является одной из наиболее часто встречаемых аллергий на пищевые продукты в детском возрасте, причем во многих странах мира увеличивается заболеваемость, стойкость и тяжесть аллергии. Исследования показывают, что аллергия на коровье молоко, подтвержденная проблемой, поражает от 2 до 5% детей в некоторых странах.

Специальный комитет Всемирной аллергической организации по пищевой аллергии определил, что аллергия на коровье молоко является областью, нуждающейся в пристальном внимании и грамотном подходе для того, чтобы добиться положительного результата в решении проблемы, которая считается обременительной, с воздействием на здоровье населения во всем мире [1].

Аллергия на коровье молоко одна из наиболее частых причин проявления пищевых аллергических реакций у детей. Аллергенами молока являются отдельные компоненты, входящие в состав: казеины и белки сыворотки молока. Главные аллергены сыворотки молока – бета-лактальбумин, бета-лактоглобулин, иммуноглобулины. Белки молока из-за недостатка пищеварительных ферментов и высокой проницаемости стенки кишечника у детей могут проникать в кровь в неизменённом виде [2].

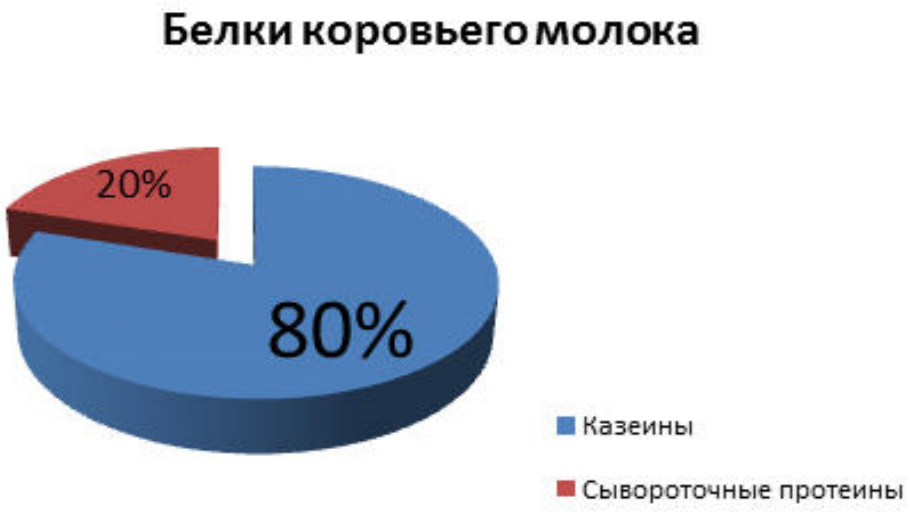


Рис. 2. Белки коровьего молока

Суть проблемы заключается в том, что в России детские сады принимают детей в возрасте от двух лет и в рацион питания которых обязательно входит молоко.

В связи с этим коровье молоко необходимо адаптировать таким образом, чтобы белки, входящие в состав молока и вызывающие аллергию у детей качественно и количественно были не только приближены к грудному молоку, но и могли бы подготовить детский организм к взрослой пище, которая содержится в рационе питания детских садов.

Для корректировки соотношения белков коровьего молока и казеина при производстве молочных смесей используют различные компоненты.

Рис. 3. Компоненты для изменения белков коровьего молока

При создании продуктов детского питания изменяются и свойства белков коровьего молока. Их меняют таким образом, чтобы продукт, попадая в желудок ребенка, коагулировал под действием соляной кислоты и сычужного фермента в виде хлопьев. Для этого используют: сквашивание продукта молочнокислыми бактериями, гомогенизацию, обработку протеолитическими ферментами, обогащение смесей цитратами натрия и калия для связывания свободного кальция и другие операции Еще применяют белковые компоненты (изолят соевого белка, казецита или копреципитата для детского питания, гидролизат казеина) [3].

Технологический процесс производства молочных смесей для питания детей раннего возраста довольно широк и разнообразен. Различия процесса заключаются как по сырьевому материалу, химическому составу, так и по технологии, используемой для получения необходимого качественного и количественного состава. Применяемые технологии создания детских молочных смесей позволяют не только максимально приблизить их к составу женского молока, но и воспроизвести его функциональные свойства. Основной задачей производителей является выпуск безопасной продукции, отвечающей требованиям растущего организма ребенка.

Молоко и молочные продукты играют неотъемлемую роль в питании детей в возрасте от 1,5 до 2 лет, которые должны ежедневно входить в рацион, доставляя в растущий организм ребенка необходимые вещества.

Таким образом, необходимо создать рецептуру, технологические решения для производства молочной смеси для питания детей от 1,5 до 2 лет, чтобы подготовить ребенка к взрослой пище, а именно к составу коровьего молока, а так же выявить аллергические реакции, индивидуальную непереносимость компонентов коровьего молока, если имеется.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержки ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Wahlqvist M.L. Lactose nutrition in lactase nonpersisters,Asia Pac J / M.L. Wahlqvist // Clin Nutr. – 2015. Т. 24. – №1. – pp. 21 – 25.

2. ГОСТ 30626-98. Межгосударственный стандарт. Продукты молочные сухие для детского питания. Общие технические условия. [Электронный ресурс]. М.: Госстандарт России, 2000. – 19 с. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/gost-30626-98.

3. Просеков, А.Ю. Технология молочных продуктов детского питания [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.Ю. Просеков, С.Ю. Юрьева. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. – 278 с.

УДК 637.1(60+524.338.3)

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СИМБИОТЕЧЕСКОГО МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ ШТАММОВ *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS*

А.С. Фролова, О.В. Козлова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Молочная промышленность – отрасль пищевой промышленности, которая объединяет предприятия по получению из молока различных молочных продуктов. Молочные продукты очень популярны у населения. Они отлично утоляют жажду, а также имеют полезные свойства. Одним из таких благотворных продуктов представляется симбиотический молочный продукт, который получают на основе двух штаммов ацидофильной палочки: вязкой и невязкой [1].

Симбиотический молочный продукт имеет вязкую консистенцию и вкус, напоминающий кефир или простоквашу, но отличается своим составом и способом получения. Продукт изготавливают благодаря смешиванию в асептических условиях пастеризованного молока и чистых культур *Lactobacillus acidophilus*.

Для получения кисломолочной продукции используются два способа: термостатный и резервуарный. Для получения молочных продуктов первым способом необходимо производить сквашивание и созревания продукта в потребительской таре, используя для поддержания температуры термостатные камеры. Для реализации второго способа получения готовой продукции, сквашивания и его созревание протекает в металлических резервуарах с мешалкой и подогревом [2, 4].

Технологическая схема производства симбиотического молочного продукта резервуарным способом показана на рис. 1.

Рис. 1. Технологическая схема получения симбиотического молочного продукта резервуарным способом

Получаемый симбиотический молочный продукт изготавливается вторым способом. Для того чтобы поступившее на предприятие молоко оставалось свежим как можно дольше, его сначала охлаждают. Затем необходимо произвести очистку молока от посторонних примесей. Обычно на предприятия используют для этих целей сепаратор–молокоочиститель или молочные фильтры.

Для получения молока с заданной жирностью, необходимо провести нормализацию. Этот процесс подразумевает смешивание цельного молока, сливок и сухого молока. Затем в гомогенизаторе происходит дробление жировых шариков, для достижения однородной массы молока, что в дальнейшем улучшит консистенцию готового продукта. Следующий этап – пастеризация, в котором уничтожается вся патогенная микрофлора. В предварительно охлажденное молоко вносят закваску, в количестве 5 % от объема молока. Закваску готовят заранее в резервуаре меньшего объема – в заквасочнике. На этапе приготовления закваски проводят микробиологический контроль ее чистоты.

Сквашивание протекает в резервуаре с мешалкой, процесс занимает примерно шесть часов. Поддерживается оптимальная температура в 40 °С за счет нагревательной рубашки. Симбиотический молочный продукт получают благодаря взаимодействию *Lactobacillus acidophilus* с питательными веществами молока, протекает процесс молочнокислого брожения. За счет набухания белков молока получается плотная однородная консистенция продукта. По окончанию сквашивания, молочный продукт охлаждают.

Затем необходимо провести органолептическую оценку продукта, микроскопирование препарата, окрашенного метиленовым синим и определение титруемой кислотности [5]. Продукт выглядит, как непрозрачная, однородная жидкая смесь без отстоя сливок, запах чистый кисломолочный, без посторонних запахов, цвет молочно-белый.

Фасовка готового симбиотического молочного продукта осуществляется в упаковочную тару различного объема. Маркировка продукции осуществляется при обязательном соблюдении технических требований предприятия.

Симбиотический молочный продукт положительно влияет на микрофлору кишечника, восстанавливает баланс полезных бактерий. Благодаря этому свойству продукта его необходимо употреблять людям, которые прошли курс лечения антибиотиками. Напиток снижает уровень плохого холестерина и повышает усвоение полезных веществ. Благодаря богатому химическому составу, включающему множество витаминов и микроэлементов, регулярное употребление продукта способствует укреплению иммунной системы, повышению нормального тонуса организма и стимуляции обменных процессов [1, 3].

В данной работе была изучена и описана технология получения симбиотического молочного продукта на основе штаммов *Lactobacillus acidophilus*.

Список литературы

1. Новокшанова, А.Л. Молоко для потребителя / А.Л. Новокшанова // Практическая диетология. – 2015. – № 2(14). – С. 96–105.
2. Плаксин, Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств / Ю.М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В.А. Ларин. – М.: Колос, 2007. – 760 с.
3. Светлакова, Е.В. Использование молочнокислых бактерий в биотехнологических процессах / Е.В. Светлакова, Н.А. Ожередова, А.Н. Кононов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 559.
4. Стабников, В.Н. Процессы и аппараты пищевых производств / В.Н. Стабников, В.И. Баранцев. – М.: Легкая и пищевая промышленность. – 1983. – 328 с.
5. Теппер, Е.З. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильников, Г.И. Переверзева. – М.: Колос, 1979. – С. 218–219.

УДК 637.352

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОЧНЫХ СГУСТКОВ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МЯГКИХ СЫРОВ

К.А. Холобова, О.В. Анистратова
Калининградский государственный технический университет, г. Калининград, Россия

Перспективным направлением в сыроделии с точки зрения ресурсосбережения, прежде всего молока-сырья, а также, времени производства стоит рассматривать производство мягких сыров без созревания, обладающих более высокой усвояемостью белков по сравнению с твердыми и полутвердыми сортами, обладая при этом прекрасным органолептическим свойствами. Производство мягких сыров пробиотической направленности-это отражение здорового питания как тренда современного общества.

Весомую роль среди прочих качественных характеристик, в том числе определяющих выбор потребителя, играет консистенция сыров. О консистенции продуктов питания можно судить по совокупности их реологических характеристик, определяемых структурным типом и механическими свойствами продукта. Таким образом, изучение структурно-механических свойств исследуемых объектов является неотъемлемым этапом разработки новых видов продукции, позволяющим правильно смоделировать технологический процесс их производства.

Целью данной работы явилось исследование реологических характеристик молочных сгустков мягких сыров, полученных путем ферментации нормализованной смеси консорциумом микроорганизмов, включающих пробиотическую микрофлору.

Сгустки вырабатывали из пастеризованной при температуре (95±1)°С нормализованной молочной смеси, что обеспечивает получение нежного сгустка с пониженной способностью к спонтанному синерезису. Пастеризованную смесь охлаждали до температуры заквашивания, вносили активированные закваски из расчета 5% к массе нормализованной смеси в различном соотношении, термостатировали при температуре (37±1)°. Окончание процесса сквашивания устанавливали по достижению показателей активной кислотности 4,6-4,8 и титруемой кислотности сгустков 80±5°Т [1].

Ферментацию проводили путем внесения приготовленых из концентратов производственных заквасок, состоящих из консорциума микроорганизмов: Streptococcus salivarius sp. thermophilus, Lactobacillus delbrueckii sp bulgaricus и P. freudenreichii subsp. shermanii KM-186 в следующих соотношениях: 1:1 - образец 1; 1:2 - образец 2; 1:3 - образец 3; 1:4- образец 4; 1:5 - образец 5. В качестве контрольных образцов были получены сгустки, произведенные при сквашивание чистыми культурами молочнокислых (контроль 1) или пропионовокислых микроорганизмов (контроль 2).

Реологические характеристики кислотных сгустков определяли при помощи ротационного вискозиметра Brukfield DV-II + Pro с использованием шпинделя RV-3 при темепературе сгустков (20±1)°С [2].

Зависимость вязкости от напряжения или скорости сдвига считают основной характеристикой структурно-механических свойств дисперсных систем. В ходе эксперимента изменение реологических свойств сгустков при разном соотношении заквасочных культур оценивалось по изменение их эффективной вязкости в зависимости от градиента скорости сдвига (рис.1).

Из рис. 1 видно, что эффективная вязкость образцов меняется с изменением скорости сдвига. Анализ экспериментальных данных показал, что исследуемые образцы, имеют незначительные отличия показателя вязкости с увеличением скорости сдвига, разнясь лишь значениями эффективной вязкости при небольших скоростях. Все образцы кислотных сгустков характеризуются повышением вязкости при небольших скоростях деформации, с увеличением скорости сдвига вязкость уменьшается, что указывает на то, что исследуемые образцы относятся к псевдопластичным жидкостям. Было отмечено, что вязкость

значительно, лавинообразно уменьшалась при скорости сдвига до 43 $с^{-1}$, далее данный показатель изменялся не значительно. Такое уменьшение вязкости псевдопластических систем может быть объяснено разрушением структурной сетки и агрегатов частиц с ориентацией последних вдоль вектора скорости [3]. Наибольшее значение начальной вязкости имел образец 1, наименьшее – образец 5.

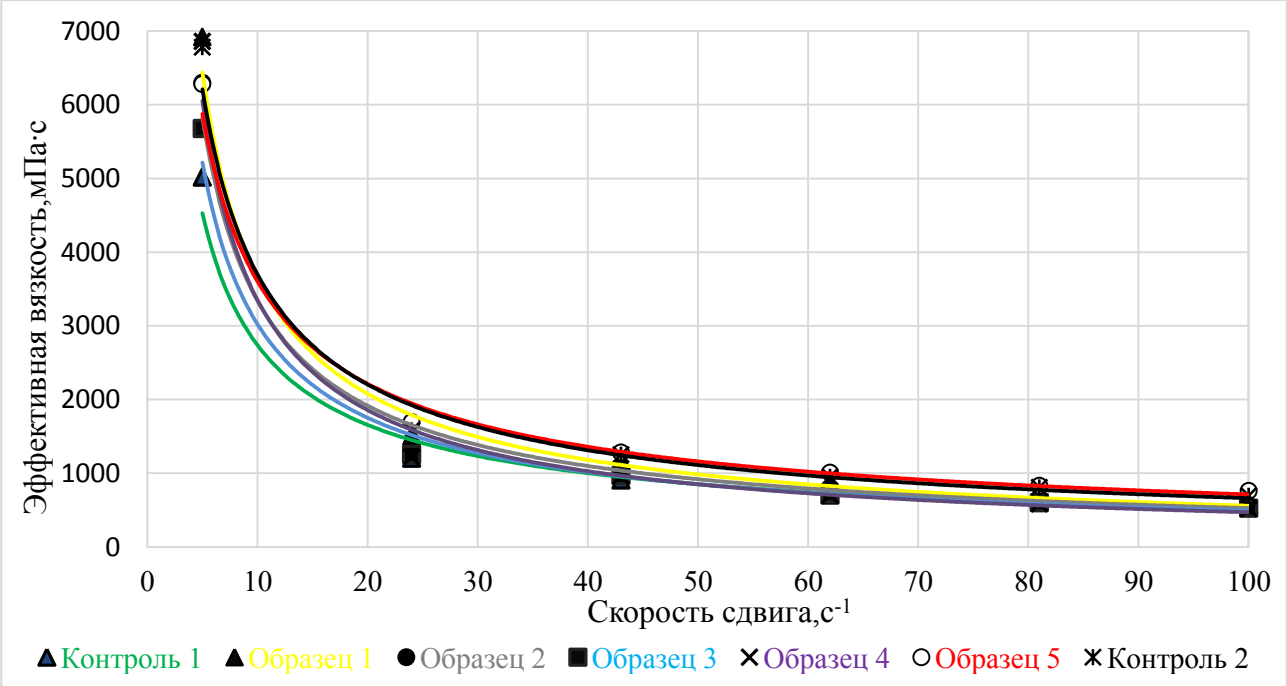


Рис. 1. Динамика изменения эффективной вязкости в зависимости от скорости сдвига в молочных сгустках с различным соотношением заквасочных культур

В ходе обработки данных было установлено, что полученные зависимости достаточно хорошо описывается степенной (гиперболической) функцией, при этом величины достоверности аппроксимации приближены к 1. Регрессионные зависимости изменения эффективной вязкости кислотных молочных сгустков в зависимости от соотношения молочнокислых и пропионовокислых микроорганизмов, используемых при ферментации, а также коэффициенты детерминации приведены в таблице 1.

Таблица 1

Уравнения зависимости эффективной вязкости образцов кислотных молочных сгустков с различным соотношением заквасочных культур от градиента скорости сдвига

Исследуемый объект	Уравнение	Коэффициент детерминации
Контроль 1	$y=14565 \cdot x^{-0,726}$	0,9808
Образец 1	$y=23931 \cdot x^{-0,816}$	0,9901
Образец 2	$y=21194 \cdot x^{-0,802}$	0,9890
Образец 3	$y=18506 \cdot x^{-0,787}$	0,9873
Образец 4	$y=23861 \cdot x^{-0,852}$	0,9783
Образец 5	$y=18245 \cdot x^{-0,704}$	0,9907
Контроль 2	$y=20681 \cdot x^{-0,747}$	0,9852

Показатели степени в уравнениях, указанных в табл. 1, характеризуют темп разрушения структуры[4]. Зависимость темпа разрушения структуры от видового соотношения заквасочных культур, используемых при получении сгустков представлена в таблице 2.

Из таблицы видно, что наибольшим темпом разрушения структуры обладает образец 4, а наименьшим -образец 2, при этом темп разрушения структуры остальных образцов остается на уровне 0,704-0,816.

Скорость разрушения структуры определяется как первая производная от изменения эффективной вязкости кислотных сгустков[5]. Результаты математических преобразований с целью получения уравнений этой кинематической характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристики структурированности кислотных молочных сгустков

Исследуемый объект	Уравнение скорости разрушения	Темп разрушения структуры	Коэффициент тиксотропности
Контроль 1	$y= -10574 \cdot x^{-1,726}$	0,726	1,04
Образец 1	$y= -19528 \cdot x^{-1,816}$	0,816	1,33
Образец 2	$y= -16998 \cdot x^{-1,802}$	0,802	1,09
Образец 3	$y= -14564 \cdot x^{-1,787}$	0,787	1,44
Образец 4	$y= -20330 \cdot x^{-1,852}$	0,852	1,26
Образец 5	$y= -12844 \cdot x^{-1,704}$	0,704	1,15
Контроль 2	$y= -15449 \cdot x^{-1,747}$	0,747	1,18

В ходе исследования изучались реологические кривые как при нагрузке, так и при разгрузке. В частности, изучалась способность структур самопроизвольно восстанавливаться во времени после разрушения в результате механического воздействия, характеризующаяся коэффициентом тиксотропности (табл.2), который определяется отношением вязкости системы при разрушении структуры к вязкости этой системы при восстановлении структуры[4].

Из таблицы видно, что наименьшей тиксотропностью среди исследуемых образцов обладает образец с соотношением заквасочных культур 1:3, наибольшей –образец с соотношением молочнокислых и пропионовокислых микроорганизмов 1:2, который имеет больше тиксотропно-обратимых связей и наибольшую способность к восстановлению структуры после механического воздействия.

Таким образом, проведенные исследования способствовали получению данных о реологических свойствах кислотных молочных сгустков, используемых для производства пробиотических мягких сыров, полученных при ферментации нормализованной молочной смеси консорциумом молочнокислых и пропионовокислых бактерий. Анализ данных показал, что исследуемые объекты относятся к псевдопластичным жидкостям. В ходе работы были определены регрессионные уравнения полученных зависимостей эффективной вязкости от градиента скорости сдвига, найдены зависимости скорости разрушения структуры сгустков, дана характеристика темпу разрушения структуры, а также определена тиксотропность кислотных сгустков.

Список литературы

1. Холобова К.А., Анистратова О.В. Микробиологические аспекты производства мягкогих сыров с использованием пробиотических культур/ К.А. Холобова, О.В. Анистратова // Технологии и продукты здорового питания: сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Саратов: СГАУ, 2021. – С.725-730.

2. Крупенникова В. Е., Раднаева В. Д., Танганов Б. Б. Определение динамической вязкости на ротационном вискозиметре Brookfield RVDVII+Pro / В.Е., Крупенникова В.Д. Раднаева, Б. Б. Танганов. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2011. – 48 с.

3. Дунченко, Н.И. Структурированные молочные продукты / Н. И. Дунченко. - М.; Барнаул : Изд-во Алт. гос. техн. ун-та им. И. И. Ползунова, 2002. - 164 с.

4. Лисин, П.А. Реологическая оценка структуры йогурта обогащенного / П.А. Лисин, О.В. Пасько, М.С. Есипова // Вестник Омского государственного аграрного университета.– 2017. – № 2 (26). – С. 111-120.

УДК 637.524.24

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАС ВАРЕНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБПРОДУКТОВ И РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ

В.Н. Храмова, Д.В. Перфильева, Я.И. Храмова
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Россия

Мясные продукты всегда пользовались стабильным спросом, поэтому, в настоящее время Российский рынок мясной продукции является одним из быстроразвивающихся на территории нашей страны. Исходя из этого, наблюдается рост производства и потребления мясных продуктов [1,2]. Такой высокий спрос объясняется современным образом жизни людей, которые не готовы тратить много времени на домашнее приготовление. Однако, приобретая эту возможность – покупки готовых мясных изделий, люди приобретают новую проблему – проблему дефицита натуральных продуктов питания повышенной биологической ценности. Другими словами, в современном ритме жизни люди не задумываются о качестве или вреде продукции. Отсюда и вытекает еще одна проблема – проблема несбалансированного питания.

В решении данных проблем лежит разработка и внедрение сбалансированных продуктов с функциональными свойствами. В данной статье рассматривается возможность создания колбасных вареных изделий со сбалансированным аминокислотным составом и повышенным содержанием микроэлементов, что позволит решить сразу две проблемы адекватного питания. Для того, чтобы оценить целесообразность данной разработки и ее внедрения на рынок, как дополнительного источника полноценного белка, в статье, представлены теоретический расчет и определение пищевой и биологической ценности.

Для решения поставленных нами задач, была предложена технология производства вареной колбасы из свиного и куриного мяса с добавлением в рецептуру растительного компонента из гидратированного нутового экструдата, а именно муки экструдированной. Так же в качестве основного сырья в рецептуре использовали субпродукт, а именно говяжью печень, являющуюся дополнительным источником белков, аминокислот, железа и витаминов группы В, которые положительно влияют на нервную систему. Говяжья печень придает изделиям своеобразный приятный аромат и вкус, а также обладает уникальным свойством вырабатывать гепарин – природный антикоагулянт, препятствующий свертыванию крови. Так же благодаря добавлению говяжьей печени в виде кусочков, продукт приобретает отличительный привлекательный рисунок на разрезе, что немаловажно для потребителя.

Экструзия – это технологический процесс, который нацелен на получение функционального продукта с повышенным качеством. Это достигается заранее заданными свойствами [3]. Экструзивный способ обработки растительного сырья, а именно бобовой культуры – нута, позволит приблизить структурно-механические свойства к необходимым, замедлить действие патогенной микрофлоры, а также внести в разрабатываемый продукт функциональную направленность за счет введения ценных для организма пищевых волокон. Недостаток пищевых волокон несет за собой массу негативных последствий, таких как нарушение работы желудочно-кишечного тракта, ослабление иммунной системы, изменение нормальной микрофлоры кишечника, ухудшение деятельности сердечно-сосудистой системы, ожирение, обострение хронических патологий, сахарный диабет [3,4].

Белки нута представляют собой сложный комплекс индивидуальных белков, характеризующихся сбалансированным содержанием азота, фосфора, кальция, серы и других минеральных веществ. Белок нута близок к белку животного происхождения, это говорит о полноценном аминокислотном составе [5]. Для организма необходимо поступление полиненасыщенных жирных кислот, так как они не синтезируются нашим организмом, но необходимы, как источник регенеративных процессов.

Так же нут стоит на первом месте среди зернобобовых по содержанию селена, который усиливает иммунитет организма, является сильным антиоксидантом, снижает риск

развития сердечно-сосудистых заболеваний, стимулирует обменные процессы в организме, а также участвует в других немаловажных процессах организма [6].

Нутовый экструдат получают при температуре от 120 до 160 °С и давлении до 50 атм., далее для получения муки его необходимо измельчить и просеять [7]. При такой уникальной обработке практически удваивается питательная ценность культуры (таблица 1).

Таблица 1

Химический состав нута

Показатели	Содержание, % к сухому веществу	
	Зерно нута	Экструдированный нут
Белок	28,00±1,00	35,02±1,22
Жир	5,50±0,50	3,02±0,22
Углеводы	59,50±1,70	48,00±1,40
В т.ч. крахмал	50,52±1,52	34,02±0,82
Стахиоза	2,50±0,06	1,52±0,05
Вербаскоза	4,10±0,07	2,48±0,07
Раффиноза	1,00±0,02	0,60±0,03

Важная специфика экструдата – это его гидрофильность. Обработанный нут при погружении в воду достигает большего увеличения в объёме, чем необработанный. При наблюдении выявлено, что в первые 10 мин набухание зерна нута идет максимально интенсивно. При разработке рецептуры вареной колбасы было решено использовать муку нутового экструдата. Мука, предварительно прошедшая гидратацию в соотношении 1:3, вносится на стадии куттерования. Гидрофильность очень положительно сказывается на выходе продукта благодаря повышенной влагоудерживающей способности муки, что очень важно при производстве колбасных изделий. По комплексу показателей экструдированная нутовая мука имеет следующие показатели: массовая доля влаги – 4,8 %, объемная масса – 434,9 кг/м^3; влагоудерживающая способность – 138%; биологическая ценность – 74,40 %, набухаемость – 210 %; массовая доля белка и крахмала – 16,12, и 45,32 %, соответственно. Так же экструдат имеет кремовый с желтым оттенком цвет, а запах и вкус в процессе экструзии частично теряется. При органолептической оценке полученного готового изделия с обработанным нутом, изменения цвета и запаха не было обнаружено [5,6,9].

По исследованиям структурно-механических свойств экструдата можно сказать о перспективе использовании его в производстве мясных продуктов. Ввиду того, что нутовый экструдат имеет высокую биологическую ценность, то такое использование нута при производстве вареных колбасных изделий оказывает влияние не только на формирование их органолептических и структурно-механических свойств, а также является эффективной формой профилактики распространенных хронических заболеваний [8].

Таким образом, разработанная технология позволит расширить ассортимент вареных колбасных изделий, повысить их качество, пищевую ценность, улучшить и разнообразить вкус, увеличить выход готового изделия, а также решить вопрос о снижении себестоимости. Целесообразность использования нутовой экструдированной муки в том, что она характеризуется высоким содержанием макро- и микроэлементов, повышенным содержанием белка (белок нута отличается оптимальным для организма человека соотношением аргинина и лизина – 1:1,6; изолейцина и лейцина – 1:0,6; метионина и гистидина – 1:0,5.), углеводов и пищевых волокон, что приводит к улучшению витаминного, аминокислотного и жирнокислотного состава колбасы и увеличению выхода продукта до 125 %.

Список литературы

1. Рынок продовольственных товаров / Е.Н. Киселева, О.В. Власова, Е.Б. Коннова [Электронный ресурс] - URL: https://info.wikireading.ru/253798

2. Конъюнктурное исследование потребительских предпочтений на рынке мясопродуктов / В.Н. Храмова, А.Д. Тимофеева, Я.И. Храмова, И.А. Тимофеев, Е.С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2020. - № 4 (60). - С. 238-245.

3. Тестураты растительных белков для производства продуктов питания / Л.В. Антипова, И.Н. Толпыгина, Л.Е. Мартемьянова // Пищевая промышленность. - 2014. - № 2. - С. 20-23.

4. Омаров, Р.С. Технология решения для производства ветчинных реструктурированных продуктов / Р.С. Омаров, С.Н. Шлыков, О.В. Сычева // Мясная индустрия. - №2. - 2014.

5. Горлов, И.Ф. Нут - альтернативная культура многоцелевого назначения: монография/ И.Ф. Горлов; ГНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии». - Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. - 107 с.

6. Разработка варёно-копчёных колбас функционального назначения, обогащённых йодом и селеном / Е.А. Селезнева, В.Н. Храмова, С.П. Головцова, А.А. Мартынов, Т.Ю. Животова // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства : матер. междунар. науч.-практ. конф. (посвящённой памяти акад. РАН Сизенко Е.И.) (г. Волгоград, 8-9 июня 2017 г.) / под общ. ред. И.Ф. Горлова ; ФГБНУ «Поволжский НИИ произв. и перераб. мясомолочной продукции», ФГБОУ ВО «ВолгГТУ». - Волгоград, 2017. - Ч. II. - С. 190-193.

7. Разработка новых функциональных продуктов на основе использования пророщенного нута / И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепов, М.И. Сложенкина, Е.Ю. Коровина, М.В. Симон//Все о мясе. - 2014. - №1. - С. 28-30.

8. Возможности использования продуктов переработки нутового сырья в колбасном производстве / В.Н. Храмова, И.Ф. Горлов, Т.Ю. Животова, А.А. Мартынов, С.П. Мартынова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2017. - № 4 (48). - С. 176-183.

9. Пат. 2629995 Российская Федерация, МПК A23L11/00 Способ переработки нутового сырья / В.Н. Храмова, Е.А. Селезнева, И.В. Мгебришвили, С.П. Головцова, Л.Ю. Ткачева, А.А. Мартынов; ВолгГТУ. - 2017.

УДК 637.524.24

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ

В.Н. Храмова, С.А. Князева, Я.И. Храмова
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Россия

Проанализировав данные о рынке мясных изделий было выявлено, что наибольшую долю потребления имеют вареные колбасные изделия (около 80%) [1, 2]. Сардельки из мяса птицы являются вареным колбасным изделием и обладают профилактическими свойствами. Данные сардельки имеют бело-серый цвет, что вызывает ассоциации со знаменитыми немецкими колбасками. Российские потребители ценят и уважают немецкую продукцию за качество, соответственно такие сардельки будут пользоваться спросом. Кроме того, отсутствие яркого цвета позволит потребителям сделать вывод о том, что данная продукция является натуральной, а отсутствие внятной конкуренции на Российском рынке в данной нише позволит быстро привлечь потребителей. На разрезе сардельки имеют необычный рисунок за счет добавления семян мака и зелени укропа. Добавление уникальных для мясной отрасли растительных ингредиентов в сардельки позволяет получить продукт с высокими органолептическими и физико-химическими показателями и при этом сохранить натуральность состава. Все вышеперечисленные факторы позволяют сделать вывод об актуальности этого нового продукта.

Производство сарделек осуществляется классическим способом. Охлажденное мясо птицы разделывают вручную, производят обвалку и жиловку, измельчают на волчке с диаметром отверстий 2-3 мм в течение 6-10 минут. Затем измельченное сырье подвергают посолу. Посол сырья производят с использованием мешалки, чтобы обеспечить равномерное распределение посолочных ингредиентов в сырье. Важно отметить, что в производстве не используется нитрит натрия как это принято при изготовлении вареных колбасных изделий. Это необходимо для получения светлого серо-белого цвета колбасного фарша. В мешалку погружают измельченное мясо птицы, добавляют соль и перемешивают в течение 3-5 минут. При этом необходимо контролировать конечную температуру сырья – она должна быть не более 10-12 °С.

Посоленное сырье отправляют на созревание, для того чтобы при взаимодействии сырья и посолочных ингредиентов увеличилась влагосвязывающая способность и пластичность фарша. Созревание происходит при температуре 0-4 °С.

Для того чтобы повысить питательность и энергетическую ценность сарделек используется свиной шпик. Шпик имеет приятный вкус и придает сочность продукту. Помимо этого в его состав входят жирорастворимые витамины и жирные кислоты. Самым ценным компонентом свиного шпика является арахидоновая кислота, которая является незаменимой для организма человека. При подготовке шпика для фарша его отделяют от шкурки, нарезают на полосы шириной 120 мм и длиной 450 мм, и охлаждают до температуры близкой к 0 °С.

Стадия куттерования является одной из самых важных, так как именно на этой стадии вносятся ингредиенты придающие продукту диетические профилактические свойства. При приготовлении фарша на куттере сначала постепенно большими порциями загружают нежирное сырье – мясо птицы. К нему добавляют 1/3 части воды (льда), фосфаты, семена мака, сушеный укроп, порошок грибов шиитаке, чеснок свежий, приправу, молоко и сахар и куттеруют в течение 5-6 минут. Вода добавляется в виде льда для того, чтобы фарш не перегревался. Затем вносят жирное сырье – свиной шпик, а также оставшуюся часть воды, и куттеруют фарш до готовности. Температура фарша после куттерования должна быть не более 12 °С.

Грибы шиитаке содержат 18 аминокислот, входящих в формулу сбалансированного питания, из которых особую ценность представляют незаменимые: лизин, треонин, валин,

триптофан, тирозин, содержание которых составляет до 30% от общей суммы аминокислот. Помимо этого, шиитаке содержат почти всю группу витаминов В, жирорастворимые витамины D и E. Витамин D имеет целый ряд биологических свойств, но главным из них является участие в регуляции иммунной системы. Дефицит витамина D – глобальная проблема, распространенная среди всех возрастных групп населения. Статистические данные эпидемиологической ситуации в свою очередь свидетельствуют о том, что риск перенести вирусную инфекцию (грипп, ОРВИ, коронавирус) в первые месяцы зимы намного выше, чем в остальное время, когда уровень витамина D в организме снижается до своих минимальных значений. Доказано, что достаточный уровень данного витамина защищает от гриппа и других инфекций, вызываемых респираторными вирусами. В составе этих грибов был обнаружен коэнзим Q_{10}. Коэнзим Q_{10} – это фермент, который поддерживает формирование энергии митохондриями [3].

В грибах шиитаке был открыт полисахарид лентинан, который образовывает вещества, способные бороться с раковыми клетками, а также фитонциды, которые помогают противостоять вирусным заболеваниям. Лентинан применяется в комплексной противоопухолевой терапии в качестве препарата, задерживающего развитие различных опухолей и препятствующего образованию метастаз через активацию иммунной системы. Лентинан связывается с поверхностью лимфоцитов или со специфическими белками плазмы крови, которые активируют макрофаги, Т-хелперы, натуральные киллеры и другие эффекторные клетки. Эти механизмы активации приводят к увеличению выработки антител, интерлейкинов (ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-12) и интерферона. Таким образом, противоопухолевый эффект лентинана выражается в повышении общего иммунного статуса организма [5].

Второй ценной добавкой являются семена мака. Их принято использовать в мучных и хлебобулочных изделиях, но при этом, их добавление в мясной продукт создает необычный рисунок на разрезе сарделек, а также приятный вкус. Семена мака богаты токоферолами: гамма-токоферолом, бета-токоферолом, альфа-токоферолом, витамином B_1, К, биотином, фолиевой кислотой, витамином РР, витамином B_6. Основу минерального состава составляют марганец, хром, кобальт, медь, кремний, никель, кальций, фосфор, магний, цинк, сера, железо, цирконий, калий, селен, ванадий, молибден [4].

Семена мака выделяются по содержанию как незаменимых, так и заменимых аминокислот. Особо богат мак незаменимыми аминокислотами: валином и изолейцином. Среди заменимых аминокислот доминируют пролин, глутаминовая кислота и аргинин. Мак также характеризуется высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, особенно полиненасыщенных омега-6 жирных кислот (а именно – линолевой кислоты).

Для изготовления сарделек используется натуральная оболочка – свиная черева, так как она эластична и хорошо выдерживает все изменения, которые претерпевает фарш в процессе технологической обработки. Наполнение оболочек происходит на пневматическом вакуумном шприце, что обеспечивает плотную набивку фарша. Сардельки отделяют одну от другой перевязыванием оболочки с фаршем тонким шпагатом вручную. Затем сардельки навешиваются на тонкие палки с интервалами между батончиками во избежание слипов, помещают на рамы и направляют на кратковременную осадку.

Осадка сформованных сарделек длится 2-4 часа при температуре 0-4 °С и относительной влажности воздуха 80-85 %. После осадки сардельки подвергаются термической обработке.

Обжарка и варка сарделек происходит в универсальных термокамерах. Необходимо контролировать температуру в центре батона – она должна быть не менее 70-72 °С.

Душирование сарделек происходит в подвешенном состоянии на рамах, перемещаемых по подвесным путям. Температура воды при охлаждении 20 °С, температура батонов после душирования – 25-30 °С.

По окончании водяного охлаждения рамы с сардельками перемещаются в туннель для охлаждения в потоке воздуха до температуры в центре батона 0-8 °С. Температура воздуха от 0 до 4 °С, примерное время охлаждения 2-3 часа. Циркуляция воздуха в туннеле

воздушного охлаждения со скоростью в пределах 1,0-3,0 м/с. Моментом окончания технологии производства продукта является его упаковывание и достижение им температуры, равной температуре хранения.

Применение классического метода производства позволяет сохранить большую часть полезных веществ продукта, затратив при этом минимальное количество времени. Таким образом, на выходе мы получаем продукт с уникальными органолептическими и профилактическими свойствами, а также богатым составом. Сардельки имеют светлый серо-белый цвет, который ассоциируется с натуральностью продукта, а добавление семян мака и сушеного укропа создают рисунок на разрезе. Продукт имеет сбалансированный белковый и жирнокислотный состав, обогащен витаминами и минералами.

Список литературы

1. Анализ рынка колбасных изделий, Маркетинговое агенство MegaResearch, 2019 [Электронный доступ] – URL: https://www.megaresearch.ru/news_in/analiz-rynka-kolbasnyh-izdeliy-1340

2. Конъюнктурное исследование потребительских предпочтений на рынке мясопродуктов / В.Н. Храмова, А.Д. Тимофеева, Я.И. Храмова, И.А. Тимофеев, Е.С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2020. - № 4 (60). - С. 238-245.

3. Пучкова Т., Бабицкая В., Щерба В., Перспективы использования биологически активных соединений лекарственных грибов // Наука и инновации №12(46), 2006 - [Электронный ресурс] - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzo.

4. Мак, Фармакогнозия, [Электронный ресурс] - URL: http://pharmacognosy.com.ua/index.php/vashe-zdorovoye

5. А. Н. Разин, Технология получения биологически активной субстанции из Phallus impudicus и её применение для конструирования биопрепаратов с противоопухолевыми и антиоксидантными свойствами, Диссертация кандидата биологических наук, МОСКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ ИМЕНИ К. И. СКРЯБИНА [Электронный доступ] - URL: http://lib.knigi-x.ru/23biologiya/831571-1-tehnologiy..

УДК 637.5:632.727

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ САРАНЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ В МЯСНОЙ ОТРАСЛИ

В.Н. Храмова*, А.Д. Тимофеева*, В.А. Эвиев**
*Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Россия
**Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, г. Элиста, Республика Калмыкия

На Юге России расположено крупное производство высококачественного зернового сырья, крупяных, масличных, плодово-овощных и бахчевых культур. Согласно проведенным исследованиям, ввиду того, что область богата плодородными почвами, она более подвержена нашествию саранчи. За прошедший год 14% всех площадей сельскохозяйственных угодий региона были заселены личинками саранчи, из которых преобладает такой вид как Мароккская саранча [1].

Умерщвленные особи саранчи после их уничтожения можно использовать в качестве кормовой добавки для питания рыб и сельскохозяйственных животных. Как известно, умерщвленные особи саранчи богаты белком [2]. Целью исследования явилось определение химического состава умерщвленных особей и определение перспектив их применения в мясной промышленности.

В качестве объектов исследования были использованы умерщвленные особи мароккской саранчи, полученные совместно с учёными Калмыцкого государственного университета, представленные на рис. 1.

Рис. 1. Умерщвленные особи Мароккской саранчи

Для проведения дальнейших исследований саранча была измельчена. Полученную муку подвергали исследованиям на определение следующих показателей: определение массовой доли сырого протеина, сухого вещества, сырого жира, сырой клетчатки в сыром веществе, сырой золы, аминокислотный состав и минеральные вещества. Последний показатель был исследован в лаборатории ООО «Микронутриенты», все остальные показатели - в лаборатории ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции». В лаборатории было представлено 4 экспериментальных образца муки из саранчи, для каждого из которых было проведено исследование всех показателей, представленных выше. В результатах исследований представлены усреднённые значения показателей всех 4 экспериментальных образцов [3].

В таблице 1 представлены результаты физико-химических показателей, которые были исследованы в лаборатории ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции».

Таблица 1

Физико-химические характеристики переработанной саранчи

Наименование показателей качества продукции по НД	Наименование НД, регламентирующая методику испытаний	Фактическое значение показателей
Массовая доля сырого протеина, %	ГОСТ 32044.1-2012	65,51±0,03
Массовая доля сухого вещества, %	ГОСТ 31640-2012	92,53±1,02
Массовая доля сырого жира, %	ГОСТ 13496.15-2016	8,89±0,76
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %	ГОСТ 31675-2012	11,95±1,4
Массовая доля сырой золы, %	ГОСТ 26226-95	6,5±0,3
Массовая доля кальция, %	ГОСТ 26570-95	1,655±0,12
Массовая доля фосфора, %	ГОСТ 26657-97	0,26±0,05

По данным таблицы 1 очевидно, что умерщвленные особи саранчи богаты белком, а так же в них присутствует достаточное количество клетчатки [4]. Внесение муки из саранчи в мясные продукты питания сверх рецептуры может способствовать значительному увеличению содержания белка в продукте.

Так же был определен аминокислотный состав экспериментальных образцов методом капиллярного электрофореза. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Аминокислотный состав экспериментальных образцов, г / 100 г белка

Наименование аминокислот	Значение
1) аргинин	1,233
2) лизин	1,948
3) тирозин	1,048
4) фенилаланин	1,369
5) гистидин	0,584
6) лейцин+изолейцин	4,412
7) метионин	0,453
8) валин	2,316
9) пролин	2,479
10) треонин	1,35
11) серин	1,337
12) аланин	4,029
13) глицин	2,318
14) триптофан	0,265

По полученным данным таблицы 3 можно сделать вывод, что аминокислотный состав экспериментальных образцов не близок к аминокислотному составу эталонного белка.

Согласно результатам проведенных исследований умерщвленные особи марокккской саранчи богаты белком и минеральными веществами. По своему аминокислотному составу саранча не уступает свинине. Таким образом, существует перспектива применение саранчи в мясной отрасли. Внесение муки из саранчи в состав мясных продуктов будет способствовать увеличению белка и содержанию микро- и макронутриентов. В дальнейшем нами

запланирована разработка рецептуры линейки мясных продуктов с добавлением муки из саранчи, подбор оптимального количества вносимого компонента, выработка экспериментальных образцов, определение органолептических и физико-химических показателей выработанных образцов.

Список литературы

1. Москвичев, А. Ю. В борьбе с саранчой в Волгоградской области требуются новые подходы / А. Ю. Москвичев, Т. Л. Карпова, С. А. Генералов, А. Б. Кобызев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 1-7.

2. Юматов, Е.Н. Оценка новых источников белка насекомых в условиях Российской Федерации, как устойчивая альтернатива традиционным вариантам производства белоксодержащих продуктов / Е.Н. Юматов // Сельское хозяйство. – 2019. – № 1. – С. 1-24.

3. Пат. 2431956 Российская Федерация, МПК A01G7/04, A01M21/04 Мобильное устройство для борьбы с вредителями, использующий такое устройство / Ким Тае-донг, Йоо Се-куел, Ким Дзеонг-хо, Йоо Дзае-хван. – 2008.

4. Лакиза, Н. В. Анализ пищевых продуктов : учеб. пособие / Н. В. Лакиза, Л. К. Неудачина. – М-во образования и науки РФ. – Екатеринбург : Изд-во Урал. Университета, 2015. – 188 с.

УДК 639.38

ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВОЙ МУКИ ИЗ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ РЫБОПЕРЕРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А.М. Шамсиев, Е.В. Крякунова
Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань, Россия

Рыбоперерабатывающая промышленность – одна из крупнейших отраслей пищевой промышленности. Ежегодно в мире на прилавки поступает около 20 млн. т товарной рыбы и моллюсков, а также продуктов переработки рыбного и нерыбного сырья, при этом около 70 % рыбного сырья подвергается переработке на соответствующих предприятиях. После разделки и переработки рыбного сырья по традиционным технологиям остается 20-80 % отходов в зависимости от уровня обработки и типа рыбы: головы, кожа, внутренние органы, чешуя, кости [1]. Такие отходы по данным Ассоциации рыбопереработчиков РФ «Рыбный союз» составляют 1-1,2 млн. т в год. Такие отходы богаты белками, жирами, минеральными веществами, но используются в качестве вторичного ресурса для производства кормовой муки и кормового белка лишь на 20-30 %.

Рыбная мука - отличный источник легкоусвояемого белка, незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов группы B, A, D и H, а также неорганических элементов: кальция, фосфора, йода, селена, магния, калия и т.д. [2]. Качество рыбной муки зависит от используемого сырья и применяемого метода обработки. Высокие вкусовые характеристики и сбалансированный аминокислотный, жировой и минеральный состав рыбной муки дополняется другими животными и растительными белками в комбикорме, что способствует быстрому росту животных и сокращению затрат на кормление. В настоящее время 63 % производимой в мире рыбной муки используется для кормления рыбы в аквакультуре, 25 % - в свиноводстве, 8 % - в птицеводстве и 4% - другими животными (корма для собак и кошек).

Высококачественная рыбная мука продается по высоким рыночным ценам, ее основными поставщиками являются Перу и Чили. В России очень мало предприятий, выпускающих рыбную муку. При этом треть производимой в России рыбной муки продается за рубеж, а наши российские фермерские и рыбоводческие хозяйства вынуждены покупать этот ценный продукт у зарубежных фирм по завышенным ценам.

В последнее десятилетие Республика Татарстан крепко заняла позицию одного из ведущих регионов России в сфере животноводства. Производством и реализацией товарной рыбы (в основном осетровые виды рыб и форель) в Республике Татарстан занимаются в Пестречинском, Арском, Кайбицком, Бавлинском, Заинском, Лаишевском, Агрызском муниципальных районах. Птицеводство и мясо-молочное животноводство развито во всех районах Республики. Однако выращивание скота, птицы и рыбы происходит с использованием импортных дорогих кормов, что приводит к существенному удорожанию себестоимости производимой продукции.

Таким образом, получение кормовой муки из вторичных ресурсов рыбопереработки является одной из значительных проблем для современной пищевой и кормовой промышленности. Однако содержание крупного предприятия по производству кормовой муки и рыбного жира несет большие финансовые риски из-за возможных перебоев с поставками сырья и необходимостью длительного хранения больших объемов продукции на складе, что чревато появлением в ней опасных для человека и животных микроорганизмов, в частности сальмонеллы, в результате нарушения режимов/сроков хранения. Малое предприятие, в свою очередь, меньше зависит от поставщиков сырья, а небольшие объемы производимой продукции быстро реализуются. Более того, производство рыбной муки сопряжено с характерным неприятным запахом, исходящим от сушилок, из которых горячий

воздух разносит рыбный запах по окрестностям. Таким образом, расположение такого производства в густонаселенном жилом пункте невозможно.

Целью работы являлась разработка технологической линии производства кормовой рыбной муки из вторичных ресурсов рыбопереработки в условиях малого предприятия. Расположить проектируемое предприятие планируется в Лаишевском или Пестречинском районе Республики Татарстан, так как в этих районах располагаются рыбоводческие хозяйства и крупные птицефабрики, а также большое количество фермерских и частных крестьянских хозяйств, занимающихся выращиванием птицы и свиней. К тому же планируемое предприятие будет располагаться вблизи крупного населенного пункта - потенциального места сбыта продукции – столицы Республики Татарстан города Казани.

Планируемое производство рыбной муки будет осуществляться прессово-сушильным способом, позволяющим использовать сырье повышенной жирности. Производство регламентируется ГОСТ 2116-2000 «Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных».

При использовании традиционного способа получения кормовой муки образуется дополнительный отход – клеевая вода, которая частично после операций обезжиривания и упаривания добавляется в жом перед сушкой, а частично сливается в канализацию или сбрасывается в водоемы. Таким образом, рациональным решением данной проблемы в условиях практически безотходного производства будет получение кормовой муки также и из клеевой воды. Технологическая схема безотходного производства кормовой муки в условиях малого предприятия представлена на рис.1.

Представленная на рисунке 1 технологическая схема производства кормовой муки включает стандартные операции получения кормовой муки: подготовку сырья, варку, прессование, разделение, выпаривание, сушку и измельчение. Подготовка сырья включает операцию сортировки, так как из смешанного сырья невозможно получить кормовую муку высокого качества. Для производства кормовой муки допускается любое рыбное сырье без признаков гнилостной порчи за исключением ядовитых рыб.

Известно, что сырье (сырая рыба) состоит из 3 основных фракций: твердое вещество (обезжиренное сухое вещество), масло и вода. При нагревании белки денатурируют, жировые отложения переходят в жидкую форму и могут быть легко отделены от твердой фазы вместе с водой посредством прессования. Полученную клеевую воду подвергают гомогенизации в ультразвуковом гомогенизаторе для разбиения капелек жира и получения мелкодисперсной однородной эмульсии. Удаление воды из клеевой воды с такой однородной структурой в последующей операции выпаривания происходит легче. Кроме того, гомогенизация бульонов повышает усвояемость получаемой кормовой муки сельскохозяйственными животными. Упаривание клеевой воды происходит в мягких условиях в вакуум-сушильном аппарате, что способствует сохранению физиологически активных веществ (белков, полиненасыщенных жирных кислот и витаминов) и, как следствие, получению продукта с высокой биологической ценностью. Для повышения устойчивости продукта к окислению в процессе хранения в вакуум-сушильный аппарат вводится антиоксидант дилудин в количестве 0,02 %.

Жом и часть концентрированной клеевой воды, полученной после мягкого выпаривания, смешивают перед загрузкой в сушилку для получения рыбной муки с конечной влажностью около 10 %. Остаток клеевой воды также подвергается сушке.

Рыбная мука представляет собой сухое сыпучее полидисперсное порошкообразное вещество с низким содержанием жира, состоящее из частиц размером 0,2–0,6 мм, устойчивое к микробиологической порче и окислению. В одном килограмме такого продукта содержится до 700 г легкоусвояемого белка, богатого незаменимыми аминокислотами: метионином, цистеином, лизином, треонином, триптофаном, которые жизненно необходимо для нормального роста и развития сельскохозяйственных животных и молоди рыб, а также 8-11 % жира, в том числе и полиненасыщенных жирных кислот. Энергетическая ценность одного килограмма такого продукта составляет от 10 до 14,5 МДж [3].

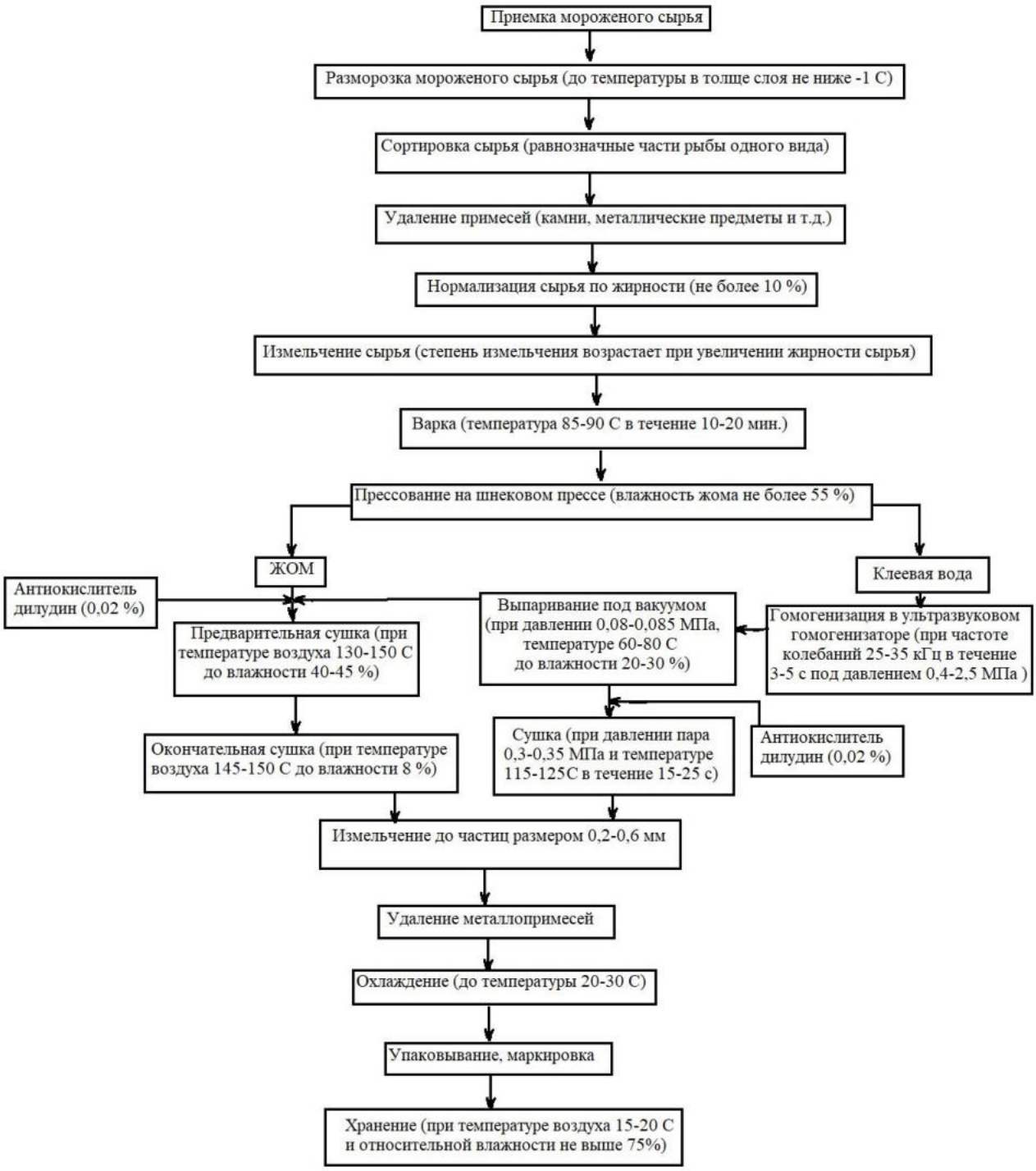


Рис. 1. Технологическая схема производства кормовой муки

Список литературы

1. Fish Processing Wastes as a Potential Source of Proteins, Amino Acids and Oils: A Critical Review / A. E. Ghaly, V. V. Ramakrishnan, M. S. Brooks et al. // J. Microb. Biochem. Technol. – 2013. – Vol. 5. – N 4. – PP. 107-129.

2. Мезенова, О. Я. Перспективы получения и использования протеинов из вторичного рыбного сырья / О. Я, Мезенова // Вестник МАХ. – 2018. - № 1. – С. 5-10.

3. Caruso, G. Fishery Wastes and By-products: A Resource to Be Valorised / G. Caruso // J Fisheriessciences.com. – 2016. – Vol. 10. – N 1. – P. 12-15.

УДК 664.8.037.17:637.55

СОВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА ОХЛАЖДЕННОГО МЯСА

С.Ю. Шаробаров, О.М. Мышалова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Предпочтение предприятий мясной промышленности использовать для переработки охлажденного мяса обусловлено наличием ряда преимуществ такого мяса, как вкусовых, так и биологических, по сравнению с замороженным. Это предпочтение побудило производителей совершенствовать способы продления сроков хранения с целью транспортировки мяса на производство, так как точки убоя, в большинстве случаев, очень удалены от мясоперерабатывающих предприятий. Существующая задача может быть решена за счет обеспечения требуемых условий хранения мяса в охлажденном виде, как во время транспортировки, так и перед ней. Сегодня применяют разные приемы, обеспечивающие хранение охлажденного мяса более 14 суток: вакуумная упаковка, замена обычной атмосферы в кузове на среды с высоким содержанием углекислого газа или азота, обработка помещения для хранения мяса озоном, облучение мяса ультрафиолетовыми, радиационными или лазерными лучами.

В настоящее время широко известно хранение мяса упакованного в полимерные материалы в условиях вакуума. Это способ позволяет сохранить сырое мясо свежим в течение сроков превышающих рекомендуемые в три раза. В то время как, срок хранения сырого мяса в пленке в охлажденном виде 0 - +4 С не превышает 10 суток [1]. Недостатками является то, что при перевозке может нарушиться вакуум упаковки, так что нужно подбирать упаковочные материалы в соответствии с перевозимым продуктом. Та же сама упаковка может стать проблемой, так как после использования ее необходимо утилизировать, что негативно скажется на экологии и самом предприятии (отнимет время и деньги). Кроме того размер единицы продукта имеет значение, так как полутуши переводить в вакуумной упаковке весьма сложно. Этот метод является наиболее известным и легким в исполнении. Для этого вам понадобятся вакуумный упаковщик и упаковочные материалы. В соотношении простота – результат вакуумная упаковка является одним из самых эффективных методов хранения и перевозки мяса.

Другим известным методом является углекислый газ. При определенной температуре может он подавить или даже прекратить жизнедеятельность микроорганизмов, вызывающих ослизнение мяса, затормаживает рост и размножение паратифозных бактерий, а при высокой концентрации остановить развитие плесеней. Благодаря высокой степени растворения в водной среде, а именно капиллярной влаги мяса, а также повышенной адсорбции и реактивной способности углекислый газ способен проникать через клеточные мембраны микроорганизмов. Таким образом, действие углекислого газа снижает рост микроорганизмов как на поверхности, так и в глубине тканей. Так же многочисленные исследования влияния CO_2 на скорость окисления жировой фракции мяса свидетельствуют о снижении скорости процессов окисления и прогорания жира. Считается, что продукт после снятия упаковки восстанавливает свои первоначальные характеристики благодаря способности газа к десорбции. Сроки хранения мяса, упакованного в измененной среды с повышенным содержанием CO_2 от 10 до 20% позволяет в 1,5- 2 раза продлить сроки хранения при температуре 0-4 ^{o}С. Повышенная концентрация газа в упаковке (более 20%) нежелательна из-за возможных необратимых изменений цвета мышечной и потери естественной окраски жировой ткани на поверхности мяса.

Углекислый газ может быть использован и для транспортировки неупакованного мяса в тушах или полутушах. Для этого следует обеспечить высокую степень герметизации камер хранения [1].

Транспортировка мясного сырья в условиях повышенного содержания углекислого газа должна производиться следующим образом: перед загрузкой мяса стенки кузова нужно

обработать струей парообразного снега для предварительного охлаждения контейнера. По расчетам на 1 т мяса и мясопродуктов, располагающихся на площади 2,9 $м^2$ при перевозке должно приходиться 0,65 кг углекислоты для достижения 10% концентрации СО2 в помещении. Одним из главных преимуществ является доступность данного метода: сухоледная конструкция дешевле обычной холодильной установки, а транспортировка с помощью брикетированного льда считается наиболее бюджетной.

Можно так же изменить атмосферу в кузове другим газом – азотом. Азот как инертный газ, не обладающий выраженным вкусом и запахом, не вступает в химическое взаимодействие с компонентами мяса. Сроки хранения мяса, упакованного в измененной среды в атмосфере N_2 до 99% позволяет в продлить сроки хранения при температуре 0-4 ^oC до 20 суток. Дополнительный эффект – это снижение величины усушки мяса. Так при транспортировке охлажденной говядины в течение 2 дней установлены потери массы в 2—3 раза ниже, по сравнению с транспортировкой в авторефрижераторе с машинным охлаждением [2]. Камеры транспортных авторефрижераторов охлаждаются за счет впрыскивания жидкого азота, а температура в кузове поддерживается автоматически.

Необходимость поддерживать высокую концентрацию азота и финансовые затраты, связанные с расходом жидкого азота, имеющего высокую стоимость можно считать главным недостатком заявленного способа транспортировки.

Следующий рассматриваемый способ – обработка транспортного средства озоном. Эффективность озонирования транспортных средств обеспечивается за счет высокой окислительной способностью атомарного кислорода, выделяющегося в следствии расщепления молекулы озона, и губительного воздействия на микроорганизмы. В следствии повышенной концентрации кислорода в атмосфере транспортного средства не исключено нежелательное его воздействие на гемовые пигменты мяса и жировую ткань следует проводить озонирование только пустых камер, а во время транспортировки применять низкие концентрации озона [2]. Положительный эффект достигается при ежедневном озонировании в одну или две фазы в течение 2-х часов (концентрация озона ~6 мг/м3). К примеру, после обработки озоном свежая говядина может храниться при температуре 20° С и относительной влажности 85% в течение 40-45 дней. В нормальной воздушной среде уже после 7 дней хранения образуются основные микробные загрязнения. В озоновой атмосфере подобные загрязнения были обнаружены только спустя 14 дней. Озонирование камер должно проводиться в соответствии с требованиями безопасности[2]. Так как озонирование камер должно производиться на регулярной основе, а в камере не должно находиться мясо или мясопродукты. Данный метод подходит для складского хранения, но очень трудозатратен и экономически невыгоден для транспортных перевозок.

Для увеличения сроков годности мясо часто подвергают различным облучениям.

Ультрафиолетовое облучение способствует образованию озона, эффективность которого рассматривалась выше. Следует отметить, что УФ-лучи обеззараживают только поверхностные слои мяса, не проникают в неровности и затененные участки мясных туш. УФ-обработку рекомендуется производить и самого транспортного кузова, предназначенного для перевозки после его санитарной обработки с целью обеззараживания воздуха, стен, потолков, рабочих мест и холодильного оборудования. Для этих целей используются как стационарные облучатели, так и переносные установки, оснащенные различным количеством ламп [1,2]. По причине простоты в исполнении этот метод является хорошо изученным, самым распространенным и считается наиболее предпочтительным.

Эффективность ультрафиолетового облучения зависит от интенсивности, но слабое облучение может быть компенсировано длительностью процесса. Обработка УФ-лучами как мяса, так и кузова транспортного средства позволяет в 2-3 раза продлить сроки хранения при температуре 0-4 ^oC.

Несмотря на широкую распространенность и частоту применения ультрафиолетовой обработки способ имеет ряд недостатков. УФ-лучами обрабатывают только поверхностные слои, так как они не проникают в глубокие слои продукта, а также считается

неэффективными для обезвреживание крупных колоний микроорганизмов и часть живых клеток продолжает размножаться. Окислительное действие озона, образующегося в результате облучения, приводит к инактивации водорастворимых витаминов, потемнению цвета мяса на поверхности и провоцирует накопление в поверхностных слоях мяса продукты окисления. Поэтому решение об использовании УФ-облучения должно приниматься исходя из конкретных обстоятельств конкретного предприятия.

Кроме УФ-излучения мясо можно подвергнуть радиационному облучению. Радиационные методы хранения продукции имеют ряд преимуществ: увеличение сроков хранения; снижение усушки при хранении и транспортировке; продукция не загрязняется химическими препаратами; можно обрабатывать продукцию в любой упаковке, а так же механизировать и автоматизировать весь технологический процесс. Для проведения радиационного облучения охлажденные до температуры 2-4 ^{o}C мясные полутуши упаковывают в пластиковую упаковку и подвергают обработке гамма-лучами в дозе 5-6 кГр.

Рекомендуемые дозы почти полностью уничтожают такие группы микроорганизмов как Pseudomonas, Achromobacter, Lactobacillus Proteus, Coli, Staphilococcus. Однако незначительное количество гнилостных микроорганизмов сохраняют свою жизнедеятельность. Указанные дозировки обработки не оказывают нежелательного воздействия на органолептические свойства мяса, при рекомендуемых сроках хранения от 6 до 8 недель. Повышение дозы облучения до 10-20 кГр провоцирует гидролиз и окисление мяса и накоплению в нем повышенного содержания продуктов распада белков, изменяющих запах и вкус продукта. В следствии того, что даже при стерилизующих дозах автолитические ферменты мяса сохраняют свою активность и длительное хранение облученного мяса приводит к ухудшению вкуса и запаха. Для исключения нежелательной автолитической порчи мясных продуктов Мурашов И.Д. и др [3] предлагают более низкие дозы гамма-облучения сочетать с другими технологическими приемами. Например, использовать для получения мяса птицы метод предубойного гамма-облучения в сублетальных дозах в предубойный период. Облучение дозой 8,5 Гр, приводит к распаду гликогена, повышению pH мяса, и снижению активности автолитических ферментов [3]. Данный метод уже неплохо себя показал, но, из-за боязни людей (особенно в странах СНГ) к радиоактивному излучению, не так широко известен и востребован.

На фоне ультрафиолетового и радиационного излучения наиболее перспективным кажется лазерное излучение. Проблемой лазерного обучения занимаются специалисты то Московского государственного университета пищевых производств. Мурашовым И.Д. и др. были проведены исследования по влиянию лазерного излучения мясных полутуш после распиловки на сроки хранения. Доказана эффективность применения лазерного излучателя в виде CO_2-лазера в качестве дезинфицирующего средства при дозе облучения– 1,5-2 Мрад и более. Полная инактивация микрофлоры, в том числе и патогенной достигается при облучении дозами 3-5 Мрад. Исследователи утверждают, что основным преимуществом лазерной обработки является полная дезинфекция тканей при отсутствии механического контакта с облучаемым объектом [3, 4].

Список литературы

1. Семенова, А.А. Способы увеличения сроков годности мясной продукции/ Насонова В.В., Веретов Л.А., Милеенкова Е.В.// Все о мясе. – 2016.– №5. – С. 32-37.

2. Нестеренко, А.А. Применение озона при хранении мясопродуктов/ А.А. Нестеренко, А.И. Решетняк, Ю.В. Потокина // Вестник НГИЭИ. – 2012. – №8. – С. 55-60.

3. Использование лазерного излучения с целью снятия обсеменения с куриного мяса / И.Д. Мурашов, А.Э. Джабакова, Д.Г. Мирзоян, П.В. Пахарева // The Scientific Heritage. – 2020. – №44-1 (44). – С. 66-69.

4. Мурашов, И.Д. Обработка мяса и мясных продуктов лазерным облучением как альтернативный способ увеличения срока хранения/ И.Д. Мурашов, Д.А. Журавлева// Технические науки - технологии продовольственных товаров. – М., 2014. – С. 1-7.

УДК 637.521.425

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАГГЕТСОВ

В.В. Штермер, С.А. Серегин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Рынок мяса птицы – один из самых крупных и быстрорастущих сегментов рынка мясных продуктов, как в России, так и в мире в целом. Заметным темпом растет производство мяса птицы, и за период 2010–2020 гг. он выросло в 1,8 раза и составило более 450 тыс. тон. Следовательно, это создает предпосылки для создания новых видов продукции и увеличения объемов производства уже известных продуктов. К широко известным продуктам из мяса птицы являются наггетсы, которые стали неотъемлемой частью меню ресторанов быстрого питания и популярным блюдом на столе у большой части населения.

Наггетсы—блюдо американской кухни из филе куриной грудки в хрустящей панировке, обжаренной в масле. Слово "наггет" (англ. ед. nugget, множ. nuggets) появилось в 1850-х годах во время Золотой Лихорадки в Америке и обозначало "самородок золота". Создателем этого продукта является учёный Роберт Бейкер, профессор американского университета пищевых технологий Корнелл. Он создал рецепт куриного филе в идеальной, крепкой и очень хрустящей корочке. Проделанная работа была описана в научной статье, которая была разослана большому количеству компаний. Так же Бейкером был разработан способ приготовления наггетсов, который позволял заморозить и разморозить их без потерь целостности панировки и вкусовых свойств готового продукта.

В 1979 году компания Tyson Foods разработала рецепт Chicken McNuggets (Чикен Макнаггетс) специально для сети быстрого питания ресторанов McDonalds. А уже в 1980 году наггетсы были представлены потребителям и довольно быстро стали основным источником животного белка, отобрав пальму первенства у бургеров. В настоящий момент наггетсы производит множество сетей питания, а также компаний-производителей мясных полуфабрикатов во всем мире [1].

Наибольшей популярностью данный продукт пользуется у молодежи благодаря вкусовым качествам, цене и быстроте приготовления. При этом дополнительными критериями выбора являются состав и пищевая ценность продукта, цена, а также производитель.

Основными игроками и соперниками на российском рынке являются такие сети как McDonald`s, Burger King и KFC. Среди отечественных представителей можно выделить такие сети быстрого питания как «Теремок», «Додо пицца», «Патио». Наиболее популярными марками по производству замороженных наггетсов в России являются компании «Мираторг», «Каждый день», «Золотой петушок», «Наша семья», «Лента» [2].

Для потребителей одним из главным в продукте является его состав. Классические наггетсы изготавливаются из разных видов куриного мяса, которое в зависимости от региона может различаться. Например, в северной Америке потребители предпочитают белое мясо, а в странах Тихоокеанского бассейна Азии, предпочитают темное мясо.

В качестве классических видов наггетсов можно выделить:

Applegate Naturals - они не содержат сахара, глютена и искусственных добавок;

Earth's Best – в качестве панировки вместо пшеничной или белой муки, используется смесь с сушеным картофелем, рисовой мукой и желтой кукурузной мукой;

Bell & Evans - содержат целые куски мяса грудки, нарезаные вручную;

Perdue Simply - в порции этих наггетсов меньше калорий и больше белка;

Trader Joe's - эти кусочки из куриного мяса, в которое вводят смесь воды, приправ и большого количества солей и фосфатов, чтобы сделать мясо более сочным;

Nature Raised Farms - сделаны из экологически чистого мяса птицы.

Диетологи считают нагеттсы жирной и нездоровой пищей, заявляя, что это блюдо является одной из основных причин ожирения и проблем со здоровьем во многих странах

мира. Поэтому в технологии производства наггетсов происходят изменения, позволяющие дать продукту новую жизнь и соответствовать требованиям здорового питания.

На мировом рынке растет популярность вегетарианских наггетсов, в которых куриное мясо заменяется растительным белком. Они могут являться альтернативой животным белкам, в частности молочным белкам, для людей с непереносимостью лактозы.

Burger King одними из первых среди крупных сетей быстрого питания выпустил свой «Impossible Whopper» на растительной основе, а в след за ними и KFC представили вегетарианский наггетс «Beyond Fried Chicken», который так же можно приобрести в торговых сетях. Эти продукты получили высокую оценку потребителей, которые отметили, что производителям удалось точно повторить текстуру традиционных наггетсов [1].

Так же примером могут служить наггетсы где вместо мясного сырья выступает батат, а для панировки применяется панко. При приготовлении таких наггетсов вместо обжарки в большом количестве масла, применяется запекание.

В европейских странах применяются попытки по-новому вдохнуть жизнь в наггетсы. Примером может служить рецепт «Наггетсы из щуки с соусом тартар и морской капустой», где в качестве основного сырья используют рыбу.

Российские специалисты предлагают рецептуру наггетсов с заменой части мясного сырья на молочный белок и использованием функциональной добавки «Оптигард Чикен Фреш Плюс» для снижения себестоимости и достижения безупречного товарного вида продукта [3].

Следующим аспектом расширения ассортимента, является производство наггетсов с различными начинками, такими как: грибы, морковь, капуста брокколи, перец болгарский, кабачок, курага, арахис, отруби, сыр и т.д. Помимо расширения ассортимента продукции и снижения его себестоимости, использование растительного сырья позволяет получить изделия, сбалансированные по аминокислотному составу [4].

В качестве еще одного направления производства наггетсов можно выделить ведение в состав продукта биологически активных веществ, которые способствуют повышению функциональной активности организма человека [5].

Так же не малый интерес для потребителей представляет и панировка наггетсов. Панировка придает оригинальный внешний вид продукта, сохраняет его форму и увеличивает сочность продукта после тепловой обработки. Как и в случае с начинкой выбор на рынке поистине огромен. К наиболее известным видам панировкам можно отнести: муку, кляр, тесто темпура, крекерную крошку, американскую крошку, японскую крошку.

На сегодняшний день традиционные наггетсы постепенно теряют свой спрос, что связано с возрастанием популярности здорового образа жизни. Поэтому путем выхода из кризиса могут стать изменения продукта в направлении замены мясного сырья на сырье растительного происхождения, так же производства наггетсов только на основе растительного сырья.

Список литературы

1. Pershan, C. Let’s play Chicken /, C Pershan // Eater. – 2020. – №5. – С. 43-45.

2. Миронов, Н.А. Рынок фастфуда: критерии формирования спроса на наггетсы / Миронов Н.А., Казаков М.Е, Булагина С.В. и др.// Московский экономический журнал. – 2020. – №5. – С. 607-612.

3. Сивелькаева Т.Б., Морозова С.Ф. Нужные новинки для глубокой переработки птицы / Т.Б. Сивелькаева, С.Ф. Морозова // Птица и птицепродукты. – №5. – 2020. – С. 16-18.

4. Моргунова, А.В. Технология производства наггетсов из рубленного мяса птицы с добавлением растительного сырья /А.В. Моргунова// Новости науки в АПК. – 2019. – №5. – С. 55-58.

5. Мартынович, А.Д. Использование природного биоантиоксиданта ликопина в производстве полуфабрикатов из мяса птицы / А.Д. Мартынович, Н.В. Ситун /Сборник материалов апрельской научно-практической конференции молодых ученых «Новая экономика, бизнес и общество». – Владивосток, изд-во Дальневост. федерал. ун-т, 2017.- С. 551-556.

УДК 637.521.473:61

МЯСОСОДЕРЖАЩЕЕ КУЛИНАРНОЕ ИЗДЕЛИЕ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ НОВООБРАЗОВАНИЙ

К.А. Архипова*, А.С. Дыдыкин**
*Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия
**ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, Россия

Питание населения на сегодняшний день представляет собой важную социальную проблему. Одним из решений данной проблемы современности является разработка и создание функциональных и специализированных продуктов питания. Создание данных продуктов связано с изменением образа и уровня жизни современного общества (снижение потребности в энергетических затратах и пищи, которое вызывает недостаточное поступление в организм необходимых витаминов, микро- и макроэлементов и вместе с этим раздельное потребление пищевых продуктов и БАВ). Кроме того, расширение ассортимента и обеспечение населения высококачественными функциональными и специализированными продуктами питания связано с возрастающим числом заболеваний, стрессовых ситуаций, а также различных стихийных бедствий.

Согласно данным Всемирной Организации здравоохранения и Росстата на 2019-2020 гг. онкология является одной из основных причин смерти в мире, данная патология занимает второе место среди самых распространенных заболеваний. Однако ученые считают, что в скором времени злокачественные новообразования займут лидирующие позиции и опередят сердечно-сосудистую патологию.

Число россиян, умерших от онкологии в 2019 году, возросло на 1,5% по сравнению с 2018 годом. Данное заболевание становится причиной каждой 6 смерти в мире. В 1/3 случаев смерть от злокачественных новообразований обусловлена 5 источниками риска, связанными с образом жизни и **рационом питания.**

Таким образом, разработка функциональных продуктов питания, направленных на снижение риска возникновения злокачественных новообразований, представляет собой актуальную задачу.

Мясо в качестве сырья для создания функциональных продуктов питания очень перспективно. Это связано с тем, что мясо представляет собой богатый источник БАВ широкого спектра, главным образом, полноценного животного белка, биоактивных пептидов, макро- и микроэлементов (таких как Zn, Fe, Se), витаминов и жирных кислот, которые и определяют функциональные свойства мяса [1].

Целью настоящего исследования является разработка мясосодержащих кулинарных изделий для профилактики новообразований.

Рецептура мясосодержащего кулинарного изделия для профилактики новообразований представлена следующими компонентами [2, 3]:

- Куриная грудка (содержание 55%);
- Лук репчатый;
- Чеснок;
- Соль;
- Масло рапсовое;
- Шпинат свежий;
- Рисовая крупа;
- Вода;
- Комплекс функциональных пищевых ингредиентов.

В состав комплекса функциональных пищевых ингредиентов входят следующие витамины [4, 5]:

- B_{12}
- C

- B_9
- Омега-3.

Куриная грудка. В качестве основного компонента разрабатываемого мясосодержащего кулинарного изделия было выбрано мясо птицы. Данный выбор основан на том, что белое мясо, к которому относится мясо птицы, оказывает более благоприятное действие по сравнению с красным мясом. Научно доказано, что чрезмерное потребление красного мяса значительно повышает риск образования злокачественной опухоли. В белом мясе содержание насыщенных жирных кислот намного меньше, а содержание ПНЖК больше.

Рапсовое масло. Данное масло в своем составе содержит большое количество МНЖК и ПНЖК по сравнению с другими растительными маслами. Кроме того, в составе рапсового масла содержится большое количество витамина Е, который представляет собой мощнейший антиоксидант, тормозящий процессы развития злокачественных опухолей. Также рапсовое масло наиболее сбалансировано по содержанию таких ПНЖК как линоленовая и линолевая, что в свою очередь способствует более быстрому клеточному обновлению.

Шпинат. В состав свежего шпината входит большое число полезных и необходимых для организма веществ (насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, жирорастворимые и водорастворимые витамины, пищевые волокна, микроэлементы, а также белки и углеводы). Кроме того, витамины, содержащиеся в шпинате, практически не подвергаются разрушению при термической обработке. Благодаря высокому содержанию β-каротина и аскорбиновой кислоты шпинат рекомендуют для профилактики новообразований.

Витамин B_{12} и B_9. Цианокобаламин способствует нормальному метаболизму витамина B_9. В дальнейшем данные процессы препятствуют повреждению дезоксирибонуклеиновой кислоты. Согласно одной из имеющихся теорий, развитие злокачественных опухолей состоит в именно в том, что дезоксирибонуклеиновая кислота получает повреждения, которые провоцируют аномальный рост и деление клеток. Препараты цианокобаламина вместе с витамином B_9 предотвращают патологические механизмы и оказывают благоприятное профилактическое действие против злокачественных новообразований [5].

Витамин С. Аскорбиновая кислота обладает мощнейшими антиоксидантными свойствами. Ученые выяснили, что аскорбиновая кислота оказывает влияние на процесс расщепления глюкозы (гликолиза), а раковые клетки получают энергию для роста и развития благодаря именно данному процессу. Таким образом, витамин С вызывает обесточивание стволовых клеток опухоли.

Омега-3. Профилактическое противораковое действие данной группы ПНЖК объясняется тем, что Омега-3 тормозит процесс превращения арахидоновой кислоты в простагландины, которые являются стимуляторами роста опухолей, а также за счет влияния Омега-3 на ферменты и белки, которые отвечают за внутриклеточный метаболизм. Кроме того, данные ПНЖК активируют гены, запускающие самоуничтожение (апоптоз) раковых клеток и препятствуют активации генов, отвечающих за развитие опухоли. ПНЖК Омега-3 стимулирует реакции противоопухолевого иммунитета организма.

Также научно доказано не только профилактическое действие Омега-3, но и лечебное. Омега-3 успешно используется онкобольными во время прохождения химиотерапии, это связано с тем, что под действием эйкозапентаеновой и докозагексаеновой кислот, входящих в состав Омега-3, значительно повышается чувствительность раковых клеток к лучевой терапии и препаратам, применяемым при лечении. У людей, которые перенесли лучевую или химиотерапию и вместе с этим длительно принимали Омега-3 отмечалось снижение токсического действия цитостатиков, а также прием Омега-3 сокращал восстановительный период.

На рисунке 1 приведена технологическая схема производства мясосодержащего кулинарного изделия для профилактики новообразований.

В качестве способа тепловой обработки была выбрана пароконвекция, как наиболее щадящий способ приготовления, сохраняющий в готовом продукте все полезные вещества (витамины, макро/микроэлементы) и предотвращающий образование и накопление канцерогенных веществ.

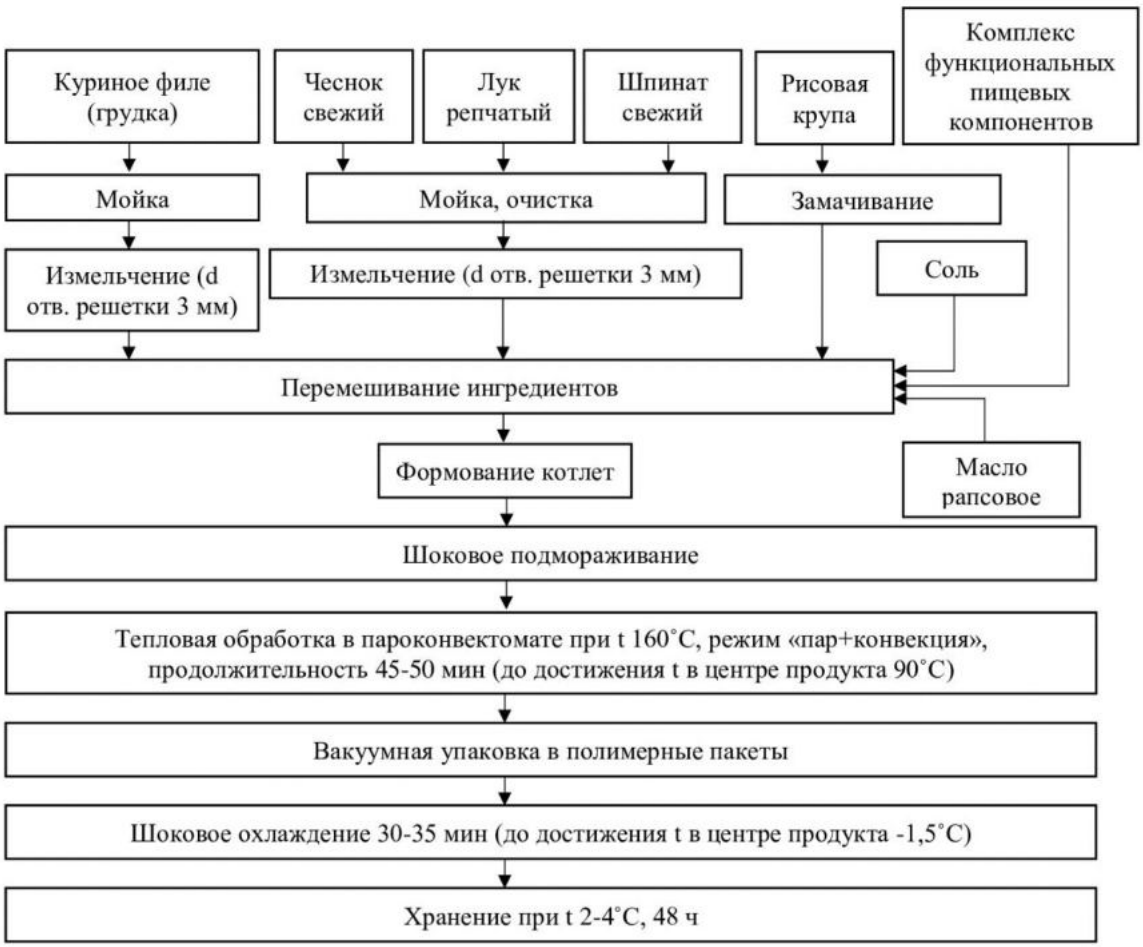


Рис. 1. Технологическая схема производства мясосодержащего кулинарного изделия

Таким образом, учитывая образ жизни современного общества, возрастающее число заболеваний, стрессовых ситуаций, а также различных стихийных бедствий разработка функциональных продуктов питания представляет собой актуальную задачу. На сегодняшний день, на первый план выходят заболевания сердечно-сосудистой системы и злокачественные новообразования, поэтому в первую очередь необходимо создание функциональных продуктов питания, направленных на профилактику данных заболеваний. В данной работе предложен компонентный состав и технологическая схема производства мясосодержащего кулинарного изделия, направленного на профилактику новообразований.

Список литературы

1. Аникина, В.А. Разработка быстрозамороженного готового продукта из мяса птицы с повышенным содержанием пищевых волокон: автореф. дис. … канд. техн. наук: 05.18.04 / Аникина Валентина Аркадьевна. – Улан-Удэ, 2016. – 19 с.

2. Ахмедова, Т.П. Функциональные ингредиенты в мясных продуктах / Т.П. Ахмедова // Мясные технологии. – 2015. – №7. – С. 16–17.

3. Создание функциональных мясных продуктов с усиленными антиоксидантными свойствами / Г.Н. Чернобельский, О.Н. Новокрещенный, О.А. Лебедько, Е.Н. Сазонова // Дальневосточный медицинский журнал. – 2017. – №3. – С. 98–100.

4. Витамин С уничтожает стволовые раковые клетки [Электронный режим]. – Режим доступа: https://www.euroonco.ru/science-news/vitamin-c-unichtozhaet-stvolovye-rakovye-kletki.

5. Витамины при онкологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nii-onco.ru/lechenie/vitaminy-pri-rake/.

УДК 338.48

ГАСТРОТУРИЗМ – НОВЫЙ ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

Ю.С. Бескровная, А.А. Трикозова, Т.В. Крапива, Н.И. Давыденко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Гастротуризм - один из самых динамично развивающихся секторов мировой экономики. Россия имеет колоссальный потенциал для развития гастрономического туризма: огромный размер территорий, уникальные культурные, в т.ч. гастрономические традиции регионов позволяют говорить о гастротуризме, как о новом драйвере развития территорий. Развитие гастрономического туризма в России происходит медленно. Хотя уже сегодня у многих территорий есть собственные гастрономические бренды, которые являются важнейшим компонентом туристкой привлекательности регионов в условиях экономики впечатлений [1]. В Вологде – сливочное масло, в Туле - пряник, на Алтае – мед, в Астрахани –арбузы, на Камчатке – крабы и т.д. Наиболее развитыми, с точки зрения гастротуризма, регионами в России являются Казань (республика Татарстан), Краснодарский край, республика Крым и другие. Представляет интерес изучение опыта развития гастрономического туризма этих регионов.

Республика Татарстан – субъект Российской Федерации, столица – г. Казань, численность населения республики 3898,63 тыс. человек [2]. На территории республики предоставляют услуги 280 туристских агентств [3], из которых 157 предлагают однодневные и многодневные маршруты по республике. Анализ маршрутных листов (106 шт.) многодневных туров по республике показал, что гастрономическая составляющая представлена в 65% путешествий. Структура гастрономического компонента путешествий представлена на рис. 1.

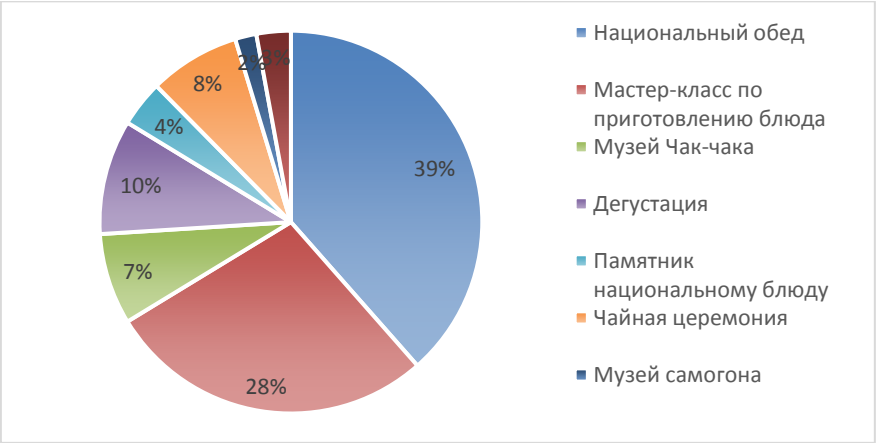


Рис. 1. Структура гастрономической составляющей многодневных туров по республике Татарстан

Наиболее популярными гастропредложениями в республике Татарстан являются национальные обеды (39%) и мастер-классы по приготовлению блюд татарской кухни (28%).

Анализ календаря событий за 2020 год показал, что События, имеющие гастрономическую составляющую, представлены фестивалями: плова; «Вкусная Казань», «КышДаКар-фест», «Хазине», «Свияжская уха»; «Всероссийская Спасская ярмарка», Масленица. В рамках событий проводится ознакомление жителей и гостей региона с блюдами национальной татарской кухни через дегустации, мастер классы, стилизованные обеды.

Краснодарский край – субъект Российской Федерации, численность населения (2019 г.) – 5648,24 тыс. человек [2]. В крае осуществляют деятельность 315 туристических агентств[3], 119 из которых предлагают многодневные туры по Краснодарскому краю.

Анализ 268 маршрутных листов многодневных туров по краю показал, что в 82 % предложений присутствует ярко выраженная гастрономическая направленность. Структура гастрономической составляющей многодневных туров представлена на рис. 2

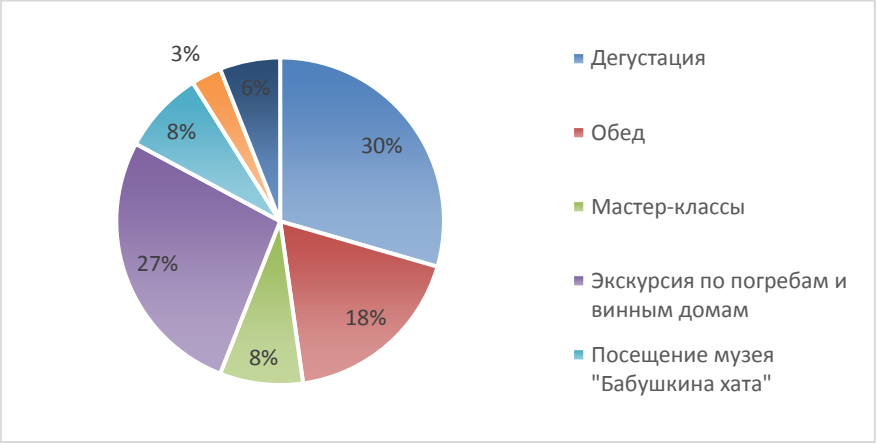


Рис. 2. Структура гастрономической составляющей многодневных туров Краснодарского края

Топ три популярных гастрономических предложения в Краснодарском крае: дегустация вина и шампанского (30%), экскурсии по винным погребам (27%), обеды с блюдами национальной кухни (18%). Также в Краснодарском крае есть туристические агентства, специализирующиеся непосредственно на гастротуризме. Например, «GO2WINE» - агентство организует многодневные туры по винным домам Краснодарского края: «Винное подворье старого Грека», «Абрау Дюрсо», винодельня «Каркезиди», винодельня «Фанагория», винодельня «Гай Кодзоро» и др. Агентство организует туристические маршруты не только в Краснодарском крае, но и в республике Крым, республике Дагестан, Ростовской области и т.д., организует заграничные гастрономические туры в Италию, Францию.

Анализ календаря событий Краснодарского края за 2020г. показал, что в крае проводятся гастрономические фестивали: «Хамсафест», «Сыр и вино»; ресторанное шоу GASTREET International Restaurant Show (г. Сочи)- мероприятие международного уровня, которое не имеет аналогов, предлагает как гастрономические развлечения, так и образовательные проекты.

По данным пресс-службы министерства курортов и олимпийского наследия Краснодарского края, в 2019 году турпоток в Краснодарский край составил около 17,3 млн человек, средняя загрузка средств размещения — 71,3%. [4], численность населения Краснодарского края (2019 г.) – 5648,24 тыс. человек.

Республика Крым – самый молодой субъект РФ (дата образования – 2014 г.), численность населения 1903,7 тыс.человек [2]. По данным каталога турагентств России/Турпром, в Крыму осуществляют деятельность 54 агентства [3], из них 64% агентств организуют туры по республике. Анализ 92 маршрутных листов показал, что 69 туров по республике включают в себя гастрономическую составляющую, в том числе 13 из них позиционируются как гастротуры. Топ три популярных гастрономических предложения в республике Крым: обеды из блюд национальной кухни (29%); дегустация вина, шампанского (29%); экскурсии по винным погребам и домам (26%) – рисунок 3.

В республике предлагаются авторские гастрономические туры, например «Вкусный Крым» - многодневное путешествие по винным хозяйствам и главным достопримечательностям полуострова.

Гастрономические фестивали в Крыму: «Барабулька», «Рыбный пир», «In vino veritas», «Праздник урожая», фестиваль сладкого лука «Луко-Морье», «Виноградные сезоны в Алуште», фестиваль молодого вина и урожая WineFest, крымский фестиваль кофе и еды,

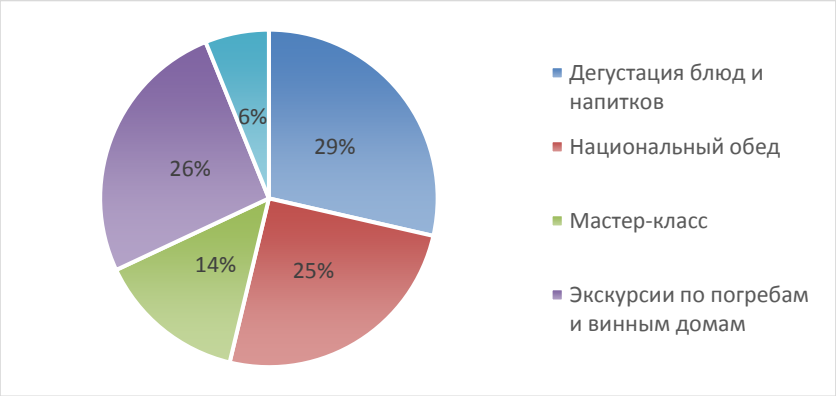


Рис. 3. Структура гастрономической составляющей многодневных туров республики Крым

фестиваль эногастрономии #Ноябрьфест, также в декабре – феврале проходит кулинарная битва шеф-поваров России и зарубежья, главным призом которой является бесплатная стажировка в одном из ресторанов Европы, удостоенном звезды Michelin [5].

Проведенное исследование показало, что наиболее развитым, с точки зрения гастрономической составляющей, является республика Крым. Все три изученных объекта являются популярными туристическими направлениями среди россиян, развитие гастрономического туризма способно обеспечить рост туристического потока в данные регионы, создание новых рабочих мест, а также увеличить поток туристов в межсезонье.

Кузбасс - регион с выраженной промышленной специализацией и преобладанием отраслей первичной переработки сырья. В плане мероприятий социально-экономического развития Кемеровской области до 2024 г. одним из приоритетов развития Кузбасса является "Традиции Кузбасса. Новые возможности", в рамках которого принято решение о развитии 10 центров туризма. Прогнозируемый поток туристов к 2024 г. составит 3 миллиона посещений в год. В связи с развитием внутреннего и въездного туризма нужно больше внимания акцентировать на продвижении не только эксклюзивных мест (10 центров туризма), но и национальной кухне.

По статистике 25 % отпускного бюджета каждый турист тратит на еду. От того насколько самобытна локальная кухня, насколько она вкусная и интересная зависит общее впечатление от отдыха. Региональные продукты и местная кухня на их основе представляют собой уникальный туристкий ресурс, для эффективного использования которого необходимо работать над созданием гастрономического бренда местности. Создание бренда Кузбасской кухни и внедрение его на маршрутах 10 центров туризма не только станет точкой роста для региональной сферы питания, но и откроет будущим поколениям богатство культурного наследия земли Кузнецкой, станет важной частью его самоопределения.

Список литературы

1. Richards G. The Role of Gastronomy in Tourism Development. Paper Presented at the Fourth International Congress on Noble Houses: A Heritage for the Future. 2014.

2. Численность населения РФ. [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://численность-населения.рф.– Дата обращения 23.02.2021.

3. Каталог турагентств России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tourprom.ru/agency/ .– Дата обращения 24.02.2021.

4 Осенний турпоток на курорты Кубани снизился на 15% по сравнению с 2019 годом. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://travel.rambler.ru/news/45189228/?utm_content=travel_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink. – Дата обращения 25.02.2021.

5. Календарь событий на 2020 г. республика Крым. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://travelcrimea.com/i/Calendar2020.pdf?2. – Дата обращения 01.03.02021.

УДК 664.681.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЛЮД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КУКУРУЗНОЙ МУКИ

И.А. Бесчастнов, Н.Б. Еремеева
Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

В современном мире сфера общественного питания решает большую задачу – удовлетворение потребностей населения в пище. Основное значение предприятий общественного питания состоит в том, что оно имеет возможность влиять на рациональное потребление пищи и структуру полноценного питания. Важнейшими направлениями развития являются расширение ассортимента и улучшение качества производимой предприятиями питания продукции [1].

Современный человек не может представить свой рацион питания без овощей. Одним из лучших овощей, обладающим огромной ценностью является кукуруза. Кукуруза может быть различна как по приготовлению, так и по происхождению, у большинства стран имеются свои, оригинальные рецепты блюда из кукурузы и все они по-своему уникальны и полезны. Так же кукуруза может быть в разном виде: мука, крупа, зерна, консервированная, свежая и т.п. [2]

Цель работы: изучить методы исследования и провести органолептический анализ блюда приготовленных кулинарных блюд на основе кукурузы.

Задачи курсовой работы:

1) Провести методы исследования для выбранного блюда
2) Выбрать оптимальную рецептуру блюда
3) Провести органолептический анализ

Было выбрано три оптимальные рецептуры с добавлением муки кукурузной и муки пшеничной, такие как:

1. Мука кукурузная 100 %
2. Мука кукурузная 75%, мука пшеничная 25%
3. Мука кукурузная 50%, мука пшеничная 50%

Разработка рецептуры блюда

Внешний вид полученных изделий представлен на рис. 1

Рис. 1. Шарлотка с кукурузной мукой

Далее представлена технология приготовления блюда.

Яйцо куриное обрабатывают: теплым 1-2 %-ным раствором кальцинированной соды, 0,5 %-ным раствором хлорамина, после чего ополаскивают холодной проточной водой. Яйцо куриное взбивают миксером с сахаром, до пышной пены. Добавляют муку кукурузную,

разрыхлить и перемешивают до однородной массы. Яблоко моют, очищают от кожуры, режут кубиком 1×1 см. Яблоко вмешивают в тесто и бисквит с яблоком выкладывают в силиконовую форму. Выпекают при температуре 180 °С, 20 мин. Достают из формы, дают остыть до температуры 10-14 °С в течении 20 мин и режут на порционные куски 150 г. Выкладывают на тарелку посыпают сахарной пудрой, и посыпают мармеладом. Температура подачи 10-14 °С.

Органолептический анализ блюда шарлотки из кукурузной муки

Органолептическая оценка блюда шарлотки из кукурузной муки в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели шарлотки из кукурузной муки

Показатели	Мука кукурузная 100 %	Мука кукурузная 75%, мука пшеничная 25%	Мука кукурузная 50%, мука пшеничная 50%
Внешний вид	Поверхность рыхлая, кусочки в виде брусков, украшенные сахарной пудрой и мармеладом	Однородный с кусочками ягод, бордово-фиолетового цвета	Однородный с кусочками ягод, бордово-фиолетового цвета
Цвет	Желтый, с золотистой корочкой	Поверхность рыхлая, кусочки в виде брусков, украшенные сахарной пудрой и мармеладом	Поверхность плотная, кусочки в виде брусков, украшенные сахарной пудрой и мармеладом
Аромат	Печеных яблок, запечённого бисквитного теста	Желтый, с золотистой корочкой	Бежевый, с золотистой корочкой
Вкус	Запеченного бисквита, кислинкой яблок, в меру сладкий	Печеных яблок, запечённого бисквитного теста	Печеных яблок, запечённого бисквитного теста
Консистенция	Рыхлая, упругая, не много клейкая	Запеченного бисквита, кислинкой яблок, в меру сладкий	Запеченного бисквита, кислинкой яблок, в меру сладкий

Следующим этапом работы был органолептический анализ ранговым методам. Обработка результатов ранговым методом осуществляется по шкале «0 – плохо», «1 – хорошо», «2 – отлично». Итоги :

1. Мука кукурузная 100 % – 9 балов
2. Мука кукурузная 75%, мука пшеничная 25% – 8 балов
3. Мука кукурузная 50%, мука пшеничная 50% – 4 балов

Вывод: В ходе органолептической оценки шарлотки, а также по результатам бракеражной комиссии было выявлено, что оптимальной рецептурой приготовления бисквита является рецепт с добавлением 100 % кукурузной муки. Так как бисквит приготовленный по этой рецептуре имеет более насыщенный вкус, и яркий цвет.

Заключение

В результате проведенной работы, мы достигли поставленной цели – разработали методологию органолептического анализа трёх кулинарных блюд на основе кукурузы. Помимо этого, были решены поставленные задачи, а именно: разработаны рецептуры трёх блюд и проведена их органолептическая оценка бракеражной комиссией в составе 10 человек. Сведя оценки комиссии в единый реестр, мы определили, что наиболее оптимальными и предпочтительными среди предложенных рецептур является крем суп-пюре из кукурузы с беконом и шарлотка из кукурузной муки.

Данное исследование показало, что блюда приготовленные с использованием кукурузной муки имеет месту быть. Поэтому использование кукурузной муки в кулинарии требует дальнейшего развития и реализации в сетях общественного питания.

Список литературы

1. Резьник, Н. А. Что мы едим? Не простые ответы на простые вопросы / Резьник, Н. А. – Москва: Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2018 - 215 с.
2. Вавилов П.П. Растениеводство Агропромиздат / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С Кузнецов, и др - Санкт Петербург: Ваш формат 1986 - 175 с.

УДК 641.5:664.681.2

РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРОДУКТОВ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КУКУРУЗЫ

И.А. Бесчастнов, Н.В. Макарова
Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

Кукуруза - единственный культурный злак американского происхождения, и облик у него своеобразный. Вместо колоса - торчащие из листовых пазух початки, зерновки в них не вытянутые, а кубические или округлые, стебель не полый. Неудивительно, что на европейцев, впервые увидавших кукурузу, она произвела сильное впечатление [1].

Современный человек не может представить свой рацион питания без овощей. Одним из лучших овощей, обладающим огромной ценностью является кукуруза. Кукуруза может быть различна как по приготовлению, так и по происхождению, у большинства стран имеются свои, оригинальные рецепты блюда из кукурузы и все они по-своему уникальны и полезны. Так же кукуруза может быть в разном виде: мука, крупа, зерна, консервированная, свежая и т.п. [2]

Цель работы разработать методологию органолептического анализа кулинарных блюд на основе кукурузы.

Задачи курсовой работы:

1. Рассмотреть способы определения качества блюд;
2. Разработать рецептуры трёх блюд и определить наиболее оптимальную из них;
3. Определить физико-химические и органолептические показатели блюд на основе кукурузы.

Был проведен опрос на тему: технологии приготовление продуктов общественного питания с использованием кукурузы.

По результатам опроса было выявлено, что блюда из кукурузы будут пользоваться большим интересам и спросом. Блюда будут пользоваться спросом ценой от 300-700 руб. Основной поток гостей будет от 16 до 00 ч. Так же блюда должны быть разнообразными по технологии приготовлении. В меню можно включить детское меню и бизнес-ланч.

Было проведена разработка технологии производства кулинарных блюд на основе кукурузы. Также проведен органолептический анализ по всем трем блюдам.

Для анализа и разработки методологии были выбраны следующие блюда: крем суп-пюре из кукурузы с беконом (рис. 1), котлеты куриные с кукурузной мукой (рис. 2), шарлотка с кукурузной мукой (рис. 3). Для этих трех блюд в этом разделе составлены рецептуры и технологии производства.

Рис. 1. Крем суп-пюре из кукурузы с беконом

Рис. 2. Котлеты куриные с кукурузной мукой

Рис. 3. Шарлотка с кукурузной мукой

Товароведческая характеристика блюда крем суп-пюре из кукурузы с беконом:
Внешний вид: не прозрачный, с зернами кукурузы, с жаренным беконом.
Цвет: основы – кремово-желтый; кукурузы – желтый; бекон – коричнево-розовый.
Аромат: вареной кукурузы.
Консистенция: основа – сметаны, без не пробитых частичек продуктов; кукуруза – хрустящая; бекон – хрустящий.
Вкус: сладкий, со вкусом вареных овощей и кукурузы.

Товароведческая характеристика блюда котлет куриных с кукурузной мукой:
Внешний вид: равномерно обжаренные, форма в виде шайбы, украшенные зеленью.
Цвет: золотистый.
Аромат: жаренной курицы, со свежим укропом.
Консистенция: упругая, не развалистая, однородная.
Вкус: запечённой курицы, с привкусом кукурузы, в меру соленый.

Товароведческая характеристика шарлотки с кукурузной мукой;
Внешний вид: поверхность рыхлая, кусочки в виде брусков, украшенные сахарной пудрой и мармеладом.
Цвет: желтый, с золотистой корочкой.
Аромат: печеных яблок, запечённого бисквитного теста.
Консистенция: рыхлая, упругая, не много клейкая.
Вкус: запеченного бисквита, кислинкой яблок, в меру сладкий

Заключение

В результате проведенной работы, мы достигли поставленной цели – разработали методологию органолептического анализа трёх кулинарных блюд на основе кукурузы.

Помимо этого, были решены поставленные задачи, а именно: разработаны рецептуры трёх блюд и проведена их органолептическая оценка бракеражной комиссией в составе 10 человек. Сведя оценки комиссии в единый реестр, мы определили, что наиболее оптимальными и предпочтительными среди предложенных рецептур является крем суп-пюре из кукурузы с беконом и шарлотка из кукурузной муки.

Список литературы

1. Кузнецов В.В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 3. Сыры / Кузнецов В.В., Шилер Г.Г. - изд. СПб: ГИОРД. – 2015 – 56 с.

2. Тараканова, Г.И. «Тихий Дон». Общественно-политическая газета / Тараканова Г.И., Мухина В.Д. // Шолоховского района Ростовской области .– 2003. – Вып 3. – 33 с.

УДК 641.5:641.1

СУ-ВИД

Н.Ю. Веретенников
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Важность этой тема связана с растущим интересом в тренде здорового питания. Оно особенно важно для детей, потому что мы хотим, чтобы новое поколение росло здоровым.

Таким образом много внимания уделяется технологиям приготовления продуктов, так как мы хотим, чтобы продукты сохраняли максимальное количество витаминов и микроэлементов, и в то же время обладали хорошим вкусом. Су-вид это одна из тех технологий, которая позволяет нам достигнуть соответствующего результата.

Целью данной работы является исследование технологии су-вид.

Чтобы достичь этой цели необходимо выполнить следующие задачи:

- оценить эффективность традиционных методов приготовления продуктов;
- выяснить преимущества и недостатки исследуемой технологии;
- оценить простоту приготовления по данной технологии.

Термин су-вид пришёл от французского «sous-vide», который дословно переводится как «в вакууме». Су-вид — это технология для приготовления продуктов в вакууме при низких температурах. Она была изобретена во франции Жоржем Пралю. Он был поваром в одном из заведений общественного питания.[1] Фуа-гра было первым блюдом, приготовленным с использованием этой технологии. Так су-вид использовался для приготовления блюд в лучших гастрономических ресторанах.

Продукты по технологии су-вид можно приготовить с помощью двух видов устройств: водяная печь или погружной термостат. Водяная печь — это устройство с отсеком для воды и крышкой. По размеру она не больше микроволновой печи и легко помещается на столе. Погружной термостат ещё более компактный, он прикрепляется к стенке той посуды, в которой вы готовите.

Технология су-вид состоит из двух стадий: упаковка и тепловая обработка. Первая стадия включает упаковку продукта в вакуумный пакет. Это делается с помощью применения специального устройства, которое называется вакуумный упаковщик. Вторая стадия состоит в помещении вакуумного пакета с продуктом в воду. Там продукт готовится на протяжении долгого времени при постоянной относительно низкой температуре. Обычно 55°C – 85°C. Температура устанавливается вручную с точностью до 1°C.[1]

Кроме того, технология су-вид имеет различные преимущества. Вот самые основные из них:

- естественные соки продукта сохраняются во время приготовления;
- ваше рабочее место остаётся чистым, так как продукты готовятся в вакуумном пакете;
- продукты никогда не будут недоготовленными или переготовленными, конечно, если вы поставите правильную температуру приготовления;
- овощи сохраняют свою форму и консистенцию, а также максимальное количество витаминов и микроэлементов;
- возможность легкого хранения приготовленного продукта в вакуумном пакете в холодильнике или в морозильной камере.

Вам не нужно обладать какими-либо специальными кулинарными навыками, чтобы готовить продукты по технологии су-вид. Главное — это выбрать правильную температуру для каждого продукта. Комплектация домашнего су-вида включает в себя простые и понятные температурные указания, или если их нет, тогда информация полностью доступна в интернете в публичном доступе. Пример таких температурных указаний можно наблюдать далее в таблице 1.

Несмотря на тот факт, что технология су-вид — это очень хорошая технология, она также имеет некоторые недостатки. Во время приготовления продукты готовятся медленно.

Процесс приготовления занимает от 20 минут до нескольких дней, всё зависит от количества и особенностей рецепта. По этой причине, например, приготовление среднего кусочка куриного филе займёт более часа. Технология не подходит для всех продуктов. Вы не сможете приготовить пасту, крупы, или мучные изделия в су-виде, потому что температура слишком низкая. По этой же причине вы не сможете добиться колера на продуктах, но вы можете получить его, обжарив продукт на сковороде, после того как вытащите его из вакуумного пакета. Однако, несмотря на все эти недостатки, технология су-вид широко распространена в ресторанах.

Таблица 1

Рекомендуемые указания по приготовлению

Название продукта	Степень готовности	Температура, °С	Время приготовления
Куриная грудка	Мягкий и нежный	60	2 часа
Ростбиф	Полусырой	60	9 часов
	Полностью готовый	70	8 часов
Куриные яйца	Кремовый желток, мягкий белок	63	55 минут
Спаржа, брокколи	Мягкий	84	25 минуts
Морковь, картошка	Мягкий	84	2 часа
Фрукты	Состояние пюре	85	1 час

Шефы отдают должное технологии су-вид, так как она открывает возможности для креативности, позволяет им расширить обычные границы вкуса и сохранять ингредиенты, ведь изначальный вес продукта практически не меняется после приготовления. Продукты получаются невероятно сочными и ароматными. Су-вид помогает получать постоянно высококачественные блюда, в отличие от традиционных методов приготовления, в которых вам нельзя отвлекаться ни на секунду, или вы можете переготовить продукт. Приготовление продуктов по технологии су-вид освобождает вас от постоянного контроля. Лишние минуты приготовления не повлияет на качество продукта.

Был проведен небольшой опрос, среди людей в возрастной группе от 17 до 25 лет, в котором приняло участие 100 человек. Опрос был основан на следующих критериях:

- слышал ли опрашиваемый о технологии су-вид;
- наличие су-вида у опрашиваемого;
- желание опрашиваемого купить су-вид.

Проведённое исследование сделало возможным обнаружить следующие факты. Только 36 человек слышали о технологии су-вид. У 18 человек имеется су-вид.

36 человек не слышали о технологии су-вид ранее. Но они хотели бы купить устройство для приготовления, с использованием этой технологии.

Таким образом, можно сказать, что технология су-вид — это технология будущего, которая позволяет как новичкам в кулинарии, так и профессионалам значительно упростить процесс приготовления продуктов, сохранив при этом все их полезные качества, так как мы хотим, чтобы наша пища была здоровой, ведь, как уже было сказано выше, в отличие от традиционных методов приготовления, человеку не нужны никакие специальные кулинарные навыки или умения.

Список литературы

1. Фофанова Т.С. Технология су-вид - некоторые аспекты качества и микробиологической безопасности [Электронный ресурс] / Т.С. Фофанова // Теория и практика переработки мяса. – 2018. – №1. – С.59-67. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-su-vid-nekotorye-aspekty-kachestva-i-mikrobiologicheskoy-bezopasnosti. – Дата обращения: 21.03.2021

УДК.641.1

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ БЛЮДА ГАСПАЧО ИЗ ТЫКВЫ

О.С. Войтенко, Н.В. Макарова
Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

В настоящее время возрастает интерес к здоровому образу жизни. Правильное питание является неотъемлемой его частью. Одним из наиболее обогащенных витаминами и минералами продуктов является тыква.

Главной задачей работы являлась разработка технологической схемы блюда гаспачо из тыквы. Также, были описаны рецептура и технологический процесс, просчитаны себестоимость и хронометраж блюда.

Рецептура и технологический процесс блюда Гаспачо из тыквы представлен в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура блюда Гаспачо из тыквы

№	Ингредиент	Масса брутто, г	Масса нетто, г
1	Тыква	200	200
2	Молоко кокосовое	50	50
3	Морковь	50	50
4	Масло оливковое	15	15
5	Руккола	25	25
6	Соль морская	2	2

1. Рукколу моют, очищают и просушивают.
2. Тыкву очищают от кожуры, моют, нарезают кубиками небольшого размера.
3. Морковь моют, очищают от кожуры и нарезают кубиками среднего размера.
4. Морковь и тыквы кладут в чашу блендера и измельчают до однородного состояния.
5. Вливают 200 мл воды, солят и перемешивают.
6. Наливают суп в глубокую тарелку, украшают кокосовым молоком и рукколой.
7. Подают при температуре 10-14 °С.

Технологическая схема блюда Гаспачо из тыквы представлена на рис.1.

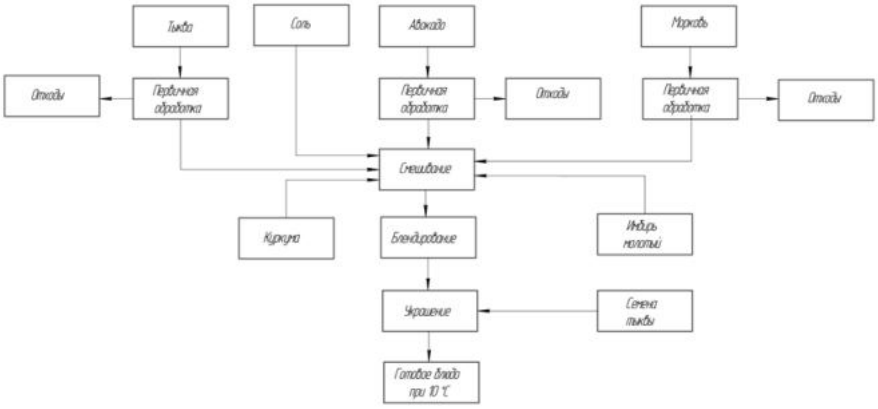


Рис. 1. Технологическая схема блюда Гаспачо из тыквы

Хронометраж блюда Гаспачо из тыквы представлен в таблице 2.

Таблица 2

Хронометраж блюда гаспачо из тыквы

Наименование операций	Время необходимое для изготовления партии изделий, с	Всего		Среднее время, необходимое для изготовления одного изделия, с
		Время, с	Количество изделий	
Первичная обработка тыквы	257	257	1	257
Первичная обработка моркови	142	142	1	142
Нарезка тыквы	45	45	1	45
Нарезка моркови	38	38	1	38
Первичная обработка лимона	12	12	1	12
Получение лимонного сока	153	153	1	153
Получение пюре из тыквы и моркови	148	148	1	148
Первичная обработка зеленого лука	24	24		24
Нарезка зеленого лука	37	37		37
Оформление	131	131	1	131
Итого основное время	469	469		
Вспомогательное время	518	518		
Всего затрат основного и вспомогательного времени	987	987		
Количество партий	1			

Калькуляционная карта блюда Гаспачо из тыквы представлена в таблице 3.

Таблица 3

Калькуляционная карта блюда Гаспачо из тыквы

№ п/п	Продукты		норма, кг	цена, руб., коп. за кг сырья	сумма, руб., коп.
	Наименование	код			
1.	Тыква		14,4	43	619,2
2.	Морковь		5,8	13	75,4
3.	Соль		0,1	10	1
4.	Молоко кокосовое		2	288	576
5.	Лимон		1,2	130	156
6.	Руккола		1,7	350	595
	Имбирь молотый		0,1	360	36
Общая стоимость сырьевого набора на 100 блюд 2058,60 руб. коп.			2058,6		
Наценка 900 % 185,27 руб. коп.					
Цена продажи блюда, 205,90 руб. коп.					

В результате работы, была решена главная задача – разработана технологическая схема блюда. Кроме того, поэтапно расписана рецептура и технологический процесс, а также рассчитана общая стоимость сырьевого набора (калькуляционная карта) и время, затраченное на его приготовление (хронометраж). Данное блюдо – гаспачо из тыквы было приготовлено без нарушений технологического процесса, а значит, оно полностью соответствует необходимым показателям.

Список литературы

1. Лифляндский, В.Г. Продукты питания. Лечебные свойства / В.Г. Лифляндский. – СПб: Гельветика, 2015. – 46 с.

УДК 664.664.59:641.5

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФЕРМЕНТИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

И.И. Горелов, Р.З. Григорьева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Ферментированная продукция занимает большую долю производства в пищевой промышленности, это и кисломолочные продукты, производство алкогольных напитков, хлебопечение, изготовление мясной продукции и т.д. Все продукты, прошедшие стадию ферментации, изготавливаются в основном промышленным масштабом, обусловлено это тем, что приходится работать не только с уже готовыми ферментными препаратами в виде растворов, порошков, гранул (амилазы, липазы, протеазы), но и с источниками этих ферментов – живыми микроорганизмами, что незначительно усложняет технологический процесс и правовое регулирование данной деятельности. В связи с этим, возникает вопрос об изготовлении и реализации ферментированных продуктов в условиях производства в небольших объемах на предприятиях общественного питания.

В данной работе рассмотрен вопрос использования ферментации при производстве некоторых видов соусов на предприятиях индустрии питания, поскольку использование соусов позволяет подчеркнуть вкус и разнообразить блюда, что может стать визитной карточкой заведения, благодаря чему гости будут возвращаться, чтобы вновь ощутить вкус фирменных блюд.

Соусы на томатной основе, сброженные кисломолочными бактериями. Ярким примером применения кисломолочного брожения может выступить всем известная квашеная капуста. Под действием осмотического давления из клеток капусты высвобождается клеточный сок с сахарами, после чего МБ (молочнокислые бактерии) естественного происхождения начинают свою жизнедеятельность, в результате чего идет накопление молочной кислоты до 1,8 %, что придает капусте кислый вкус и тормозит рост патогенной микрофлоры. Вместе с этим квашеная капуста приобретает специфичный вкус [1]. По такому же принципу предлагается изготавливать соусы на томатной или перечной основе. В качестве стартера кисломолочного брожения целесообразно использовать либо рассол, оставшийся после использования квашеной капусты, либо чистые культуры МБ в виде заквасок для молочнокислого производства.

Процесс ферментации в производстве соусов на томатной или перечной основе может привести к усилению аромата и вкуса, что очень важно для блюд ресторанного производства, а также продлить сроки годности соусов за счет накопления молочной кислоты. Предполагается использовать два вида хранения: с последующей пастеризацией при температуре 84 ^{o}C, что приведет к гибели микрофлоры, в том числе МБ и хранение при t от 2°C до 6°C в холодильном шкафу, при данной температуре МБ сильно затормаживают свою жизнедеятельность.

Мисо. Паста мисо – ферментированный продукт, получаемый путем сбраживания растительного сырья – ржи, риса, пшеницы, чаще - соевых бобов микроскопическими грибами Aspergillus oryzae, являющийся традиционным ингредиентом японской кухни. Готовый мисо в химическом плане - белково-углеводный гидролизат, но особую ценность ему придают продукты ферментативного гидролиза белка – аминокислоты. Благодаря приведенному технологическому процессу усвояемость растительного белка приближается к белку мясного происхождения. Также готовая масса приобретает насыщенный запах и усиленный вкус белковой, ассоциативно мясной пищи – умами, что обусловлено накоплением в продукте глутаминовой кислоты, которая и формирует это вкусовое ощущение наравне с кислым, горьким, сладким и солёным. Помимо того, соевый мисо – хороший источник витаминов В2, В4, К, минеральных веществ: фосфора, марганца, меди, селена и цинка.

В оптовой и розничной продаже можно встретить традиционную мисо-пасту промышленного производства. Но в индустрии общественного питания гораздо больший интерес вызывает изготовление мисо на своей кухне. Это позволит приготовить уникальный продукт, расширить уже существующий ассортимент, так как можно провести ферментацию различного, в том числе и местного сырья: гороха, бобов.

Гарум. Рыбные соусы или ферментированные рыбные продукты из рыбы широко употребляются в качестве приправ или кулинарной основы в странах Азии, таких как Япония, Китай, и странах Юго-восточной Азии, таких как Вьетнам, Камбоджа, Таиланд и другие. Они также широко употребляются в Европе и Северной Америке. Рыбные соусы или ферментированные рыбные продукты традиционно готовятся посредством ферментации рыбы в присутствии соли.

Традиционный способ приготовления обычно основывается на технологии, включающей аутогидролиз эндогенными ферментами рыбы. Для такого способа требуется период ферментации примерно 6-12 месяцев для получения приемлемого выхода и сенсорных свойств [2]. Изготовленный традиционным способом рыбный соус может послужить качественной альтернативой промышленным со своим набором ароматических и вкусовых веществ, к тому же в качестве сырья использовать отходы от зачистки рыб вместе с желудочно-кишечным трактом и частью мякоти, что в разы удешевляет его производство.

Более сложной и интересной представляется технология изготовления гарума из мясного сырья. По сути, это тот же белковый гидролизат, как и рыбный соус, но приготовление его методом аутогидролиза почти не изучено, поэтому стоит в качестве источника ферментов использовать культуру микроскопических грибов Aspergillus oryzae, используемую, как описано ранее, при производстве белковых гидролизатов из бобовых культур. Ожидается, что изготовленный гарум из мясного сырья (говядины) будет иметь насыщенный мясной запах и вкус вследствие накопления в нём глутаминовой кислоты [3].

Для приготовления соусов с использованием ферментации необходимо изучить нормативную документацию и уже существующие патенты и рецептуры. Работа будет осуществлена для разработки и внедрения трёх видов приведённых соусов: на томатной или перечной основе, мисо-пасты из бобового сырья, гарум из рыбного и мясного сырья. Этапы разработки соусов предполагается осуществлять в следующей последовательности:

- подбор чистых культур микроорганизмов;
- подготовка сырья;
- определение оптимального количества внесения добавок микроорганизмов;
- изготовление продукта;
- органолептическая оценка готового продукта;
- исследование продукта на микробиологическую безопасность;
- описание процесса производства в условиях предприятий общественного питания.

Список литературы

1. Елисеева, Л. Г. Товароведение однородных групп продовольственных товаров учебник [Электронный ресурс] / Л. Г. Елисеева, Т. Г. Родина, А. В. Рыжакова. — Москва : Дашков и К, 2017. — 930 с. — ISBN 978-5-394-01955-5. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93520. — Режим доступа: для авториз. Пользователей. – Дата обращения: 15.03.2021.

2. Пат. 2 498 635 Российская федерация, МПК A23L 1/23, A23L 1/238 , A23L 1/325, A23J 1/04 Способ приготовления гидролизата/ Лим Б. Г. (Сингапур); заявитель и патентообладатель Нестек С. А. (Китай). – N 2010129062/13 ; – заявл. 05.12.08 ; опубл. 20.11.13, Бюл N 32. – 12 с. : ил.

3. Редзепи, Р., Гид по ферментации от Noma/ Редзепи Рене, Зильбер Дэвид; перевод с анг. Е. Черезова. –М. : КоЛибри, 2020. – 457с. – ISBN 978-5-389-17095-7.

УДК: 347.77.012.3:378

РОЛЬ ТВОРЧЕСТВА В ФОРМИРОВАНИИ СПЕЦИАЛИСТА ДЛЯ СФЕРЫ ПИТАНИЯ

Н.В. Горников, Л.А. Маюрникова, А.С. Ротькина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Питание – один из наиболее значимых факторов сохранение здоровья. Бремя болезней пищевого происхождения для благосостояния и экономики стираны часто недооценивается в результате чего негативно сказывается на формировании человеческого капитала. Инновационный путь развития отраслей коснулся и сферы питания, что в свою очередь требует подготовки специалиста нового поколения для этой сферы.

По мере того, как инновации становятся важнейшим атрибутом экономической, социальной и культурной реальности, а также жизни отдельных людей необходимо понимать, что лежит в основе процесса инновационного развития. Клюевой фигурой успешной реализации любого процесса, в том числе и инновационного, является специалист с высоким уровнем творческого потенциала. Изучению творчества и креативности уделяется довольно большое внимание, однако прослеживается отсутствие согласованности в понимании различными отраслями знаний. В большей степени это присуще гуманитарным областям знаний. Недостаточно внимания уделяется отраслям промышленности, связанным с организацией производства и потребления пищевой продукции. Специфика предприятий индустрии питания заключается в разноформатности предприятий и малочисленности сотрудников. Отсюда отсутствие оптимальной организационной структуры предприятий, не позволяющей в полной мере формировать творческий и инновационный потенциал сотрудников. В то же время управление предприятием индустрии питания предполагает разработку и реализацию механизма формирования управленческой культурой, как части инновационной культуры в условиях инновационного развития. Это объясняется тем, что деятельность предприятий индустрии питания представляет собой совокупность систем «человек – машина» (производство), «человек – человек» (обслуживание), «человек – природа» (отходы пищевого производства).

Механизм формирования управленческой культурой включает в себя:
- формирование знаний, управленческих концепций, проектов, программ и т.д.;
- развитие управленческих отношений;
- мотивация творческой деятельности;
- утверждение уважения к клиентам (гостям), обществу, законам, нормативным документам и т.д.;
- разработка и реализация управленческих технологий;
- разработку и реализацию стратегии инновационного развития и др.

Анализ требований современного рынка труда вызывает необходимость наличия на рынке специалиста способного к инновационной деятельности и акцентирует внимание на роли творческого потенциала. Особенно это важно для подготовки обучающихся второго уровня высшего образования – магистратуры. Составляющие творческого потенциала личности представлены в таблице 1.

Готовить специалиста нового поколения для сферы питания призваны профильные университеты, которые должны строить образовательные программы с учетом современных трендов в системе образования. Положительным в формировании востребованности специалиста на рынке труда является формирование системного видения заинтересованных участников процесса: «работодатель – преподаватель» или «университет – рынок труда».

Процесс подготовки специалиста для сферы питания на основе творчества представлен в таблице 2.

Таблица 1

Составляющие творческого потенциала личности

творческий потенциал личности	Качество, характеризующее меру возможностей осуществлять деятельность творческого характера
	Творческие способности человека, интеллектуально-творческие предпосылки к творческой деятельности
	Личностная характеристика человека, характеризующая меру возможностей в реализации творческих способностей в профессиональной деятельности
	Система знаний, умений и убеждений, на основе которых строится и регулируется профессиональная деятельность
	Системное образование личности, характеризующееся мотивационными, интеллектуальными и психофизиологическими резервами развития
	Система личностных способностей, выражающаяся через стремление к самореализации, творческому подходу к выполнению своих профессиональных обязанностей, способность к самовыражению
	Интегральная характеристика личности, в основе которой лежит способность к созиданию нового, оригинального, т.е. способность к творчеству

Таблица 2

Процесс подготовки специалиста для современного рынка труда

Конкурентоспособность выпускника на рынке труда	
Внешняя среда: состояние рынка труда	Внешняя среда: состояние рынка образовательных услуг
Процесс подготовки специалиста нового поколения для предприятий сферы питания	
Стратегия:	Тактика:
Получение фундаментальных знаний в области нутрициологии, знание научно-технологических достижений в профессиональной деятельности	Освоение технологий обучения в современном ВУЗе в рамках системного и неформального обучения; применение современных достижений науки в студенческих работах
Постоянное стремление к успеху	Личная организованность: цель, мотивация, план действия, методы и способы принятия решений, самоконтроль
Развитие навыков реальной организационной деятельности на предприятии, в отрасли	Участие в процессе научно-технического творчества: реальные дипломы по заказу предприятия; участие в конкурсах, грантах; участие в работе университетской инновационной инфраструктуры (бизнес-инкубатор, акселератор, МИП т др.)
Развитие предпринимательских способностей	
Освоение будущей профессиональной деятельности с первого дня обучения в ВУЗе	Наставничество, выполнение научно-профессиональных проектов на основе междисциплинарных связей
Повышение личного интеллектуального развития и работоспособности	Знание и применение методов научно-технического творчества в научно-образовательном процессе получения профессии

Таким образом, современный рынок труда формируется с учетом развития общества и технологических укладов, что в свою очередь требует соответственно постоянного пересмотра и обновления составляющих процесса подготовки специалистов для сферы питания.

УДК 664.143

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ МУКИ ДЛЯ КОНДИТЕРСКИХ ЗАВАРНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

А.А. Дяченко, А.А. Смоленцева
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия

Основным сырьем для производства мучных кондитерских изделия является пшеничная мука высшего сорта. Наличие в ней глютена и высокое содержание крахмала исключают использование мучных изделий в питании людей страдающих целиакией или диабетом второго типа. Альтернативой пшеничной муке могут быть безглютеновая мука (рисовая, гречневая) или мука с низким гликемическим индексом (полбяная, нутовая) [1, 2]. Изучение технологических свойств этих видов муки позволит использовать нетрадиционное для хлебопекарной промышленности сырье при разработке технологии специализированных мучных кондитерских изделий, в частности заварных полуфабрикатов.

Объекты исследования*:* мука пшеничная высшего сорта торговой марки «Предпортовая» по ГОСТ 26574-2017, мука полбяная зерновая по ТУ 9293-014-89751414-11, мука нутовая СТО 12396977-004-2015, мука рисовая по СТО 12396977-004-2015, мука гречневая по ТУ 9293-003-0069224072-2014Э торговой марки «ВкусВилл».

Тесто заварное и полуфабрикаты, приготовленные по рецептуре №15 «Заварной» Сборника рецептур мучных кондитерских изделий [3].

Методы исследования: способность муки связывать воду и растворяться при различных температурах определяли методом Шоха [4], массовую долю влаги в заварном полуфабрикате - экспресс методом на приборе «Элекс-7»; вязкость теста с помощью экспресс-анализатора консистенции ЭАК-1М, органолептические показатели - сенсорным анализом в сравнении с нормативными показателями качества заварных полуфабрикатов.

Результаты исследования. Для заварного теста рекомендуют применять пшеничную муку высшего сорта с содержанием 28..36 % сильной клейковины. Технология приготовления теста включает: заваривание муки в кипящей воде с добавлением масла сливочного, охлаждение до 60…70 °С и последующее соединение с меланжем. При этом крахмал муки клейстеризуется и связывает большое количество воды, а белки - денатурируют и теряют адсорбированную воду. Образуется вязкое тесто с высокой влажностью 52…56 %, сохраняющее форму при отсадке изделий. Альтернативные виды муки содержат разное количество крахмала, в составе белков отсутствует глютен. Поэтому прогнозировать возможность замены пшеничной муки в заварном полуфабрикате можно по результатам исследования способности этих видов муки связывать воду и образовывать вязкое тесто. Содержание пищевых веществ в исследуемых видах муки приведено в таб.1.

Таблица 1

Пищевая ценность и гликемический индекс исследуемых видов муки

Вид муки	**Содержание пищевых веществ на 100 г муки, г**				**ГИ [2]**
	белок	**крахмал**	**пищевые волокна**	**зола**	
Пшеничная высшего сорта [4]	10,3	68,7	0,1	0,5	70
Рисовая диетическая [4]	7,4	81,6	0,4	0,5	-
Гречневая диетическая [5]	13,7	74,6	6,5	1,9	67
Полбяная [6]	13,9	62,4	3,5	1,1	54
Нутовая [7]	20,1	43,2	4,1	3,0	67

Результаты проведенного исследования способности пищевых веществ муки растворяться в воде и связывать воду при различных температурах 55, 75, 95 °С представлены на рис 1. и рис. 2 соответственно.

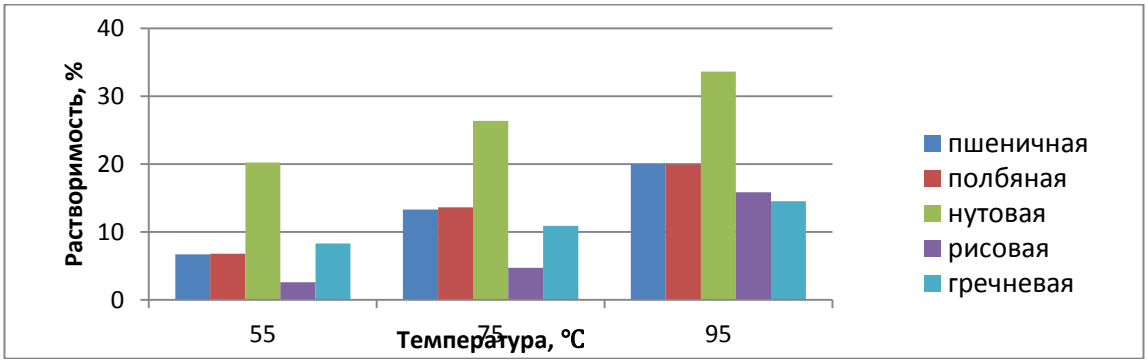


Рис. 1. Способность пищевых веществ муки растворяться в воде при температурах 55, 75, 95 °С

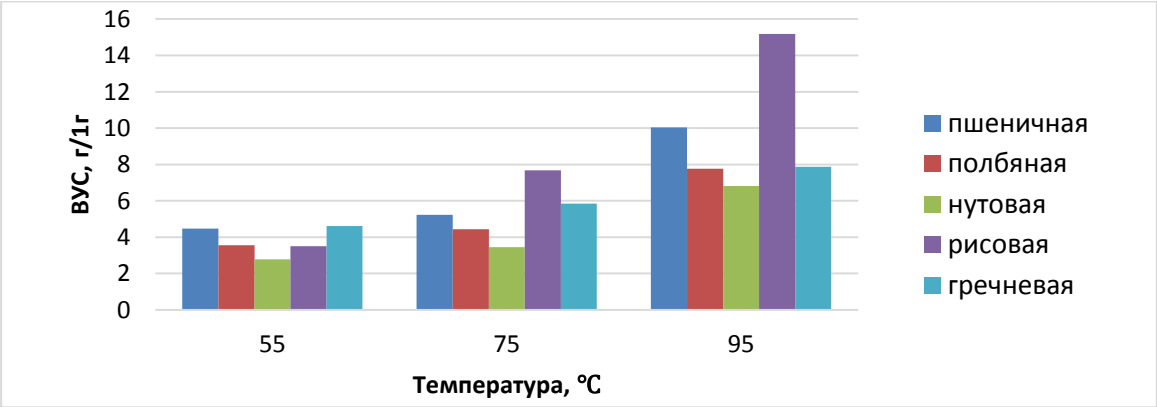


Рис. 2. Способность муки связывать воду при температурах 55, 75, 95 °С

На основании исследований водосвязывающей способности различных видов муки, можно предположить, что, вероятность образования теста по своим характеристикам приближенного к тесту на пшеничной муке, выше у полбяной и рисовой муки. Растворимость пищевых веществ в муке при температуре 55 °С хорошо коррелирует с содержанием белков, а при температуре 95 °С - с содержанием крахмала.

С учетом полученных данных были разработаны рецептуры и технология заварных полуфабрикатов из рисовой и полбяной муки [1, 2]. Физико-химические показатели теста и выпеченных заварных полуфабрикатов представлены в табл. 2.

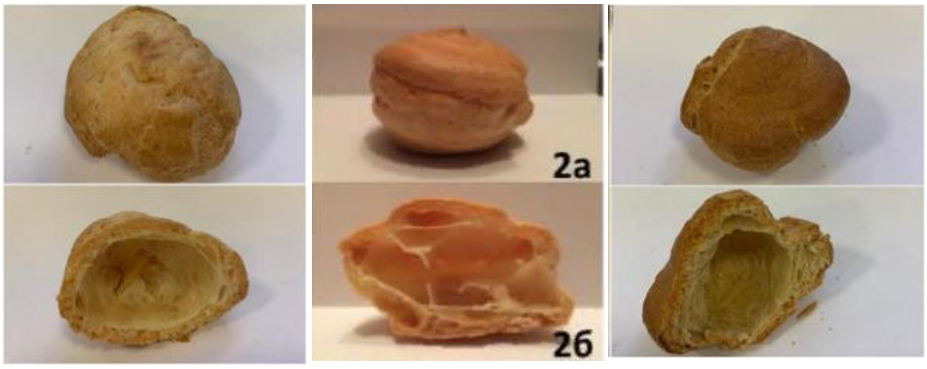
Таблица 2

Физико-химические показатели теста и полуфабрикатов

Наименование показателя	Значение показателя		
	Полуфабрикат из пшеничной муки	Полуфабрикат из полбяной муки	Полуфабрикат из рисовой муки [3]
Влажность теста, %	55,5 ±0,4	48,6 ± 0,8	58,0±0,6
Вязкость теста, усл. ед.	112 ± 9	120 ± 4	101±6
Влажность полуфабриката, %	21,7 ± 1,6	28,9 ± 0,9	27,5±0,4
Удельный объем готового изделия, $см^3г^{-1}$	10,3 ± 0,5	9,0 ± 0,5	10,7±0,5

В традиционной рецептуре заварного теста соотношение пшеничной муки и воды составляет 1:1, в тесте из рисовой муки это соотношение увеличено до 1:1,5, в тесте из полбяной муки снижено до 1:0,8. Вязкость теста из альтернативных видов муки соответствует традиционному изделию, а влажность – отличается на 3 и 7 % соответственно.

Органолептический профиль разработанных изделий близок к контролю. Изделия имеют ровную поверхность, наличие небольших трещин, достаточно хороший подъем. Цвет образцов жёлто-коричневый, вкус и запах – свойственный заварным изделиям (рис.3). Влажность выпеченных полуфабрикатов несколько выше, чем традиционного изделия.



1 – полуфабрикат из пшеничной муки	2 – полуфабрикат из рисовой муки	3 - полуфабрикат из полбяной муки

Рис. 3. Заварные полуфабрикаты внешний вид и вид на разрезе

Проведенные исследования технологических свойств муки показали, что рисовая и полбяная мука могут быть хорошей альтернативой пшеничной муке при создании кондитерских полуфабрикатов с высокими потребительскими свойствами специализированного назначения. Заварные полуфабрикаты из рисовой муки рекомендованы для людей с целиакией, полуфабрикаты из полбяной муки – для людей с сахарным диабетом второго типа. Гречневую и нутовую муку целесообразно включать в рецептуры для повышения биологической ценности изделий.

Список литературы

1. Попова В.Ю., Смоленцева А.А. Разработка заварного полуфабриката специализированного назначения на основе рисовой муки // Пищевые технологии и биотехнологии: материалы XVI Всерос. конф. с межд. участием: Ч.2.– 2019.– С. 347–353

2. Смоленцева А.А., Дяченко А.А. Разработка рецептуры заварного полуфабриката с низким гликемическим индексом для больных сахарным диабетом 2 типа // В сборнике: Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции.– 2020.– С. 733-737.

3. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий. – М.: Экономика, 1986. – 295 с.

4. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / под ред. И.М. Скурихина. – М. : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

5. Смоленцева А.А. Полуфабрикаты из круп для диетического питания: дис. канд. техн. наук: 05.18.16 / Смоленцева Алла Алексеевна. – Л., 1989. – 260 с.

6. Крюкова Е.В, Лейберова Н.В., Лихачева Е.В. Исследование химического состава полбяной муки // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2014. №2. С.75-81

7. Казанцева И.Л., Кулеватова Т.Б., Злобина Л.Н. К вопросу применения муки из зерна нута в технологии мучных кондитерских изделий // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018.– №1.– С. 219

УДК 664.681.016.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛЕПИХОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Е.А. Захваткина, Е.В. Крюкова
Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

В последние годы резко изменилась структура питания населения. В настоящее время анализ питания населения страны свидетельствует о дефиците потребления белков, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, ненасыщенных жирных кислот в рационе питания людей разного возраста.

При производстве мучных кондитерских изделий все чаще стали использовать нетрадиционное сырье, которое позволяет повысить пищевую ценность выпускаемой продукции и расширить ассортимент изделий в кондитерской отрасли. За счет внесения данного сырья улучшается качество готовых изделий по органолептическим и физико-химическим показателям, увеличиваются сроки годности.

К нетрадиционному сырью можно отнести овощные и фруктовые порошки, ячменно-солодовые экстракты, муку из микронизированного зерна пшеницы, семена люпина, пшеничные отруби.

Целью нашей работы являлось изучение возможности приготовления сдобного печенья с добавлением облепиховой муки. Облепиховая мука по своему составу превосходит пшеничную по таким показателям как: содержание белка, жира, минеральных веществ[1,4], а также характеризуется более высоким содержанием незаменимых аминокислот.

Содержание белка в облепиховой муке составляет 18-20. Суммарные белки облепиховой муки не имеют лимитирующих аминокислот, однако значения аминокислотных скоров свидетельствуют о некоторой разбалансировке этих белков из-за значительного содержания валина, изолейцина, лейцина, тирозина в сумме с фенилаланином. Содержание свободных аминокислот в облепиховой муке превышает в 9 раз, чем в пшеничной, при чем наблюдается их полное усвоение организмом человека, что позволяет повысить биологическую ценность готовых изделий. Поскольку облепиховая мука не является самостоятельным продуктом, а вводится в другие системы, то она вполне приемлема в качестве дополнительного белкового источника [2].

Тесто для печенья готовили периодическим способом, измеряли температуру, оценивали внешний вид и проверяли реологические свойства. Реологические свойства характеризуют сопротивляемость пищевого материала приложенным извне механическим воздействиям, при этом проявляются такие свойства как прочность, твёрдость, упругость, пластичность, вязкость, адгезия.

На первом этапе разработали рецептуры сдобного печенья с частичной заменой пшеничной муки на облепиховую, начиная замену от 2% до 7% с шагом в 1%.

Реологические свойства теста характеризуются такими показателями, как пластичность, которая, в свою очередь, влияет на хрупкость, намокаемость и форму готовых изделий.

Диаграмма зависимости пластической деформации теста от замены пшеничной муки на облепиховую представлена на рис. 1.

По результатам исследований реологических свойств теста установлено, что по мере увеличения вносимой облепиховой муки вместо пшеничной пластическая деформация теста увеличивалась. Оптимальными по реологическим свойствам обладают образец № 3 и образец № 4 по сравнению с контрольным образцом № 1. При дальнейшем увеличении облепиховой муки наблюдалось значительное увеличение вязкости теста, что объясняется большим содержанием жира в облепиховой муке, который придает тесту более высокие пластичные свойства.

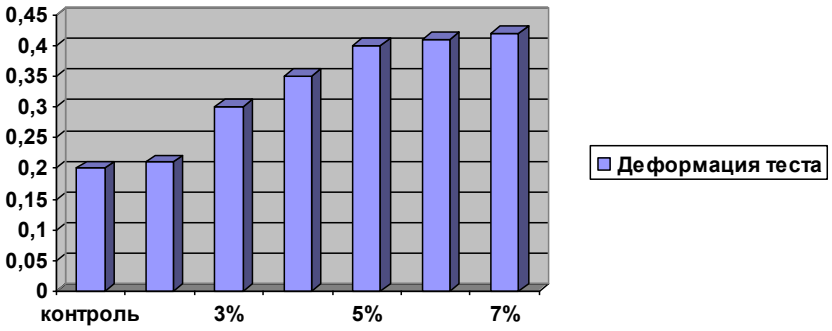


Рис. 1. Пластическая деформация теста

После этого печенье формовали и выпекали при температуре 180 ^{0}С в пароконвектомате. Далее определяли показатели качества готовых изделий: органолептические и физико-химические.

Проведя органолептическую оценку печенья с добавлением облепиховой муки, получены следующие результаты: поверхность исследуемых образцов ровная, без трещин, без вздутий; печенье сохранило форму после выпечки; цвет меняется от светло-оранжевого до оранжевого, с выраженным облепиховым ароматом и вкусом, с равномерной пористостью. По физико-химическим показателям изготовленные образцы соответствуют требованиям [3].

Проведя анализ физико-химических показателей установлено, что при внесении 2% облепиховой муки в рецептуру печенья намокаемость готовых изделий не изменялась, при внесении от 3% до 5% облепиховой муки наблюдалось незначительное увеличение намокаемости. В облепиховой муке содержится большое количество органических кислот, поэтому при определении кислотности в готовых изделиях наблюдалось ее увеличение. Также установлено, что с увеличением дозировки облепиховой муки увеличивалось содержание пищевых волокон и зольность готовых изделий.

По результатам органолептической оценки и физико-химических показателей в качестве оптимального образца принят образец № 4 с заменой облепиховой муки на пшеничную в количестве 4%.

Список литературы

1. Магомедов Г.О., Олейникова А.Я., Шакалова Е.В. Сахарное печенье на основе обогащенных мучных композитных смесей // Кондитерское производство.-2003.-№2 – С. 14-15.

2. Харькова Л.А. Печенье из облепиховой муки // International journal of applied and fundamental research.-2012.- №1 – С. 169

3. ГОСТ 24901-89 «Печенье. Общие технические условия». - М.: Изд-во стандартов, 1989. – 12 с.

4. Вавилова Н.В. Использование облепиховой муки в технологии изготовления песочного пирожного «Корзиночка»/ Н.В. Вавилова // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: мат. Междунар. научно-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 92-97.

УДК: 612.392.64

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЙОДА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

А.Ю. Зирка
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Изучение фактического питания населения является одним из ключевых вопросов эпидемиологии питания. Наиболее сложная сфера для определения химического состава пищевых продуктов при изучении фактического питания – определение микронутриентов вследствие их низкого содержания. Микронутриенты – соединения, которые необходимы организму для корректной работы ферментной системы, но в очень малых дозах. Дисбаланс необходимых солей в окружающей среде оказывает значительное влияние на здоровье человека в целом. Микроэлементы принимают непосредственное участие в метаболизме и синтезе гормонов, влияют на скорость химических реакций, стимулируют работу эндокринной, сердечнососудистой и нервной систем. Способствуют формированию правильной иммунной реакции. Однако в дозах даже не значительно превышающих допустимые нормы большинство микронутриентов способны нанести значительный вред организму, вызвать побочные реакции и аллергии. Вследствие этого необходимо четко отслеживать не только концентрацию микронутриента в обогащающей добавке, но и учитывать нативное содержание минеральной соли в продукте и его трансформацию в процессе технологических операций. С этой целью необходимо изучить всевозможные способы определения микронутриентов в пищевых продуктах.

Наиболее выражена проблема дефицита йода в России, поэтому ее изучение проводится широкомасштабно, однако, несмотря на изученность, отмечается ежегодноеухудшение эпидемиологической обстановки по вопросу йододефицита. Ситуация усугубляется тем, что в стране отсутствует законодательная база для проведения массовой йодной профилактики среди населения. Так, обогащение продуктов питания проводится на добровольной основе [1]. Согласно результатам проведенных исследований Эндокринологического научного центра Росмедтехнологий (г. Москва) во всех обследованных регионах (преимущественно области центральной России) распространенность зоба у школьников в возрасте 8–10 лет превышала пороговое значение в 5% и варьировала от 5 до 38% (от пограничной до тяжелой зобной эндемии) [1]. Кемеровская область не была задействована в этих обследованиях, однако, уровень солей, которые содержат йод, в окружающей среде Кузбасса значительно ниже, чем в центральной России. Согласно Государственному докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Кемеровской области – Кузбассе в 2019 году» в 2018 году впервые диагностированы заболевания щитовидной железы, связанные с дефицитом йода у 12529 человек, из которых детей до 18-ти лет 2139 (17 %) [2].

Методы качественного и количественного определения микронутриентов в пищевых продуктах – сложная задача для аналитической химии. Сложность обнаружения заключается в химической активности исследуемых микронутриентов и их незначительное содержание в пищевых продуктах. Эта проблема имеет место и при определении йода. Для качественного обнаружения и количественного определения йода в пищевых продуктах используют следующие методы:

1. Титриметрический метод – один из наиболее популярных методов количественного определения, который основывается на количестве использованного реактива известной концентрации, вступивший в реакцию с исследуемым элементом. Преимуществами данного метода являются: доступность и простота проведения количественного анализа, высокая чувствительность при определении всевозможных форм йодамолекулярного, йодидов и йодатов. Значительным недостатком данного метода является ограниченность в работе с окрашенными соединениями, также в продуктах питания содержится большое количество органических и неорганических соединений, которые

способны вступать в химические реакции с йодом, усложняя его определение, что делает данный метод не эффективным при использовании в пищевой промышленности. Помимо этого йодкрахмальная реакция очень чувствительно к изменению температуры (не более 15 °С), при повышении температуры чувствительность индикатора снижается, а йод способен переходить в летучую форму.

2. Фотометрический метод – один из вариантов титриметрического определения, при котором точка конечного титрования определяется измерением оптической плотности раствора в ходе реакции между реактивом и определяемым веществом. Самым широко применимым методом в аналитической практике определения йода в продуктах питания является метод церий-арсенитный. Ощутимым преимуществом данного метода является его точность, нижний порог определения концентрации, и широкий спектр применения в пищевой индустрии, однако реактивы, необходимые для данной методики токсичны и требуют особой чистоты и строгая стандартизация условий эксперимента.

3. Вольтамперометрический метод - метод анализа, суть которого заключается в измерении изменении напряжения электрического потенциала рабочего электрода. Данный метод обладает хорошим потенциалом для определения содержания йода в пищевых продуктах, поскольку соотношение сложности и точности методики оптимально. Стандартное отклонение составляет до 10 % степень обнаружения внесенной добавки стандарта – до 98 %.

Следующие методы обладают высокой точностью определения, однако сложны для постоянного применения.

- Метод изотопного разбавления – метод основан на введения изотопного элемента, после чего вводят индикатор известной концентрации, позволяет определить содержание элемента в исходном продукте. Данный метод характеризуется высокой точностью.
- Метод нейтронно-активационного анализа – метод качественного и количественного определения элементов, основанный на измерении характеристик излучения радионуклидов, образующихся при облучении материалов нейтронами.
- Метод масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой - разновидность масс-спектрометрии, основан на использовании индуктивно-связанной плазмы в качестве источника ионов и масс-спектрометра для их разделения и детектирования.

Данные методы определения обладают высоким порогом чувствительности и высокой точностью поэтому в большей степени применяются в аккредитованных испытательных лабораториях, либо при проведении клинических исследований. Необходимо отметить и высокую стоимость анализов на основе этих методов. Одной из проблем эпидемиологии являются широкомасштабные исследования при изучении химического состава (пищевой ценности) продовольственного сырья и пищевых продуктов, произрастаем в разных регионах страны и/или завозных из зарубежья, как ближнего, так и дальнего. Сравнительный анализ методов для проведения исследований содержания йода в пищевых продуктах разной степени технологической обработки показал, что наиболее перспективным является вольтамперометрический метод, поскольку он обладает хорошей точностью и простотой применения.

Список литературы

1 Трошина, Е.А. Профилактика заболеваний, связанных с дефицитом йода в группах высокого риска их развития: современные подходы [Электронный ресурс] // ПФ. – 2010.– №3. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-zabolevaniy-svyazannyh-s-defitsitom-yoda-v-gruppah-vysokogo-riska-ih-razvitiya-sovremennye-podhody. – Дата обращения: 22.03.2021.

2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Кемеровской области – Кузбассе в 2019 году: Государственный доклад. – Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кемеровской области – Кузбассу, 2020. – с. 318

3. Методы анализа пищевых продуктов. Проблемы аналитической химии. - т.VIII/отв. за ред. Клячко Ю.А., Беленький С.М. - М.: Наука, 1988. - 207 с.

УДК 640.432

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ КОНЦЕПЦИИ РЕСТОРАНА ИТАЛЬЯНСКОЙ КУХНИ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

М.О. Карпова, А.В. Борисова
Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

В целях удержания клиентов и привлечения новых посетителей, требуется производить уникальные продукты питания. В этом случае владельцы заведений обращаются к системе введения инноваций. В нынешнем обществе значимость инноваций регулярно увеличивается. Без применения инновационных технологий сложно увеличить конкурентоспособность компании. Только продукция, обладающая значительным уровнем наукоемкости и новизны, дает возможность сформировать позитивные экономические результаты.

В наше время существует большое число разных формулировок термина «инновация». К более известным, можно отнести следующие: инновация - внедрённое новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукта, востребованное рынком [1].

Продуктовые инновации — содержат в себе разработку и введение в производство технологически новых, а также существенно улучшенных товаров, при изменении которых изменяется их биохимический состав и технология приготовления.

Инновации в сфере маркетинговых исследований - предполагают выявление спроса покупателей, а также считаются один из основных факторов формирования индустрии общественного питания.

Внедрение новых, усовершенствованных продуктов в реализацию. Данная инновация благоприятно влияет на всю индустрию в нашей стране. Огромным спросом в последние годы пользуются более роскошные, а также высококачественные продукты питания [2].

Инновации повышают прибыль компаний индустрии питания, стимулируют их рост, являются основой для формирования конкурентного преимущества, привлекают инвесторов и покупателей, при этом представляют значимость не только лишь реальные инновации, но и обещания выхода на рынок с новейшими продуктами, предложениями, технологиями. Значимым направлением формирования небольшого предпринимательства стало применение нововведений, которые проявляют интенсивное воздействие на развитие стратегии управления компаний индустрии питания, в том числе с применением маркетинговых исследований, нацеленных на обнаружение отличительных черт рынка характеризующих специализацию, масштаб, характерные черты и другие условия формирования предприятий индустрии питания [3].

Имеется огромное число видов маркетинговых стратегий, подбор которых определяет, насколько эффективной станет маркетинговая деятельность предприятия. Маркетинговые стратегии разделяются на: глобальные, базовые, функциональные, конкурентные стратегии и стратегии роста [4].

В современном мире главной проблемой людей в абсолютно всех странах мира стал поиск антикризисных решений в связи с пандемией коронавируса. Согласно статистике РБК, от пандемии пострадало до 67% малых, средних и крупных предприятий, а кроме того индивидуальных предпринимателей в России. Больше в промежуток пандемии пострадали сфера общественного питания, туризм, торговля и сфера обслуживания. В этот промежуток выявились конкретные проблемы, такие как: необходимость бесконтактного общения, сегментированность производства и доставки продукции на предприятиях и т.д. [5].

Период кризиса - время для новых решений в сфере производства и реализации, время рационального переосмысления всего производственного процесса, поиска новейших товаров и усовершенствования их качеств, расширения торговых площадок. Данное время следует использовать для обновления команды, привлечения профессионалов, способных

мыслить, а также действовать инновационно, не боясь подвергать себя риску. Для того чтобы приспособиться к современным условиям, необходимо двигаться в данном направлении [6].

В данной работе описывается концепция ресторана итальянской кухни «Mazzo verde», в котором посетитель не только сможет насладиться блюдами данной кухни, но и поучаствовать в производстве сыра и вина. В меню ресторана входят блюда для профилактики заболеваний костной системы, содержащие большое количество кальция. Основными блюдами, подаваемыми в нашем ресторане, являются творожные десерты. Внешний вид десертов из творога представлен на рисунке 1.

Рис. 1. Творожные десерты

Также особенностью нашего предприятия является его оформление в эко-стиле. В интерьере ресторана будут использоваться натуральные материалы, деревянные столы и стулья, деревянный пол, зеленое оформление, керамические чашки и тарелки, букеты цветов на столах. Эко-стиль в настоящий время считается одним из более нужных, Его известность обоснована влечением жителей крупных городов к чему-то естественному, к природе. Из плюсов более значимым считается применение практически полностью естественных материалов. Это не только интересно, но и абсолютно безвредно для здоровья. В искусственных материалах могут содержаться вредоносные соединения, помимо этого, они могут быть окрашены либо подвергнуты обработке потенциально опасными химическими элементами. Другим значительным превосходством эко-дизайна можно рассматривать отсутствие вредоносного воздействия, которое мы оказываем на природу, изготавливая ненатуральную мебель, а также используя отделочные материалы. Нужно также выделить, что эко-стиль благотворно влияет на нервную систему.

Не маловажным фактором при выборе заведения является возможность отдохнуть всей семьей, с маленькими детьми, а также провести время большой компанией из нескольких семей. В последнее десятилетие произошли значительные изменения в сфере общественного питания, относительно детского досуга. Но заведений, ориентированных на семейный отдых, остается все также крайне мало.

В ресторане будет находиться детская комната со специально обученными аниматорами. Отдельное пространство – большой плюс при праздновании каких-либо торжеств. Детская комната будет расположена рядом с основным залом.

Детскую комнату необходимо разделять на зоны, при этом границы не должны быть резкими и кардинальными, а лишь намекать на упорядоченное разделение. В комнате должны быть зоны для активных игр, отдыха и спокойных занятий.

Одной из профилактических мер по распространению коронавирусной инфекции является соблюдение режима полной самоизоляции, принимая во внимание сложившуюся ситуацию, на предприятии будет производиться доставка еды на дом. Клиентами ресторана заказ еды будет осуществляться через интернет.

Ресторан будет находиться рядом со Спортивно - оздоровительным туристическим центром "Олимп" 7-я просека, г. Самара, Самарская область.

Сравнительная характеристика предприятий, находящихся поблизости от планируемого месторасположения ресторана приведена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика конкурентов

	Mazzo verde	**Bakery (Кафе)**	**Супер Эклеры (Кафе-кондитерская)**	**Кулинарный Двор (Пекарня)**	**Солнечный рай (Кафе)**
Время работы	9-24	09:00–21:00	09:00–21:00	08:00–20:00	11:00–01:00
Наличие автостоянки	+	-	-	+	-
Средний чек	800-1500 рублей	200 рублей	70-120 рублей	700 рублей	700-1500 рублей
Еда на вынос	+	+	+	+	
Наличие сайта	+	-	+	-	-
Наличие детской комнаты	+	-	-	-	+
Живая музыка	+	-	-	-	+
Доставка	+	-	+	-	+
Мастерклассы по производству вина	+	-	-	-	-
Мастерклассы по производство сыра	+	-	-	-	-

Из таблицы видно, что предприятия конкуренты уступают по многим пунктам, например, живая музыка, детская комната присутствует только у одного из конкурентов. Доставка еды осуществляется у двух из четырех конкурентов. Мастерклассы по производству вина и сыра у конкурентов отсутствуют.

Список литературы

1. Карманова, А.Е. Инновационные технологии в общественном питании / А. Е. Карманова // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2017. – № 1. – С. 134-141.

2. Поджарая, Е.К., Моисеева В.А. Инновации в сфере услуг общественного питания / Е.К. Поджарая, В.А. Моисеева // Цифровая наука - 2020. – № 5. – С. 73–91.

3. Акимова, Н.А. Мухина, М.В. Шишкина, Д.И. Инновационные пути совершенствования индустрии питания / Н.А. Акимова. Инновации и инвестиции. – 2019. – № 2. – С. 16-17.

4. Калитко, С.А., Петросян, Э.С. Теоретические основы разработки стратегии маркетинговой деятельности предприятия общественного питания / С.А. Калитко, Э.С. Петросян // Естественно-гуманитарные исследования. – 2020. – № 6. – С. 193-200.

5. Политковская, И.В. Ткачева, М.С., Баландина, В.В. Состояние и развитие потенциала предприятий общественного питания в условиях пандемии короновируса / И.В. Политковская, М.С. Ткачева, В.В. Баландина. Экономика и бизнес: теория и практика – 2020. – № 70. – С. 220-225.

6. Вихрицкая, А. О. Механизмы адаптации предприятий к функционированию в условиях коронакризиса / А. О. Вихрицкая. Скиф. Вопросы студенческой науки – 2020. – № 6. – С. 221-226

УДК 641.562

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Т.И. Картополова, С.Ю. Баранец, Н.Г. Костина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Роль питания в современных условиях значительно повышается в связи с ухудшением состояния здоровья детей в результате целого комплекса причин, одной из которых является нарушение структуры питания и снижение его качества – как в семье, так и в организованных детских коллективах.

В связи с этим, представляется важным изучение состояния питания детей в организованных коллективах, здоровье которых во многом определяется предлагаемым рационом. Объем питания в детских образовательных учреждениях составляет 85-90 % от суточного рациона. Исходя из этого, актуальным является анализ состояния питания детей в МДОУ № 83 «Детский сад общеразвивающего вида» г. Кемерово.

На первом этапе работы было проведено анкетирование родителей, дети которых посещают МДОУ № 83.

В анкетировании участвовали 150 родителей, детей, посещающих дошкольное учреждение. Была предложена анкета, в которой требовалось оценить питание в детском саду по пятибалльной шкале. Результаты анкетирования представлены на рисунке 1.

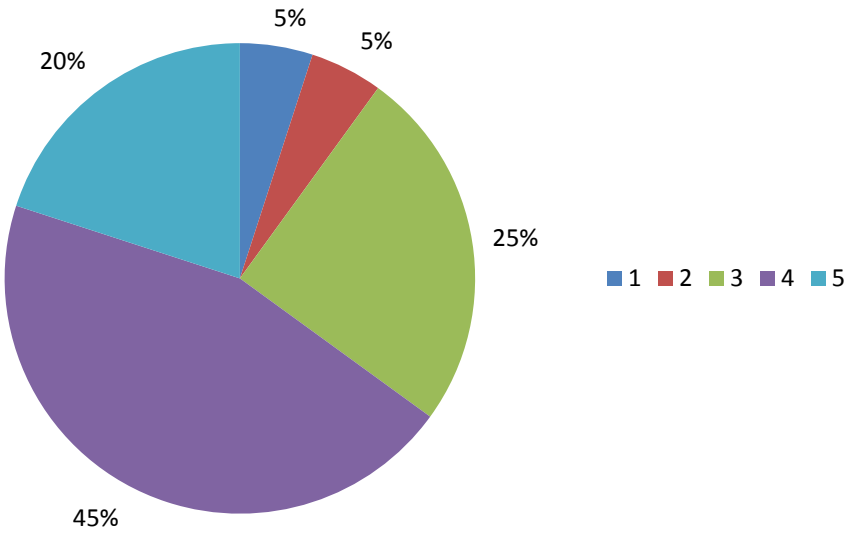


Рис. 1. Оценка питания в детском саду по мнению родителей (5-балльная шкала)

Большая часть родителей 45 % оценили питание в детском саду на четыре балла, 25 % оценили питание на три балла, 20 % считают, что питание отличное и 10 % оценили питание ниже среднего.

Во втором вопросе необходимо было указать как отзывается о питании в детском саду, сам ребенок, результаты ответов представлены на рисунке 2.

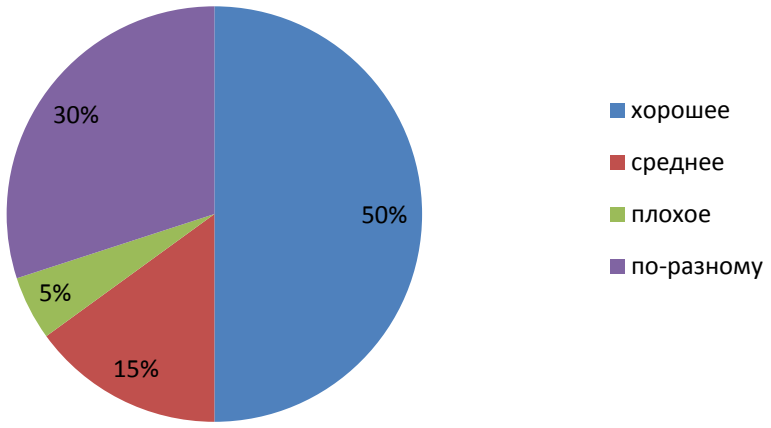


Рис. 2. Оценка питания в детском саду по мнению детей

В результате анкетирования было выявлено, что 50 % детей отзывается о питание в детском саду хорошо, 30 % по-разному, 15 % ответило, что питание среднее и 5 % отрицательно.

На третий вопрос необходимо было написать предпочтения детей из меню детского сада, ответы приведены в порядке убывания.

Блюда из меню детского сада, которые ребенок кушает с удовольствием:

- каши;
- супы;
- мясные блюда (преимущественно котлеты);
- гарниры из картофеля;
- молочную продукцию;
- творожные запеканки.

Блюда из меню детского сада, которые ребенок не кушает:

- овощные блюда;
- запеканки;
- рыбные блюда.

Все родители интересуются о питании своего ребенка, данную информацию они в основном получают из трех источников: меню – 54%, воспитатели – 32 %, ребенок – 14 %.

По результатам опроса составлен список блюд и продуктов, желаемых включить в меню дошкольного образовательного учреждения: молочные коктейли, мясные котлеты, стручковая фасоль, брокколи, свежие овощи, морская капуста, разнообразные запеканки, сладкие пироги, блины, более разнообразные фрукты, пельмени, сосиски в тесте, кондитерские изделия.

Основные проблемы, возникающие с питанием ребенка, по мнению родителей – это отказ ребенка от полезных продуктов - ответило 30 % респондентов, 20 % родителей считают, что нет возможности контроля за питанием в течение дня из-за нехватки времени. 15 % считает, что проблемы в организации питании детей возникает из-за нехватки средств, а также у 15 % нет проблем с организацией питания детей дома. И у 10 % проблемы возникают в связи с несоблюдением режимов питания, 5 % имеют разные взгляды на организацию питания ребенка внутри семьи и у 5 % ребенок не умеет вести себя за столом.

В следующем вопросе родители ответили, какие режимы питания соблюдают дома, результаты представлены на рисунке 3.

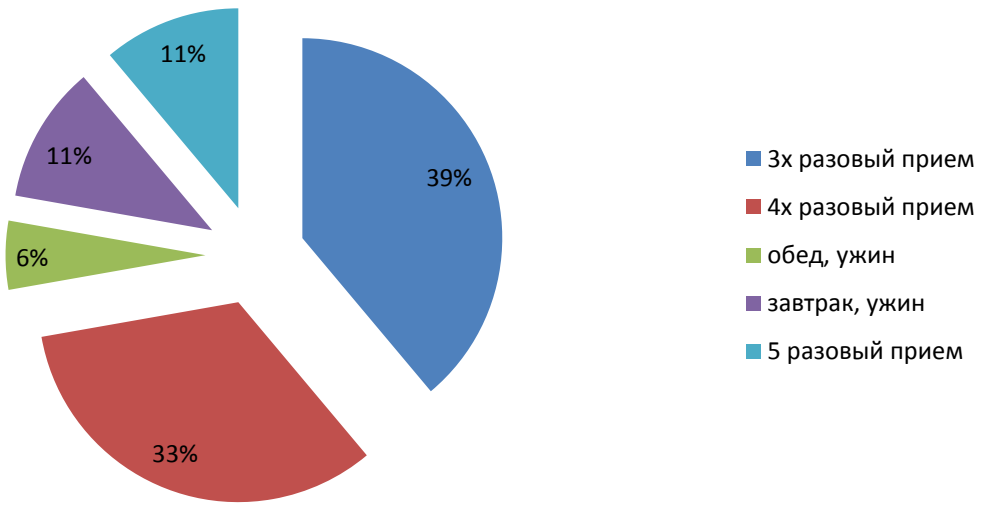


Рис. 3. Режимы питания в домашних условиях

Результат опроса показал, что у 39 % респондентов дома соблюдается трехразовое питание, состоящее из завтрака, обеда и ужина. 33 % помимо основных приемов пищи, дома включают еще и полдник, у 11 % присутствует только завтрак и ужин в течение дня. Также 11 % ответило, что соблюдают пятиразовый прием пищи дома, 6 % только обедают и ужинают.

В основном дети предпочитают в домашних условиях следующие блюда и продукты:

- каши;
- супы;
- колбасы и сосиски;
- свежие овощи, кисломолочные продукты;
- свежие фрукты;
- пирожные и торты, булочки;
- шоколад и конфеты;
- чипсы.

На вопрос о том, какие бы блюда, хотели бы исключить из меню, родители ответили: 80 % исключили бы овощные запеканки, 15 % рыбу и 5 % родителей все устраивает в меню и исключать они ничего бы не стали.

При изучении состояния питания детей, посещающих МДОУ №83 «Детский сад общеразвивающего вида» г. Кемерово было выявлено, что питание детей нерационально по мнению родителей по следующим критериям:

- уровень качества предлагаемых блюд,
- блюда, исключаемые ребенком по пищевым предпочтениям,
- блюда, которые необходимо с точки зрения родителей включить в рацион ребенка в дошкольном образовательном учреждении.

Для улучшения состояния питания детей в организованных коллективах необходим целый комплекс мероприятий. Строгое следование требованиям санитарного законодательства РФ по показателям пищевой ценности блюд, выполнения натуральных норм, соответствия массы порций, по повторяемости блюд. Изучение вкусовых предпочтений детей дошкольного возраста и проведение оптимизации их рационов питания с введением новых блюд с разнообразным составом с учетом соблюдения приготовления продукции из перечня разрешенного / запрещенного сырья. Разработка тематических занятий на тему правильного питания и их проведение в дошкольных учреждениях, а также прививания детям культуры питания и поведения за столом в детском саду и дома.

УДК 641.1:678.048

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА СОЗДАНИЯ ПРОДУКТА С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

К.Е. Колокольцова, Г.С. Ульянова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Особенности питания и здоровья современного человека, расширение ассортимента пищевых продуктов, тренд на здоровый образ жизни, провоцирующий рост потребности в продуктах функциональной направленности, актуализируют вопросы проектирования рецептур новых видов продуктов.

Существуют различные подходы к проектированию рецептур блюд, особенно характеризующихся повышенной пищевой ценностью и/или функциональной направленностью. Например, разработать блюдо можно с помощью расчета индексов пищевой плотности; путем обогащения полезными веществами (или натуральными функциональными ингредиентами); на основе принципов комбинаторики; посредством метода foodpairing и др. [1, 2]:

Способ разработки пищевых продуктов и блюд на основе расчета индексов пищевой плотности основан на подборе рецептурных компонентов (сырья растительного и животного происхождения) по содержанию в них макро– и микронутриентов, расчете индексов пищевой плотности сырья растительного и животного происхождения, последующей классификация сырья по данным индексам, а также расчете нутриентной цены сырья [2].

В настоящее время все больше внимание акцентируется на разработке продуктов и блюд с пониженной калорийностью, поскольку употребление пищи с большим содержанием жиров и углеводов приводит к нарушению обмена веществ, и распространению таких заболеваний, как ожирение, сахарный диабет и др. Существует несколько способов снижения калорийности, преимущественно за счет снижения количества жиров и простых углеводов.

Обогащение продуктов питания – это внесение любых физиологически функциональных ингредиентов с целью сохранения или улучшения пищевой ценности отдельных продуктов и предотвращения возникновения или исправления имеющегося в организме человека дефицита тех или иных питательных веществ.

Недавно ученые и пищевые эксперты объединили свои силы для определения влияния ароматов сырьевых ингредиентов продуктов питания, появился Foodpairing – метод, помогающий определить, какие продукты образуют идеальные пары посредством изучения их ароматических компонентов. Foodpairing – основан на сочетании продуктов с разными вкусами и запахами, но обладающими общим вкусовым компонентом, метод дает возможность найти новые гармоничные сочетания, а также встроить что-то новое в существующие рецепты блюд [3].

На основе комбинации элементов существующих подходов к разработке рецептур пищевых продуктов нами предложен алгоритм создания пищевого продукта функциональной направленности. Он включает в себя следующие блоки, в свою очередь состоящие из определенного набора действий:

1. Проанализировать уровень обеспеченности различных групп населения эссенциальными нутриентами (витамины: A, E, C; минеральные вещества: Zn, Cu, Mg, Cr, Mn, Se и пр) с целью выявления наиболее дефицитных, Для этого потребуется актуальная справочная информация. Ее можно получить в методических рекомендациях 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Роспотребнадзором 18.12.2008 г.), отчетах Роспотребнадзора, а также результатах последних научных исследований, публикуемых в ведущих мировых рецензируемых журналах.

2. Составить максимально возможный перечень сырья, богатого выбранными нутриентами и обосновать выбор видов сырья в качестве рецептурных компонентов для

создания рецептуры пищевого продукта. Официальная информация представлена в сборнике химического состава российских пищевых продуктов (Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - Х46 М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.). Однако там представлен не весь перечень сырья, находящегося в обращении на современном продовольственном рынке, информационная база постоянно пополняется, основываясь на современных исследованиях.

3. Выбрать продукт – носитель функциональных свойств, основываясь на массовости и доступности его потребления целевой аудиторией.

4. Осуществить подбор ингредиентов, основываясь не только на содержании нутриентов, но и на гармоничности сочетания их органолептических характеристик. Для этих целей предлагаем воспользоваться методом Foodpairing.

5. Составить рецептуру и технологию производства функционального продукта методом подбора соотношения ингредиентов, обеспечивающего наилучшие органолептические характеристики продукта.

6. Подобрать технологические режимы, обеспечивающие максимальную сохранность нутриентов в процессе технологической обработки.

7. Провести оценку качества разработанного продукта, в том числе определить процент удовлетворения разработанным продуктом суточной потребности человека в нутриентах.

Данный подход возможно использовать для расширения ассортимента продуктов, способных обеспечить поступление в организм необходимого количества макро- и микронутриентов. Приведем пример для продуктов с высоким антиоксидантным статусом.

На основе предложенного алгоритма спроектирован образ продукта антиоксидантной направленности:

1. Данные последних исследований свидетельствуют о наличии окислительного стресса в организме большинства жителей РФ, обусловленного рядом факторов (неблагоприятная природно-климатическая и экологическая обстановка, неправильный образ жизни и пр.) и недостатке в рационе веществ антиоксидантной направленности;

2. В связи с тем, что в группу веществ-антиоксидантов входит большое количество разнообразных соединений остановились на веществах полифенольной природы, основными источниками которых является сырье растительного происхождения в том числе фруктово-ягодное пряно-ароматическое сырье.

3. В качестве продукта-носителя выбрали продукт массового потребления – хлеб.

4. Методом foodpairing, подобрали ингредиенты, обладающие высокими антиоксидантными свойствами и способные формировать гармоничные арома-вкусовые сочетания. В результате сформировали образ продукта – ржано-пшеничный хлеб с клюквой, малиной и корицей.

Следующим этапом исследований является разработка рецептуры и технологии.

Список литературы

1. Плотность питательных веществ в продуктах питания и их польза для организма. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ladyinfanta.ru/plotnost-pitatelnyx-veshhestv. – Дата обращения: 01.03.2021.

2. Мотырева, О. Г. Теоретическое обоснование и практическая реализация разработки рецептур специализированных блюд на основе разных научных методов / О. Г. Мотырева, М. С. Куракин, А. В. Ожерельева // Материалы IV междунар. науч. конференции «Пищевые инновации и биотехнологии». – Кемерово: изд-во КемгУ, 2016. – С. 320-321.

3. Железнякова А. В. Фудпейринг – новое слово в кулинарии / А. В. Железнякова // Материалы международной науч.-практ. конференции «Экономика, управление, и финансы в XXI веке: факты, тенденции, прогнозы». – Курск: изд-во Курский институт кооперации автоном. некоммерч. организации высшего проф. образования, 2020. – С. 334-336.

УДК 602.4

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОПРОДУКТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА

С. Король, О.Я. Мезенова
Калининградский государственный технический университет, г. Калининград, Россия

Проблема стресса актуальна в жизни каждого человека. Стресс отрицательно влияет на физическое и эмоциональное состояние человека, на его способность в нужное время принять правильное решение. Нередко систематические стрессы становятся причиной развития заболеваний нервной системы. Для того, чтобы легче справляться со стрессовыми обстоятельствами необходимо употреблять продукты специализированного питания. Пища, богатая биологически активными веществами антистрессовой направленности, может значительно повысить сопротивляемость организма внешним возбуждающим факторам [1,2].

Перспективными сырьевыми источниками, богатыми физиологически активными компонентами с антистрессовым эффектом, являются листья мяты перечной, цветы ромашки аптечной, плоды боярышника, листья подорожника. Эти растения широко произрастают в Калининградской области и практически не используются в пищевых технологиях. Данные растительные источники богаты витаминами, содержат много ценных биологически активных веществ (БАВ), повышающих иммунитет и обладающих успокаивающим эффектом (антидепрессантов). В основном их рекомендуется использовать в виде настоев [3,4].

Важную роль в повышении антистрессовой устойчивости организма играет аминокислота глицин. Доказано, что нехватка данной аминокислоты приводит к повышению уровня тревожности и нервной возбудимости, депрессии, снижению эффективности мыслительных процессов. Данной аминокислотой-нейромедиатором богаты коллагеновые ткани, в том числе рыбная чешуя. В КГТУ на кафедре пищевой биотехнологии на основе гидролизата чешуи была разработана новая пищевая технологическая добавка «Ихтиоколлагеновый ферментализат», которая богата глицином, а также такими полезными аминокислотами, как аланин, глутаминовая кислота, тирозин, которые повышают стрессоустойчивость организма [5].

Перспективно изготавливать биопродукты с компонентами-антидепрессантами в виде желированных продуктов, которые имеют вид сладких кондитерских изделий, называемых «желатинками». Для повышения биологической ценности «желатинок» предлагается в качестве «сладкого» компонента применять тонко измельченную стевию, которую разрешено использовать как сахарозаменитель. Для создания требуемой консистенции применяется структурообразователь животного происхождения желатин, который также богат аминокислотой-медиатором глицином. Перед введением в состав биопродукта желатин предлагается замачивать в водном растворе фитоэкстрактов из лекарственных трав. Для улучшения вкусовых характеристик фитоэкстрактов в итоговую композицию вводится лимонная кислота. В связи с повышенным содержанием воды и для предотвращения усушки «желатинки» ее поверхность рекомендуется покрывать тонким слоем пищевой восковой смеси, что гарантирует пролонгированное растворение продукта при смачивании слюной. При систематическом употреблении таких продуктов, богатых гидролизатом рыбной чешуи, желатином и растительными БАВ-ми успокоительного действия, можно существенно помочь организму в профилактике нервных заболеваний, предотвратить нервные срывы, повысить устойчивость организма к стрессу.

Готовый биопродукт «АнтиНейрон» по органолептическим показателям должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 1. Видно, что биопродукт представляет собой упругое желированное формованное изделие коричневого цвета, легко раскусывается, постепенно растворяется в слюне. В аромате и вкусе «желатинок» имеются специфические оттенки, обусловленные наличием оригинальных компонентов, характерных для вносимого фитоэкстракта лекарственного растения (листья мяты, плоды боярышника и др.).

Таблица 1

Органолептические показатели биопродукта «АнтиНейрон»

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Изделия целые, различной формы, непрозрачные, с ровными срезами, поверхность глянцевая
Цвет	Кот светло- до темно-коричневого, однородный, равномерный.
Аромат	Ярко выраженный, свойственный компонентам, которые привнесены из растительных источников (мяты, боярышника, ромашки и подорожника), сладковатый, без горечи, сбалансированный
Вкус	Интенсивно выраженный, приятный, натуральный, свойственный растительным компонентам состава, гармоничный
Консистенция	Упругая, прочная, желированная без отслаивания жидкости, легко раскусывающаяся

Проведенные исследования позволили установить основные физико-химические показатели биопродукта «АнтиНейрон», приведенные в таблице 2

Таблица 2

Требования к физико-химическим показателям биопродукта «АнтиНейрон»

Наименование показателя	Значение показателя
Масса одного изделия, г	5
Массовая доля растворимых сухих веществ, не менее %	40
Массовая доля белка, не менее, %	17,0
pH	5,6 – 6,4
Посторонние примеси	Не допускаются
Содержание глицина, не менее, г/100 г	3,0
Содержание флавоноидов, не менее, мг/100 г	1,0
Содержание витамина С, не менее, мг/100 г	2,0

Биологическая ценность и специализированность разработанного биопродукта основаны на наличии в нем функциональных ингредиентов с подтвержденным антистрессовым эффектом - глицина, витамин С, флавоноидов.

Основным функциональным ингредиентом в биопродукте является глицин. Его доказанный физиологический эффект обусловлен тем, что глицин. уменьшает психоэмоциональное напряжение, агрессивность, конфликтность, повышает социальную адаптацию, улучшает настроение, облегчает засыпание и нормализует сон, уменьшает токсическое действие многих средств, угнетающих функцию центральной нервной системы [6].

Для поддержания нормального психоэмоционального состояния организму также необходима аскорбиновая кислота, особенно во время стресса. Витамин С выполняет в организме множество полезных функций. Он является мощным антиоксидантом, играет важную роль в регуляции окислительно-восстановительных процессов, участвует в синтезе коллагена и проколлагена, участвует в обмене фолиевой кислоты и железа, регулирует свертываемость крови, нормализует проницаемость капилляров, необходим для синтеза

гормонов стресса – стероидных гормонов и катехоламинов, является фактором защиты организма от последствий стресса [7].

Антистрессовым эффектом обладают и флавоноиды. Исследования ученых доказали эффективность флавоноидов для профилактики развития нейродегенеративных заболеваний, что объясняется тем, что флавоноиды могут модулировать нейронные функции, обладают антиоксидантными свойствами. Продукты, богатые флавоноидами, защищают нейроны, защищают их от окисления и усиливают их регенерацию [8].

В соответствии с требованиями МЗ 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» суточная норма употребления глицина составляет 3,5 – 5,6 г [9]. Принимая во внимание содержание глицина (табл. 2) рекомендуемые нормы употребления биопродукта массой 5 г, в зависимости от его вида, составляют 100 г, что соответствует приему внутрь 3,19-3,25 г чистого глицина или будет удовлетворять его суточную потребность на 78 - 81,3%. Разработанные биопродукт рекомендуется употреблять 2-3 раза в сутки по 30-50 г (по 6-9 штук за один прием), после еды, в качестве дополнительного источника БАВ - антидепрессантов.

Исходя из приведенных расчетов по количеству поступаемого в организм глицина, можно считать, что все виды биопродукта серии «АнтиНейрон» являются функциональными пищевыми изделиями, потенциально обладающими антистрессовым эффектом (ГОСТ Р 54059-2010 Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования.). Принимать новые биопродукты следует как обычный жевательный мармелад на желатиновой основе.

Список литературы

1. Верещагина, А. А. Стресс: причины, следствия, защита / А.А. Верещагина, А.Н. Колчанова// Вопросы экономики и управления. – 2016. – № 5.1 (7.1). – С. 117-119.

2. Селье, Г. Стресс без дистресса / Г. Салье. - М.: Прогресс. - 2012. - 318 с.

3. Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. - Изд: КМК. -2014. – Т. 6. – 392 с.

4. Ладыгина, Е.Я Химический анализ лекарственных растений: учеб.пособие для фармацевтических вузов / Е.Я. Ладыгина, Л.Н., Сафронич, В.Э. Отряшенкова. – М.: Высш. Школа. - 1983. – 176 с.

5. Мезенова, О.Я. Биотехнологии новых функциональных продуктов на желатиновой основе из вторичного рыбного сырья / О.Я. Мезенова, М.А. Матковская // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2014. – №1. – С. 111-113.

6. Иванова, А.Л. Метаболизм препарата глицин / А.Л. Иванова // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2-1. – 37-39 .

7. Carr, A.C. Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans / A.C. Carr – 2017. - №69. – P. 1086.

8. Уминский, А.А. Биохимия флавоноидов и их значение в медицине / А.А. Уминский, Б. Х. Хавстеен, В. Ф. Баканева. - Фотон-век, 2007. – 262 с.

9. МР 2.3.1.1915-04 Методические рекомендации. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения Российской Федерации [Офиц. сайт]. – Режим доступа: http://www.minzdravsoc.ru/docs/mzsr/letters/204. – Дата обращения: 25.03.2021.

УДК 637.5

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ: ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА SOUS-VIDE НА ПРИМЕРЕ СЛОЖНЫХ ОВОЩНЫХ БЛЮД

В.В. Критченко, С.А. Алексашина
Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

Создание технологии Sous-vide. Sous-vide – французский термин, который дословно переводится как "под вакуумом". Представленный метод был впервые описан англо-американским ученым и изобретателем Бенджамином Румфордом в 1799 году. Спустя несколько столетий, в 1960-х годах рассматриваемую технологию заново открыли американские и французские инженеры. Первоначально метод Sous-vide использовался в исследовательских лабораториях, а затем и в промышленности для защиты продуктов от микробной порчи и продления их срока годности [1,8].

Введение технологии Sous-vide в общественное питание началось в 1970-х годах и связано с именами биохимика Бруно Гуссо и мясника Жоржа Прелю. Гуссо обнаружил, что продолжительное приготовление мяса в вакуумной упаковке на водяной бане, при низкой температуре (60°С), размягчает его ткани и сохраняет сочность. Результаты исследований (в соавторстве) были представлены на конференции в Международном институте холода в 1974 году. В этом же году технология Sous-Vide как метод приготовления пищи была принята популярным рестораном Мишлен во Франции. Пралю изучил возможность приготовления фуа-гра, с сохранением текстуры и без потери жира, для экономии дорогостоящего ингредиента. Также оказалось, что фуа-гра, приготовленная при низких температурах, лучше сохраняет свой внешний вид, приятную текстуру, сохраняет сочность [9,10].

Технологические особенности способа Sous-vide. Методика приготовления блюд общественного питания согласно представленной технологии включает в себя запечатывание продуктов в вакуумную пластиковую упаковку (рис. 1) и дальнейшее их приготовление на водяной бане при соблюдении определенных температурных режимов [1]. Согласно технологии Sous-vide тепловая обработка осуществляется более длительное время (от 1 до 72 часов) с точным контролем температур. Для теплопередачи продуктам используется водяная баня или перегретый пар. Средняя температура приготовления блюд по технологии Sous-vide составляет 52-70°С.

Оборудование для тепловой обработки по метожу Sous-vide. Приготовление по технологии Sous-vide возможно с использованием нескольких видов теплового оборудования:

- специальные погружные ротационные термостаты;
- термостатные ванны (водяные бани);
- пароконвектоматы;
- многофункциональные емкостные сковороды.

Основные преимущества использования технологии Sous-vide. В настоящее время технология активно используется в молекулярной кухне, а так же как одна из главных концепций меню в рестораном бизнесе. Технологией Sous-vide активно пользуются для консервирования и хранения готовых пищевых продуктов, совершенствования нагрузки ресторанной кухни, а так же для организации обслуживания банкетов [11].

Добавление жира в рецептуру блюд, приготовленных по технологии Sous-vide не обязательно – ингредиенты готовятся в собственном соку, тем самым снижается их калорийность. За счет использования низких температур варки полуфабрикатов в большей степени сохраняются витамины и микроэлементы [12]. Так же при вакуумировании растительных ингредиентов они не вступают в контакт с жидкой фазой (например, вода) и кислородом воздуха. Окисление приводит к тому, что продукты теряют свой вкус и цвет. В результате содержание питательных веществ сохраняется почти до идеального соотношения [13].

Рис. 1. Упаковка полуфабриката по технологии Sous-vide

Приготовление овощных блюд по технологии Sous-vide. Большинство исследований технологии Sous-vide проводится с мясными продуктами, и достаточно мало публикаций, связанных с овощами и овощными блюдами [5, 6, 7].

Овощи являются богатым источником витаминов и минералов. Так они содержат витамины С, Р, витамины группы В, каротиноиды (витамин А), микроэлементы, углеводы, фитонциды, биологически активные вещества. Польза и богатый химический состав овощей подтверждены научными исследованиями и практическими наблюдениями [14, 15].

Технологические режимы приготовления большинства овощных блюд составляют: время термической обработки – 50-60 мин при температуре 70-85°С. Подобная система приготовления запускает процессы деполимеризации полисахаридов – расщепления целлюлозы, что позволяет полностью подготовить овощи, размягчая их. При этом сохраняется форма и даже характерный «хруст» свежих овощей (рис. 2). Если при приготовлении по технологии Sous-vide используются овощи, богатые крахмалом, то образуется желеобразный соус, который придает блюдам оригинальную текстуру.

а **б**

Рис. 2. Овощное рагу, приготовленное методами: а – классическим, б – по технологии Sous-vide

Список литературы

1. Thomas N. Cooking Sous vide. First American Edition / N. Thomas. – Indianapolis.: DK Publishing, 2016. – Pp. 191

2. Grace L. Sous-Vide guide & recipes/ L. Grace. – Codlo, 2013 – Pp. 123

3. Thomas K. Under Pressure: Cooking Sous Vide/ K. Thomas. – 2008. – Pp. 205

4. Influence of boiling, steaming, and sous-vide on oral processing parameters of celeriac / J. Ilic, I. Tomasevic, I. Djekic // International Journal of Gastronomy and Food Science. – 2021. – Vol. 23. – Pp. 100-308.

5. The influence of the interaction sous-vide cooking time and papain concentration on tenderness and technological characteristics of meat products / C. Botinestean, M. Hossain, A.M. Mullen, [et al] // Meat Science. – 2021. (date of treatment: 05.03.2021).

6. Baldwin D. E. Sous vide cooking: A review / D. E. Baldwin // International Journal of Gastronomy and Food Science. – 2012. – Vol. 1. – №1, Pp. 15–30.

7. Fofanova T.S. Sous vide technology — several aspects of quality and microbiological safety / T.S. Fofanova // Theory and practice of meat processing. – 2018. – Pp. 59-68.

8. Schellekens M. Sous Vide Cooking: State of the Art / M. Schellekens // Proceedings of the Second European Symposium on Sous Vide ALMA. – 1996. Pp. 10-27.

9. Rhodehamel E.J. FDA's Concerns with Sous Vide Processing / E.J. Rhodehamel // Food Technol. – 1992. – Vol. 46. – Pp. 73-76.

10. Peyron A. Comparaison Entre Plusieurs Equipements de Chauffage / A.Peyron // Proceedings of the Second European Symposium on Sous Vide ALMA. – 1996. – Pp. 30-42.

11. Bruin S., Jongen, T.R.G. Food process engineering: The last 25 years and challenges ahead /S. Bruin, T.R.G. Jongen // *Compr. Rev Food Sci Food Safety*. – 2003. – Pp. 42-81.

12. Thermal decomposition of β-cyclodextrin and its inclusion complex with vitamin E / B. Meiram, B. Ryszhan, I. Ainara, [et al] // Mendeleev Communications. – 2021. // Vol. 31. – Pp. 76-78.

13. Wasserman L.A., Semenova M.G.. Effect of Lipophilic Molecules on Food Protein Surface Activity at the Air – Water Interface /L.A.Wasserman, M.G.Semenova // Technology and Nutrition. – 2004. – Pp. 77-91.

14. Simultaneous determination of 49 amino acids, B vitamins, flavonoids, and phenolic acids in commonly consumed vegetables by ultra-performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry / Z. Liuqing, Z. Xiaodong, X. Yaping, [et al] // Food Chemistry. – 2021. – Vol. 344. Pp. 200-210. (date of treatment: 15.03.2021).

15. The effects of vitamin K-rich green leafy vegetables on bone metabolism: A 4-week randomised controlled trial in middle-aged and older individuals / S. Marc, R. Joshua, R. Lewis, [et al] // Bone Reports. – 2020. – Vol. 12. – Pp 30-69.

УДК 641.5(546.15+351.773.139.2)

ИЗУЧЕНИЕ ПОТЕРЬ ЙОДА В РЫБЕ ПРИ КУЛИНАРНОЙ ОБРАБОТКЕ

К.В. Кузьмина, А.А. Кокшаров
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Проблемы, связанные с дефицитом в питании остаются одними из приоритетных в мире. Прежде всего, это страны слаборазвитой экономики. В мире остаются проблемы связанные с недоеданием отдельных групп населения. Глобальная продовольственная безопасность это предмет исследований мирового уровня [1].

Можно выделить ряд факторов, которые влияют на ситуацию с продовольствием: политика, экономика, урбанизация, высокая скорость роста населения и другие. Изучая вопросы питания глубже можно отметить, что существующее продовольствие не всегда является сбалансированным, качественным и полноценным [2].

Если рассматривать проблемы питания в России, то прослеживается нехватка полезных продуктов в рационе. Избыточное потребление красного мяса, сладких напитков, трансжиров, нехватка в рационе фруктов, овощей, цельного зерна, молока, орехов, бобовых и других полезных продуктов. Большинство россиян ест, что хочет, а не то, что полезно [3].

Мировые проблемы питания это отражение существующего качества питания населения разных регионов, областей, городов. Так, например, Кузбасс является регионом, в котором остро стоит вопрос ряда дефицитов микро- и микронутриентов в питании населения. Кемеровская область характеризуется территорией йодной эндемии, т.к. территориально удалена от мест с высоким содержанием этого элемента в почве, отсюда и дефицит. Йод – преимущественно поступает в организм человека с пищевыми продуктами и является важнейшим микроэлементом, участвующим в работе щитовидной железы. Он нужен для хорошей скорости обменных реакций в организме, стабильного настроения и здоровья кожи, волос и ногтей. Благодаря роли йода в обменных процессах поддерживается правильный уровень жира в организме. Недостаток йода вызывает гипотиреоз, когда обменные процессы замедляются, что провоцирует избыточный вес и ожирение. Кожа становится сухой, а ногти ломкими. Люди с недостатком йода и, соответственно, нарушением функции щитовидной железы подвержены перепадам настроения. Важен йод и для того, чтобы поджелудочная железа вырабатывала инсулин в нормальном количестве и поддерживала уровень глюкозы в крови.

Морская рыба и морепродукты — источник многих витаминов и макро- и микроэлементов, в том числе и йода. И если перед человеком стоит осмысленная задача обогатить свой рацион йодистой едой, то морская рыба и морепродукты для этого вполне подходят. Но вот только мало найти рыбу, содержащую много йода, еще важно приготовить ее таким образом, чтобы содержащиеся в ней минеральные вещества не пропали. Поэтому целью работы явилось изучение потерь йода в пищевых продуктах при разной кулинарной обработке.

Количественное определение йода позволит установить фактическое содержание этого элемента в пищевых продуктах. Анализ полученных результатов позволит выявить наличие еще одного из факторов формирующих йододефицит, а именно пищевую ценность продуктов реализуемых в розничных сетях.

Исследование проводилось в зимний период времени (январь-февраль). В качестве объекта исследования была взяты рыба минтай, реализуемая на рынках города Кемерово. Из нее были подготовлены четыре образца: сырая рыба, вареная, жареная и рыба подвергнутая процессу размораживания и замораживания. Путем заморозки и дефростации рыбы мы хотели имитировать пути движения рыбы от производителя к потребителю и выявить существование потерь при таких условиях. Определив содержание йода в сырой рыбе мы определим фактическое содержание этого элемента в продукте и отклонение поученного

значения от справочного. Определение содержания йода в жареной и вареной рыбе позволят установить потери исследуемого элемента при различных кулинарных обработках.

После того как пробы были подготовлены, в них на приборе СТА комплекс аналитический вольтамперометрический было определенно количественное содержание йода в исследуемых образцах рыбы. Результаты измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты измерений по содержанию йода в рыбе минтай прошедшей разную кулинарную обработку

	Справочные данные	Сырая рыба (образец №1)	*Сырая рыба 1 (образец №2)	Вареная рыба (образец №3)	Жареная рыба (образец №4)
Среднее значение, мкг на 100 г	150	40,00±0,10	21,00±0,10	16,50±0,02	5,00±0,01
Потери, %		73,30	47,50	58,70	87,50

* - Раба подверженная пятикратному замораживанию и размораживанию.

** - образцы № 2,3,4 - % потерь от образца № 1.

В справочнике химического состава на Российские пищевые продукты, автора Скурихина И.М., указано содержание йода в сыром минтае равное 150 мкг на 100 г продукта [4]. Как видно из таблицы, фактическое содержание йода в сырой рыбе равно 40 мкг на 100 г (среднее значение представлено без учета значений явно отличающихся от средних показаний). Следовательно, сырая рыба, реализуемая на рынках города Кемерово, не соответствует по содержанию в ней йода, который в процессе транспортировки и хранении значительно уменьшается в конечном сырье, на 73%. В рыбе подвергнутой пятикратному процессу замораживания и размораживания содержание йода уменьшилось на 50%, 21 мкг на 100 г продукта.

Следовательно, заморозка и дефростация рыбы приводит к значительным потерям йода в исходном продукте. Возможно, потеря йода связана с потерей воды, в которой он содержится. Кулинарная обработка так же значительно снижает содержание йода в продукте, так при варке рыбы в течении 15 минут при 100°С йод уменьшается на 60%. Тем не менее, варка является более щадящей кулинарной обработкой, нежели жарка. Жарку рыбы проводили основным способом на растительном масле в течение 12 минут. Потери составили около 85%.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что качество сырья, как фактор формирующий йододефицит, имеет большое значение. Из полученного эксперимента видно, что продукты моря характеризующиеся, как продукты с высоким содержанием йода не удовлетворяют заявленным требованиям. Последующее использование такой продукции в кулинарии приведет к еще большему снижению необходимого микроэлемента, а это приводит к тому, что составленные рационы по нормам физиологических потребностей не смогут удовлетворить потребности организма в йоде и других пищевых веществах, содержание которых так же может быть значительно ниже, чем зарекомендовано.

Список литературы

1. Австриевских, А.Н. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения / А.Н. Австриевских, А.А. Всковцев, В.М. Позняковский. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. — 416 с.

2. Продовольственная проблема человека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://wiki.fenix.help/geografiya/prodovolstvennaya-problema.– Дата обращения 23.03.2021.

3. Фолькер, Г.С. «Энциклопедия правильного и здорового питания» /Г.С. Фолькер. – М.: Зебра Е, 2008.

UDC 641.5:001.895

INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND TECHNIQUES IN THE INDUSTRY OF PUBLIC CATERING

E.A. Lantushenko, L.I. Dembitsky
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Nowadays food is considered to be a passion, love, a joy. More and more people think about it and take the right step towards a healthy diet when they began to study at the Institute of Food Science and technology of Kemerovo State University. The students study to be food technologies and experts in this field of science.

Food has always been an important part of human existence and one of the problems of humanity that keeps its significance to our days. But time goes forward, and new methods of cooking using innovative technologies are being actively introduced, opening up new opportunities. This is not only convenient, but also allows to save energy, staff time, reduce the downtime of cooks, increase the storage time of food, turn the fantasies into reality: create masterpieces from the products familiar to modern person.

Public and social nutrition has a huge impact on the health and appearance of people. The consumed dishes should be perfect: the food should be of high quality, pleasant in appearance and with an appetizing smell. The growing part of innovations in the field of nutrition is due to changes in the food culture (the quality and environmental freshness of goods, rather than their cost, are put in the first place). Many consumers are willing to pay more money for natural, healthy foods. Enterprises of the food industry and public catering try to focus on the points that are important for the modern buyer. They are the following: natural ingredients and safe raw materials, high nutritional value, without excess fat, without GMOs, dyes and other artificial ingredients [1]. Food production technologies are becoming "gentle" in order to preserve vitamins and useful trace elements in the raw materials that are used in the food manufacture.

The importance of innovative technologies cannot be overestimated. The use of innovative technologies in the field of public catering is the key to success. The modern restaurant business, in order to attract potential consumers, makes extensive use of modern innovations in the field of information technology, human resource management, guest service and marketing. In particular, the use of information technologies, such as the Internet, has found wide application [1], in particular the use of online technologies. Russia is among the TOP countries in terms of the number of direct sales and actions performed by users through smart devices. According to Criteo, Russia ranks third in terms of mobile commerce in the world for the second quarter of 2019 [2]. Therefore, the use of modern innovative technologies in the restaurant business gives a competitive advantage.

An interesting innovative solution is the use of software video systems directly in the kitchen, which will allow the consumer to see the entire technological process of cooking the ordered dish [3]. Video systems will allow customers to track the process of preparing dishes from their order in real time via the Internet. This technique will increase not only the potential client's interest in the institution, but also their confidence in the quality of the provided services.

In recent years, one of the modern methods of serving guests is the preparation and portioning of dishes in the restaurant hall. The main reasons why it is profitable for a restaurant to prepare dishes in the hall in front of guests are: the desire to arouse their appetite, increase interest in the restaurant and increase sales of expensive dishes [4].

Another innovation in the field of catering is flambering in the presence of guests. The essence is that the cook takes portioned pieces of fish or meat, puts them on preheated pans, sprinkles with cognac and sets fire to them. When the flame goes out, the product is transferred to a small table plate, decorated with fruits, vegetables and served to the guest. This performance cannot but excite the minds of the guests. This innovation fuels interest in the cooking process and increases the demand for a number of dishes [5].

Carving is also an impressive achievement. This type of art is an artistic carving on any cutting material: vegetables, fruits and berries, chocolate and cheese, and other food, which is now widely used by chefs and confectioners of various restaurants, as a beautifully designed dish is an important element of the daily and festive table, the decorations of which transform any familiar dishes.

There was carving in Southeast Asia as a way to decorate the table with various figures of vegetables and fruits. But over the centuries, carving gradually acquired its own special features. And subsequently, it is based on different techniques that differ significantly from each other.

Nowadays there are a lot of the best innovative achievements in the field of public catering. One of these achievements is powder technology. Thanks to this technology, the cooking process is simplified, the time of the technological process is reduced [6].

Nitro technologies, i.e. technologies with the use of nitrogen, have become very popular now. During defrosting nitrogen displaces oxygen that is it slows down the oxidation process of the product and hence increases the shelf life. In direct contact with food, liquid nitrogen boils, quickly evaporating and turning into a jet of nitrogen gas bubbles that crystallize and freeze. As a result, a kind of "steam" is formed from nitrogen gas bubbles, which, when solidified, turn into microcrystals, instantly freezing food. When food is frozen in a conventional freezer, large ice crystals can form on it, which destroy the integrity of the food and impair its nutritional value. When frozen instantly with nitrogen, smaller ice crystals are formed, which do not affect the quality of the products and make their texture incredibly soft, as well as contribute to the feeling of coolness in the mouth and enhanced aroma and taste of food.

Sous-vide technology consists in slow cooking of meat products (6-8 hours). With slow cooking, the protein is deformed less compared to the classical technology. This means that more nutrients (vitamins, macro - and microelements) remain. The product is placed in an environment such as an inert gas which prevents the product from being oxidized by oxygen in the air.

One of the most remarkable innovations in the field of cooking is considered to be molecular cuisine [7]. This innovation in the combination of food and molecular chemistry is noteworthy. Most often, the final dish can fit in a teaspoon. Naturally, the meaning of this culinary delight is not to eat, but to try a combination of unusual tastes and smells. For example, you can try orange spaghetti, hard borscht, chocolate-flavored fish, or caviar flavored with raspberry jam.

Thus, in the modern world there is an abundance of places where you can eat delicious food. Innovation, in turn, can serve as a good marketing trick to attract customers. Innovative technologies in public catering make our lives smarter and brighter. The graduates of the institute of food science and technology will do everything to bring something new to the existing technologies of public catering.

References

1. Dolmatova I. A., Latypova S. Sh. Innovative technologies in the organization of food and customer service in the restaurant /Quality of products, technologies and education: mat. X International scientific and practical conference. - Magnitogorsk: Publishing House of State Technical University. Nosov State University, 2015. – P. 50-53.

2. Chugunova, O.V. Innovative directions of development of sphere of public catering / O.V . Chugunova // Scientific Review. Economic Sciences. – 2017. – № 3 – P. 29-39

3. Mglinets, A. I. Technology of public catering products: Textbook / A. I. Mglinets, N. A. Akimova, G. N. Dzyuba, etc.; Edited by A. I. Mglinets, - St. Petersburg: Troitsky Bridge, 2010. - 736c

4. https://chefs-academy.com/blog/chto-takoe-flambirovanie-i-s-chem-ego-edyat.

5. https://posudamart.ru/articles/chto-takoe-molekulyarnaya-kuxnya/.

6. http://mir-restoratora.ru/?p=726.

УДК 664.66.022.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ ПИГМЕНТОВ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

О.Р. Левчук, Д.Р. Кузьмина
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия

В XX веке во многих отраслях пищевой промышленности широкое распространение получили пищевые красители. Они служат для придания готовой продукции красивого внешнего вида. Самое большое использование красителей отмечается в кондитерском производстве. Они широко используются для декорирования готовых тортов, пирожных и других мучных кондитерских изделий. Диапазон применения красителей постоянно расширяется. Пищевые красители используются в производстве мясных изделий таких как сосиски, сардельки, колбасы, паштеты. Имеются красители и в творожных и молочных продуктов. С помощью красителей достигают необходимого цвета мороженого, жвачек, различных десертов, растворимых супов, соусов и т.п.

При изготовлении всех вышеуказанных пищевых продуктов самыми распространёнными являются три основных цвета: синий, красный и желтый. Используемые для этого красители: синий цвет получают с помощью индигокармина (Е132), красный цвет — понсо (Е124), желтый цвет — тартразин (Е102). Другие оттенки и цвета получают смешиванием трех основных цветов в разных пропорциях и дозировках.

В современных условиях из-за ухудшения экологической ситуации во всём мире многие люди начали больше вниманию уделять качеству пищевых продуктов и их натуральности. Растет интерес потребителей к растительным безопасным аспектам питания. Поэтому наблюдается тенденция к использованию натуральных пищевых красителей, особенно при изготовлении продукции для детей и для больных людей [1].

Источником пищевых красителей может служить продукция растительного происхождения. Для Российской Федерации характерно выращивание большого количества овощей. Они выращиваются в разных климатических зонах, многие овощные культуры обладают хорошей транспортабельностью, лёжкостью. Немаловажное значение имеет их невысокая цена. Поэтому расширение использования пигментов из овощей в производстве различных пищевых продуктов имеет перспективу [2].

Среди овощных культур много пигментов содержит свёкла. В ней преобладают беталаины. Беталаины свеклы подразделяют на две группы пигментов – красные (бетацианины) и желтые (бетаксантины). Красных пигментов в свекле больше, чем желтых, содержание их может достигать 95% общего содержания беталаинов. Бетацианины представлены в основном бетанином (75-95% общего содержания красных пигментов), а также бетанидином, пробетанином и их изомерами; бетаксантины – вульгаксантином I (95% общего содержания желтых пигментов) и вульгаксантином II.

Ещё одной овощной культурой, богатой натуральными пигментами, является тыква. В ней содержатся каротиноиды, имеющие жёлтую окраску. Суммарное количество каротиноидов в тыкве на 100 г продукта составляет 7,26 мг. Каротиноиды придают пищевому продукту жёлто-оранжевые оттенки, поэтому нашли широкое использование в производстве сыров, сливочного масла, маргарина [3].

Кроме использования натуральных пигментов из овощей в последние годы получили широкое распространение пигменты, выделенные из водорослей. Например, микроводоросль спирулина, содержит большое количество пигментов, включая хлорофилл, ксантофилл, β -каротин, эхиненон, зеаксантин, кантаксантин, 3-гидроксиэхиненон, β -криптоксантин, oscillaxanthin, фикобилипротеин с-фикоцианина и аллофикоцианин [4].

Во время роста спирулина накапливает в большом количестве не только пигменты, но и биологически-активные компоненты, поэтому она одобрена Управлением по контролю за качеством пищевых продуктов и лекарственных средств в США и Всемирной

организацией здравоохранения как пищевая добавка, содержащая 5 незаменимых аминокислот, которые организм человека не в состоянии синтезировать, поэтому должен получать его из пищи [5].

В последние годы во многих странах мира получает распространение тенденция к производству окрашенных в разные цвета макаронных изделий, печенья, хлебобулочных изделий. В торговых сетях нашей страны имеются окрашенные макаронные изделия. А пигментированных хлебобулочных изделий нет, хотя в некоторых европейских странах они выпускаются и пользуются спросом у населения. Конечно, это преимущественно продукция детского ассортимента.

В нашей работе мы использовали натуральные красители в производстве хлеба. В качестве источника пигментов растительного происхождения мы использовали свежую свёклу, свежую тыкву и порошок спирулины. В лабораторных условиях на начальном этапе исследования для применения свёклы в качестве красителя её отваривали и натирали на мелкой тёрке. Тыкву готовили следующим образом: припускали в духовом шкафу и измельчали блендером [6]. При использовании спирулины из её порошка готовили водную суспензию.

При изготовлении хлеба основным сырьем служила мука пшеничная первого сорта MAKFA. Пшеничная мука была исследована по органолептическим и физико-химическим показателям. Используемая в нашей работе мука была белого цвета с желтоватым оттенком, имела чистый вкус и запах, характерный для муки, без посторонних привкусов и запахов. Физико-химические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели качества основного сырья

Наименование показателей	**Пшеничная мука первого сорта MAKFA**
Массовая доля влаги, %	14,5 ± 0,2
Автолитическая активность, %	30,0 ± 0,5
Кислотность, град	3,2± 0,2
Зольность, %	0,62± 0,02

Анализ таблицы 1 показывает, что используемое сырьё отвечает требованиям ГОСТ ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия». По показателю кислотности можно сказать, что используемая мука по степени свежести – свежая. При разработке технологии приготовления окрашенного хлеба тесто готовили по классической схеме. Все подготовленные красители добавляли на стадии тестоприготовления.

Готовые изделия исследовали по органолептическим и физико-химическим показателям. По органолептическим показателям все образцы были красивого цвета: с тыквой оранжевого оттенка; со свёклой – розового оттенка; со спирулиной зеленоватого оттенка. По внешнему виду у тыквенного и свекольного образцов структура была однородная, у образца со спирулиной имелись мелкие вкрапления спирулины, напоминающие зёрна мака. Физико-химические показатели готового хлеба представлены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели качества пигментированного пшеничного хлеба

Наименование образца	**Физико-химические показатели**		
	Влажность, %	**Кислотность, град**	**Массовая доля сахарозы в пересчете на сухое вещество, %**
Образец (контроль)	42,0±0,2	3,2±0,1	4,22±0,10
Образец (с тыквой)	35,0±0,2	3,4±0,1	10,50±0,10
Образец (со свёклой)	34,0±0,2	2,4±0,1	10,45±0,10

Образец (со спирулиной)	34,0±0,2	2,2±0,1	5,50±0,10
Требования ГОСТ 31805	19-52	Не более 3,5	Регламентируется рецептурой

Выводы:

Разработанные образцы хлебобулочных изделий имеют ряд преимуществ по сравнению с обычным пшеничным хлебом:

- они имеют привлекательный внешний вид из-за наличия природных пигментов;
- введение в рецептуру изделий из пшеничной муки овощей повышает кислотность теста, что благоприятно влияет на процесс тестоведения, на показатели качества готовых изделий и на сроки хранения.

Разработанные изделия рекомендуются для предприятий общественного питания. Для крупных хлебозаводов в качестве сырья лучше использовать свекольный и тыквенный порошки, т.к. они лучше хранятся и удобнее при использовании. Предлагаемые изделия могут без ограничения потребляться различными возрастными группами населения г. Санкт-Петербурга. Использование таких ингредиентов позволяет значительно расширить ассортимент мучных изделий и шире использовать сырьё отечественного производства.

Список литературы

1. Шершнёва Н.С., Севастьянова А.Д., Белокурова Е.С. Влияние добавок пектиновых веществ на рост и размножение Saccharomyces cerevisiae при производстве хлеба XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2020. Т. 9. № 2 (50). С. 72-77.

2. Белокурова Е.С, Борисова Л.М., Панкина И.А., Перспективные направления переработки овощного сырья Северо-Западного региона Materials of the X International scientific and practical conference, «Conduct of modern science», - 2014.Volume 22. Chemistry and chemical technology.Construction and architecture. Agriculture. Sheffield.Science and education LTD -с.59-62, 0,25 п.л.

3. Белокурова Е.С., Котнихов И.В., Бандура А.А. Исследование биологически-активных веществ тыквы, выращенной в условиях Северо-Западного региона В сборнике: Перспективы развития науки и образования в современных экологических условиях Материалы VI Международной научно-практической конференции молодых учёных, посвящённой году экологии в России. Составитель Н.А. Щербакова. 2017. С. 566-571.

4. Habib, M. Ahsan B.; Parvin, Mashuda; Huntington, Tim C.; Hasan, Mohammad R. *A* Review on Culture, Production and Use of Spirulina as Food dor Humans and Feeds for Domestic Animals and Fish. Food and Agriculture Organization of The United Nations (2008).

5. Belay, Amha. Spirulina (Arthrospira): Production and Quality Assurance (англ.) // Spirulina in Human Nutrition and Health, CRC Press : journal. — 2008. — P. 1—25.

6. Белокурова Е.С., Севастьянова А. Д., Шершнёва Н.С. Использование тыквы в технологии мучных кондитерских изделий Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания: сборник научных статей материалы Международной научно-практической конференции (12 апреля 2019 года)/ ред.кол.: Горохов А.А. (отв. ред.); Курск: Юго-Зап. гос. ун-т.,2019, - с.60-63.

УДК 616.633.455.623(571.17)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В КУЗБАССЕ

К.С. Литовченко, Р.З. Григорьева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Одной из важнейших задач государственной политики в области охраны здоровья является обеспечение населения рациональным и сбалансированным питанием. Распространенность алиментарно-зависимых заболеваний в России представляет серьезную опасность и это в первую очередь связано с неправильным питанием. Россия опережает по уровню распространенности этих заболеваний в два раза европейские страны.

Современная ситуация с алиментарно-зависимой заболеваемостью в отдельных территориях Российской Федерации значительно различается [1]. В связи с этим, на территории Кузбасса утверждена региональная программа «Укрепление общественного здоровья населения Кемеровской области – Кузбасса на 2020 – 2024 годы». Одной из задач данной программы является обеспечить к 2024 году увеличение числа граждан, ведущих здоровый образ жизни путем создания благоприятной среды, способствующей соблюдению гражданами здорового образа жизни, в том числе здорового питания [2].

В работе были проанализированы данные, приведенные в государственном докладе «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Кемеровской области - Кузбассе в 2019 году». Так же была составлена общая динамика впервые выявленной заболеваемости населения Кузбасса по классам заболеваний и отдельным заболеваниям за период 2014-2018 гг. На следующем этапе были выделены группы населения, а так же подгруппа заболеваний, которые относятся к алиментарно-зависимым заболеваниям. Динамика впервые выявленной алиментарно-зависимой заболеваемости различных групп населения Кузбасса представлена в таблицах 1-3 [3].

Таблица 1

Динамика впервые выявленной алиментарно-зависимой заболеваемости детей в Кузбассе за период 2014–2018 гг., на 1000 населения соответствующего возраста

Заболевания	2014	2015	2016	2017	2018	Сравнение 2018 г. с 2014 г., %
Анемия	13,2	12,0	11,9	11,8	10,4	-21,0
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и обмена веществ	16,8	18,3	18,7	16,9	15,9	-5,5
Сахарный диабет I типа	0,15	0,14	0,17	0,17	0,14	-11,8
Ожирение	5,1	4,8	4,7	4,7	4,5	-11,2
Болезни органов пищеварения	65,5	59,8	63,8	59,2	66,4	1,3
Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	5,7
Гастрит и дуоденит	9,7	9,8	10,2	9,4	9,1	-5,5

Таблица 2

Динамика впервые выявленной алиментарно-зависимой заболеваемости подростков в Кузбассе за период 2014–2018 гг., на 1000 населения соответствующего возраста

Заболевания	2014	2015	2016	2017	2018	Сравнение 2018 г. с 2014 г., %
Анемия	6,5	7,8	6,9	7,0	7,1	8,7
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и обмена веществ	30,0	33,5	32,8	27,9	30,0	0,0
Сахарный диабет I типа	0,17	0,16	0,30	0,26	0,07	-57,1
Сахарный диабет II типа	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	85,9
Ожирение	8,6	10,6	9,1	8,5	8,7	1,4
Болезни органов пище-Варения	58,0	64,4	65,4	55,1	59,0	1,6
Язвенная болезнь же-лудка и двенадцатипер-стной кишки	1,2	0,8	0,9	0,7	0,6	-47,3
Гастрит и дуоденит	16,9	18,5	19,3	17,9	18,0	6,3

Таблица 3

Динамика впервые выявленной алиментарно-зависимой заболеваемости взрослых в Кузбассе за период 2014–2018 гг., на 1000 населения соответствующего возраста

Заболевания	2014	2015	2016	2017	2018	Сравнение 2018 г. с 2014 г., %
Анемия	2,6	2,6	2,8	2,9	2,9	9,8
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и обмена веществ	12,7	13,2	16,2	15,4	16,4	28,7
Сахарный диабет I типа	0,05	0,05	0,06	0,08	0,08	72,8
Сахарный диабет II типа	2,0	2,2	2,3	2,2	2,5	20,9
Ожирение	2,4	2,5	3,8	3,6	4,3	76,8
Болезни органов Пищеварения	28,9	32,1	33,5	34,2	35,5	23,0
Язвенная болезнь желудка и двенад-цатиперстной кишки	1,6	1,4	1,5	1,5	1,4	-10,2
Гастрит и дуоденит	7,7	7,8	7,6	8,0	9,0	17,2

Как видно из анализа данных таблиц 1-3 представленных выше, за период 2014–2018 гг. отмечается прирост уровня заболеваемости населения [3]. Среди представленных групп, наибольшее количество заболевших, имеющих алиментарно-зависимые заболевания, отмечено у подростков. Отрицательная динамика наблюдается по следующим заболеваниям: анемия (8,7 %), сахарный диабет II типа (85,9 %), ожирение (1,4 %), болезни

органов пищеварения (1,6 %), гастрит и дуоденит (6,3 %).

У детей отрицательная динамика наблюдается, по заболеваниям органов пищеварения (1,3 %), в том числе язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки (5,7 %).

Высокие темпы прироста у группы - взрослые отмечены по следующим заболеваниям: ожирение (76,8 %), сахарный диабет I -го типа (72,8 %), болезни эндокринной системы (28,7 %), анемия (9,8 %), сахарный диабет II -го типа (20,9 %), болезни органов пищеварения (23,0 %) в том числе гастрит и дуоденит (17,2 %).

Несмотря на то, что у подростков и детей зафиксированы более высокие количественные показатели заболевших по отдельным заболеваниям, в целом у данных групп отмечается положительная динамика количества выявленной алиментарно-зависимой заболеваемости в течение 4-х лет. У группы взрослых наоборот отрицательная динамика роста количества алиментарно-зависимой заболеваемости усугубляется количеством заболеваний, по которым были отмечены высокие темпы прироста заболевших.

В наиболее опасной ситуации на сегодняшний день находится группа населения - взрослые. Вероятно, это обусловлено следующими факторами:

- современный темп жизни и работы трудоспособного населения Кузбасса;
- мероприятия по здоровому образу жизни, среди возрастной категории населения - взрослые практически не проводятся. Данные мероприятия направлены в большей степени на молодое поколение.

На предыдущем этапе работы был проанализирован рацион питания населения Кемеровской области на основании выборочного наблюдения. По его результатам был выявлен избыток простых углеводов, а так же дисбаланс жировых компонентов [4].

Из данных представленных выше можно сделать вывод, что серьезную опасность для здоровья взрослого населения представляет ожирение, так как темпы роста этого заболевания самые высокие и составили 76,8 %. По данным Кемеровостата, ожирение диагностировано у 60 % кузбассовцев.

По оценкам экспертов ВОЗ, к 2025 г. количество граждан страдающих ожирением увеличится вдвое. Темпы роста и обширная распространенность данного заболевания превращают ожирение в современную эпидемию. В настоящее время избыточный вес – ожирение – считается хроническим, рецидивирующим заболеванием, приводящим к ранней инвалидности.

В связи, с этим было принято решение на дальнейших этапах работы выполнить разработку современной программы, предполагающей проведение многоэтапной профилактики ожирения и проблем лишнего веса взрослого населения Кузбасса.

Список литературы

1. Сычева, О.В. Условия перехода к персонализированному питанию/ О.В. Сычева, О.В. Сычев // Производство пищевых продуктов - М, 2020.- 8 с.

2. Об утверждении региональной программы «Укрепление общественного здоровья населения Кемеровской области – Кузбасса на 2020 – 2024 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bulleten-kuzbass.ru/bulletin/278299.- Дата обращения: 01.10.2020.

3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Кемеровской области - Кузбассе в 2019 году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://42.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/ffc/ffcbe30110e690010e27c89a01bb26e2.pdf. - Дата обращения: 18.10.2020.

4. Литовченко, К.С. Анализ факторов риска возникновения алиментарно-зависимых заболеваний у населения кемеровской области /Литовченко К.С., Григорьева Р.З. // Сборник тезисов VIII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии». – Кемерово: КемГУ, 2020. - 183с.

УДК 664.684.5

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГОРЯЧИХ ДЕСЕРТОВ

Я.О. Майорова, Н.В. Макарова
Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

В России количество холодных месяцев, отличающихся низкой температурой и пасмурной погодой, преобладает над жаркими и солнечными. Соответственно, потребность населения в приятной, согревающей и сладкой пище, обладающей свойством своим приятным сладким послевкусием не только повысить настроение, но и сделать даже самую обычную трапезу запоминающейся, находится на высоком уровне. Блюдами, подходящими под описание, представленное выше, являются десерты. Ни одна кухня мира не обходится без сладких блюд. Так, в Китае также встречаются конфеты с перцем и имбирем вместо сахара, а коренные американцы, например, делали шоколад с перцем и различными специями вместо сахара до прибытия европейцев [1].

Для разработки рецептур и технологии производства горячих десертов было выбрано блюдо «Вишневый крамбл». На данное блюдо были составлены технологические схемы, карта хронометража затрат времени, а также рассчитана себестоимость порции блюда.

В таблице 1 представлена рецептура блюда Вишневый крамбл.

Таблица 1

Рецептура блюда Вишневый крамбл

№	Наименование сырья и полуфабрикатов	Расход сырья и п/ф на 1 порцию крамбла, г	
		Брутто, г	Нетто, г
1	Мука пшеничная	42	42
2	Масло сливочное	17	17
3	Сахар	24	24
4	Вишня с/м	50	42
5	Крахмал кукурузный	10	10
6	Пудра сахарная	2	2
7	Мята	4	2

Технология приготовления блюда: замороженную вишню оттаивают в течение 20 мин при комнатной температуре, после чего соединяют ягоды с 15 г сахара и с крахмалом. Масло размягчают на водяной бане, соединяют с 35 г сахара. Муку просеивают, соединяют с маслом и сахаром, перемешивают до однородной массы. Формуют изделие: на дно формы выкладывают вишню, сверху – полученное тесто. Выпекают изделие при 180 °С 30-35 мин. Подают при температуре 65 °С, украсив сахарной пудрой и листиками мяты.

На рис. 1 представлена технологическая схема блюда Вишневый крамбл.

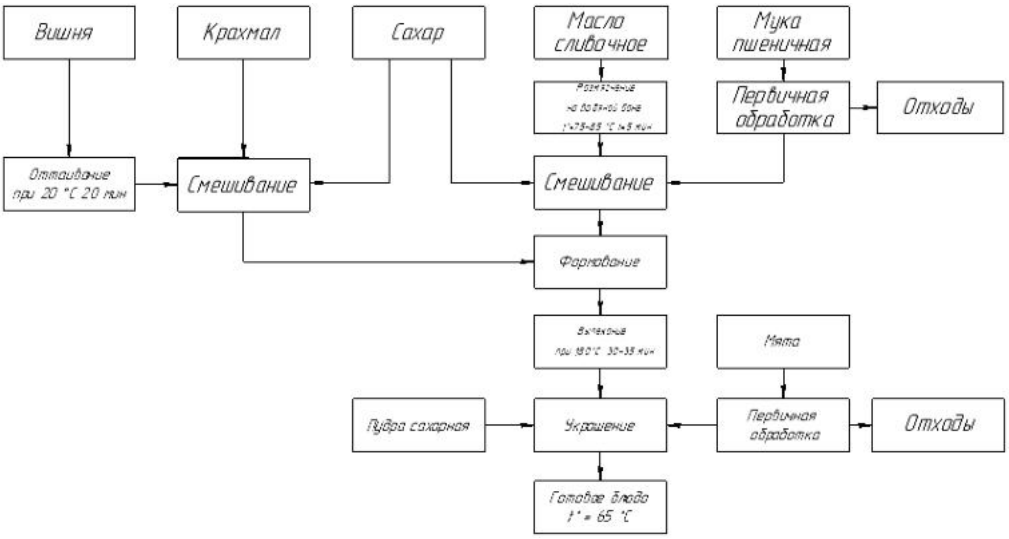


Рис. 2. Технологическая карта блюда Вишневый крамбл

В таблице 2 представлен расчет себестоимости порции блюда Вишневый крамбл.

Таблица 2

Расчет себестоимости блюда Вишневый крамбл

№	Наименование ингредиента	Норма, кг на 100 порций	Цена, руб., коп. за 1 кг	Сумма, руб., коп. на кг
1	Масло сливочное	5	500	2500
2	Мука пшеничная	12,5	50	625
3	Сахар	7	40	280
4	Крахмал кукурузный	3	250	750
5	Пудра сахарная	0,5	98	49
6	Вишня с/м	7,45	267	1990
7	Мята	0,7	120	84
Общая стоимость сырьевого набора на 100 блюд 6278 руб. 00 коп.				
Наценка 250% 156 руб. 95 коп.				
Цена продажи блюда 219 руб. 73 коп.				

Карта хронометража блюда Вишневый крамбл представлена в таблице 3.

Таблица 3

Хронометраж затрат времени приготовления блюда Вишневый крамбл

Наименование операций	Время необходимое для изготовления партии изделий, с	Всего		Среднее время, необходимое для изготовления одного изделия, с
		Время, с	Количество изделий	
Оттаивание вишни	1200	1200	1	1200
Отвешивание вишни	40	40	1	40
Отвешивание муки	28	28	1	28
Просеивание муки	9	9	1	9
Отвешивание сахара	23	23	1	23
Отвешивание крахмала	14	14	1	14
Смешивание вишни, сахара, крахмала	34	34	1	34
Отвешивание масла	26	26	1	26
Размягчение на водяной бане	378	378	1	378
Замешивание теста	113	113	1	113
Формование изделия	182	182	1	182
Выпекание	2100	2100	1	2100
Оформление подачи	167	167	1	167
Итого основное время	2827	2827		2827
Вспомогательное время	1487	1487		1487
Всего затрат основного и вспомогательного времени	4314	4314		4314
Количество партий	1			

Список литературы

1. Данильченко, С.А. Приготовление, оформление и подготовка к реализации холодных и горячих десертов: учебник / С.А. Данильченко, О.Е. Саенко. – М.: Кнорус, 2018. – 216 с.

УДК 664

НАСЫЩЕНИЕ ФРУКТОВ ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА

В.О. Меденцев
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Газированные фрукты с каждым днем набирают все большую популярность не только в нашей стране, но и за рубежом, ведь это необычный продукт, которым можно удивить любого человека, каждый из нас хочет попробовать то чего он никогда не пробовал, чтобы удивить свои вкусовые рецепторы и получить незабываемые ощущения от поедания необычного фрукта, с помощью диоксида углерода, который будет вызывать приятные покалывания на языке и придавать плоду слегка кисловатый вкус, к тому же с точки зрения экономии, этот продукт (газированные фрукты) стоит сам по себе не дорого, поэтому его сможет попробовать каждый желающий.

Фрукты для газирования можно использовать абсолютно любые, но для лучшего эффекта и вкусопередачи надо использовать спелые и сочные фрукты, будь это апельсины, яблоки, сливы, абрикосы, но надо не забыть самое главное нарезать их на меленькие кусочки, чтобы каждый кусочек смог насытиться диоксидом углерода и смог передать все свои вкусовые качества.

Если вы положите кусочки фруктов в сифон или теплоизолированный и герметичный контейнер, герметичный бак. заправите его диоксидом углерода (CO2) или положите прессованный диоксид углерода,то газ пройдет через оболочку и кожуру фрукта и растворится в соке плода, что придаст фрукту необычный вкус и приятное покалывание на языке.

Чтобы длительное время сохранять газированные фрукты нужно их хранить при температуре 2°С, т.к. диоксид углерода при данной температуре максимально растворяется и соответственно отлично насыщает воду находящуюся в данных фруктах.

Сухой лед энергично сублимирует в газообразную двуокись углерода. Как это происходит, газ нысыщает плод, углеродные пузырьки диоксида, шипучего фрукта, вызывают незначительную реакцию боли в нервах полости рта и языка. Это фактически усиливает аромат и является одной из причин, почему газированные продукты питания и напиток приятные на вкус. Углекислота также влияет на вкус пищи непосредственно путем изменения его pH. Это делает пищу более кислой. Изменение pH может также изменить цвет фруктов, CO2 также изменяет плотность фруктов, потому что диоксид углерода размягчает фрукт и тем самым он становится мягким [3].

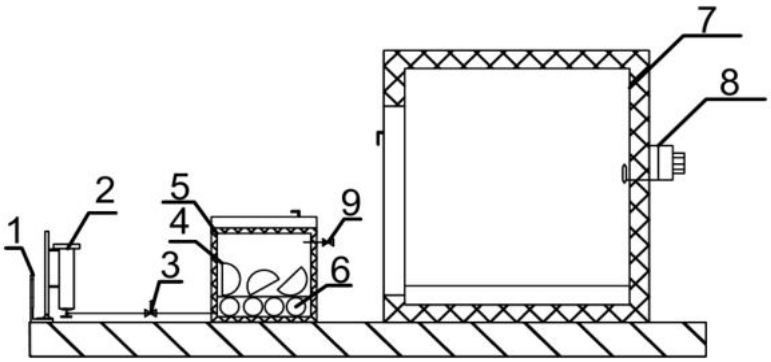


Рис. 1. Аппарат для газирования фруктов с помощью диоксида углерода: 1-электронные весы; 2-углекислотный баллон; 3-дросельный низкотемпературный вентиль; 4- нарезанные фрукты; 5-герметичный и теплоизолированный контейнер; 6- прессованный диоксид углерода; 7-холодильная камера; 8-термореле; 9-обратный клапан

На рис.1 представлен аппарат для газирования фруктов СО2:

В теплоизолированный и герметичный контейнер (5) помещаются предварительно нарезанные фрукты (яблоки) массой 500грамм (4), после этого контейнер (5) закрывается и с помощью вентиля на углекислотном баллоне (2), открывается подача жидкого диоксида углерода, чтобы контролировать порции в этой установке предусмотрены электронные весы, в нашем опыте мы подаем 300г диоксида (1), далее диоксид углерода в жидкой фазе проходит через дроссельный низкотемпературный вентиль (3), в нем он дросселируется и становится снегообразным (6) и поступает на дно контейнера, после помещаем контейнер (5) в холодильную камеру (7), на 6 часов чтобы произошло насыщение фруктов, в камере где находится термореле (8) для контроля температуры. Температура в контейнере 2^0 С, В контейнере предусмотрен обратный клапан (9) для контроля давления в нем оно на протяжении эксперимента было 4 бар, после насыщения фруктов диоксидом углерода мы достаем контейнер (5) и газированные фрукты из него.

Газирование фруктов с помощью диоксида углерода перспективное направление, это быстро развивающиеся отрасль не только в России, но и за рубежом, многие предприниматели уже пользуются технологией газирования для повышения спроса к их бизнесу путем завлечения клиентов необычным продуктом, особенно популярен этот продукт в кафе и ресторанах, так как многие люди такого не видели, ведь газировать фрукты не сложно и не затратно, а необыкновенное ощущение (покалывание языка) при употреблении фруктов будет интересно каждому человеку.

Список литературы

1. ГОСТ 33956-2016.Сделай сам карбонат. [Электронный ресурс]. М. : Обзорная информация 2018. – 5 с. – Режим доступа: https://www.instructables.com/id/DIY-Carbonator/. - Дата обращения : 15.03.2021.

2. ГОСТ 33956-2016 .Вкуснее свежих фруктов могу быть только газированные. [Электронный ресурс]. М. : Обзорная информация. – 12 с. – Режим доступа: http://elvisti.com/news/2001/6/20/vkusnee-svezhih-fruktov-mogut-byt-tolko-gazirovannye-frukty/. - Дата обращения : 15.03.2021.

3. Пименова, Т.Ф. Производство и применение сухого льда, жидкого и газообразного диоксида углерода / Пименова Т.Ф. М. - Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 35 с.

4. Шишкина, Н.С. Совершенствование способов замораживания продуктов диоксидом углерода / Н.С. Шишкина, М.Л. Лежнева, О.В. Карастоянова, М.В. – замораживание фруктов, 2002. – 16 с.

5. Головкин, Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов / Н.А. Головкин – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 32 с.

6. Головкин, Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов/ Н.А. Головкин - М.: -Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 25 с.

7. ГОСТ 33956-2016 .Меденцев В.О. Газирование фруктов диоксидом углерода/ [Электронный ресурс].М.: Обзорная информация 2020. – 2 с. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=44439195/. - Дата обращения 15.03.2021.

УДК 005.591.1

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ ТЕРМИНА «КАЧЕСТВО»

Е.Д. Натфуллина, В.О. Мешков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Качество – термин, который сопровождает современного человека в течение всей его жизни: качество продуктов детского питания, качество школьного образования, качество знаний, качество процесса и товара, качество услуги, качество жизни и т.д. Многообразие трактовок термина качества можно объяснить многоаспектностью и комплексностью данного понятия. Мировой опыт показывает, что в условиях рыночной экономики, жесткой конкуренции преобразуются факторы, которые делают качество одним из основных условий развития, как крупных производителей с мировым именем, так и небольшого предприятия.

Работы, посвященные проблеме качества, как правило, начинаются с исторической справки о использовании методов управления качеством в тот, или иной период времени, обозначив проблему устаревания и необходимости осмысления и обновления.

Пройдя многовековой путь развития, понятие «качество» трансформировалось по мере преумножения общественных потребностей и возможностей производства. Историческая эволюция смысла слова «качество» представлена в таблице 1. Начало отсчета обозначено позицией древнегреческого философа Аристотеля, постепенно переходя от философской точки зрения к экономической, затрагивая времена промышленной революции и доходя до определений, закрепленных в международных стандартах [1].

Таблица 1

Динамика исторической изменчивости термина качество

Источник и время	Характеристика	Категория
Аристотель (III в. до н.э.)	Рассматривал качество как то, благодаря чему предметы называются теми или иными. Считал, что предметы различаются между собой и разделял их по признаку «плохой-хороший».	Философская
Гегель (XIX в.)	Считал, что качество есть в первую очередь тождественная с бытием определенность, поэтому, когда оно теряет свое качество, тогда оно перестает быть тем, что оно есть. Определял качество через его признаки, а именно способность взаимодействовать с другими объектами особенным образом.	Философская
К. Маркс (XIX в.)	Считал качество свойством общественной потребительской стоимости. Когда товар имеет «потребительскую стоимость» и употребляется для определенных целей, тогда он имеет стоимость и приобретается покупателем. Потребительные стоимости соответственно «оцениваются», другими словами, исследуется их качество	Философская
Трактовка в китайской литературе	Китайский иероглиф, обозначающий качество, состоит из двух элементов – «равновесие» и «деньги» (качество = равновесие + деньги), следовательно, качество тождественно понятию «высококлассный», «дорогой».	Философская
В.И. Даль (XIX в)	В словаре Даля качество — свойство или принадлежность, все, что составляет сущность вещи	Социальная
Ф. Энгельс	В трактовке Энгельса: существуют не качества, а вещи, обладающие качествами, и при этом бесконечно многими качествами	Философская

В. Шухарт (1931 г.)	По Шухарту: существуют два аспекта качества: 1) Представление качества вещей, как объективной реальности, не зависящей от человека. 2) Все то, что человек думает, ощущает и чувствует в отношении данной объективной реальности.	Философская
К. Исикава (1950 г.)	Качество – это качество работы, процессов, сотрудников, целей, компании, системы. Возможно несоответствие между соответствием требованиям стандартов и интересам потребителей.	Экономическая
Д. Джуран (1974 г.)	Степень удовлетворенности потребителя или же пригодность для эксплуатации. Для формирования качества производитель должен изучить потребности потребителя и сделать свою продукцию удовлетворяющей настоящим требованиям потребителя.	Экономическая
Р. Пирсинг (1974 г.)	По Пирсингу - качество подобно современному искусству. Человеку сложно определить, что это такое, но он почти всегда знает, что это именно «оно».	Экономическая
Ф. Кросби (1979 г.)	Качество определяется как удовлетворение требований потребителей	Экономическая
Г. Тагути (1979 г.)	Отсутствие качества товаров, технологии, услуги — это потери, нанесенные обществу с момента поставки продукта	Экономическая
А. Фейгеннбаум (1983 г.)	Термины «качество» и «лучший» в любом абстрактном смысле не является синонимами. Термин «лучший» используется в значении наиболее полного удовлетворения требований заказчика по сравнению со стандартным.	Экономическая
У. Деминг (1988 г.)	Качество многомерно, многоаспектно. Невозможно определить качество продукции, используя какие-то отдельные стандартные характеристики, являющиеся явными.	Экономическая
А. Шадрин (1996 г.)	Качество — информация о свойствах объекта, которая может быть полной или не полной	Экономическая
ISO 8402-86 «Управление качеством и обеспечение качества»	Качество — совокупность свойств и характеристик продукции или услуг, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности	Экономическая
ISO 8402-94 «Управление качеством и обеспечение качества»	Качество — совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности	Экономическая
ISO 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь»	Качество продукции и услуг организации определяется способностью удовлетворять потребителей, преднамеренно или непреднамеренно влиять на соответствующую заинтересованность в удовлетворении. Качество продукции и услуг представляет собой не только выполнение функций в соответствии с назначением, но и обуславливает ценность и выгоду для потребителя.	Экономическая

Анализ показал, что история исследования содержания термина «качество» уже насчитывает не одну сотню лет, но вопрос остается актуальным, подлежит исследованию, систематизации применительно к разным объектам и сферам деятельности человека. Проблема качества многоаспектна, рассматривается в аспектах: философский, экономический, социальный. Каждый аспект содержит свои трактовки и понимание. С философской точки зрения любой объект обладал качеством в силу сущностной определенности, в то время как социально-экономический аспект качества проявляется лишь в случае наличия потребности, которую призван удовлетворять объект. С развитием промышленности термин "качество" связывали прежде всего с созданием и использованием

продукции и услуг, поэтому объектом исследования и управления тут уже является в первую очередь качество продукции и услуг, причем его восприятие каждым человеком во многом зависит от роли, которую он играет в процессе их производства и потребления.

Современная тенденция к глобализации стран в экономическом, культурном и политическом планах лишь подогревает интерес к настоящему понятию, несмотря на наличие нормативных документов, которые уже отражают его содержание [2].

Необходимость создания международных стандартов обусловлена глобализацией экономики. В этих условиях требования к качеству также должны быть приведены к единой системе, так как в разных странах в понятие «качество» – вкладывается разнообразный смысл. Например, во Франции – чувство удовлетворения, в Италии – стиль, в Германии – это соответствие заданным характеристикам, в Японии – безупречность и совершенствование.

Динамику развития качества можно наглядно проследить на примере Японии, так как именно в этой стране данному понятию уделено особое внимание; особенно наглядно показана роль качества и его влияние на экономический и промышленный потенциал страны. Рассматривается четыре этапа формирования уровня качества:

1.Качество продукции оценивается соответствием требованиям стандарта (1950 г.).

2.Продукция должна удовлетворять более широкому спектру потребительских свойств наряду с обязательным требованиями стандартов, чтобы иметь спрос на рынке. Качество не только контролируется службами контроля качества, но и формируется производственными подразделениями, службами маркетинга и реализации (1960 г.)

3. Требования покупателей выполняется безоговорочно. Высокое качество при низкой цене. Минимизация брака, контроль качества и стремление к его улучшению на каждой ступени производства (1970 г.).

4.Удовлетворение не только основных потребностей, но и дополнительных, имеющих неявный, маловыраженный характер (1980 г.).

Японские стандарты качества являются совершенной технологией в производстве, обслуживании, управлении. Разработанные инструменты управления качество способствуют дальнейшему повышению качества выпускаемой продукции. Важны при управлении качеством принципы сотрудничества и взаимного доверия [2].

Таким образом, в зависимости от степени развития производства, человеку на каждом определенном историческом этапе, необходимо получить ту меру благ, которая позволит эффективно функционировать всем процессам его жизнедеятельности. В определенный период времени кажется, что сформирован пакет стандартов, позволяющий предельно понятно трактовать качество, но развитие общества постоянно меняет потребности человека. В этом случае говорить о качестве, без анализа потребностей человека нет смысла. Дальнейшая эволюция понятия «качество» имеет множество самых различных путей развития, но, как и прежде будет зависеть от наших возможностей, окружающей среды, разносторонних факторов и признаков, в целом таких же, как и сам смысл настоящего слова.

Список литературы

1. Шадрин, А.Д. Менеджмент качества. От основ к практике / А.Д. Шадрин. – М.: ООО «НТК «Трек», 2004. – 360 с.

2. Подгорный, В.В. Методологические основы общегосударственной концепции управления / В.В. Подгорный // Вопросы управления. – 2019. – № 2 (38). – С. 1—22.

3. Управление качеством: учебник [Электронный ресурс]/ под ред. С.Д. Ильенковой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юнити, 2013. – 288 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118966. – Дата обращения: 15.03.2021.

УДК 641.5:546.15

ВЫБОР ИСТОЧНИКА ЙОДА И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ РЫБНЫХ РУБЛЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

Н.Н. Попова, Ю.Н. Писклюкова, Т.М. Дрожжина, В.С. Красовский
Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж, Россия

В последнее десятилетие разработка продуктов функциональной направленности с профилактическими и лечебными свойствами становится все более актуальной. Имеющиеся в розничной продаже пищевые продукты, полуфабрикаты различной степени готовности, а также блюда, реализуемые через сети общественного питания, в большинстве случаев не соответствуют требованиям и принципам здорового питания. Именно поэтому необходимо осваивать новые технологии и разрабатывать рецептуры полноценных высококачественных пищевых продуктов.

Организм беременной женщины необходимо поддерживать витаминами, минералами и питательными веществами для нормального развития плода. Йод – это важный микроэлемент, недостаток йода может вызвать серьезные заболевания. Неполноценное питание, основная причина нехватка йода. По рекомендациям ВОЗ была установлена физиологическая суточная потребность йода по возрастным категориям (таблица 1) [1].

Таблица 1

Физиологическая суточная потребность йода по возрастной категории

Возростная категория	Суточная потребность йода, мкг
Дети до 1 года	50
Дети от 2 до 6 лет	90
Дети от 7 до 12 лет	120
Молодые люди от 12 лет и старше	150
Беременные и в период грудного кормления	200
Люди пожилого возраста	100

В качестве добавок, обогащающие рубленые рыбные изделия йодом, рассматривали различные виды продуктов. Наиболее оптимальным для внедрения в рецептуру рубленых рыбных изделий является ламинария.

Основным фактором при выборе добавки является ее легко осуществимое технически введение в состав рецептуры. Необходимо учитывать йодсодержащего вещество в обогащенном продукте при чрезмерном употреблении, так как может оказать негативное воздействия на организм. Данное блюдо разрабатывается с учетом физиологической потребности йода для беременной женщины.

При оптимизации рецептурных компонентов рубленых рыбных изделий варьировали массу вносимой добавки. Расчет количества, содержащегося уже в блюде функционального ингредиента и прибавление к нему массы ингредиента, содержащего БАВ, рассчитанная в таблице 2, в таком количестве, чтобы нижняя граница интервала была не менее 30 %, а верхняя не более 50 % от суточной нормы БАВ.

Таблица 2

Оптимизация рецептурных компонентов рыбных котлет

Ингредиенты в рецептуре содержащие йод	Масса нетто, г	Содержание йода в 70 г, мкг*	Пищевая биологическая добавка	Масса нетто, г		
				3	5	10
Филе горбуши без кожи и кости	70	20	Ламинария	Содержание йода, мкг*		
				35	62	125
Сумма содержания йода в разрабатываемом блюде						
Масса нетто 3 г		Масса нетто 5 г		Масса нетто 10 г		
I 55 мкг		I 82 мкг		I 145 мкг		
27,5%		41%		72,5%		

*с учетом потерь содержания йода в продукте при тепловой обработке

Филе горбуши без кожи и кости 70 г, морская капуста 5 г, яйцо куриное пищевое 44 г, лук репчатый 25 г, хлеб пшеничный из муки 1 с. 15 г, молоко пастеризованное 2,5% 13 г, мука пшеничная 1 с. 5 г, соль поваренная пищевая 0,2 г, масло растительное 3 г. Такие значения массы вводимого комплекса получены при условии обычного уровня употребления данных продуктов и исходного содержания йода в составе исходного сырья, то есть мяса рыбы.

Инновационные компоненты в состав рецептуры вводятся в количестве 2,78 % от массы основного сырья. Соотношение мяса рыбы горбуши и морской капусты обеспечивает оптимальное количество йода в организме беременной женщины. Важно учесть что, при термообработке процент содержания йода снижается на 20 – 50 %.

Для выбора оптимальной концентрации добавки проводили органолептическую оценку образцов с разным количеством компонентов. Оценка разработанных рыбных рубленых изделий проводилась по пятибалльной шкале. Независимые потребители предварительно знакомились с перечнем установленных показателей и характеристикой этих показателей для каждого балла избранной системы оценок. Оценка органолептических показателей рыбных рубленых изделий обогащенной ламинарией приведена в таблице 3. В качестве контрольного образца использовали рыбные рубленые изделия, приготовленные без добавления источников йода. Полученные результаты приведены в таблице 4.

Таблица 3

Оценочные критерии готовых рыбных котлет, обогащенные ламинарией

Показатель (дескриптор)	Баллы				
	1	2	3	4	5
Внешний вид	Неудовлетворительный	Удовлетворительный	Недостаточно хороший	Хороший	Красивый
Запах	Не выражен	Слабо выражен	Умеренно выражен	Выражен	Выражен
Вкус	Не выражен	Недостаточно вкусный	Достаточно вкусный	Вкусный	Очень вкусный
Сочность	Не выражена	Недостаточно сочный	Достаточно сочный	Сочный	Очень сочный
Текстура	Крошливая	Слабо крошливая	Не крошливая	Гомогенная	Плотная гомогенная
Привкус добавки	Отчетливо выражен	Умеренно выражен	Слабо выражен	Почти не выражен	Отсутсвует

По средним полученным данным составили органолептические профили готовых блюд, обогащенные ламинарией (рис. 1).

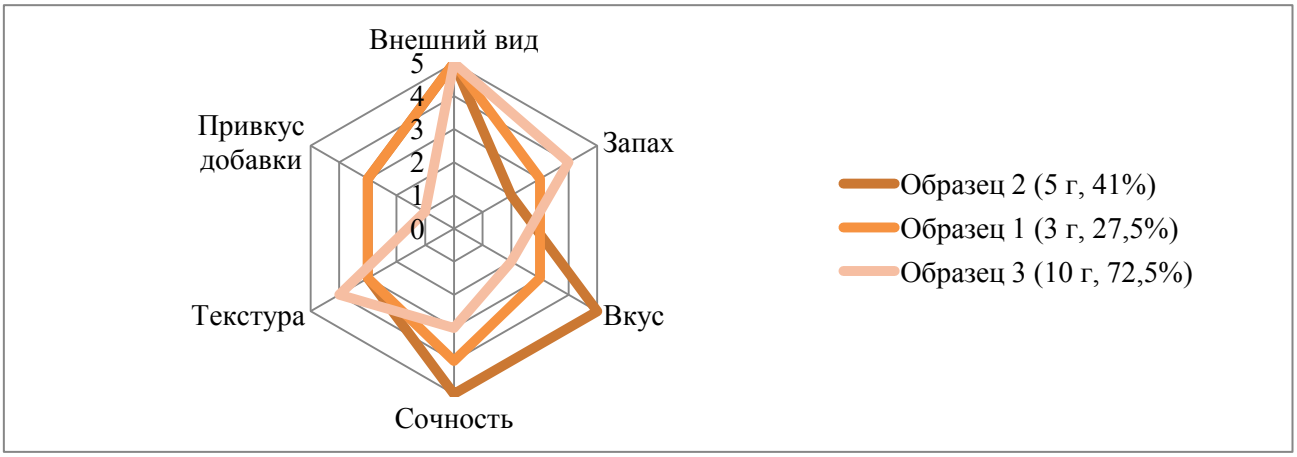


Рис. 1. Органолептический профиль рыбных рубленых изделий, обогащенные ламинарией

Оценка проводилась по обобщенным критериям для рыбной рубленой продукции, то следует отметить, что достаточно хорошие оценки показателя «Сочность» для рыбных рубленых изделий. По показателю «Привкус» также можно судить о том, что добавка введена в достаточном количестве. Из полученных данных следует, что разрабатываемые рыбные рубленые изделия по органолептическим показателям оцениваются потребителями довольно высоко и могут быть внедрены в массовое производство.

Таблица 4

Результаты органолептического анализа рыбных рубленых изделий

Объект исследования	Масса пищевой добавки (ламинария)	Органолептическая оценка
Контроль	–	свойственные данному изделию
№1	3	посторонних привкусов и запахов не наблюдается
№2	5	посторонних привкусов и запахов не наблюдается
№3	10	консистенция более плотная, слабо различимый привкус добавки

Органолептический анализ показал, что общая оценка достигает своих максимальных значений среди обогащенных образцов в фаршевой системе под номером 2 и их значения практически не отличаются от контроля. При дальнейшем увеличении вводимой пищевой добавки в рубленую массу отмечены негативные изменения вкуса и запаха готовых изделий, указанные в таблице, что является недопустимым.

На основе исследованных критериев экспериментально установлено, что наиболее оптимальное количество вводимой добавки составляет: 5 г ламинарии, что в сумме составляет 2,78 % от массы основного сырья.

Список литературы

1. Черемушкина, И.В. Прогноз и перспективы формирования потребительских предпочтений в области экологически чистых продуктов на региональном рынке // И.В. Черемушкина, О.В. Осенева / Вестник ВГУИТ – 2019. – Т.81, № 4 (82). – С. 171-177.

УДК 641.561

РОЛЬ РАЦИОНА ПИТАНИЯ ПРИ ВЫСОКИХ СТРЕССОВЫХ НАГРУЗКАХ

В.В. Потемкина, Е.А. Розова, М.С. Куракин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Актуальное толкование термина «здоровье» с позиции ВОЗ призывает рассматривать его не только как отсутствие заболеваний, а как триаду, состоящую из вершин «физическое» - «душевное» - «социальное» благополучие.

Структурную основу душевного здоровья человека фундаментально определяет, с одной стороны, способность индивида справляться с непростыми жизненными обстоятельствами при обязательном поддержании на соответствующем уровне психоэмоционального фона и общей адекватности поведения, с другой стороны, отсутствие/избегание неблагоприятных факторов, влияющих на рассматриваемую составляющую здоровья.

Современный темп жизни, работы и даже отдыха не позволяет обеспечить полное отсутствие негативного воздействия на душевное здоровье. В свою очередь вызванные изменения в состоянии здоровья сопровождаются стрессом или стрессовыми нагрузками.

Таким образом, стресс — это неотъемлемая часть жизни человека. Стресс влияет примерно на 80 % иммунитета, потому что он нарушает остальные части жизни — сон, питание, отношения, снижает активность и общий тонус организма. Большинство из нас в хроническом стрессе и не понимают этого. Постоянный стресс вызывает выработку гормона кортизола, который в повышенных дозах создает значительные изменения нервной системы и ослабляет иммунитет, повышая риск серьезных заболеваний, в том числе сахарный диабет, гипертония, артериальная гипертензия, остеопороз, бесплодие. [1]

На рисунке 1 выделены 3 стадии развития стресса, на оси ординат располагается «сопротивляемость организма по отношению к стрессорам», то есть к определённым факторам среды, способным вызывать стресс. [2]

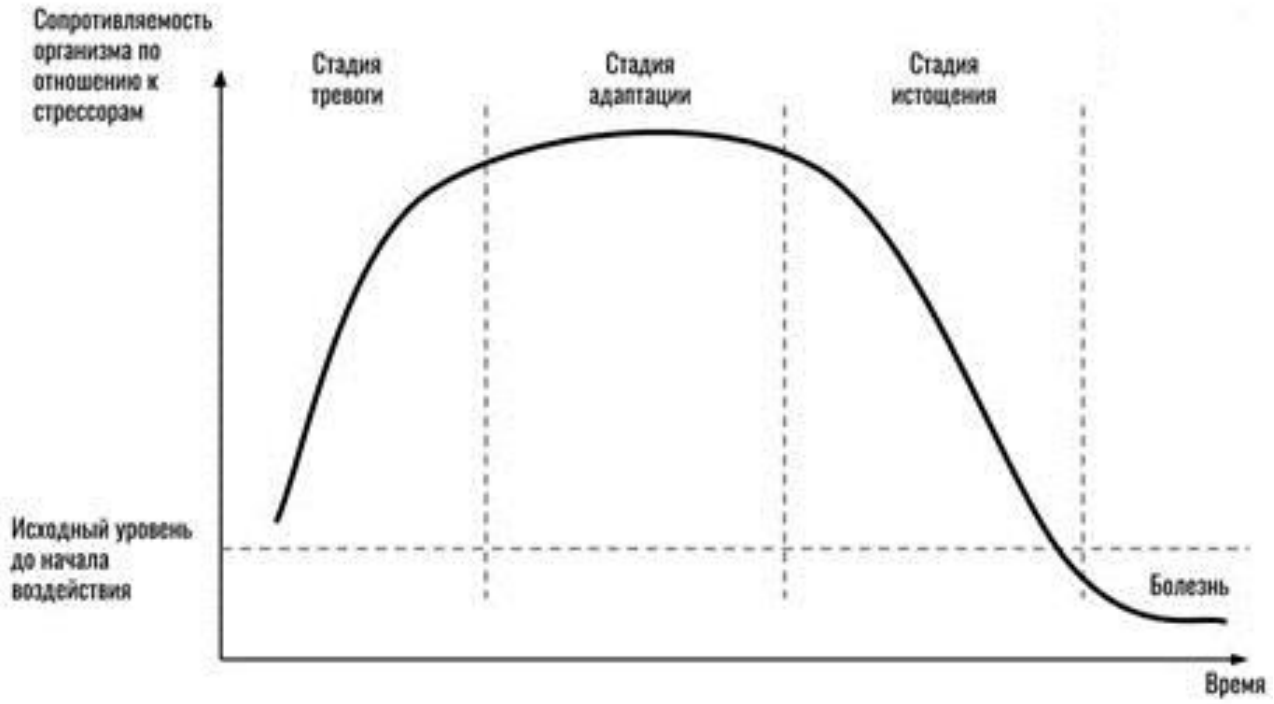


Рис. 1. Основные стадии стресса

1. Стадия тревоги. На этой стадии происходит мощный выброс гормонов для подготовки организма к защите.

2. Стадия адаптации. Характеризуется тем, что человек становится агрессивным, раздражительным, организм начинает борьбу с недугом.

3. Стадия истощения. Во время борьбы заканчиваются все запасы энергии. Организм теряет способность к сопротивлению, и начинаются расстройства психосоматического характера, вплоть до глубокой депрессии.

Специалистами определяются два вида стрессоров:

- внешний (работа, личная жизнь, в т. ч. общение с окружающими, уровень дохода);
- внутренний (характер, уровень самооценки человека, повышенный уровень требования к себе лично и окружающим).

В то же время не только отрицательные эмоции влияют на появление стресса, отмечается влияние на стресс и положительных эмоций (например, быстрое продвижение по служебной лестнице, свадьба).

Ещё в 2019 г. в России 95 % людей испытывали стресс, 34 % испытывали его на регулярной основе. Согласно данным исследования Romir для большинства опрошенных проявлением стресса являются тревожность и беспокойство, усталость и нарушения сна. Женщины в борьбе со стрессом наиболее часто делятся переживаниями с близкими, принимают успокоительные препараты и занимаются спортом или хобби. Мужчины, в свою очередь, также разговаривают с близкими и занимаются спортом, но еще и употребляют алкоголь для снятия стресса (рисунок 2). [3]

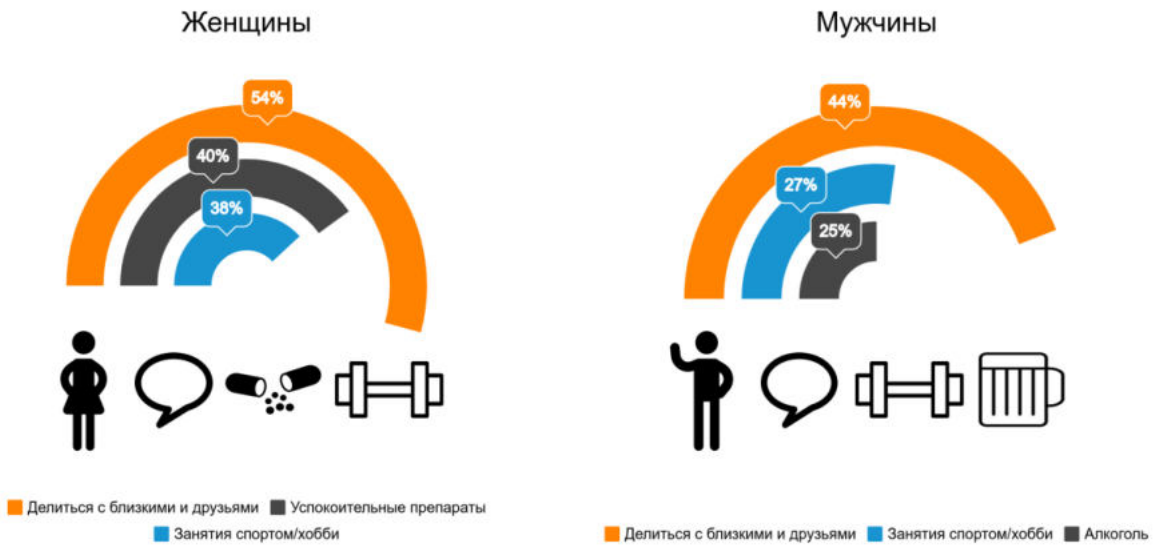


Рис. 2. Гендерные различия в способах борьбы со стрессом

Влиянию стресса мужчины и женщины подвержены по-разному. Так немаловажным фактором является возраст. Так средний возраст испытывающих постоянный стресс людей для трудоспособного населения составляет 26…45 лет. Отмечается, что наименее подвержены стрессу люди в возрасте 60…65 лет, они испытывают стресс лишь в 18 %.

В 2020 г. в РФ дополнительным и весомым фактором стресса стал COVID-19. Изменение уровня социальных контактов (вплоть до социальной изоляции), изменение/нарушения режима дня, сна и питания – это только краткий перечень факторов, определивших рост стрессовых нагрузок практически для всех социально-демографических групп населения страны. Данное обстоятельство выводит проблему стресса и стрессовых нагрузок на новый, ещё более глубокий негативный уровень.

Очевидно, что решением такой комплексной проблемы как «стресс», «стрессовые нагрузки» и их последствия невозможно заниматься экспертам из одной области науки. Необходимо скоординированное коллаборационное участие учёных разного профиля. При этом немаловажная роль отводится специалистам в области питания.

Общий уровень организации питания человека, режим приёма пищи, включая регулярность, качественная и количественная структура пищевой ценность блюд и продуктов, входящих в рацион индивида, существенным образом способны оказывать влияние на уровень здоровья. Разные блюда и пищевые продукты не только дают организму человека энергию, но и способны за счёт присутствия определённых пищевых веществ снижать последствия стрессовых нагрузок и могут рассматриваться как средство профилактики появления стресса у человека.

Для эффективного решения проблемы стресса специалистам в области нутрициологии и медицины необходимо последовательно ответить на ряд принципиальных вопросов: какие макро- и микронутриенты содержатся в разных видах сырья растительного и животного происхождения? Какие из них принимают активное участие в процессах метаболизма при стрессовых нагрузках? Какова роль химического состава рациона питания для профилактики негативных последствий стресса? Каким образом необходимо подходить к формированию рациона питания и осуществлению общей организации питания индивида (с возможным учётом его особенностей) для повышения уровня сопротивляемости организма стрессовым нагрузкам?

На часть вопросов современные исследования дают определённые ответы. Например, отмечается, что в состоянии стресса приоритет необходимо отдавать легкоусвояемой пище. Показана роль цельных зёрен в профилактике стресса. Содержащиеся в бананах вещества способны выводить из организма адреналин – гормон стресса. Включение цитрусовых (апельсины, мандарины, лимоны, грейпфруты) в рацион питания повышает возможности организма в борьбе со стрессовыми нагрузками. Показан рост потребности в витаминах группы В при повышении эмоционального напряжения организма, что в свою очередь обуславливает необходимость регулярного включения блюд и пищевой продукции, содержащей в значительных количествах данные органические соединения. [4]

Особая роль при стрессовых нагрузках принадлежит питьевому режиму. Рекомендуется увеличивать объем потребляемой воды в среднем на 500 мл.

Важно отметить, что частичное соблюдение рекомендаций, включение указанных выше отдельно взятых продуктов не окажет необходимого эффекта и результата в долгосрочной перспективе. Очевидна необходимость иного подхода к организации питания при высоких стрессовых нагрузках. Новый подход должен базироваться на рационе питания (продолжительностью от 7 дней и более), состоящем из подобранных с физиологической точки зрения блюд и пищевой продукции, а также учитывающем нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (МР 2.3.1.2432-08).

Список литературы

1. Hellhammer D.H., Hellhammer J. Stress: the brain-body connection / volume editors, Dirk H. Hellhammer, Juliane Hellhammer. Key issues in mental health, 2008, ISSN 1662-4874; p. 174.

2. Лесовая, А. Р. Стресс и его влияние на организм человека // COLLOQUIUM-JOURNAL. – 2019. – 11-3(35). – С. 38-40.

3. Подавляющее большинство россиян испытывает стресс [Электронный ресурс] // Romir. Исследовательский холдинг: [сайт]. — Режим доступа: https://romir.ru/studies/podavlyayushchee-bolshinstvo-rossiyan-ispytyvaet-stressю –Дата обращения: 18.03.2021.

4. Продукты против стресса [Электронный ресурс] // Дневники: [сайт]. — Режим доступа: https://www.diary.ru/~henoubi/p201200679.htm?oam=. – Дата обращения: 18.03.2021.

УДК 640.432

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО КАФЕ НИЗКОКАЛОРИЙНОГО ПИТАНИЯ

А.Т. Пруссакова, А.В. Борисова
Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

Процесс создания и открытия нового предприятия общественного питания начинается с создания концепции. Концепция - это умозрительная система, выражающая определённый способ представления, понимания, трактовки каких-либо предметов, явлений, процессов и презентирующая ведущую идею и/или конструктивный принцип, реализующие определённый замысел в той или иной теоретической знаниевой практике.

Концепция заведения общественного питания представляет собой описание проектируемого заведения и включает в себя следующее:

– описание местоположения будущего заведения;
– анализ рынка в выбранном районе;
– вычисление трафика в выбранном месте;
– создание основной идеи заведения.

Создание нового заведения начинают с описания основной идеи заведения. Для этого необходимо примерно определить дизайн кафе, меню, внешний вид блюд, а так же внешний вид персонала. Все в заведении должно соответствовать определенной концепции и не выбиваться из нее. Это необходимо для создания эстетичной гармоничной обстановки. Необходимо определить основную группу посетителей, на которую будет сделан основной упор при создании концепции нового заведения. Это нужно для того, чтобы максимально заинтересовать эту группу и сделать их своими посетителями. Например, для ресторана, находящегося в спальном районе, есть смысл создать детскую комнату, детское меню, разработать семейную концепцию, так как основной группой будут семьи с детьми. Для кафе, которое находится в деловом районе, нет необходимости делать детскую комнату и детское меню, так как основная группа – офисные работники. На этом же этапе проводят анализа трафика проходимости в выбранном месте. Такой анализ позволит вычислить, сколько примерно людей зайдут в заведение, сколько пройдут мимо, сколько увидит вывеску или заметят рекламу.

После того, как была определена основная группа и местоположение, необходимо провести анализ рынка, узнать о находящихся рядом конкурентах. В случае, если конкуренты есть, необходимо выявить их преимущества и недостатки. Для привлечения посетителей необходимо привлечь их внимание, отвлекая от конкурентов. Такими способами привлечения внимания может быть улучшенный сервис, или, например, наличие парковки или более удобное местоположение.

В ходе работы над проектом низкокалорийного кафе была разработана следующая концепция.

Название кафе – «Можно». Оно символизирует снятие всех ограничений в пище для людей, которые по тем или иным причинам ограничивают себя в еде. Кафе специализируется на приготовлении низкокалорийных блюд и напитков. Яркой особенностью в меню будут полезны смузи. О пользе данных напитков написано множество статей [1-6]. Полезность смузи обуславливается подобранными ингредиентами в правильном соотношении.

Кафе пропагандирует идею о том, что низкокалорийное питание не уступает по вкусовым и эстетическим качествам более калорийному. Поэтому внешний вид блюд и вкусовые качества будут находиться в приоритете при создании рецептур блюд.

Место размещения выбрано напротив спорткомплекса, находящегося в Южном городе. Так как район относительно новый, там нет большого количества заведений

общественного питания, следовательно, меньше конкурентов. Кафе будет находиться рядом с пешеходным переходом, что делает посещение заведения более удобным.

Основным заведением-конкурентом в этом районе является ресторан быстрого питания «Макдоналдс». Обеспечение конкурентоспособности заведения будет за счет пропаганды здорового питания, создания услуг досуга, отдельных услуг по созданию комфортной атмосферы, а так же системы лояльности.

Внутренний дизайн кафе будет выполнен в светлых тонах (см. рис. 1). На стене, которая будет видна со входа и из окон будет выложено название кафе, имитирующее растущую траву (см. рис. 2). Кафе рассчитано на 50 мест, предусмотрена доставка и услуга «на вынос».

Рис. 1. Дизайн кафе

Рис. 2. Надпись на стене кафе с названием

Облуживание посетителей будет осуществляться частичным самообслуживанием.

Так же в проект заведения входит создание и продажа макробиотических каш функционального назначения для посетителей.

Для привлечения внимания посетителей будут использоваться следующие способы:

– Реклама в социальных сетях;

– Создание удобного сайта;

– Создание и обновление аккаунтов в социальных сетях, а так же общение с потенциальными клиентами;

– Акции и скидки на продукцию и услуги;

– Перекрестный маркетинг. Например, со спорткомплексом.

– Информирование население посредством раздачи рекламных листовок;

– Проведение различных мастер-классов, в том числе онлайн.

Так же в кафе предусмотрен перечень дополнительных услуг для привлечения внимания и удержания посетителей:

– Организация обслуживания праздничных и деловых встреч вне ресторана (кейтеринговые услуги);

– Доставка кулинарной продукции и обслуживание потребителей по заказу на рабочих местах, дома, в номере отеля, на транспорте и т. д.;

– Упаковка изделий, купленных в ресторане;

– Бронирование мест в зале по телефону или на сайте с возможностью предварительного заказа;

– Места для хранение личных вещей потребителей (верхней одежды, сумок и т. п.) на время посещения;

– Вызов такси по заказу потребителя;

– Доступ к WI-FI;

–Прием для расчета кредитных карточек;

– Услуги по организации досуга (банкеты, тематические встречи/мероприятия)

Список литературы

1 Чингина, Е.Н. Современное правильное питание – модный тренд или реальная польза / Е.Н. Чингина // E-Scio. – 2019. – №9 (36). – С. 770-775.

2. Кремнева, В.Н. Современное правильное питание – модный тренд или польза / В.Н. Кремнева, Е.М. Солодовник // E-Scio. – 2020. – №1 (40). – С. 221-226.

3. Сычева, О.В. Суперфуды и здоровое питание / О.В. Сычева, В.В. Сычева // Пищевая индустрия. – 2020. – №2 (44). – С. 61-63.

4. Влащик, Л.Г. Технология производства напитков, обогащенных натуральными растительными ингредиентами с адаптогенными свойствами / Л.Г. Влащик, А.В. Тарасенко // Новые технологии. – 2020. – №1. – С.30-39.

5. Рожнов, Е.Д. Подходы к разработке рецептур каротиноидосодержащих безалкогольных напитков/ Е.Д. Рожнов // Food industry.– 2019.– №4. – С. 37-43.

6. Романенко, А.М. Маркетинговое исследование потребительских предпочтений на рынке сокосодержащей продукции / А.М. Романенко, В.А. Назаренко, В.О. Покуль // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – №5-2. – С. 67-73.

УДК.637.3

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ БЛЮДА ФРАНЦУЗСКИЙ СЫРНЫЙ СУП С ЧЕСНОЧНЫМИ ГРЕНКАМИ

П.А. Савина, Н.В. Макарова
Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

В настоящее время на предприятиях общественного питания изготавливается широкий ассортимент блюд из разных сортов сыра. Это связано с тем, что пищевая ценность молока и молочных продуктов бесспорна, и они должны являться незаменимыми продуктами питания человека во все периоды его жизни. Одним из лучших продуктов является сыр, сочетающий в себе все полезные свойства молока, а также белки, витамины и микроэлементы. [1]

Главной задачей работы являлась разработка технологической схемы блюда французский сырный суп с чесночными сухариками. Помимо этого, были описаны рецептура и технологический процесс, просчитаны себестоимость и хронометраж блюда.

Рецептура и технологический процесс блюда Французский сырный суп с чесночными гренками представлен в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура блюда Французский сырный суп с чесночными сухариками

№	Ингредиент	Масса брутто, г	Масса нетто, г
1	Филе куриное	382	357
2	Картофель	365	273
3	Морковь	143	105
4	Сыр плавленый	147	21
5	Лук	126	105
6	Укроп	30	21
7	Соль поваренная	9	9
8	Масло растительное	21	21
9	Багет	105	84
10	Чеснок	30	21
11	Вода	419	419

1. Филе куриное промывают в воде и нарезают на кусочки.
2. В кастрюлю с водой складывают кусочки филе и варят до закипания.
3. В кипящий бульон добавляют соль и варят 20 мин при 110 °С.
4. Картофель, морковь и лук очищают от кожуры, режут на маленькие кубики.
5. На сковороду наливают растительное масла и делают зажарку при 120 °С 10 мин.
6. В бульон, кладут нарезанный кубиками картофель и варят 5 мин при 100 °С.
7. Добавляют зажарку в суп и варят ещё 5 мин при 100 °С.
8. Натирают плавленый сыр и добавляют в суп.

9. Очищают чеснок и разрезают его пополам.

10. Нарезают хлеб кубиками, обжаривают на сковороде 1 мин при 100 °С и натирают чесноком.

11. Подают при 75 °С. Украшают зеленью.

Технологическая схема блюда Французский сырный суп с чесночными гренками представлена на рис.1.

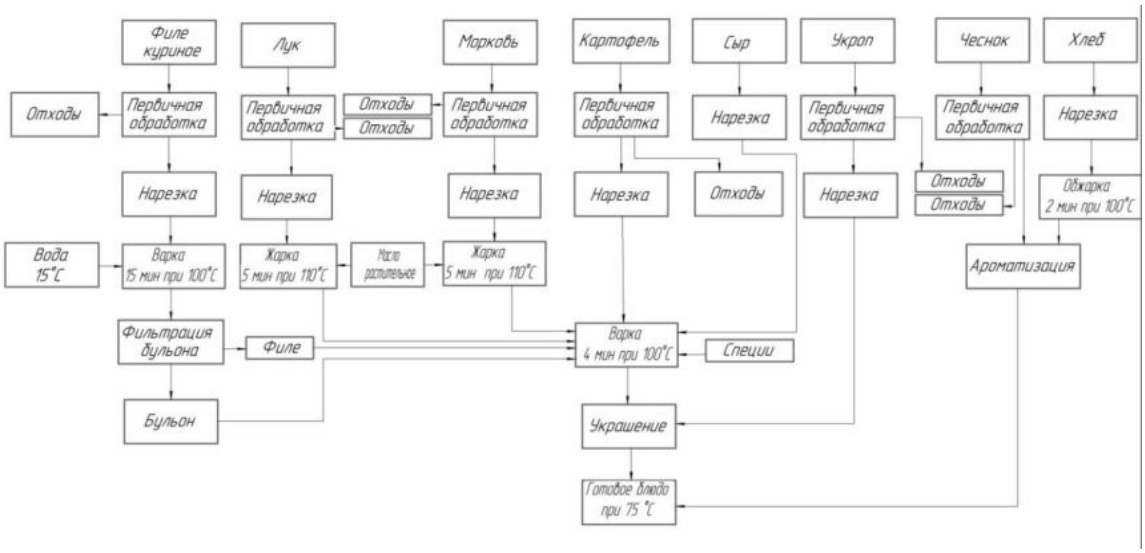


Рис. 1. Технологическая схема блюда Французский сырный суп с чесночными сухариками

Хронометраж блюда Французский сырный суп с чесночными гренками представлен в таблице 2.

Таблица 2

Хронометраж затрат времени приготовления блюда Французский сырный суп с чесночными гренками

Наименование операций	Время необходимое для изготовления партии изделий, с	Всего		Среднее время, необходимое для изготовления одного изделия, с
		Время, с	Количество изделий	
Первичная обработка филе куриного	30	30	1	30
Нарезка	120	120	1	120
Первичная обработка лука	65	65	1	65
Нарезка лука	150	150	1	150
Первичная обработка картофеля	134	134	1	134
Нарезка картофеля	185	185	1	185
Первичная обработка моркови	165	165	1	165

Нарезка моркови	110	110	1	110
Первичная обработка чеснока	46	46	1	46
Обжарка (лук и морковь)	420	420	1	420
Варка супа	1800	1800	1	1800
Измельчение сыра	120	120	1	120
Первичная обработка укропа	25	25	1	25
Измельчение укропа	60	60	1	60
Нарезка багета	60	60	1	60
Обжарка багета	187	187		187
Ароматизация (багет, чеснок)	117	117	1	117
Оформление	120	120	1	120
Итого основное время	2704	2704		
Вспомогательное время	1210	1210		
Всего затрат основного и вспомогательного времени	3914	3914		

Калькуляционная карта блюда Французский сырный суп с чесночными гренками представлена в таблице 3.

Таблица 3

Калькуляционная карточка блюда Французский сырный суп с чесночными гренками

№ п/п	**Продукты**	**Норма, кг**	**Цена, руб., за кг сырья**	**Сумма, руб.**
	Наименование			
1.	Филе куриное	9,1	200	1820
2.	Картофель	8,7	25	217,5
3.	Морковь	3,4	20	68
4.	Лук репчатый	3,0	20	60
5.	Чеснок	0,7	600	420
6.	Багет	2,0	75	150
7.	Сыр плавленый	3,5	650	2275
8.	Соль	0,2	10	2
9.	Укроп	0,7	200	140
10.	Масло растительное	0,5	600	300
Общая стоимость сырьевого набора на 100 блюд 5452,5 руб. коп.		5452,5		
Наценка 400% 218,1 руб. коп.				
Цена продажи блюда, 272,63 руб. коп				
Выход одного блюда в готовом виде, 280 грамм				

В результате проведенной работы, была решена главная задача – разработана технологическая схема блюда. Кроме того, поэтапно расписана рецептура и технологический процесс, а также рассчитана общая стоимость сырьевого набора (калькуляционная карта) и время, затраченное на его приготовление (хронометраж). Данное блюдо – французский сырный суп с чесночными гренками было приготовлено без нарушений технологического процесса, а значит, оно полностью соответствует необходимым показателям.

Список литературы

1. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова // ГИОРД. – 2015. – №4. – С.14.

УДК 641.1:61

ЗНАЧЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19

П.А. Савина, М.С. Куракин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Появление в 2019 г. и дальнейшее стремительное распространение во всём мире новой коронавирусной инфекции радикальным образом изменило все сферы деятельности человека. Не стала исключением и сфера питания. Произошедшую таким образом трансформацию можно условно классифицировать на изменения в организации питания среднестатистического потребителя и изменения в работе предприятий индустрии питания.

Важно отметить, что роль и значение питания для индивида до пандемии характеризовались следующим образом: 1) входящие в рацион питания блюда и продовольственные товары – это эссенциальный источник энергии для работы организма человека, в свою очередь часть полученной энергии расходуется на покрытие основного обмена, часть используется при непосредственном переваривании пищи, оставшаяся бóльшая часть необходима для осуществления разных видов физической и умственной активности; 2) пища – источник пластических веществ, используемых организмом при строительстве/регенерации новых клеток и внутриклеточных компонентов; 3) с пищевой продукцией в организм поступают основные пищевые вещества – белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные вещества, принимающие активное участие в разнообразных процессах жизнедеятельности.

С наступлением пандемии, точнее тех условий, которые она создала, питание и его роль в дополнение к названным выше пунктам необходимо рассматривать не только как способ профилактики возникновения алиментарно-зависимых заболеваний, но и как способ профилактики стрессовых состояний разных социально-демографических групп населения страны, которые в свою очередь вызваны ограничением общения, контактов человека с окружающей средой, «информационным напряжением».

Таким образом, для среднестатистического человека можно выделить следующую принципиальную схему организации питания в условиях пандемии COVID-19 (рисунок 1).

Рис. 1. Схема организации питания в условиях пандемии

Ограничения, вызванные распространением коронавирусной инфекции, на наш взгляд, серьёзным образом повлияли на структуру питания человека. Очевидно, что это вызвано увеличением количества времени проводимого дома и низким уровнем знания основ рационального питания среди населения. Показанные на рис. 1 проблемы: рост частоты приёма пищи в течение дня, увеличение суммарного количества потребляемой продукции, большой удельный вес fast food в общей доле рациона, значительно усугубляются снижением общего уровня физической активности человека. Так, ВОЗ ещё в марте 2020 г. на своём сайте разместил необходимые пояснения и рекомендации по поддержанию физической активности во время пандемии для людей разных возрастных групп. Регулярная физическая активность полезна как в физическом, так и в психологическом отношении. Она может способствовать снижению кровяного давления, помогать регулировать вес и уменьшать риск возникновения болезней сердца, инсульта, диабета второго типа и различных видов рака. Она также укрепляет кости и мышцы и развивает равновесие, повышает гибкость и улучшает общее физическое состояние. Физические упражнения, улучшающие равновесие, помогают пожилым людям предотвратить падения и травмы. Благодаря регулярным физическим упражнениям дети развиваются и растут здоровыми, снижается риск возникновения заболеваний в последующие периоды жизни и, кроме того, регулярная физическая активность помогает детям развивать основные двигательные навыки и налаживать отношения в обществе. Регулярная физическая активность также способствует улучшению психического здоровья и может уменьшить риск возникновения депрессии, снижения когнитивных функций и отсрочить наступление деменции, а также улучшить общее самочувствие. [1]

Ещё одной важной составляющей изменений являются принципиальные изменения, произошедшие в работе предприятий индустрии питания всех типов и форматов. Так, с одной стороны, предприятия данной сферы однозначно рассматриваются как потенциальный источник передачи COVID-19, с другой стороны, произошедшая в их работе трансформация (рост количества продукции общественного питания, предлагаемой для доставки и/или на вынос) оказывает влияние на качественную и количественную характеристику структуры питания индивида. [2]

Отметим основные принципы рациональной организации питания в условиях распространения новой коронавирусной инфекции:

- разнообразие ассортимента потребляемой продукции;
- умеренное потребление пищи с учётом уровня физической активности;
- увеличение в рационе доли растительной продукции, то есть преобладание фруктов и овощей;
- ограничение потребления жиросодержащих продуктов, сахар и соли;
- включение в рацион цельнозерновой продукции, содержащей большое количество сложных углеводов;
- регулярное потребление адекватного количества воды, то есть соблюдение питьевого режима.

Обозначенные принципы необходимо в дальнейшем уточнять, конкретизировать и проводить дополнительные научные исследования с учётом специфики ограничительных мер, связанных с распространением COVID-19.

Список литературы

1. Сохраняйте физическую активность во время COVID‑ 19 [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения: [сайт]. — Режим доступа: https://www.who.int/ru/news-room/q-a-detail/be-active-during-covid-19. – Дата обращения: 22.03.2021.

2. Mayurnikova, L. Food safety practices in catering during the coronavirus COVID-19 pandemic / L. Mayurnikova, A. Koksharov T. , Krapiva // Foods and Raw Materials. – 2020. – Vol. 8, № 2. – P. 197-203.

УДК 641.1:33

РАЗМЕРНО-МАССОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

А.О. Смирнов, М.С. Куракин
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Особенность сферы услуг общественного питания обусловливает присутствие значительного ряда конкурентных преимуществ, грамотное руководство которыми, несомненно, приближает предприятие к лидирующей позиции на рынке. Таким образом, «конкурентоспособность» можно рассматривать как следствие результативного управления ресурсами, способствующее созданию преимуществ, обеспечивающих экономическую независимость предприятия в условиях рыночной среды.

Главная задача предприятия – за счёт конкурентных преимуществ привлечь целевых потребителей и повысить спрос на свои товары и услуги. Значимость данной задачи в условиях пандемии COVID-19 возрастает многократно. Так, оборот предприятий сектора общественного питания за 9 месяцев 2020 года по сравнению с тем же периодом в 2019 году снизился почти на четверть, а согласно данным Федерации рестораторов и отельеров России в стране закрылось около 40 % предприятий отрасли. [1, 2]

Конкурентоспособность предприятий индустрии питания определяется множеством факторов, которые делятся на внутренние и внешние.

К внешним относятся:

— географическое положение предприятия;
— уровень технологии и применяемая материально-техническая база региона;
— социально-экономическое развитие региона;
— бизнес-климат, социальная и политическая обстановка;
— уровень развития рынка;
— развитие сферы досуга.

Внутренние факторы предприятия общественного питания включают в себя цены, ассортимент, комфортабельность и площадь зала, плотность посадки и другие.

Но помимо перечисленного для многих посетителей одним из важных факторов являются размерно-массовые характеристики блюд.

В связи с этим рассмотрим применяемую базовую терминологию. **Общие физические свойства** – к ним относятся размерно-массовые и теплофизические характеристики (свойства) единичных экземпляров и совокупных товарных масс (упаковочных единиц и товарных партий). **Количественная характеристика товаров** – совокупность определенных внутривидовых свойств, выраженных с помощью физических величин и единиц их измерения. **Размерно-массовые характеристики** – масса, длина (ширина, высота), объём, удельный объём, плотность. [3, 4]

На данный момент влиянию размерно-массовых характеристик на конкурентоспособность продукции и услуг предприятий общественного питания уделено гораздо меньше внимания, следовательно, этот вопрос нуждается в более подробном изучении.

В качестве отправной точки рассмотрим выбранное направление исследований на примере общепринятого стандарта – банки для газированных напитков объёмом 0,33 литра. Первые попытки использовать жестяные банки для хранения напитков были предприняты в 1930-х годах в Америке. В зависимости от потребностей человека на местном уровне, банки бывают от 150 мл до 1 литра напитка. Но чаще всего они имеют объём 0,33 литра для газированных безалкогольных напитков и 0,5 литра для пивных банок. Многие сходятся во мнении, что данный объём был выведен маркетологами как результат финансовых расчётов, округлений и потребительских предпочтений, опираясь на то, что такой объём жидкости сможет утолить жажду на долгое время.

Отметим, что на текущий момент изготовитель продукции общественного питания не имеет ограничений в нормативно-правовом плане при определении выхода блюда, то есть формально выход блюда может быть любым. В то же время сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания (1996 г.) в качестве рациональной нормы отпуска одной порции определяет следующее:

салаты 100-150 г;
супы 200-500 г;
блюда из круп 100-250 г;
блюда из рыбы, морепродуктов 150-250 г;
блюда из мяса и мясных продуктов 100-200 г;
гарниры 50-200 г;
компоты, кисели 150-200 г;
желе, муссы, самбуки 100-150 г.

Важно помнить, что гости предприятия общественного питания имеют разный пол, возраст, антропометрические данные (рост, вес), уровень доходов, предпочтения в выборе блюд, а также чувство голода. Перечисленные отличия с разной степенью весомости, но обязательно оказывают влияния на выбор не только самого блюда, но и его массы (объёма).

Каждый из нас однажды задавался вопросом: почему в этом ресторане такие маленькие порции? Что за секрет хранится за размером ресторанных порций? Ответ на эти вопросы имеет прямое отношение к мастерству шеф-повара.

Как и в любой другой профессии, у поваров существуют мероприятия по повышению квалификации, ведь чем больше опыта, тем выше качество блюд. В результате повар находит популярность, а за его блюдами выстраивается очередь из критиков. Каждому из них хочется оценить наибольшее количество шедевров от повара. И именно в этом случае маленькие порции становятся выходом из ситуации.

Постепенно данная традиция стала частью обычных ресторанов и всё ради того, чтобы вы оценили первое, второе и десерт.

Иной точки зрения придерживаются заведения общественного питания, целью которых является накормить посетителя. Нормой для таких мест являются большие порции, которые способны насытить посетителя за один приём пищи.

Для обеспечения наивысшей конкурентоспособности предприятию индустрии питания необходимо правильно выбирать концепцию, например, ресторан высокой кухни, и строго следовать ей.

В итоге, можно сказать, что верно подобранные размерно-массовые характеристики в меню могут положительно сказаться на увеличении количества гостей, повышении выручки предприятия, что в свою очередь положительно повлияет на уровень конкурентоспособности предприятия общественного питания.

Список литературы

1. Выживают вкуснейшие [Электронный ресурс] // Российская газета: [сайт]. — Режим доступа: https://rg.ru/2020/10/26/kak-restorany-i-bary-spasaiut-svoj-biznes-v-pandemiiu.html. – Дата обращения: 22.03.2021.

2. Общепит в России выкатывается на улицы и переоценивает ценности. Обзор [Электронный ресурс] // Интерфакс: [сайт]. — Режим доступа: https://www.interfax.ru/russia/731111. – Дата обращения: 22.03.2021.

3. Маюрникова, Л. А. Теоретические основы товароведения и экспертизы: учеб. пособие / Л. А. Маюрникова, М. С. Куракин. – Кемерово, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. 2004,– 103 с.

4. Куракин, М. С. Теоретические основы товароведения: конспект лекций / М.С. Куракин. – Кемерово, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. – 132 с.

УДК 663.674

ВЛИЯНИЕ МИНОРНЫХ КОМПОНЕНТОВ МАСЛА ЗАРОДЫШЕЙ ПШЕНИЦЫ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА МОРОЖЕНОГО ОБОГАЩЕННОГО

Н.А. Тихомирова*, С.С. Абделлатыф**
*Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия
**Каирский университет, национальный исследовательский центр, г. Каир, Египет

Мороженое - это замороженный молочный продукт, изготавливаемый путем фризерования, включающего одновременное замораживание и обогащения воздухом смеси для мороженого, что предотвращает образование крупных кристаллов льда и обеспечивает однородную структуру и консистенцию мороженого [1]. Типичный состав сливочного мороженого включает, по объему: более 50% воздуха, около 25% замороженной воды (льда), 8-10% жира и 10-14 % сахарозы. Поэтому в мороженом компоненты представлены во всех известных состояния вещества: твердое (лед и жир), жидкое (растворы сахарозы, лактозы, сывороточных белков и растворенных минеральных соединений) и газообразное (воздух). Компоненты мороженого в твердом состоянии и воздух находятся в виде мелких частиц (кристаллов льда, жира и пузырьков воздуха), взвешенные в жидкой фазе, называемой матрицей [2].

Основной целью использования минорных компонентов масла зародышей пшеницы в мороженом является получение мороженого, обогащенного функциональным пищевым ингредиентом и обеспечение высоких потребительских свойств, а именно: однородной консистенции путем снижения роста кристаллов льда и лактозы при хранении, особенно во время закаливния, а также обеспечение формоустойчивости при положительных значениях температуры [3]. Масло зародышей пшеницы (МЗП) состоит из неполярных липидов, гликолипидов, фосфолипидов, сложных эфиров, токоферолов, стеринов, пигментов и летучих компонентов. Наиболее распространенной жирной кислотой МЗП является линолевая кислота, которая составляет 42-59 % от общего количества триглицеридов, за которой следуют пальмитиновая (16:0) и олеиновая кислоты (18:1). Стеариновая кислота, насыщенная жирная кислота, обычно составляет менее 2 %. МЗП богато токоферолами, в частности витамином Е. Оно содержит α-токоферол и β-токоферол. Все это позволяет МЗП использовать в качестве функционального пищевого ингредиента в производстве мороженого обогащенного [4]. Поэтому целью настоящего исследования было изучение возможности получения мягкого и закаленного мороженого обогащенного путем добавления минорных компонентов на основе масла зародышей пшеницы.

Для мороженого обогащенного использовали рецептуру традиционного сливочного мороженого с дополнительным введением экстракта минорных жирорастворимых компонентов из масла зародышей пшеницы. Приготовление смеси для мороженого состояло из 3-х этапов: подготовки водорастворимых компонентов; подготовки и смешения жировой фракции и сухих веществ смеси. После приготовления смесь фильтровали. Пастеризацию смеси проводили при температуре (80-85)°С с выдержкой 50-60 сек. Далее смесь для стабилизации эмульсии, включающей МЗП, гомогенизировали на двухступенчатом гомогенизаторе. Режимы гомогенизации:16 МПа для первой ступени и 4,5-5,0 МПа - для второй ступени. После гомогенизации смесь для мороженого охлаждали до температуры 2-6°С и проводили созревание не более 24 часов. На фризерование смесь подавали при температуре 2-6°С. Температура мягкого мороженого обогащенного на выходе была не выше минус 4°С. Взбитость мягкого обогащенного мороженого составляла 65,0±5,0%. После фризерования мороженое сразу же расфасовывали в контейнеры и направляли в морозильную камеру при температуре от минус 25 до минус 37°С. Хранили закаленное обогащенное мороженое при этой температуре в течение 24 мес.

В ходе экспериментальных выработок мороженого обогащенного исследовали смесь для мороженого, мягкое и заколенное мороженое обогащенное. На рис. 1 представлены

данные по влиянию минорных компонентов МЗП смеси на величину динамической вязкости смесей для мороженого обогащенного. Установлено, что до и после созревания смеси мороженого, содержащие минорные компоненты (МК), были значительно более вязкими (Р < 0,05), чем контрольная смесь, значимость была установлена на уровне р<0,05 [6]. В процессе созревания вязкость постепенно увеличивается (Р ≤ 0,05) с 1057 до 2913 мПа.с. Увеличение значения динамической вязкости смесей для мороженого обогащенного может быть связана с присутствием в ней некоторых компонентов (моно- и диглицеридов, фосфолипидов), которые повышают эмульгирующие свойства смесей. В процессе созревания смеси происходит гидратация белков, проявляются гидроколлоидные свойства стабилизаторов, которые вносятся в соответствии с рецептурой, что приводит к повышению вязкости смеси для мороженого. Улучшение значения динамической вязкости наблюдалось в образцах содержащих 0,5 и 1,0% минорных компонентов и в контроле (без минорных компонентов). При этом в образцах, содержащих 1,5; 2,0 и 3,0% минорных компонентов отмечалось снижение вязкости в процессе созревания, соответственно: с 2420; 2603 и 2917 мПа.с до 2409, 2426 и 2735 мПа.с. Снижение вязкости смеси после созревания возможно снижает поверхностное натяжения на оболочках жировых шариков молочного жира, что вызывает их агломерацию и приводит к изменению устойчивости эмульсии «жир в воде». Таким образом рациональной концентрацией минорных компонентов для мороженого обогащенного является около 1,0% МК.

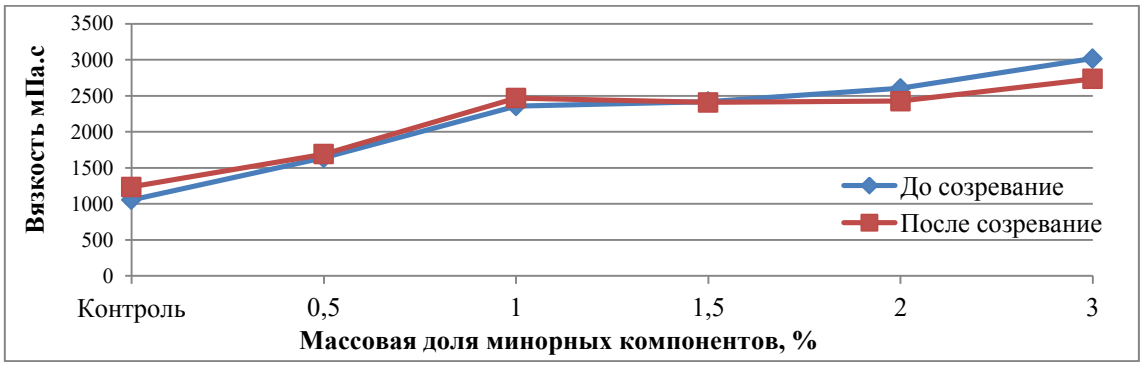


Рис. 1. Динамическая вязкость смесей мороженого обогащенного с различной концентрацией минорных компонентов (МК) из масла зародышей пшеницы

В таблице 1 показано влияние минорных компонентов (МК) из масла зародышей пшеницы на основные физико-химические показатели смеси для мороженого обогащенного. Добавление 1,0% МК вызвало незначительное изменение (Р > 0,05) физико-химических показателей смеси для мороженого обогащенного по сравнению с контрольным образцом. Однако при добавлении более чем 1,0% МК можно наблюдать достоверную тенденцию (Р < 0,05) изменения показателей. Повышение концентрации МК в смеси приводило к разрушению крупных воздушных ячеек и появлению мелких воздушных ячеек в мягком и закаленном мороженом обогащенном. Наилучшие показатели динамической вязкости, устойчивости пены смеси, а также показатели готового обогащенного мороженого статистически достоверны (Р <0,05) были в образцах мороженого, содержащем 1,0% МК. Аналогичная тенденция была обнаружена исследователями [5] при использовании экстракта выжимок красного винограда при производстве мороженого.

Влияние минорных компонентов масла зародышей пшеницы на органолептические свойства экспериментальных образцов мороженого обогащенного показано на рис. 2. Введение в мороженое МК не повлияло на цвет и внешний вид всех образцов мороженого при всех исследуемых концентрациях. Внешний вид, консистенция, вкус и аромат контрольных образцов и экспериментальных образцов мороженого, содержащих 0,5 и 1,0 % МК, были одинаковы. Свыше 1,5 % МК приводило к изменению органолептических

показателей мороженого обогащенного, особенно они были выражены при 3,0% МК и 2,0% МК (P > 0,05).

Таблица 1

Физико-химические показатели смеси для мороженого обогащенного с различными концентрациями минорных компонентов (МК) масла зародышей пшеницы

Смеси для мороженого обогащенного	pH, ед	Кислотность, °Т	Взбитость, %
Контроль	6,59 ±0,010	20 ±0,007	75,7±0,011
0,5% МК	6,55±0,014	21±0,005	74,6±0,008
1,0% МК	6,54 ±0,021	22 ±0,014	77,2±0,007
1,5% МК	6,53 ±0,010	23±0,006	68,8±0,013
2,0% МК	6,54 ±0,012	23±0,010	65,5±0,005
3,0% МК	6,53 ±0,007	0,23±0,016	58,5±0,013

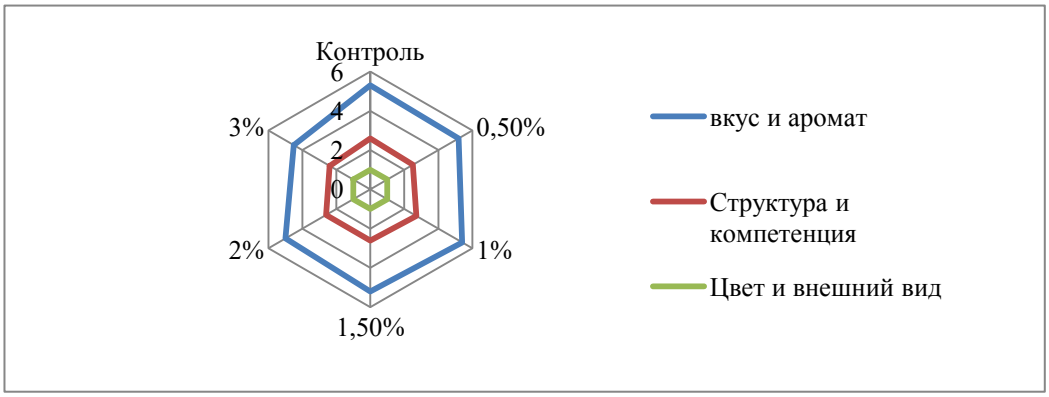


Рис. 2. Результаты органолептической оценки мороженого обогащенного, содержащего минорные компоненты масла зародышей пшеницы (от 0,5 до 3,0%)

Вывод: Таким образом, настоящее исследование показало возможность использования минорных компонентов масла зародышей пшеницы в качестве функционального пищевого ингредиента для производства мороженого обогащенного в количестве около 1,0 процента.

Список литературы

1. Bahramparvar, M. Application and functions of stabilizers in ice cream /M. Bahramparvar., T. M. Mazaheri // Food reviews international. - 2011.- Vol. 27., № 4.- P. 389-407.

2. Patel, I. J. Development of technology for manufacture of ragi ice cream/ I.J. Patel, C.V. Dharaiya, S.V. Pinto // J Food Sci Technol.– 2015.– Vol 52, №.7. – P. 4015–28.

3. Muhr, A. H. Effects of polysaccharide stabilizers on the nucleation of ice / A.H. Muhr, J.M.V. Blanshard, S.J. Sheard // Int J Food Sci Technol.–1986.–№.21(2).– P. 587–603.

4. Ghafoor, K. Nutritional composition, extraction, and utilization of wheat germ oil: A review /K. Ghafoor, M.M. Özcan, F. AL-Juhaım, E.E. Babıker, Z.I. Sarker, I.A. Ahmed, M.A. Ahmed // European Journal of Lipid Science and Technology. – 2017. –Vol 119., №.7. – P.160.

5. Salem, S. A. Effect of partial fat replacement by whey protein, oat, wheat germ and modified starch on sensory properties, viscosity and antioxidant activity of reduced fat ice cream / S. A. Salem., E. M. Hamad, I. S. Ashoush// Food and Nutrition Sciences.-2016.– Vol. 7, №. 6. P.397-404.

6. Steel, R.G.D. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach / R.G.D. Steel, J.H. Torrie// Cited 36232 times. McGraw-Hill Book, Co, New York.-1980.

УДК 641.1:577.18

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ АНТИБИОТИКАМИ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

А.А. Тулаева, О.С. Чаплыгина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Антибиотики изобрели более 70 лет назад для спасения человеческих жизней в борьбе со смертельно опасными заболеваниями. Однако при частом употреблении они могут являться сильнейшим аллергеном и нанести непоправимый вред организму, вызывая антибиотикрезистентность.

Существует два пути попадания препаратов в организм человека – при намеренном употреблении в виде лекарственных препаратов или вместе с потребляемой пищевой продукцией, в которой в силу различных причин обнаруживаются остаточные количества антимикробных веществ. Если первый вариант применим в конкретных условиях и его исключить нельзя, то второй путь попадания необходимо твердо исключать. Проблема загрязнения пищевой продукции антибиотиками известна давно, но до сих пор остается актуальной как для России, так и для других стран мира. Рост числа опасных устойчивых к антибиотикам бактерий - это кризис национального здравоохранения, и регулярное злоупотребление такими препаратами в промышленном сельском хозяйстве также является частью проблемы.

Антимикробные препараты в значительной степени используют в ветеринарии для лечения животных и птиц, в животноводстве и птицеводстве применяют в составе гормонов для сокращения периода выращивания скота или птицы. При нарушении установленных требований антибиотики могут попасть в молоко, мясо и яйца. Например, для полного выведения ветеринарных препаратов из организма животного потребуется не менее 10-14 дней, и, соответственно, все побочные продукты, получаемые от животного в этот период должны подлежать утилизации [1].

В результате многолетних исследований ряд стран запретил использование в животноводстве и птицеводстве добавки с содержанием антибиотиков определенных групп, отрицательно воздействующих как на организм животного, так и на впоследствии на организм человека. В России применение некоторых противомикробных препаратов до сих пор разрешены и их используют в качестве стимуляторов роста (тетрациклины, гризин, бацитрацин, тилозин). В результате исследований наибольшую опасность в плане содержания антибиотиков представляют продукты животного происхождения, чаще всего это продукция массового спроса и ежедневного употребления: молоко, мясо, яйца и др. [2]. По данным статистики антибиотики обнаруживают в 15-20% всей продукции животноводства.

Ежегодно центрами гигиены и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации проводятся исследования пищевой продукции на наличие остаточных количеств антибиотиков, в том числе на наличие препаратов, контролируемых в пищевой продукции только согласно информации об их использовании (декларировании). На рисунке 2 представлена доля продукции в период с 2012 по 2019 года, по результатам проверок которая не соответствовала нормативному законодательству [3].

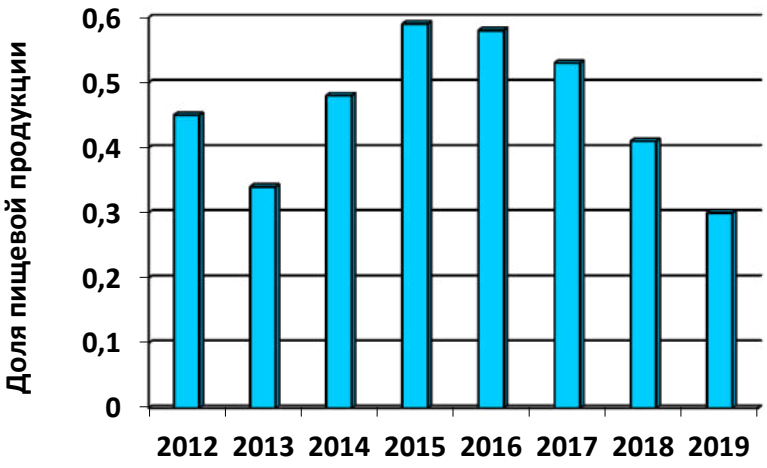


Рис. 1. Доля пищевой продукции, не соответствующей санитарно-эпидемиологическим требованиям по содержанию антибиотиков в РФ (2012-2019 гг.)

Данные, представленные на рисунке показывают, что, несмотря на то, что по сравнению с 2015-2016 годами, где практически половина продукции не соответствовала установленным требованиям, к 2019 доля небезопасной продукции снизилась в среднем в два раза, остаточные количества антибиотиков все же присутствуют в продуктах питания, они были обнаружены в 30 % исследуемых образцов.

Одним из способов решения проблемы загрязнения антибиотиками продуктов питания может служить усиление надзора за качеством выпускаемой продукции, проведение лабораторных испытаний в аккредитованных лабораториях и постоянный мониторинг содержания остаточных количеств антибиотиков различных групп [4]. Однако, как считают специалисты, решение этой задачи должно происходить на государственном уровне с внедрением жестких мер контроля и разработки соответствующей документации.

В то время как неправильное использование антибиотиков в медицине является предметом серьезной проверки, злоупотребление антибиотиками в сельском хозяйстве наблюдается в более широком распространении и подлежит гораздо меньшему контролю. В настоящее время, например, действующий Технический Регламент Таможенного Союза, не обязывает сельхозпроизводителей проверять молочное сырье на содержание остаточного количества антибиотиков, и в итоге вся ответственность за качество молока, идущего на переработку, ложится на предприятие-производитель.

Пока проблема наличия антибиотиков актуальна, ученые всего мира ведут поиски новых способов удаления антибиотиков из пищевой продукции перед ее употреблением, либо на этапе подготовки сырья к производству.

Проведенные исследования показали, что высокая или низкая температура обработки недостаточно эффективна для уничтожения многих видов антибиотиков, при этом разрушается только их часть. Замораживание продуктов животного происхождения приводит к снижению остаточного количества антибиотиков в среднем на 20%.

На остаточное содержание антимикробных препаратов влияет и способ тепловой обработки. Ученые доказали, что одними из наиболее действенных являются варка в воде и припускание. Это объясняется тем, что в данном случае наибольшая часть антибиотика из продукта переходит в варочную среду и разрушается под действием высоких температур. При длительной варке мяса до 70% антибиотиков переходит в бульон. Но при этом не все антимикробные препараты реагируют на высокую температуру. Наибольшему разрушению подвергаются хлортетрациклин, амоксициллин и тилозин, их концентрация снижается более чем в 2 раза [5].

Ученые Испании оценивали влияние режимов микроволновой обработки на стабильность антибактериальных и кокцидиостатических препаратов мяса курицы. Были исследованы препараты 6 групп. В целом соединения были стабильны во время приготовления, за исключением амоксициллина, хлортетрациклина и тилозина. Их содержание после обработки снизилось более чем на 50% [6].

Российскими учеными получен патент на способ, предусматривающий очистку молока от антибиотиков тетрациклиновой группы, путем внесения в него гашеной извести ($Ca(OH)_2$). Затем фильтруют смесь от образовавшихся хлопьев солей кальция. Такой способ позволяет удалить из молока антибиотики вместе с хлопьями [7].

В последнее время ученые обращают внимание на использование электрофизических и механических методов обработки продуктов с целью разрушения антибиотиков. К таким методам оносят СВЧ – нагрев, ИК – нагрев, использование электростатического поля, токов постоянной или низкой частоты, использование энергии атома, а также обработку продуктов ультразвуком и использование избыточного давления.

Для удаления антибиотиков из воды ученые интегрировали передовые процессы окисления и гамма-облучения. Полученые данные экспериментов показали, что после гамма-облучения препараты амоксициллина, цефрадина, линкомицина и тетрациклина подверглись разрушению без токсического воздействия их побочных продуктов. В дальнейшем можно рассматривать данный способ для удаления антибиотиков из молока и молочной продукции и продукции пчеловодства[8].

Таким образом, проблема загрязнения пищевых продуктов антибиотиками разных групп остается актуальной. Поэтому работа над поиском новых средств и методов удаления остаточного количества антимикробных препаратов из пищевых продуктов является приоритетным направлением в области формирования качества и безопасности готовой продукции на предприятиях пищевой промышленности и индустрии питания.

Список литературы

1. Антибиотики в пищевых продуктах. Как выбрать безопасный пищевой продукт [Электронный ресурс] // РОСПОТРЕБНАДЗОР. – Режим доступа: http://03.rospotrebnadzor.ru/content/185/553/. – Дата обращения: 19.03. 2021.

2. Татарникова, Н. А., Мауль О. Г. Антибиотики в пищевых продуктах / Н.А. Татарникова, О. Г. Мауль // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – № 5 (49). – С. 208–211.

3. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Российской Федерации в 2019 году».

4. Чаплыгина О.С. Антибиотики в мясе и мясной продукции/ О.С. Чаплыгина, Т.В Подлегаева// Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия». – Москва, 2020. – с.87-88.

5. Ветеринарная санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / Макаров В.А., Фролов В.П., Шуклин Н.Ф. М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – 463 с.

6. Madalena M. Stability of antibacterial and coccidiostat drugs on chicken meat burgers upon cooking and in vitro digestion/ M. Madalena, C Sobrala, R. Gonzalezb, M. Fariaa// Food Chemistry, 2020. – Vol. 316. – P.126367

7. Патент РФ № 2016133953, 2016.08.18. Способ очистки молока от антибиотиков тетрациклиновой группы // Патент России № 2666907. 20018. Бюл. №81. / Мерзлякова К.А.

8. J. Nam.Comparison of biological and chemical assays for measuring the concentration of residual antibiotics after treatment with gamma irradiation/ J. Nam, J. Shin, T. Kim, S.Yu, D. Lee// Environmental Engineering Research, 2020. – Vol. 25(4). – P. 614-621.

УДК 641.56

БЕТА-ГЛЮКАНЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В СОСТАВЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Ю.В. Фролова, И.С. Воробьева
Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, г. Москва, Россия

Широкое распространение алиментарно-зависимых заболеваний, таких как метаболический синдром и ассоциированные с ним заболевания (сахарный диабет 2- типа, диабетическая нефропатия, сердечно-сосудистые заболевания и др.) у населения Российской Федерации ставит перед технологами задачу разработки специализированных пищевых продуктов (СПП) с заданным химическим составом, предназначенных для профилактики и лечения этих заболеваний. Метаболический синдром характеризуется увеличением массы висцерального жира, гиперинсулинемией, нарушением углеводного, липидного, пуринового обмена и артериальной гипертонией.

Клиническая эффективность СПП определяется многими факторами, в том числе их ингредиентным составом. В этой связи исследование пищевых ингредиентов, содержащих биологически активные вещества с доказанной пользой для здоровья и включение их в состав СПП является актуальным.

Бета-глюканы представляют собой гидрофильные некрахмалистые полисахариды. Выделяют два основных источника бета-глюканов: растительного (ячмень, овёс, рожь) и микробиологического (бактерии, дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*), грибы (*Pleurotus ostreatus, Pleurotus pulmunarius, Ganoderma lucidum, Cordyceps sp.* и др.), лишайники (*Cetraria islandica*)) происхождения [1].

В составе пищевых продуктов в качестве загустителей, стабилизаторов и заменителей жира наиболее широко используются бета-глюканы растительного происхождения. Включение бета-глюканов в состав пищевых продуктов в качестве структурообразователя хорошо зарекомендовало себя в продуктах с высоким содержанием углеводов (например, в макаронах), в меньшей степени в продуктах богатых белком (например, молочные и мясные продукты) [2], а также в напитках [3].

Бета-глюканы обладают рядом физиологических эффектов, среди которых снижение постпрандиальных гликемических реакций, уровня холестерина в крови [4], уменьшение риска сердечно-сосудистых заболеваний [5]. Замедляя процесс всасывания пищевых веществ, в первую очередь углеводов, бета-глюканы могут способствовать снижению гипергликемии, нормализации секреции инсулина, оказывая положительное воздействие на состояние здоровья больных сахарным диабетом 2-го типа [6]. В соответствии с действующими нормативными документами Таможенного союза адекватный уровень потребления бета-глюканов для взрослых составляет 200 мг в сутки.

Сочетание технологических особенностей с терапевтическим эффектом бета-глюканов обусловливает целесообразность их использования при разработке новых СПП гипохолестеринемического и гипогликемического действия для включения в персонализированную диетотерапию больных с метаболическим синдромом.

С целью выбора ингредиента – источника бета-глюканов проведены исследования 9 видов муки из зерновых и масличных культур. Содержание бета-глюканов в этих образцах муки определяли ферментативным методом AOAC Method 995.16, заключающимся в постадийном ферментативном гидролизе объектов растительного происхождения с использованием высокоочищенных ферментных препаратов лихеназы и бета-глюкозидазы с последующим измерением оптической плотности гидролизатов при длине волны 510 нм. Результаты проведенных исследований содержания бета-глюканов в муке представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание бета-глюканов в различных видах муки

Вид муки	Содержание бета-глюканов, % от сухой массы
Ячменная мука	2,66÷4,68*
Овсяная мука	1,36÷2,01*
Пшеничная цельнозерновая мука	0,67±0,06
Льняная мука	0,22±0,02
Пшеничная мука	0,15±0,01
Гречневая мука	не обнаружено
Мука из зеленой гречки	не обнаружено
Рисовая мука	не обнаружено
Амарантовая мука	не обнаружено

Примечание: * - значения приведены для муки нескольких производителей

Из представленных данных видно, что наибольшее содержание бета-глюканов характерно для ячменной и овсяной муки, что обусловило включение этих ингредиентов в состав СПП. Колебания содержания бета-глюканов в исследованных образцах ячменной и овсяной муки, вероятно, обусловлены сортом зерна, влиянием факторов внешней среды, составом почв.

С учетом полученных результатов были разработаны рецептуры СПП в виде напитков быстрого приготовления на основе овсяной и ячменной муки с включением растительных экстрактов, сублимированных соков, витаминов и других биологически активных веществ, предназначенных для включения в комплексную диетотерапию пациентов с метаболическим синдромом. Потребление одной порции напитка полностью обеспечивает суточную потребность организма человека в бета-глюканах.

Исследование выполнено за счет средств субсидии на выполнение государственного задания (тема № 0529-2019-0055).

Список литературы

1. Structural features, modification, and functionalities of beta-glucan / R. Kaur, M. Sharma, D. Ji, M. Xu, D. Agyei // Fibers. – 2020. – Vol. 8. – №. 1. – P. 1.

2. A comprehensive review on cereal β-glucan: extraction, characterization, causes of degradation, and food application / S. M. V. Mejía, A. de Francisco, B. M. Bohrer // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2020. – P. 1-12.

3. Integration of the sensory experience and post-ingestive measures for understanding food satisfaction. A case study on sucrose replacement by Stevia rebaudiana and addition of beta glucan in fruit drinks / B. V. Andersen, L. H. Mielby, I. Viemose, W. L. Bredie, G. Hyldig // Food Quality and Preference. – 2017. – Vol. 58. – P. 76-84.

4. The effect of oat β-glucan on postprandial blood glucose and insulin responses: a systematic review and meta-analysis / A. Zurbau, J. C. Noronha, T. A. Khan, J. L. Sievenpiper, T. M. Wolever // European Journal of Clinical Nutrition. – 2021. – P. 1-15.

5. Petition for health claim: Barley betafiber and coronary heart disease. FDA — Food and Drug Administration. Office of Nutritional Products, Labeling and Dietary Supplements (hfs-800), 2006. – Режим доступа: http://www.fda.gov/ohrms/dockets/dockets/06p0393/06p-0393-cp00001-002-vol1.pdf

6. Barley β-glucan reduces plasma glucose and insulin responses compared with resistant starch in men / K.M. Behall, D.J. Scholfield, J. Hallfrisch // Nutrition Research. – 2006. – Vol. 26. – №. 12. – P. 644-650.

УДК 640.432(470.43)

ВЛИЯНИЕ SMM МАРКЕТИНГА НА ОБЩЕСТВЕННОЕ ПИТАНИЕ В Г. САМАРА

Е.А. Чеботкова, А.В. Борисова
Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

Ресторанный бизнес в настоящее время пользуется большим вниманием. Как ни крути, общественное питание всегда пользовалось и будет пользоваться спросом у населения. В настоящее время больше половины ВВП страны производится в сфере услуг. Ресторанный бизнес в теории привлекает очень многих. Открытие точки общественного питание – это настоящее творчество, совмещенное с наукой экономики и поварского дела, сулящее в идеале хороший доход. Однако вопрос открытия и продвижения своего бизнеса до сих пор требует решения. [1]

Современные тенденции в развитии ресторанного бизнеса очень многогранны. Наибольшим спросом пользуется реклама и *SMM*-продвижение. Реклама – важнейшая часть современной индустрии общественного питания. Владельцы бизнеса в ресторанной сфере широко использует разнообразные методы и стратегии развития, в том числе методы рекламы, которые способствуют к укрупнению бизнеса, увеличивают эффективность масштаба производства, увеличивают производительность труда, а также способствуют увеличению продаж. Мировой опыт свидетельствует о том, что устойчиво развиваются и выживают в быстро меняющейся внешней среде предприятия, которые проводят грамотную рекламную политику, которая позволяет быть им конкурентоспособными. Задача любой рекламной компании проводимой тем или иным рестораном – увеличение числа постоянных посетителей, а также привлечение новых. [2]

В настоящее время большим спросом пользуется реклама в социальных сетях. Отсюда возникает новая отрасль – *SMM* продвижение.

SMM-маркетинг – это наиболее популярная форма продвижения товаров и услуг в социальных сетях на сегодняшний день. В России тенденция к продаже и продвижению товаров через сеть Интернет появилась относительно недавно, около 5 лет назад. Современное определение *SMM*-маркетинга – это все социальные медиа, главной целью которых является построение социальных взаимоотношений между продавцом и покупателем с целью осуществления продажи продукции или услуг и информирования потенциального клиента о товаре. Креативность *SMM*-менеджера позволяет создавать рекламу в ненавязчивой форме, и подавать пользователю социальных сетей не в качестве навязчивой рекламы, а виде полезной рекомендации. [3]

Как же работает *SMM* в России? На рис.1 представлена структура рынка общественного питания в г. Самара.

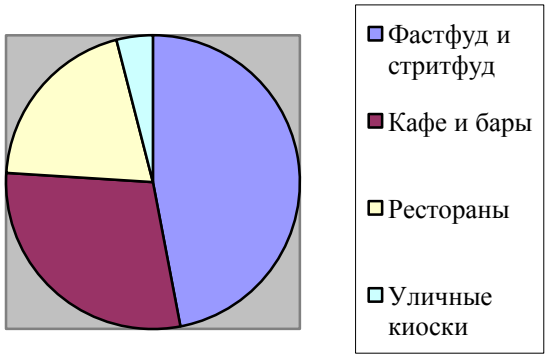


Рис. 1. структура рынка общественного питания в г. Самара

В условиях ожесточенной конкуренции предприятиям общественного питания приходится применять разные инструменты для привлечения клиентов и увеличения

объемов продаж. Наиболее используемым сегодня является продвижение предприятия через социальные сети, создание официального сайта, что способствует активной коммуникации с потребителями услуг. *SMM*-продвижение услуг предприятия общественного питания на разных платформах позволяет:

- организовывать рекламные кампании и информировать подписчиков о предстоящих мероприятиях на базе предприятия общественного питания;
- создать благоприятное впечатление о заведении и повысить уровень лояльности посетителей и подписчиков;
- повысить уровень конкурентоспособности и увеличить шансы «быть найденным» через «поиск» в браузере или в рамках конкретной социальной сети и т.д.

На рис.3 представлены результаты анкетирования среди населения на тему «В какой социальной сети вы чаще всего видите рекламу?».

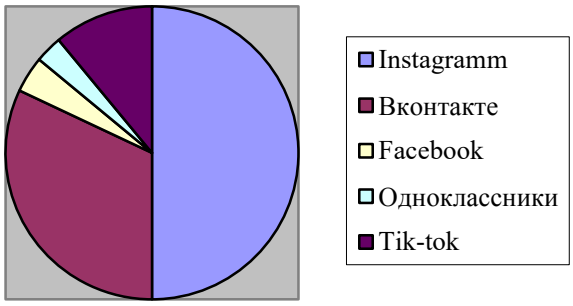


Рис. 2. Результаты анкетирования

Анализируя статистику социальной сети, можно утверждать, что она действительно считается довольно привлекательной для выбора ее в плане платформы продвижения предлагаемого продукта или услуги. Рестораны, кафе, кофейни и бары г. Самара так же активно используют *Instagram* в качестве платформы для продвижения, самим продвижением занимаются *SMM*-специалисты и менеджеры по рекламе заведений. Предприятия общественного питания также используют и другие социальные сети, а также официальные сайты, благодаря которым происходит продвижение и реклама заведений.

Для оценки использования социальных сетей исследования рынка общественного питания и продвижения заведений на рынке г. Самара, были выбраны 5 несетевых (одноформатных) заведений: «*CoffeeCake*», «Три Оленя», «*CoffeeJungle*», «*Sky Bar*», «Искра». Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Анализ использования социальных сетей исследования рынка общественного питания

	CoffeCake	**Три Оленя**	***CoffeeJungle***	***Sky Bar***	**Искра**
Instagramm	+	+	+	+	+
VK	+	+	-	+	-
Tik-tok	+	-	-	-	-
Сайт	+	+	+	+	+

Результаты исследования представлены на рис. 3.

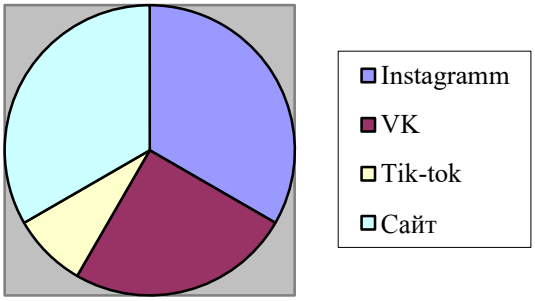


Рис. 3. Статистика использования предприятиями общественного питания г. Самара разных социальных сетей или собственного сайта с целью продвижения и рекламы

Социальная сеть *Instagram* используется всеми предприятиями общественного питания из анализируемых. Все предприятия информируют подписчиков о предстоящих мероприятиях, изменениях в графике работы, делятся фотографиями с прошедших концертов и событий, обновляют информацию по меню заведения и активно коммуницируют с подписчиками, делятся отзывами в соответствующих разделах или постах. Социальная сеть «ВКонтакте» менее популярна, ей пользуются только 60% заведений («*CoffeeCake*», «Три Оленя», «*Sky Bar*»). Также рассматриваемые предприятия общественного питания уделяют внимание развитию и продвижению заведения через создание и наполнение соответствующим контентом официального сайта. 100% заведений осознают необходимость в его создании.

В целом, анализируя рынок общественного питания, рассмотрев динамику его развития и изучив его структуру, можно утверждать, что сфера общественного питания действительно развивается динамично. Идеально, когда предприятие также уделяет внимание *SMM*-продвижению заведения. *SMM*-продвижение – это один из наиболее эффективных и простых в управлении инструментов продвижения, которое в условиях современной экономики и конкуренции необходимо каждому, желающему стабильно развиваться и расширяться предприятию, в т.ч. и предприятию общественного питания. Анализ рынка общественного питания г. Самара показал, что заведения серьезно относятся к вопросу продвижения и активно пользуются социальными сетями с целью рекламы и развития заведения.

Список литературы

1. Хусенова, С.Х. Ресторанный бизнес в России / С.Х. Хусенова. – М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 2014. – 3 с.

2. Надточий, В.А. Маркетинг социальных медиа как инструмент формирования и продвижения имиджа ресторана / В.А. Надточий // Практический маркетинг. – 2015. –№12. – 6 с.

3. Бужаков, А.С. Реклама как средство продвижения бизнеса в ресторанной сфере /А.С. Бужаков.– М.: Российский новый университет, 2015 – 2 с.

УДК 642.09/808

СУГГЕСТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕНЮ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДАЖ В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ

М.Е. Черемнова, Н.И. Давыденко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В настоящее время рынок предприятий индустрии питания претерпевает период насыщения и стремительно переходит к узкой сегментации потребителя. Стремление детализировать предложение, разделить сегменты, направленные на разных потребителей связано, в первую очередь, с борьбой за гостя. Такое подчёркнутое позиционирование позволяет привлечь больше посетителей из числа потенциальных клиентов с целью конвертации их в гостей заведения.

Существует множество способов повышения продаж предприятий питания, однако подавляющее большинство ориентируется на финансово-экономический аспект бизнеса. Цель настоящего исследования – рассмотреть лингвистический аспект, а именно суггестивный потенциал меню как способ повышения продаж в индустрии питания. В этом ракурсе меню рассматривается как разновидность гастрономического дискурса, а предметом исследования являются вербальные и невербальные средства реализации суггестивного потенциала меню.

Для определения понятия гастрономического дискурса обратимся к трудам российских лингвистов Ундрицовой М. В. и Олянича А. В., которые под гастрономическим дискурсом понимают «особый вид вербально-социального дискурса, представляющий собой фрагмент текста или речи, связанный с процессом питания, при котором учитываются участники, условия, способы общения, место и время коммуникации, цели и мотивы, а так же жанр и стиль речи» [1], в задачи которого входят:

1) воздействие на потребителя в смысле выбора его пищевых предпочтений;

2) формирование самих предпочтений и культурных доминант, связанных с поддержанием жизни посредством потребления пищи. [2]

Конструктором гастрономического дискурса выступает носитель языка, нацеленный на удовлетворение базовых потребностей в питании. Объектами данного вида дискурса выступают тексты различной функциональной специфики: гастрономические описания в художественной литературе, кулинарные издания, реклама еды, тематические передачи в средствах информации, интернет-блоги и пр. Особое место в этом перечне принадлежит меню предприятий общественного питания.

Составление меню – достаточно трудная задача, которую можно решить только при грамотном учёте концепции и формата заведения. Некоторые из гостей не любят выбирать, другие же наоборот, охотно изучают предлагаемые пункты, подсознательно сравнивая их достоинства и выискивая недостатки. Не смотря на тенденцию персонализации предложения, необходимо предусмотреть правильную навигацию, одинаково понятную представителям различных категорий целевой аудитории заведения. То есть структура меню должна упрощать выбор, обеспечивая комфортность процесса. При помощи грамотной навигации возможно стимулирование продаж позиций, имеющих хорошую наценку при невысокой себестоимости, то есть наиболее выгодных для заведения,.

Немаловажная роль принадлежит языку меню. Одна из основных его функций - произвести правильное впечатление на гостя. Как правило, достигается это за счет эмоционального описания, направленного на стимулирование желания попробовать что-то новое. Название каждого отдельного блюда можно рассматривать как часть общего рекламного сообщения. При этом текст, на первый взгляд, достаточно прост – как правило, меню представляет собой перечень блюд, снабженный характеристикой-описанием. Однако при инжиниринге меню в том числе учитываются многие психологические факторы.

Наиболее эффективным приёмом, применяемым с целью увеличения продаж,

является суггестия - процесс воздействия на психику человека, направленный на снижение сознательности и критичности при восприятии внушаемого содержания, основная цель которого - побудить к определённым действиям. При этом суть суггестии - воздействие на чувства человека, а не на его волю и разум. Именно реализация суггестивного потенциала текста меню способна вывести предприятия общественного питания на новый уровень прибыли, повысить продажи предприятия.

Если рассматривать лингвистические особенности текстов меню, то можно отметить, что вся вербальная составляющая направлена на продажу блюд: название и описание призваны пробудить живые и необычные картины в воображении читающего, лаконичность – сокращение времени на принятие решения. Стилистика текста меню предполагает языковые игры, направленные на создание благоприятного представления о блюде. Под языковыми играми следует понимать средства эстетического использования языка: метафора, метонимия, сравнение, аллюзия и пр. [4, 5].

При использовании в карте блюд меток «новое блюдо» или «хит», во избежание негативной реакции со стороны гостя на такого рода рекламный ход, органично будет использование и меток «острое» и «вегетарианское», с целью замаскировать рекламу.

Большую роль для привлечения внимания гостя к определённой позиции в меню играет визуальный ряд. Подсознательно визуальные образы воспринимаются как приоритетные позиции в меню, гордость заведения, в связи с чем посетители, делая выбор, вместо названия блюда просто указывают официанту на понравившуюся картинку. В случае отсутствия визуального ряда, меню необходимо дополнить описаниями блюд, текст которых призван возбуждать аппетит и вызывать желание попробовать блюдо.

Несмотря на целевую аудиторию заведения, при оформлении меню важно свести к минимуму любые ассоциации с тратой денег. Следует избегать обозначения валюты и указывать цену простым числом. Отказ от табличного формата, предполагающего написания цены отдельным столбцом, способствует подавлению ненужных ассоциаций с подсчётом затрат. Благоприятнее для увеличения среднего чека написание цены рядом с названием блюда и минимальное её выделение при помощи цвета или начертания шрифта.

При составлении меню важно помнить про гостя и стараться говорить с ним на одном языке. Однако следует избегать уменьшительно-ласкательных форм (огурчики, пельмешки), экспрессивных определений качества (замечательный, превосходный), а также фраз «только у нас», «мы это готовим лучше всех», поскольку подобные элементы способны вызвать раздражение у гостя.

Реализация суггестивного потенциала меню, основанного на базовой потребности человека – потребности в еде, способствует повышению продаж предприятий общественного питания, поскольку грамотно составленное меню – это эффективный маркетинговый инструмент, способный решать массу задач: направлять и помогать с выбором гостям, выполнять часть работы официанта по описанию блюд и их преимуществ, а также убеждать гостей в необходимости посетить заведение ещё раз.

Список литературы

1. Ундрицова, М.В. Меню как текстовая разновидность гастрономического дискурса и особенности их регионально-переводческой адаптации / М.В. Ундрицова //Языки. Культуры. Перевод. – 2014. – №. 1. – С. 165-176.

2. Олянич, А.В. Гастрономический дискурс / А.В. Олянич //Дискурс-Пи. – 2015.– Т. 12. – №. 2, С. 157-160.

3. Файзуллина, И. И. Современный гастрономический дискурс: его состав и языковые особенности //Приоритетные направления развития образования и науки. – 2017. – С. 305-308.

4. Чередникова, Е.А. Вербализованная категория вкуса как компонент гастрономического дискурса / Е.А. Чередникова, Т.В. Евсюкова // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. – 2012. – №. 1,- С. 108-112.

5. Di mer , S. Recipes and food discourse in English – a historical menu /S. Di mer // Culinary Linguistics: The chef’s special Culture and Language Use: John. Benjamins Publishing, 2013. – P. 139-155.

УДК 641.5:339.137.2

ВНУТРЕННИЕ И ВНЕШНИЕ ФАКТОРЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ

Г.С. Шеленберг, Н.Г. Костина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Конечная цель любого предприятия – получение прибыли и победа в конкурентной борьбе, поэтому так важно пристальное внимание уделять такому аспекту, как конкурентоспособность предприятия и конкуренция, которые являются движущей силой развития объектов и субъектов рынка. Исследование конкурентоспособности предприятия может прояснить сложившуюся ситуацию, определить его положение на рынке, выдвинуть решения назревших проблем в производстве, маркетинге или сбыте.

Под факторами конкурентоспособности предприятия общественного питания понимают те явления или процессы производственно-хозяйственной деятельности предприятия и социально-экономической жизни общества, которые вызывают изменения абсолютной и относительной величины затрат на производство, а в результате – уровня конкурентоспособности предприятия.

Существующие факторы конкурентоспособности предприятия общественного питания можно разделить на внешние и внутренние. Внутренние факторы – это факторы, на которые могут повлиять руководитель и персонал предприятия. Большое влияние на деятельность предприятия и его конкурентоспособность оказывает кадровая политика внутри самого предприятия. Руководитель предприятия индустрии питания должен быть уверен в том, что на его предприятии работает исключительно квалифицированный персонал, грамотно подобранный для выполнения определенных процессов и задач. Также значимым является постоянное повышение квалификации не только вышестоящего звена предприятия, но и среднеквалифицированного персонала. Приветствуется сотрудничество с различными образовательными учреждениями, организация мастер-классов на месте, либо вне территории предприятия.

Вторым внутренним решающим фактором является производственный процесс и оснащенность необходимым современным оборудованием. Так, например, на крупном предприятии общественного питания необходимо предусмотреть должность инженера-технолога, которую должен занимать человек, обладающий не только практическими навыками, но и творческим подходом. При выполнении двух условий – наличия квалифицированного персонала и использовании современного оборудования предприятие может производить качественную продукцию, а соответственно удовлетворять любые потребности потребителя на основе постоянного анализа рынка.

Руководитель самостоятельно либо при помощи команды может провести аудит внутренних факторов. Тем самым выявив сильные и слабые черты своего предприятия. Соответственно внутренние факторы, классификация которых приведена выше, могут оцениваться по балльной шкале, например:

- соблюдение действующих СанПиН и ГОСТов (от 1 до 5 баллов);
- строгое ведение и заполнение бракеражных журналов (от 1 до 5 баллов);
- периодическая модернизация оборудования (от 1 до 5 баллов);
- проведение мастер-классов (от 1 до 5 баллов);
- периодическое повышение квалификации кадров с учётом введения новшеств (от 1 до 5 баллов);
- условия карьерного роста и мотивация персонала (от 1 до 5 баллов);
- внедрение IT технологий и современных программ для производства, учёта и сбыта продукции (от 1 до 5 баллов);
- сбор информации и анализ рынка каждые 3 месяца (от 1 до 5 баллов);

- ежемесячное отслеживание рейтинга собственного предприятия глазами клиента (от 1 до 5 баллов) и др.

В идеале на предприятии общественного питания должны быть люди, которые владеют определенными знаниями для ведения инновационной деятельности. А руководитель, в свою очередь, должен проявить интерес к такому роду деятельности и всячески поддерживать путь к инновациям у себя на предприятии, в том числе и материально, выступая спонсором, либо создав необходимые условия для разработки инновационного проекта. Ведь правильно разработанная и запатентованная инновация может вывести предприятие в лидеры среди других, тем самым обеспечив 100 % конкурентоспособность.

Любая инновационная деятельность не возможна без науки и поддержки государства. Таким образом, внутренние факторы тесно связаны и пересекаются с внешними факторами, влияющими на конкурентоспособность предприятия общественного питания.

В первую очередь государство играет значимую роль. Сюда входит политическая деятельность Правительства РФ, функции контроля со стороны государственных органов и, конечно же, поддержка на государственном уровне. Поддержку государство реализует через различные проекты. Так, к примеру, созданы государственные фонды: для выдачи грантов, в том числе малому и среднему бизнесу; для получения лизинга (на новое оборудование и т.д.); для выдачи кредитов бизнесменам на льготных условиях; фонды правового характера для различного рода консультаций и помощи в составлении документации. Особую роль в государственной поддержке играют создание институтов, научных центров, технопарков и бизнес-инкубаторов. Наука не может существовать самостоятельно без поддержки и политики государства. Цель любого образовательного учреждения – выпустить высококвалифицированных специалистов. Грамотный руководитель должен владеть имеющейся в свободном доступе информацией обо всех мерах поддержки и создавать партнерские отношения с учреждениями образования. В РФ проводится инновационная политика со стороны государства, но, к сожалению, пока что инновационная деятельность фрагментарно развита в сфере общественного питания. Поэтому и необходимо вкладывать в образование и науку и делать ставки на молодых специалистов.

К внешним факторам конкурентоспособности предприятия общественного питания относятся поставщики, конкуренты и сам потребитель, которые тоже играют немаловажную роль. Напрямую предприятие повлиять на данные факторы не может, но оно может на основании проведенного анализа, к примеру, ряда поставщиков, выбрать наиболее подходящего для своей деятельности. Изучив несколько сильных своих конкурентов, руководитель может поменять стратегию своего предприятия, внести новшества, отследить уровень и динамику цен на аналогичную продукцию и услуги. Ведь конкуренция и борьба за место на рынке является хорошей мотивацией для развития, в том числе и общественного питания. Руководитель может вести активную социальную деятельность, что также благоприятно отразится на имидже его предприятия и, в конечном счете, конкурентоспособности. Он может привлечь свое предприятие к реализации социально-значимых проектов, принимать участие в благотворительных мероприятиях, вести различную общественную деятельность.

Рассматривая потребителя, мы должны учитывать множество критериев при анализе имеющихся и потенциальных клиентов. Ведь его потребности формируются исходя из демографических, климатических, культурных и финансовых условий и показателей. Правильно проведенный анализ службой маркетинга поможет создать, может даже новую, уникальную продукцию с учетом всех вышеперечисленных критериев.

Квалифицированный анализ внутренних и внешних факторов и возможностей предприятия — путь к устойчивым конкурентным преимуществам. Таким образом, совокупность внешних и внутренних факторов определяет особенности правил игры на рынке и те направления, которые должны учитываться при разработке стратегии развития предприятия.

УДК 637.146.34

ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА

Э.К. Асембаева, З.Ж. Сейдахметова
Алматинский технологический университет, г. Алматы, Республика Казахстан

В последние годы разработка функциональных продуктов питания, обогащенных пребиотиками, развивается в форме научных исследований, позволяющих создавать современные продукты с высокой биологической ценностью и назначением, поскольку нормальная микрофлора зависит не только от качественного и количественного соотношения различных микроорганизмов, но также поддерживает метаболический и иммунный баланс. Проблема создания функциональных продуктов питания, обогащенных пребиотиками, представляет большой научный интерес и быстро развивается благодаря множеству научно обоснованных исследований [1, 2].

Использование пребиотиков при производстве пищевых продуктов позволяет не только придать продукту функциональные свойства, но и повысить технологические характеристики готового продукта, улучшить качество, а также увеличить срок хранения [3, 4].

Данные исследования направлены на улучшение качества пищи, на создание нового типа кисломолочного напитка с высокой пищевой, биологической ценностью, высокими органолептическими характеристиками, обладает пребиотическими свойствами.

Целью данной работы явилось изучение реологических свойств кисломолочного напитка с пребиотическими свойствами, полученного на основе верблюжьего молока

Объектом исследования явилось верблюжье молоко частного фермерского хозяйства «Димаш» расположенной в селе Карой Йлийского района Алматинской области, производственная симбиотическая закваска ВНИМИ СТБп (*Streptococcus salivarius subsp. termophilius и Lactobacillus delbruki subsp. Bulgaricus*), сироп состоящие из фруктозы:изомальтулозы:лактулозы.

Исследования проводились на кафедре «Пищевая биотехнология» Алматинского технологического университета.

Знание реологических характеристик молочных напитков важно для контроля качества продукта, создания продуктов с желаемым вкусом и консистенцей, а также для прогнозирования стабильности продукта во время хранения.

Синерезис молочных продуктов – это спонтанное выделение сыворотки из сгустка. Для одних молочных продуктов он необходим (творог, сыр), для других, например, в кисломолочных напитках, это может привести к ухудшению консистенции. Избыток сыворотки – это результат неудовлетворительного качества сырья, отклонения от нормального режима гомогенизации и пастеризации молока при ферментации.

Было изучено влияние углеводной композици на синергетическую способность кисломолочного напитка. Исследование качества готовой продукции проводилось в сравнении с контрольными образцами. В качестве исследуемого образца был взят кисломолочный напиток с сиропом, приготовленным из углеводной композиции с пребиотическими свойствами.

Синергетическую способность кисломолочного напитка определяли центрифугированием: 10 см^3 образца выливали в центрифужную пробирку емкостью 15 см^3 и центрифугировали с установленной скоростью (2000 об/мин) в течение 5 минут. После остановки центрифуги отделенную сыворотку декантируют и взвешивают в градуированной стеклянной центрифужной пробирке объемом 10 см^3. Способность массы терять влагу оценивается по количеству выделившейся сыворотки. Результаты выражены в объеме сыворотки (мл) из сгустка объемом 10 см^3. Результаты исследования показаны на рис. 1.

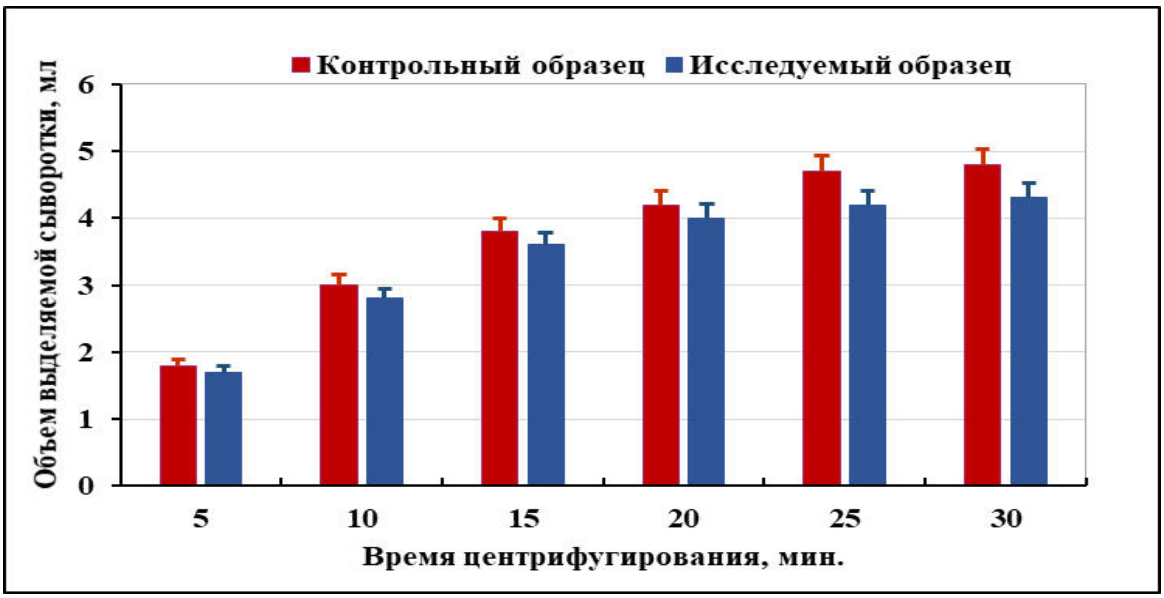


Рис. 1. Потери влаги исследуемого образца по сравнению с контрольным образцом, n = 9

На рисунке 1 видно, что после 5 минут центрифугирования выделилось 1,8 мл сыворотки в контрольном образце, 1,7 мл в исследуемом образце, через 30 минут выделилось 4,8 мл в контрольном образце и 4,3 мл в исследуемом образце. В исследуемом образце выделяется меньше сыворотки, чем в контрольном образце. Это говорит о том, что данный продукт можно хранить в течение более длительного периода времени.

Определение условной вязкости кисломолочных напитков измеряли с помощью капиллярного вискозиметра ВЗ-246. Принцип работы этого устройства основан на расчете времени прохождения образца объемом 100 см^3 через узкую трубку за определенный промежуток времени. Жидкость напитка подтекла под собственным весом. Условную вязкость сгустка измеряли в секундах, результаты исследования показаны на рис. 2.

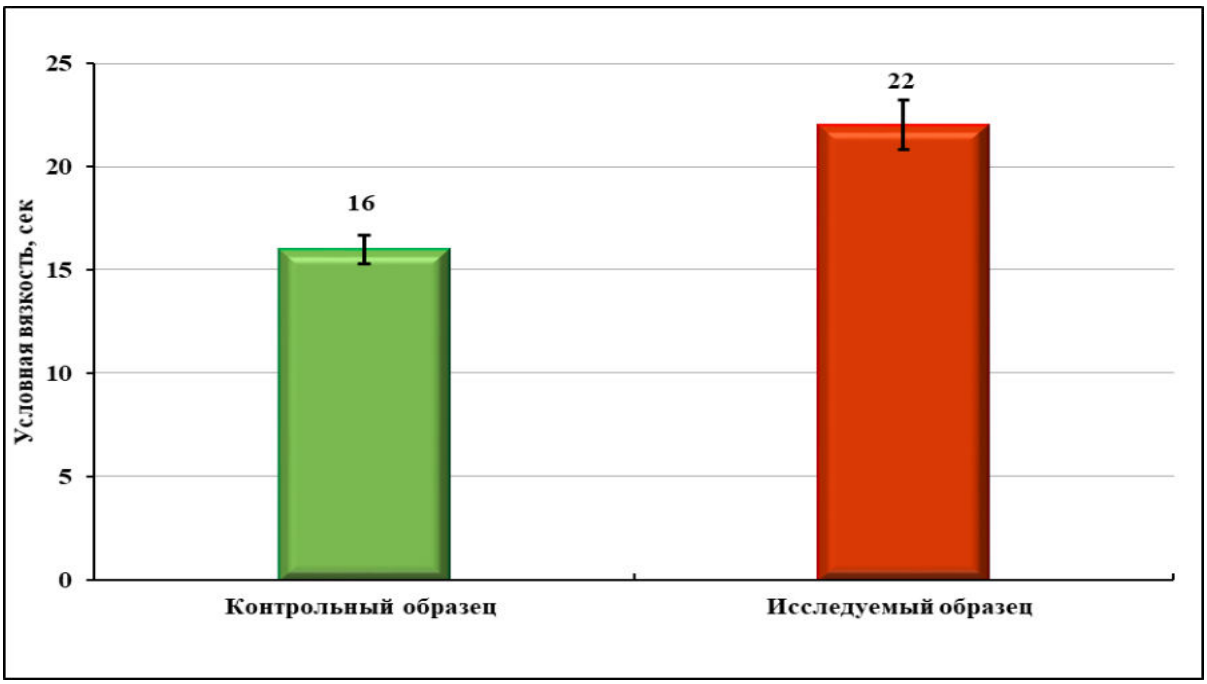


Рис. 2. Условная вязкость кисломолочных напитков, n = 9

Из рис. 2 видно, что вязкость исследуемого образца была на 6 секунд больше, чем в контрольном образце, то есть консистенция была более густой, чем у контрольного образца. Использование углеводной композиции с пребиотическими свойствами и специально подобранных заквасок позволило получить продукт с высокой консистенцией.

По результатам исследования считаем, что новый кисломолочный напиток с пребиотическими свойствами, полученный из верблюжьего молока, обогащенный пробиотическими микроорганизмами и углеводной композицией, можно классифицировать как функциональный продукт, и рекомендовать его для профилактического питания населения всех возрастов.

Список литературы

1. Soomro, A.H. Probiotic Characteristics of Lactobacillus spp. Isolated from Fermented Milk // A.H. Soomro, T. Masud // Food Sci. Technol. Res. – 2012. – Vol. 1, №8. – P. 91-98.

2. Тарасенко, Н.А., Филиппова Е.В. Кратко о пребиотиках: история, классификация, получение, применение / Н.А. Тарасенко // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6. – С. 45-48.

3. Пребиотики как функциональные пищевые ингредиенты: терминология, критерии выбора и сравнительной оценки, классификация / А.Г. Храмцов, С.А. Рябцева, Р.О. Будкевич, В.Р. Ахмедова, А.Б. Родная, Е.В. Маругина // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – № 1. – С. 5-17.

4. Кривченко, В.Н. Кисломолочные продукты: инновационные технологии в производстве /В.Н. Кривченко, О.В. Шевелёва // Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. – 2013. – № 4. – С. 123-129.

УДК 602.4:577.112.3

ПОЛУЧЕНИЕ АМИНОКИСЛОТЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СПОСОБОМ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

М.В. Безъязыкова, А.М. Федорова, Н.С. Величкович
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Аминокислоты – это органические кислоты, содержащие карбоксильную и аминогруппу, используется клетками для синтеза белка. Сегодня ученым известно всего 20 аминокислот, первых 8 являются незаменимыми для организма человека, следовательно, в организм они должны поступать непосредственно с пищей, так как организм не в состояние самостоятельно их производить [1]. Одной из таких незаменимых кислот является L-лизин.

L-лизин – одна из ведущих и используемых аминокислот. Так L-лизин нашел широкое применение в пищевой промышленности, косметологии и фармакологии. Например, в пищевой промышленности данная аминокислота используется в качестве обогащения кормов сельскохозяйственных животных или как пищевая биологическая добавка [1].

Целью настоящей работы является получения L-лизин биотехнологическим способом. В ходе исследования решались следующие задачи: изучить биологическую потребность аминокислот для разных групп потребителей; подобрать наиболее подходящую питательную среду для получения большего количества лизина.

Получение лизина биотехнологическим методом является наиболее выгодным по сравнению с другими методами такими как: энзиматический синтез, ферментативное расщепление рацематов. Положительными факторами данного метода является:

- экологичность;
- возможность использования дешевого сырья;
- простота технологий получения и оборудование;
- низкая энергоемкость исследования в области биотехнологии не требует больших вложений.

L-лизин выполняет большое количество важных функций: необходим для усвоения кальция; необходим в построении коллагена; имеет противовирусное воздействие в отношении герпеса и некоторых респираторных инфекций; снижает повышенный уровень триглицеридов в плазме крови; участвует в выработке антител, гормонов и ферментов.

На мировом рынке производство аминокислот довольно распространено. Лидером по производству аминокислот занимают Нидерланды, в сравнении с Бельгией, США и Китаем. На рисунке 1 представлены главные производители аминокислот [3].

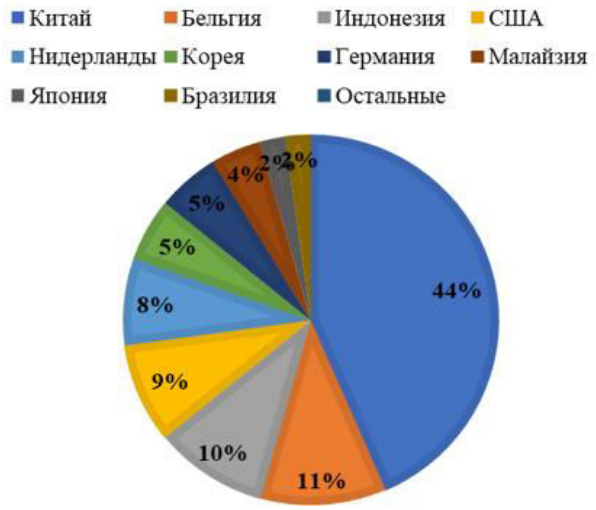


Рис. 1. Лидеры по экспорту аминокислот в 2018 г.

L–лизин является одной из главной биологической добавкой для животноводства, следовательно, производство данной аминокислоты в России является актуально. Так с 2015 г. на территории России началось производство не только треонина, метионина, но и L–лизина. И уже на 2018 г. общий импорт аминокислот составлял 3,4 млн. тонн из которых 41 % L–лизина. На рисунке 2 представлена динамика импорта аминокислот в России [5].

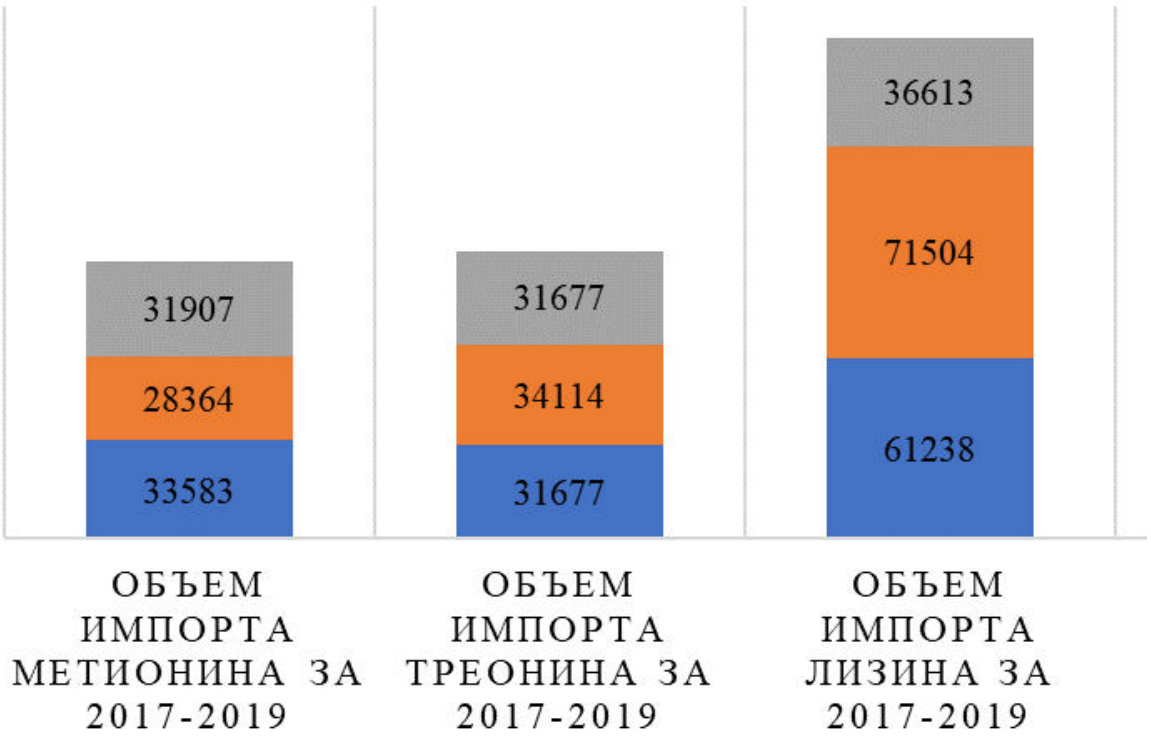


Рис. 2. Динамика импорта аминокислот в России за 2017-2019 гг.

Корма для животных стали крупнейшим сегментом применения L-лизина составили 92,5 % от общего объема в 2018 году. Также ожидается, что именно этот сегмент будет самым быстрорастущим [2].

В ближайшее время пищевые биологические добавки станут проникать с большой скоростью в течении следующего времени. Ожидается, что повышение осведомленности о здоровье в сочетании со старением населения будет стимулировать спрос на продукты питания и пищевые добавки и, в свою очередь, способствовать росту рынка.

Для производства L-лизина в промышленных масштабах имеет большое значение не только выбор бактериальных штаммов, оптимальной среды и оптимизация процесса, но и важно учитывать источники углерода и азота, а также наличие достаточного количества кислорода для удовлетворения потребности клетки.

В качестве продуцента нами был использован штамм *Corynebacterium glutamicum* B-820. Данный микроорганизм относится к грамположительным бактериям, клетки неподвижные, в форме коротких овальных палочек.

Для исследования мы готовили две разные по составу питательные среды. По количеству полученного L-лизин мы определяли в какой из двух питательных сред выход L-лизина получится в большем количестве. В таблице 1 представлен сосав питательных сред.

Таблица 1

Состав питательных сред

Состав	Питательная среда, г	
	№ 1	№ 2
Сахароза, мг	100,0	–
Кукурузный экстракт, мг	–	125,0
Тиамин, мг	3,3	–
Дрожжевой автолизат, мг	10,0	–
Треонин, мг	6,6	–
Биотин, мг	1,3	–
KH_2PO_4, мг	5,0	1,0
K_2HPO_4, мг	–	1,0
$MgSO_4*7H_2O$, мг	5,0	–
Дистиллированная вода, мл	1000 мл	1000 мл

Таким образом, по количеству полученного L–лизина мы будем смотреть какой состав питательной среды отвечает предъявленным нами требованиям, и где будет наибольший выход чистого L–лизина. В дальнейшей работе мы будем отталкиваться от полученных результатов, произведем расчет экономических затрат.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержки ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4)

Список литературы

1. Аминокислоты и биосинтез белка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://propionix.ru/aminokisloty-osnovnyye-ponyatiya
2. Биологически активные добавки в кормлении животных и птицы: учебное пособие / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, О. В. Чепрасова, В. В. Шкаленко. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – 112 с.
3. Компания Feedlot Рынок аминокислот 2018–2019 гг. / Компания Feedlot // Ежегодный справочник для руководителей и специалистов АПК – 2020 г. – Режим доступа: https://www.tsenovik.ru/bizness/articles/mkorm/rynok-aminokislot-2018-2019-gg-amino-acids-market-2018-2019/
4. Миронов, П.В. Биотехнология пищевых и кормовых продуктов: учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Тарнопольская. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. – 94 с.
5. Рынок лизина – перспективы инвестиций в новое производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.abercade.ru/research/analysis/25.html.
6. Mahmood Z.A. Microbial amino acids production / Z.A. Mahmood CRC Press - Taylor and Francis Group, 2015. – 209 с.

УДК 678.048

ДЕЙСТВИЕ РЕСВЕРАТРОЛА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Ю.А. Бец, Н.Л. Наумова
Южно-Уральский Государственный Университет (НИУ), г. Челябинск, Россия

Ресвератрол – это биофлавоноид, обладающий антиоксидантными, противовоспалительными и др. эффектами. Несмотря на то, что красное вино является естественным источником ресвератрола, он обычно потребляется в качестве биологически активной добавки с целью повышения предполагаемых антиоксидантных и снижения противовоспалительных процессов в организме [4]. Ресвератрол также реализуется как органическое средство против старения. Назначают ресвератрол в виде различных субстанций при лечении атеросклероза, при профилактике онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний и метаболических расстройствах организма. Чаще всего формой выпуска являются капсулы, содержащие по 100 мг активного вещества, расфасованные в пластиковые контейнеры по 60 штук и более [5].

Основным способом получения ресвератрола является его экстракция из растительных источников (ягод винограда, корней рейнутрии японской или горца гребенчатого, орехов, какао-бобов, шелковицы и др.). Известно, что ресвератрол производится виноградными лозами в ответ на грибковую инфекцию. Его присутствие в растении также может быть обусловлено стрессом, травмой или ультрафиолетовым облучением [6].

Ресвератрол обладает антиоксидантными свойствами и снижает скорость окисления липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), агрегацию тромбоцитов и синтез эйкозаноида, повышает образование оксида азота (NO) и способствует увеличению артериального кровотока. Данные свойства являются основополагающими для влияния на состояние сердечно-сосудистой системы. Ресвератрол осуществляет также противовоспалительную функцию, замедляя активность циклооксигеназы (COX). Было отражено, что он уменьшает С-реактивный белок и фактор некроза опухолей и увеличивает противовоспалительные интерлейкин-10 и молекулу межклеточной адгезии-1 у людей. Его эффективность обуславливается понижением окислительного стресса, а также повышением чувствительности к инсулину благодаря увеличению активности протеинкиназ. Отмечается факт снижения уровней циркулирующего инсулиноподобного фактора роста-1 (IGF-I) и IGF-связывающего белка-3 (IGFBP-3) ресвератролом, в следствии чего у людей возникает антидиабетический эффект. Ресвератрол также способствует увеличению жизненной продолжительности дрожжевых клеток, активируя сиртуины, ингибируя человеческий Sirt3 вместе со стимулирующими Sirt5 и Sirt1. Было установлено, что регулирование нейропротекторными эффектами ресвератрола осуществляется аутофагами и апоптозом, опосредованными по пути Akt / mTOR [3].

Необходимость исследования ресвератрола на его противоопухолевые свойства установило, что данный антиоксидант замедляет пролиферацию раковых клеток через апоптоз и выполняет антиэстрогенное действие.

В результате проведенных исследований было установлено, что ресвератрол способствует уменьшению опухолевого генеза простаты путем снижения уровня простаты активности mTORcomplex 1 (mTORC1) и увеличения экспрессии SIRT1; и модулированные стероидные гормонзависимые пути для ингибирования роста клеток рака предстательной железы. Ресвератрол также увеличивает ангиогенез и ингибирует апоптоз *in vivo*, поэтому возникает необходимость в дальнейших исследованиях.

Проведенными исследованиями установлено снижение уровеня p21 и усиливание циклин E ресвератролом, приводящего к накоплению S-фазы и апоптозу в клетках нейробластомы. Способность антиоксиданта ингибировать ферменты CYP1A1, CYP1A2 и CYP1B1 в опухолевых клетках, может являться его противоопухолевым действием, так как

установлено, что некоторые из этих ферментов принимают участие в активации прокарциногенов и токсинов. Защитные свойства ресвератрола против кардиотоксичности, вызванной доксорубицином, объясняются усилением опосредованного SIRT1 деацетилирования p53. За счёт подавления окислительного стресса ресвератрол выполняет защиту от кардиотоксичности, вызванной цисплатином [2].

Ресвератрол – это еще и фитоэстроген, что означает, что он является растительным соединением с эстрогенной активностью. По своей структуре он похож на диэтилстильбэстрол (DES), являющимся синтетическим агонистом эстрогена. Однако было установлено, что в зависимости от типа рецептора эстрогена, наличия эндогенных эстрогенов и типа клеток, он обладает как эстрогенной, так и антиэстрогенной активностью. В клетках молочной железы, в отсутствие природного эстрогена 17β-эстрадиола, он может действовать как агонист эстрогена. Однако он действует как антагонист эстрогена при наличии эстрадиола.

Проведенными исследованиями установлена эффективность ресвератрола при лечении диабета типа 2, так как он способен улучшить контроль над сахаром в крови и снизить резистентность к инсулину. Другими исследованиями доказано, возможность рассматривать ресвератрол при лечении таких состояний, как синдром поликистозных яичников (СПКЯ). В более поздних исследованиях отображено, что ресвератрол способствует также усилению вазодилатации у лиц с резистентностью к инсулину и увеличить поток крови в мышцы. До недавнего времени было неизвестно, как ресвератрол функционирует при диабете, но это исследование может помочь выяснить потенциальный механизм действия. Недавний крупный обзор всех рандомизированных контрольных исследований показал, что добавление ресвератрола значительно уменьшало воспаление и что фактические уровни фактора некроза опухоли альфа (TNF-альфа), мощный воспалительный химикат и hs-CRP, маркер воспаления в организме, были уменьшены [1].

Для оценки влияния ресфератрола, были проанализированы отзывы людей, употребляющих в пищу данный антиоксидант в виде биологически активной добавки марки «ResveratrolPlus», производитель – CountryLife, США. Анализ отзывов, употребляемой добавки проводился среди 778 респондентов по 5-бальной шкале. Результаты анализа отзывов покупателей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты анализа отзывов покупателей пищевой добавки «ResveratrolPlus»

Оценка	Характеристика	Количество проголосовавших респондентов	Процентное соотношение, %
5	Продукт соответствует заявленным характеристикам, отмечается высокая эффективность после употребления	536	69
4	Продукт соответствует заявленным характеристикам, отмечается эффективность после употребления	157	20
3	Продукт соответствует заявленным характеристикам частично, отмечается невысокая эффективность после употребления	50	6
2	Продукт соответствует заявленным характеристикам частично, эффективность после употребления едва заметна	20	3
1	Продукт не соответствует заявленным характеристикам, эффективность после употребления отсутствует	15	2

В результате проведенного исследования было установлено, что 536 респондентов заявили о том, что биологически активная добавка «ResveratrolPlus», содержащая антиоксидант ресвератрол, имеет высокую эффективность после употребления, 157 человек отметили наличие эффективности, 50 респондентов заявили, что эффективность биологической активной добавки невысокая, у 20 человек наблюдалась едва заметная эффективность, у 15 эффективность после употребления отсутствовала. Более наглядно результаты проведенного анализа представлены на рис. 1:

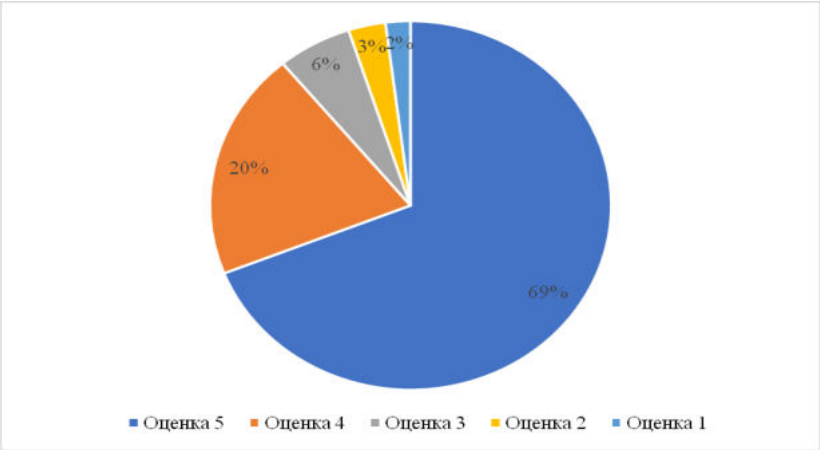


Рис. 1. Результаты отзывов респондентов после употребления биологичеки активной добавки «ResveratrolPlus»

Таким образом, было установлено, что биологически активная добавка «ResveratrolPlus», содержащая ресвератрол, в большинстве случаев оказывает положительное влияние на организм человека.

Список литературы

1. Антимикробное и иммуномодулирующее действие ресвератрола / Э.З. Маев, Е.В. Краснов // Медицинский вестник МВД. – 2020. – Т. 109. – № 6. – С. 64-67.

2. Антиоксидантные и антирадикальные свойства ресвератрола и его антистрессовая активность / И.В. Жигачева, В.И. Бинюков, И.Ф. Русина [и др.] // Химическая физика. – 2020. – Т. 39. – № 7. – С. 41-48.

3. Биологически активное вещество растительного происхождения ресвератрол – лечебные свойства / И.Д. Кароматов, Р.Р. Баймурадов, М.С. Шодиева // Биология и интегративная медицина. – 2018. - № 3. – С. 178-198.

4. Применение различных методов количественного определения ресвератрола в субстанции / А.Н. Киселева, К.А. Стрелычева, Е.Г. Коган [и др.] // Смоленский медицинский альманах. – 2017. – № 1. – С. 224-227.

5. Растительные источники ресвератрола / Д.С. Мельчакова // Моя профессиональная карьера. – 2020. – Т. 1. – № 8. – С. 14-16.

6. Сравнительный анализ сортов винограда как источников биологически активных соединений стильбеноидов и влавонолов / Е.В. Остроухова, И.В Пескова, М.А. Вьюгина // Достижения науки и техники АПК . – 2019. – Т.33. – № 1. – С. 45-49.

УДК 542.61:582.245

ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБА ЭКСТРАКЦИИ БАВ ИЗ МАЛОЦЕННОГО СЫРЬЯ СОСНЫ СИБИРСКОЙ КЕДРОВОЙ

В.К. Бокова, Н.С. Величкович
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Пищевая промышленность является неотъемлемой частью жизни общества. С увеличение демографии и возникновением определённых проблем сельскохозяйственной отрасли производителям необходимо поддерживать устойчивость своей продукции. В связи с этим многие производители отдают предпочтение сырью и материалам местного происхождения. Для региона Западной Сибири таким источником по праву может считаться сосна сибирская кедровая (Pinus sibirica Du Tour).

Кедровые леса занимают обширные территории Сибирского Федерального округа. Сырьё сибирского кедра находит широкое применение в пищевой промышленности, в связи с чем считаем важным уделить внимание отходам производства, получаемым при его переработке. Кедровая шелуха составляет более 57% от массы нешелушенной шишки. Её считают малоценным сырьём и, несмотря на впечатляющие объёмы, подвергают утилизации. Однако шелуха кедровых шишек может быть использована как дополнительный источник полноценного белка, ненасыщенных жиров, углеводов, витаминов, макроэлементов и других биологически активных веществ. Развитие ресурсосберегающих технологий агропромышленного комплекса является перспективным направление, в основе которого лежит формирование перерабатывающей промышленности.

Физико-химический состав шелухи шишек сосны сибирской кедровой практически не изучен, но уже имеющиеся данные воодушевляют. В кедровой шелухе достаточно высокие показатели содержания белков, жиров и продуктов углеводной природы, вследствие чего шелуха может считаться ценным питательным сырьём.

Таблица 1

Химический состав шелухи шишек сосны сибирской кедровой

Объект	Химический состав, выраженный в %				
	влага	сырой протеин	сырая клетчатка	сырой жир	сырая зола
Шелуха кедровых шишек	16,3	5,76	29,93	3,05	6,81

По данным исследований А. Г. Хантургаева, в отходах переработки кедрового ореха содержится аминокислоты, многие из которых являются незаменимыми [5].

В рамках проведения исследования по изучению химического состава малоценного сырья кедровой шишки – шелухи, в качестве определяемых показателей были выбраны дубильные вещества и белки. Согласно предварительному изучению и собственным предположениям именно эти вещества содержатся в шелухе кедровой шишке в наибольшей концентрации, а также представляют собой важные биологически активные элементы.

Сбор шишек сосны сибирской кедровой для получения шелухи для исследований был проведен в осенний период (урожай 2019 года) на территории Кемеровской области – Елыкаевское сельское поселение, деревня Осиновка.

Рис. 1. Объект исследования (шелуха шишек сосны сибирской кедровой)

Первоначально определялась влажность измельчённого сырья, сумма дубильных веществ и их количественное содержание, а также количественное определение белка методом Дюма. На следующем этапе производился подбор оптимальных параметров экстракции белков и дубильных веществ. Для подбора варьировали значения температуры экстракции, продолжительности экстракции и проводили выбор экстрагента.

С целью изучения влияния времени экстракции на выход экстрагируемых веществ были подобраны следующие варианты: 15; 30; 45; 60 минут. Также провели двухступенчатую экстракцию с общей продолжительностью процесса 310 мин. Результаты исследования представлены на рис. 2.

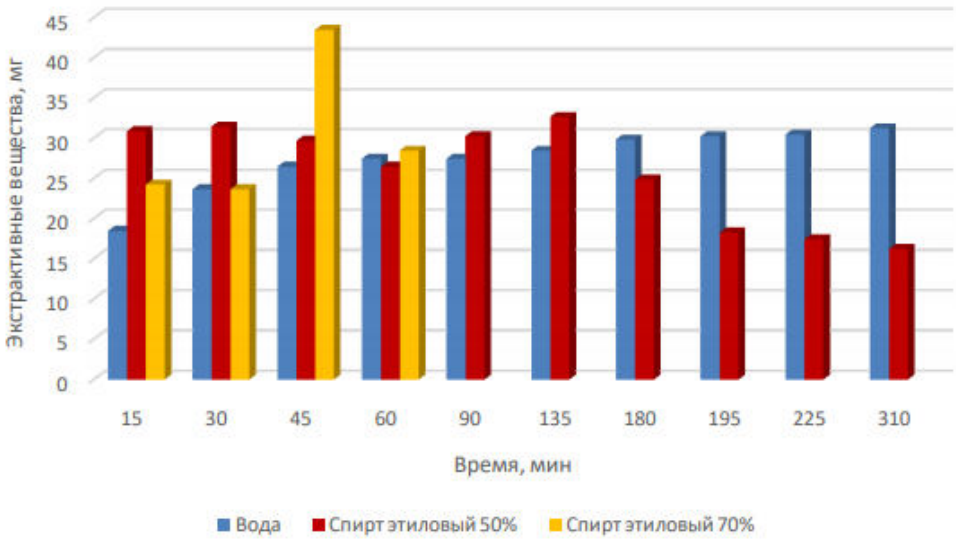


Рис. 2. Влияние продолжительности экстракции на выход экстрактивных веществ

Влияние температурного режима на выход ЭВ устанавливали с помощью водяной бани. Характеристика процесса экстракции при выбранной температуре представлены на рис. 3.

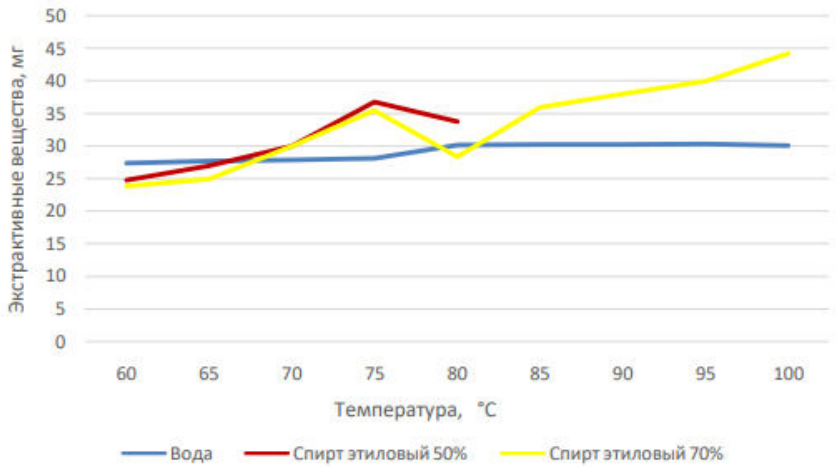


Рис. 3. Влияние температурного режима на выход экстрактивных веществ

Из экспериментальных исследований следует, что максимальный выход белков и дубильных веществ в течение времени экстракции у шелухи кедровой шишки отличается в зависимости от выбранного вида экстрагента. В случае проведения экстракции водой установили, что увеличение выхода экстрактивных веществ прямо пропорционально времени экстракции. Более предпочтительным считаем одноступенчатую экстракцию в течение 30 мин, в случае выбора экстрагента - этиловый спирт 50%, поскольку дальнейшее экстрагирование является не целесообразным за счёт деструктивных явлений БАВ. При проведении экстракции этиловым спиртом 70% наивысшие показатели установлены на 45 мин. После чего наблюдается спад, выделение ЭВ проходит неравномерно. При экстрагировании измельчённой шелухи водой наибольший выход ЭВ наблюдается с повышением температурного режима. При экстракции кедровой шелухи водой при температуре 80 °С, показатели выделения ЭВ ниже на несколько единиц, чем при экстракции 50 % этиловым спиртом. Наибольший выход ЭВ при проведении экстракции водой наблюдали при времени экстракции 180 минут, далее увеличение незначительно.

Учитывая полученные в данной работе результаты, считаем перспективным направление изучение способ экстракции биологически активных веществ из малоценного сырья – шелухи шишек сосны сибирской кедровой.

Список литературы

1. Государственная фармакопея СССР, XI издание, вып. 1, 2. – М.: Медицина, 1989, 1990. – 326 с., 400 с.

2. Гурьянов, Ю.Г. Инновационные продукты здорового питания на основе местного сырья / Ю.Г. Гурьянов, В.М. Позняковский. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2013. – 191 с.

3. Марахова, А.И. Исследования по стандартизации настоев сырья сосны кедровой сибирской и БАД на его основе / А.И. Марахова, Н.Н. Федоровский // Фармация. – 2012. – №4. – С. 54-56.

4. Савин, И.М. Шелуха кедровых шишек как источник биологически активных веществ для повышения качества мяса и продуктивности птицеводства / И.М. Савин, А.И. Окара, Н.П. Старикова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2004. – №1. – С. 70-71.

5. Хантургаев, А. Г. Получение биологически активных веществ из семян сосны сибирской : мат-лымеждунар. конф. / Экология, образование, наука // Вестник БГТУ. – № 8. – Т.6. – 2004. – С. 161-167

УДК 602.4:561.23

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПО ОТНОШЕНИЮ К БАКТЕРИЯМ И МИКРОСКОПИЧЕСКИМ ГРИБАМ

А.С. Бурлаченко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

На предприятиях пищевой промышленности важнейшим фактором является соблюдение правил асептики. Данные меры направлены на предупреждение попадания микроорганизмов и загрязнений в среду, чистоту которой требуется сохранить, на всех этапах технологического процесса. Для очистки оборудования на пищевых предприятиях необходимо использовать чистящие средства, которые должны соответствовать ряду требований: обладать выраженным моющим и дезинфицирующим эффектом и разрушаться, следовательно, терять токсичные свойства благодаря действию физико-химических или биотехнологических факторов [1].

В обязательном порядке на пищевом производстве обрабатывают:

- рабочие поверхности и стены в производственных помещениях;
- оборудование;
- складские помещения;
- посуду, рабочий инвентарь и необходимые приборы;
- уборочный инвентарь и мусоросборники.

Часто на предприятиях пищевой промышленности для мойки и дезинфекции оборудования используют пенную технологию очистки при помощи пеногенератора, заполненного моющим средством, содержащим токсичные поверхностно-активные вещества (ПАВ), так как это менее трудоемкий и экономически более выгодный метод.

Принцип его работы заключается в нанесении пены на оборудование или обрабатываемую поверхность. Пена хорошо прилипает к обрабатываемым поверхностям и медленно стекает вниз, увлекая за собой частицы загрязнений. Затем пену смывают водой, сложные загрязнения смывают горячей водой под высоким давлением [1].

После проведенной очистки образуется шлам (производственный ил), который представляет собой пастообразный неоднородный продукт серого цвета с неприятным запахом. По данным ООО «Продукты питания Комбинат» в состав шлама входят жиры, белки, углеводы, минеральные вещества, ПАВ, синтетические моющие средства, а также отходы жизнедеятельности.

Целью работы являлось изучение токсического действия поверхностно-активных веществ, входящих в состав моющих и дезинфицирующих средств, по отношению к микроорганизмам видов *Pseudomonas putida* B-1827 и *Aspergillus niger* F-679 (микроорганизмы предоставлены Всероссийской коллекцией промышленных микроорганизмов Национального биоресурсного центра (БРЦ ВКПМ) НИЦ «Курчатовский институт» – ГосНИИгенетика).

Объектом исследования среди сурфактантов стал катионный ПАВ стеарамидопропилдиметиламин (SAPDMA) (рис. 1). Это наиболее распространенное поверхностно-активное вещество среди катионных ПАВ, которое является компонентом средств личной гигиены, а также моющих средств обычно в концентрациях ниже 5%.

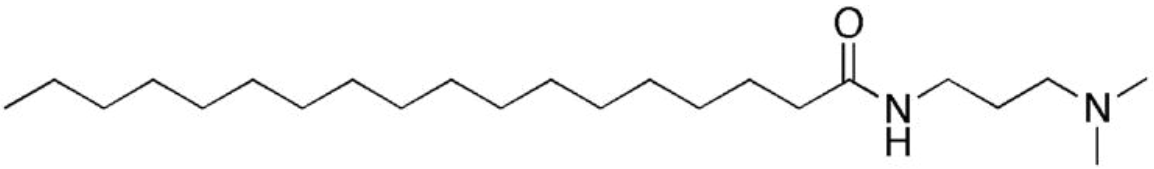


Рис. 1. Структурная формула стеарамидопропилдиметиламина

Однако, по некоторым данным SAPDMA очень токсичен для экосистемы, в связи с чем вопрос о его безопасном использовании в водной среде все еще остается открытым.

Одним из способов получения SAPDMA является амидирование стеариновой кислоты диметиламинопропиламином с молярным соотношением от 1,2:1 до 0,8:1. Наиболее предпочтительно использовать избыток амина менее 5%. Реагенты добавляются в реакционный сосуд в атмосфере азота под давлением 90–105 фунтов на квадратный дюйм при 40–210°C. Температура поддерживается на уровне 140°C в течение почти 2 часов перед дополнительным изменением температуры, а затем постепенно повышается до 180°C (5 ° C / 30 мин). Общая продолжительность реакции составляет примерно 10-24 ч для получения конечного продукта SAPDMA (рис. 2) [2].

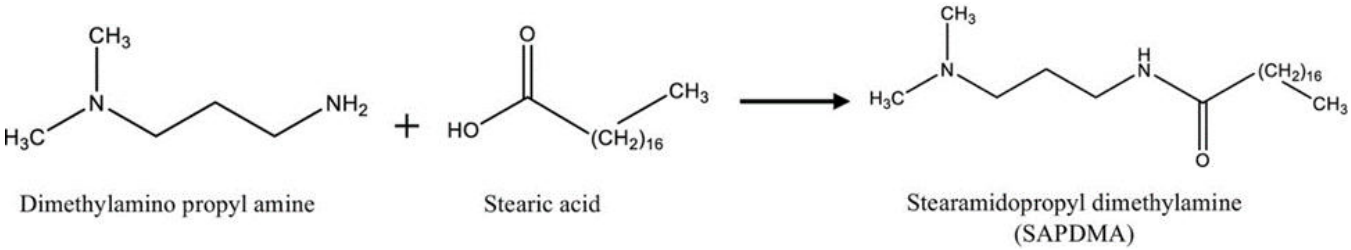


Рис. 2. Схема синтеза SAPDMA

SAPDMA проверяли на токсичность, используя диско-диффузионный метод, который основан на способности испытуемых веществ диффундировать из пропитанных ими бумажных дисков в питательную среду, тем самым угнетая рост микробов, культивируемых на поверхности агаризованной питательной среды в чашках Петри.

В результате эксперимента после инкубации микроорганизмов при оптимальной температуре диаметр зон задержки роста испытанных культур значительно увеличился, что доказывает высокую токсичность ПАВ и его низкую биоразлагаемость, так как био-ПАВ не ингибируют скорость роста микроорганизмов. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Диаметр зон подавления роста микроорганизмов

Микроорганизм	Значение диаметра зон задержки роста, мм
Pseudomonas putida	14
Aspergillus niger	12

Таким образом, была доказана токсичность катионного ПАВ стеарамидопропилдиметиламина по отношению к микроскопическим грибам вида *Aspergillus niger* (F-679) и бактериям *Pseudomonas putida* (B-1827).

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Очистка и дезинфекция оборудования на пищевом предприятии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vk.com/@atex52-ochistka-i-dezinfekciya-oborudovaniya-na-pischevom-predpriya.

2. Al-Jamal O., Al-Jighefee H., Younes N., Abdin R., Al-Asmakh M.A., Radwan A.B., Sliem M.H., Majdalawieh A.F., Pintus G., Yassine H.M., Abdullah A.M., Da'as S.I., Nasrallah G.K. Organ-specific toxicity evaluation of stearamidopropyl dimethylamine (SAPDMA) surfactant using zebrafish embryos. Science of The Total Environment. – 2020. – Vol. 741. – P. 140450. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140450.

УДК 612.392.98:612.392.84

РОЛЬ ПЕРСОНАЛЬНОГО ПОДХОДА ПРИ СОЗДАНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ССЗ

А.Д. Веснина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Многие хронические заболевания, в частности сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), зависят от приема пищи (рациона питания и качества продуктов). Следовательно, соблюдение режима правильного питания и употребление здоровых, экологически чистых продуктов, сбалансированных по нутриентному составу, являются важными составляющими профилактических мероприятий [1].

Пищевые продукты, которые выполняют не только энергетическую функцию, но и способствуют оздоровлению организма, называются функциональными продуктами питания (термин был введен японскими учеными в 1980-х годах) [2]. Среди обширной классификации ФПП, представленной в ГОСТ Р 54059-2010 [3], для профилактики ССЗ подходят продукты, влияющие на обмен жиров и углеводов, подавляющие развитие окислительного стресса и способствующие нормализации работы микробиоты желудочно-кишечного тракта. Продукты могут проявлять выше указанные свойства за счет содержания в своем составе биологически активных веществ (БАВ). Среди перспективных БАВ для профилактики ССЗ выделяют [4]:

1. Пробиотики, пребиотики, синбиотики.
2. Витамины и полифенолы.
3. Минеральные вещества и пищевые волокна.
4. Полиненасыщенные жирные кислоты.

Но, для того, чтобы продукт оказывал реальное положительное воздействие на организм потребителя, необходимо опираться на персонифицированный подход при подборе БАВ, в частности на данные генетики питания.

Генетика питания (пищевая генетика) – наука, изучающая двустороннюю связь между геномом человека и его пищевыми особенностями [5]. Основная цель данной науки – оздоровление населения за счет персонифицированного питания, которое достигается при изучении генетических особенностей человека – олигонуклеотидных полиморфизмов, связанных как с обменными процессами, так и с предрасположенностью к развитию различных патологических процессов. Группы генов, изучение которых актуально в рамках профилактики ССЗ через управление обменными процессами, представлены на рис. 1 [6].

Рис. 1. Перечень генов, участвующих в развитии ССЗ, полиморфизмы которых связаны с метаболическими процессами

Изучение нутригенетических особенностей позволяет получить информацию о необходимых нутриентах (или их избытке) для профилактики организма от ССЗ. Данная информация станет необходимым критерием для производства профилактических или лечебных ФПП. Алгоритм по моделированию индивидуальных ФПП представлен на рис. 2. Данный

алгоритм был составлен с учетом основных схем по созданию лечебно-профилактических продуктов [7].

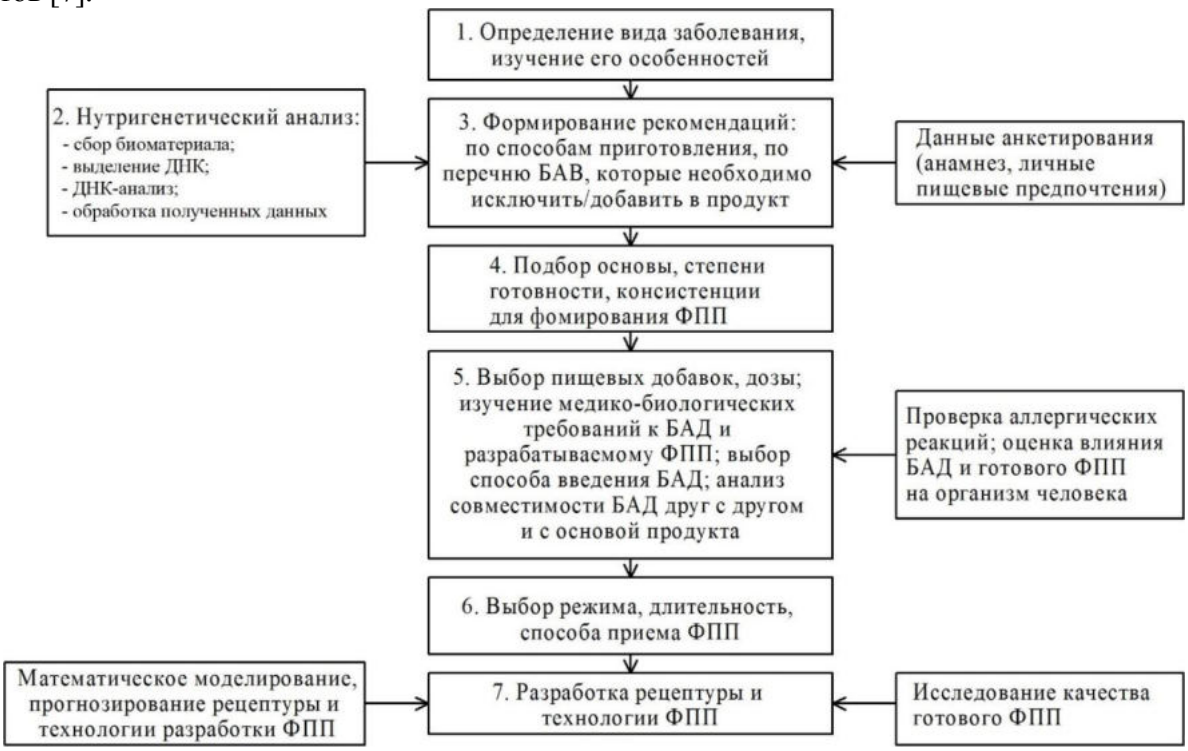


Рис. 2. Алгоритм по моделированию индивидуальных ФПП

Данный алгоритм является универсальным, то есть его можно адаптировать под любое заболевание, профилактику и лечение которого захочет осуществить потребитель.

В дальнейшем планируется изучение рынка ФПП для профилактики и лечения ССЗ, особое внимание будет отведено атеросклерозу, как одной из причин развития данных заболеваний. Планируется рассмотрение БАВ, проявляющих противоатеросклерозный эффект, в частности пробиотики и пребиотики.

Список литературы

1. Роль оптимального питания в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний / Н.С. Сметнева, А.В. Погожева, Ю.Л. Васильев [и др.] // Вопросы питания. – 2020. –Т.89. – №3. – С. 114-124. DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10035.

2. Kuhl, G.C. Biohydrogenation of Linoleic Acid by Lactic Acid Bacteria for the Production of Functional Cultured Dairy Products: A Review / G.C. Kuhl, J. De Dea Lindner // Foods (Basel, Switzerland). – 2016. – № 5(1). – P. 13. https://doi.org/10.3390/foods5010013.

3. ГОСТ Р 54059-2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классифика-ция и общие требования (Переиздание). – Введ. 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2012.

4. Кардионутрициология: лечебное питание в профилактике и лечении ведущей патологии современности / А.В. Стародубова, Е.Н. Ливанцова, С.А. Дербенева [и др.] // Вопросы питания. – 2020. –Т.89. – №4. – С. 146–160. https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10049.

5. Role of Personalized Nutrition in Chronic-Degenerative Diseases / L. Di Renzo, P. Gualtieri, L. Romano et. al // Nutrients. – 2019. – №11(8). – P. 1707. https://doi.org/10.3390/nu11081707.

6. Nutrigenetics of the lipoprotein metabolism / A. Garcia-Rios, P. Perez-Martinez, J. Delgado-Lista et. al // Molecular nutrition & food research. – 2012. – №56 (1). – P. 171–183. https://doi.org/10.1002/mnfr.201100513.

7. Функциональное питание основные понятия и требования. Обзор продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/TsvqB. – Lata обращения 24.03.21.

УДК 577.354.3

СВЯЗЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ГОРЬКОМУ ВКУСУ У ЧЕЛОВЕКА С ЕГО ГЕНОТИПОМ

Е.Е. Воробьева, Л.А. Гордеева, В.П. Емельяненко, Е.А. Руденская, С.Н. Савельев
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В современном мире человек сталкивается с множеством пищевых продуктов, отличающихся разными вкусами. Умение распознавать вкус является одной из специфических особенностей человека. В процессе эволюции человек воспринимал горький вкус продуктов за вредную и ядовитую пищу. Горечь вызывает важную защитную реакцию – рефлекторную рвоту. Многие токсичные для человека вещества горькие на вкус. Однако удивительным является факт, что лекарства тоже могут быть горькими на вкус. Растительный алкалоид хинин считается эталоном горького вкуса для человека. Он неприятен на вкус, но имеет очень полезные свойства – снижает жар во время болезни и обезболивает, а также обладает выраженным защитным действием против малярийных плазмодиев [9]. Хинин используется в производстве некоторых безалкогольных напитков и в джине [11]. Горьковатым вкусом обладают многие полезные продукты - капуста брокколи, шпинат, некоторые сорта сыра, кофе, зеленый чай. Самым полезным сортом шоколада является горький шоколад, который прекрасно стимулирует умственную деятельность [9].

Первое исследование чувствительности людей к горьким веществам было проведено в 1931 году Артуром Фоксом. Было обнаружено, что примерно 50% европейцев, 30% азиатов и 1,4% индейцев Амазонии являлись невосприимчивыми к фенилтиокарбамиду (ФТК) [6,13]. Оказалось, что одни люди воспринимали ФТК нестерпимо горьким, а другие - нейтральным [7]. Похожие результаты были получены в исследованиях на лабораторных грызунах. Одни грызуны не различали горький вкус, а другие, наоборот, очень остро на него реагировали. Предполагается, что это могло быть связано со способностью вкусовой системы быстро эволюционировать. Например, при миграции на новые места обитания у животных сильно меняются вкусовые предпочтения, поскольку необходимо искать новые источники пищи [7].

Многие люди из разных семей, рас и народностей имеют определенные предпочтения в выборе пищевых продуктов. Было предположено, что движущей силой такого выбора может быть генетически заложенная «привязанность» к определенному вкусу посредством специальных вкусовых рецепторов [1]. Ощущение горького вкуса связано с разными изоформами G-белковых рецепторов, настроенных на широкий спектр горьких соединений [2]. К ним относятся белки семейства TAS2R, кодируемые одноименными генами *TAS2R,* локализованными на 5, 7 и 12 хромосомах у человека [1,3].

Исследование генетической предрасположенности к горькому вкусу имеет огромное значение для понимания взаимосвязи особенностей питания человека и развития хронических заболеваний. Так, повышенная чувствительность к горькому вкусу может являться причиной отказа людей от богатых клетчаткой овощей, заменяемых на энергоемкие сахаросодержащие продукты. Обнаружено, что рецептор горечи TAS2R38 опосредует чувствительность к тиоловому соединению, содержащемуся в зеленых листовых овощах. На генетическом уровне было найдено, что вариабельность восприятия вкуса ФТК рецептором TAS2R38 у людей определяется тремя нуклеотидными заменами в структуре гена *TAS2R38*, которые изменяют положение отдельных аминокислот в белке в позициях 49 (аланин/пролин, A49P, rs713598), 262 (валин/аланин, V262A, rs1726866) и 296 (изолейцин/валин, I296V, rs10246939). Люди - носители гомозиготного галотипа PAV (аминокислоты в указанных позициях) проявляют наибольшую чувствительность к ФТК и 6-n-пропилтиоурацилу, тогда как носители гомозиготного гаплотипа AVI являются менее восприимчивыми к ним. Гетерозиготы PAV/AVI имеют промежуточную чувствительность к горькому вкусу [2].

Выяснилось, что интенсивность восприятия горького вкуса у человека может быть связана с полиморфизмом rs2274333 гена CA6, который кодирует цинк-зависимый белок слюны - густин [1,8]. Данный белок считается пищевым фактором, способствующим росту и развитию вкусовых рецепторов у человека. Полиморфизм rs2274333 гена CA6 связан с заменой аминокислот в положении Ser90Gly (серин/глицин) в пептиде. Замена аминокислот приводит к структурной модификации активного центра густина, вследствие чего снижается связывание цинка и происходит накопление ионов цинка в слюне. Люди с генотипом Gly/Gly имеют сниженную чувствительность к горькому вкусу [5].

Таким образом, многие пищевые продукты, которые кажутся человеку горькими не всегда являются вредными. Очевидно, что способность восприятия основных вкусов и потребление пищи человеком генетически контролируется. Понимание генетических механизмов вкусовой рецепции может привести к новым персонализированным диетическим стратегиям, способным снижать риск развития хронических заболеваний. Исследования в этой области могут иметь не только фундаментальное значение, но и биотехнологическое приложение - разработка и создание продуктов питания на основе индивидуальной чувствительности людей к горькому вкусу [4].

Список литературы

1. Вкус – детерминанта формирования здоровья человека с рождения. / И.Н. Захарова, Е.Б. Мачнева, Ю.А. Дмитриева, А.Н. Касьянова. // Педиатрия. – 2018. – №2. – С. 33-37.
2. Вкусовые рецепторы – наши посредники в формировании вкусовых предпочтений ребенка. / И.Н. Захарова, А.Н. Касьянова, Ю.А. Дмитриева, Е.Б. Мачнева. // Медицинский совет. – 2018. – №17. – С. 50-55.
3. Молекулярные рецепторы вкусовых веществ. / Д.А. Гиляров, Т.А. Сахарова, А.А. Буздин. // Биоорганическая химия. – 2009. – № 1. – С. 5-14.
4. Физиология вкусового восприятия: роль генетических и средовых факторов в формировании вкусовых предпочтений. / И.Н. Захарова, Ю.А. Дмитриева, Е.Б. Мачнева, А.Н. Касьянова. // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2018. – № 4. – С. 23-29.
5. Efficacy of exogenous oral zinc in treatment of patients with carbonic anhydrase VI deficiency / Henkin RI, Martin BM, Agarwal RP// Am J Med Sci – 1999. – № 318. – P. 392-405.
6. Gorovic, N. Genetic variation in the hTAS2R38 taste receptor and brassica vegetable intake. / N. Gorovic et all // Scand J. Clin. lab. invest. – 2011. – № 71. – P. 274-279.
7. Kalmus H. Improvements in the classification of the taster genotypes. / H. Kalmus // Ann. Hum. Genet. – 1958. – № 22. – P. 222-230.
8. Positional cloning of the human quantitative trait locus underlying taste sensitivity to phenylthiocarbamide. / U.K. Kim, E. Jorgenson, H. Coon, M. Leppert, N. Risch, D. Drayna // Science. – 2003. – № 299. – P. 1221-1225.
9. Reed, D. R. Genetics of taste and smell: poisons and pleasures. / D. R. Reed, A. Knaapila // Prog. mol. biol. transl. sci. – 2010. – № 94. – P. 213-240.
10. Sensitivity to 6-n-propylthiouracil is associated with gustin (carbonic anhydrase VI) gene polymorphism, salivary zinc, and body mass index in humans. / A. Padiglia, A. Zonza, E. Atzori, C. Chillotti, C. Calo, B. J. Tepper, I. T. Barbarossa // Am. J. Clin. Nutr. – 2010 – № 92. – S. 539–545.
11. Tanimura, S. Relationships between bitter taste sensitivity and consumption of bitter substances. / S. Tanimura, R. D. Mattes // J. Sens. Stud. – 1993. – № 8. – P. 31-41.
12. The gustin (CA6) gene polymorphism, rs2274333 (A/G), as a mechanistic link between PROP tasting and fungiform taste papilla density and maintenance. [Электронный ресурс] / M. Melis, E. Atzori, S. Cabras, A. Zonza, C. Calo, P. Muroni, et al. – 2013. – Режим доступа: http://rupubmed.com/ozhirenie/29112.
13. The molecular basis of individual differences in phenylthiocarbamide and propylthiouracil bitterness perception. / B. Bufe, P. A. Breslin, C. Kuhn, D. R. Reed, C. D. Tharp, J. P. Slack, et al. // Curr. Biol. – 2005. – № 15. – P. 322–327.

УДК 575.174.015.3:636.082

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ *INOS* и *LTF* АССОЦИИРОВАННЫХ С РЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ К ЗАБОЛЕВАНИЯМ И КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

Х.Х. Гильманов*,**, С.В. Тюлькин*, Р.Р. Вафин**,***
*ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, Россия
** Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, г. Москва, Россия
***Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, Россия

Успешное развитие скотоводства с целью получения биологически безопасной молочной продукции высокого качества возможно лишь в условиях эпизоотического благополучия. Лейкоз и мастит являются одними из самых сложных заболеваний наносящие весомый экономический ущерб отрасли молочного скотоводства вследствие недополучения продукции [1], снижением его качества ниже допустимого уровня, требуемого при производстве различных молочных продуктов [2, 3].

Генетика обычно начинается с анализа фенотипов для выявления генетических влияний, в то время как молекулярная генетика часто исследует аллели или ДНК-последовательности генов, а затем исследует их влияние на фенотипы.

Широко известно использование генетических маркеров связанных с количественно-качественными признаками сельскохозяйственных животных в интенсификации селекционного процесса, ряд исследований предполагают потенциал ДНК-маркеров с корреляцией удоев, составом, технологическим особенностям и безопасностью молока: ген молочного белка казеиновой фракции (*CSN3*) [4, 5, 6], беталактоглобулин (*BLG*) отвечающий за белковомолочность [7], ген кодирующий многопроходный трансмембранный белок (*DGAT1*) [8, 9]; в том числе определяющих устойчивость к лейкозу [10, 11, 12] и маститу крупного рогатого скота [13, 14, 15].

Устойчивость к лейкозу является сложным признаком и определяется взаимодействием многих факторов, установлено, что аллель *A* полиморфного маркера AH13-1 гена индуцибельной синтазы оксида азота (*iNOS)* связана с генетической чувствительностью а аллель *B* с резистентностью к инфицированию вирусом бычьего лейкоза (ВБЛ), соответственно [12].

Ген *LTF* крупного рогатого скота рассматривается в качестве гена-кандидата прогнозирования заболеваемости животных маститом. При этом аллель *A* гена лактоферрина (*LTF*) ассоциирован с чувствительностью к маститу [14, 15, 16].

В целом скрининг ДНК-маркеров количественно-качественных признаков в интенсификации селекционного процесса является составным звеном маркер-ориентированной селекции и может позиционироваться как элемент ДНК-технологии прижизненного формирования качественных и безопасных свойств сырья-молока. Всё вышесказанное говорит о важности изучения в сравнительном аспекте полиморфизма генов, таких как индуцибельной NO-синтазы и лактоферрина ассоциирующихся с качеством и безопасностью готовой продукции.

Сравнительный анализ частот аллелей и генотипов полиморфного гена *iNOS* выявил преобладание гетерозиготного генотипа *AB* – 39 гол. (55,7 %). Гомозиготным генотипом *AA* обладали 20 гол. (28,6 %), генотипом *BB* – 11 гол. (15,7 %). Частота аллеля *A* составила 0,56, аллеля *B* – 0,44 (таблица 1).

Таблица 1

Частота аллелей и генотипов *iNOS* у исследуемой выборки племенных быков

Быки-производители	n = 70 гол.	Частота встречаемости								x2
		генотипов						аллелей		
		AA		*AB*		*BB*		*A*	*B*	
		n	%	n	%	n	%			
	Н	20	28,6	39	55,7	11	15,7	0,56	0,44	3,77
	О	22	31,4	35	50,0	13	18,6			

Анализ частот аллелей и генотипов полиморфного гена *LTF* показал преобладание гомозиготного генотипа *AA* – 39 гол. (55,7 %). Гетерозиготным генотипом *AB* обладали 31 гол. (44,3 %). Частота аллеля *A* составила 0,78, аллеля *B* – 0,22 (таблица 2).

Таблица 2

Частота аллелей и генотипов *LTF* у исследуемой выборки племенных быков

Быки-производители	n = 70 гол.	Частота встречаемости								x2
		генотипов						аллелей		
		AA		*AB*		*BB*		*A*	*B*	
	Н	39	55,7	31	44,3	0	0,0	0,78	0,22	2,4
	О	43	61,4	24	34,3	3	4,3			

Анализ частоты встречаемости желательных аллелей в контексте генетической устойчивости к лейкозу и маститу крупного рогатого скота показал, что в популяции распространена встречаемость *A*-аллелей генов *iNOS* и *LTF*. С целью укрепления значимых аллелей и увеличение их встречаемости в популяциях крупного рогатого скота следует вводить новые методы селекции по генам индуцибельной NO-синтазы (*iNOS*) и лактоферрина (*LTF*), тем самым повышая качество и безопасность готовой продукции.

Список литературы

1. Приступа, Е.Н. Эффективность молочного скотоводства и изменение качества молока при заболевании коров маститом / Е.Н. Приступа, В.В. Швечиков / Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2007. – №5. – С. 135-138.

2. Belyakova, Z. Yu. Role of organic products in the implementation of the state policy of healthy nutrition in the Russian Federation / Z. Yu. Belyakova, I. A. Makeeva, N. V. Stratonova [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2018. – Vol. 6. – No. 1. – P. 4-13. doi:10.21603/2308-4057-2018-1-4-13.

3. Petrov, A.N. Indicators of quality of canned milk: Russian and international priorities / A.N. Petrov, A.G. Galstyan, I.A. Radaeva, et al. // Foods and Raw Materials. – 2017. – Vol. 5. – No. 2. – P. 151-161. doi: 10,21179 / 2308-4057-2017-2-151-161.

4. Tyulkin, S.V. DNA markers - a prediction criterion for yield and quality of raw milk / S.V. Tyulkin, R.R. Vafin, Kh.Kh. Gilmanov, et al. // News of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences. – 2019. – Vol. 6. – No. 438. – P. 177-183. doi: 10,32014 / 2019.2518-170X.168.

5. Гильманов, Х.Х. Разработка способа определения в сухом молоке соотношения относительных долей аллелей гена К-казеина / Х. Х. Гильманов, В. К. Семипятный, А. В. Бигаева [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50. – № 3. – С. 525-535. DOI 10.21603/2074-9414-2020-3-525-535.

6. Fadhil, I. A. Genetic polymorphisms of csn3 gene and its effect on some production traits / I. A. Fadhil // Iraqi journal of agricultural sciences. – 2019. – Vol. 2. – No. 50. – P. 500-505. https://doi.org/10.36103/ijas.v2i50.649

7. Bonfatti, V. Effects of β-κ-casein (CSN2-CSN3) haplotypes, β-lactoglobulin (BLG) genotypes, and detailed protein composition on coagulation properties of individual milk of Simmental cows / V. Bonfatti, G. Di Martino, A. Cecchinato, L. Degano, P. Carnier // Journal of Dairy Science. – 2010. – Vol. 93 (8). – P. 3807-3817. https://doi.org/10.3168/jds.2009-2779.

8. Ardicli, S. Effect of STAT1, OLR1, CSN1S1, CSN1S2, and DGAT1 genes on milk yield and composition traits of Holstein breed / S. Ardicli, B. Soyudal, H. Samli, et al. // Revista Brasileira de Zootecnia. – 2018. – Vol. 47. https://doi.org/10.1590/rbz4720170247.

9. Ardicli, S. Evaluation of candidate gene effects and environmental factors on reproductive performance of Holstein cows / S. Ardicli, H. Samli, B. Soyudal, et al. // South African Journal of Animal Science. – 2019. – Vol. 49. No. 2. – P. 379-394. doi: 10.4314 / sajas.v49i2.17.

10. Takeshima, S.A. A new method for typing bovine major histocompatibility complex class II DRB3 alleles by combining two established PCR sequence-based techniques / S.A. Takeshima, Y. Matsumoto, T. Miyasaka // John Wiley & Sons A/S Tissue Antigens. – 2011. – Vol. 78. P. 208-213. doi: 10,1111 / j.1399-0039.2011.01708.x.

11. Гильманов, Х.Х. Способ проведения ПЦР-ПДРФ для генотипирования крупного рогатого скота по аллельным вариантам полиморфного маркера AH13-1 гена iNOS / Х.Х. Гильманов, Р.Р. Вафин, Р.Г. Каримова и др. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 4. – С. 22-28.

12. Гильманов, Х.Х. Оценка по происхождению быков разных генотипов, ассоциированных с резистентностью к заболеваниям и качеством продукции / Х. Х. Гильманов, С. В. Тюлькин, Р. Р. Вафин, Н. С. Пряничникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 7. – С. 29-33. DOI 10.33943/MMS.2020.53.38.007.

13. Wojdak-Maksymiec, K. Associations between bovine lactoferrin gene polymorphism and somatic cell count in milk / K. Wojdak-Maksymiec, M. Kmiec, J. Ziemak // Veterinarni Medicina. – 2006. – Vol. 51(1). – P. 14-20. doi: 10,17221 / 5512-vetmed.

14. Schwerin, M. The bovine lactoferrin gene (LTF) maps to chromosome 22 and syntenic groupU12 // Mammalian Genome. – 1994. – Vol. 5. – P. 486-489. doi: https://doi.org/10.1007/BF00369317.

15. Seyfert, H. M. Characterization of a first bovine lactoferrin gene variant, based on an EcoRI polymorphism / H. M Seyfert, C. Kühn // Anim. Genet. – 1994. – Vol. 25 (1). – P. 54.

16. Wojdak-Maksymiec K. Associations between bovine lactoferrin gene polymorphism and somatic cell count in milk / k. Wojdak-maksymiec, M. Kmiec, J. Ziemak // Veterinarni Medicina. – 2006. – Vol. 51 (1). – P. 14-20. https://doi.org/10.17221/5512-VETMED

УДК 678.048

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ СКВАЛЕНА В РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЛАХ

М.А. Горбунова, Н.С. Величкович
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Сквален - липид, который имеет углеводную природу, а так же вырабатывается в организмах высших видов, в том числе и в организме человека. Наибольшее количество сквалена находится в кожном сале. У людей он служит звеном синтеза холестерина, а так же стероидных гормонов и витамина D. Сквален является изопреноидом, состоящим из тринадцати атомов углерода и пятидесяти водорода.

Название его происходит от слова *squalus*, что в переводе с латинского означает акула. Изначально данное вещество было обнаружено именно в печени глубоководных акул, откуда и получило свое название. У некоторых видов акул сквалена в печени может достигать 71% [1].

Активное изучение данного соединения обусловлено тем, что биологическая активность сквалена отличается высокими показателями. В 1906 году в Японии ученые установили, что у акул практически отсутствуют любые онкологические заболевания. Как впоследствии выяснилось, данный факт обусловлен именно высоким содержанием сквалена в их печени, который подавляет любую опухолевую активность [2].

В настоящее время сквален полученный из печени акул подвергается ряду дискуссий об его безопасности и этичности получения.

В косметологической промышленности сквален используют в качестве несколько иного соединения – сквалана. Это очищенная и дезодорированная форма сквалена. Особенность данной формы в отсутствии двойных связей, которые убрали с помощью гидрирования. В свою очередь сквален довольно легко окисляется, что затрудняет его использование в косметологии. Сквалан же менее подвержен данному процессу и более широко распространен благодаря этой особенности.

Долгие годы акулий сквален применялся косметологами по причине меньшей стоимости и более легкой доступности, нежели сквален растительного происхождения. На данный момент ситуация в корне изменилась, но все же в азиатских странах еще практикуют использование сквалена животного происхождения. В других же странах с восьмидесятых годов прошлого столетия для данных целей используют сквален из оливок, амаранта, зародышей пшеницы и многих других злаковых культур.

Адъюванты – вещества, которые с иммуногеном стимулируют защитную систему и увеличивают реакцию. Сквален относится к данной группе веществ. Он является добавкой, которую выпускают в капсулах в форме масла. Выпуск продукции в такой форме не вызывает вопросов, так как капсулы принимаются непосредственно вовнутрь и считаются безопасными, что нельзя сказать об инъекционной форме. Сквален – очень сильный антиоксидант, поэтому его польза для здоровья неоспорима.

Но ассоциация по защите животных многие годы бьет тревогу, что связано с методом получения печени акулы. После вылова животного печень извлекают, а саму особь выбрасывают в море. Для получения около 2000 тонн жира более 3 миллионов акул погибает ежегодно, что наносит непоправимый вред экосистеме.

Так же не стоит забывать о том, что в печени акул содержатся ряд токсинов, которые могут нанести вред здоровью человека. Данные животные содержат в себе различные вредные металлы и яды, которые опасны при поступлении их в организм. Поэтому возникла необходимость поиска данного соединения в растительном сырье.

На данный момент времени сквален обнаружен в различных маслах растительных культур. Процентное содержание сквалена в различных маслах представлено в таблице 1.

Таблица 1

Процентное содержание сквалена в растительном сырье

Сырье	Содержание сквалена, %
Семена амаранта	0,39-7,4%
Оливковое масло	до 0,82%
Лесной орех	0,029%
Арахисовое масло	0,029%
Кукурузное масло	0,028%
Масло виноградных косточек	0,012%
Соевое масло	0,1%

Проанализировав результаты, представленные в таблице 1, можно сказать, что наибольшее содержание сквалена обнаружено в семенах амаранта [1].

Амарант – это зерновая культура, полезные свойства которой раскрываются все больше с каждым годом, а интерес к ней растет неуклонно во всем мире. Данная культура любит предпочтительно жаркий, сухой климат, в таких условиях содержание сквалена в семенах будет максимально высоким.

Масло амаранта содержит огромное количество различных жирных кислот, но среди них преобладают линолевая (49,98-50,86%), олеиновая (20,84-21,95%), пальмитиновая (17,68- 18,64%) и стеариновая (2,37-3,8%). В семенах данного растения содержится огромное количество белка и сквалена. Рекомендуемая доза сквалена для взрослого человека в день от 400-600 мг. Такое количество благоприятно сказывается на организме в целом [3].

Так как в амаранте обнаружено самое высокое содержание сквалена среди растений, данная культура чрезвычайно богата токоферолами. Их содержание может достигать отметки 2% от общей массы масла. Таких высоких показателей не обнаружено ни в одном растительном масле на сегодняшний день. Данные вещества контролируют уровень холестерина и нормализуют липидный обмен [4].

Дальнейшие исследования будут направлены на введение амарантовой муки в хлеб и целью повышения его биологической ценности, обогащения белком и другими элементами.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Сквален: польза, применение, свойства, содержание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://o-batel.ru/eto-interesno/skvalen

2. Писарев, Д.И. Разработка методики определения содержания сквалена в некоторых растительных жирных маслах / Д.И. Писарев, О.О. Новиков // Научный результат. Медицина и фармация. – 2016. - № 4. – С. 43-53.

3. Гопций, Т.И. Влияние внешних факторов на содержание сквалена и состав жирных кислот масла амаранта / Т. И. Гопций, С.В. Кадыров, З.С. Кадыров, Л.А. Мирошниченко // Международная научно-практическая конференция « 100-летие кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий: итоги и перспективы инновационного развития». – Воронеж. – 2019. – С. 79-83.

4. Урубков, С.А. Исследование содержания основных макронутриентов в безглютеновых зерновых культурах и продуктах их переработки / С.А. Урубков, С.С. Хованская, С.О. Смирнов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. - №2. – С. 102-107.

УДК 622.33(641:613.2)

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

О.Н. Григус, Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Предприятия по добыче и переработке угля занимают одно из ведущих мест в экономическом развитии страны. Россия является одним из мировых лидеров по производству угля, в её недрах сосредоточена треть мировых ресурсов угля и пятая часть разведанных запасов. И именно Кузбасский бассейн считается самым мощным угледобывающим регионом и поставщиком угля.

Но лидирующее положение Россия занимает также и по уровню профессиональной заболеваемости. Показатель профессиональной заболеваемости в Кемеровской области на 10 тысяч занятого населения в 2018 году составил 10,93, что превышает аналогичный показатель по Российской Федерации в 7 раз [2].

Это связано с тем, что большинство работников угольной промышленности осуществляют свою деятельность в тяжелых условиях, в частности при ведении подземных работ [3]. Шахтеры подвержены опасным воздействиям различных производственных факторов, что создает профессиональный риск для здоровья работников [4, 5].

Для решения вопросов, связанных с профилактикой производственных заболеваний, необходимым становится проведение медико-профилактических мероприятий, основным из которых является контроль над питанием. Таким образом, мероприятия по рационализации питания становятся актуальными в настоящее время, в частности, направление по разработке функциональных продуктов питания, ориентированных на уменьшение действия на организм вредных производственных факторов, вызывающих различные профессиональные заболевания [6, 7].

Функциональным продуктом называют продукт, предназначенный для регулярного использования в рационе питания, направленный на профилактику заболеваний, сохранение и улучшение функциональных возможностей организма, общего состояния и здоровья человека за счет обогащения биологически активными веществами [6].

Употребление функциональных продуктов направлено на профилактику вредного действия неблагоприятных производственных факторов среды (физических, химических, биологических и других) на организм человека. Функциональные продукты играют важную роль в предупреждении и профилактике профессиональных заболеваний, укреплении здоровья работников. Также при употреблении данных продуктов происходит повышение иммунитета, увеличивается устойчивость организма к неблагоприятным факторам, активизируется защитное действие компонентов пищи, то есть увеличиваются защитные свойства пищевых компонентов, направленных на обеспечение сохранения функций и структуры часто поражаемых органов. Помимо этого, обеспечивается восполнение расходуемых в избыточном количестве пищевых и биологически активных веществ, происходит сокращение всасывания вредных веществ и ускорение выведения их из организма [7].

Целью данной работы является определение значения использования функциональных продуктов питания в рационе работников угольной промышленности.

Задачами для решения данной цели являются: анализ наиболее частых профессиональных заболеваний горнорабочих, изучение производственных факторов, приводящих к заболеваниям, анализ рекомендаций по питанию шахтеров и существующего пищевого рациона.

В ходе работы установили, что одним из основных и наиболее вредных производственных факторов в угольной отрасли является высокая концентрация рудничной пыли в воздухе. Рудничная пыль при длительном контакте способна вызывать различные тяжелые заболевания дыхательной системы, такие как пневмокониозы и бронхит. Выявлено, что

для данных заболеваний профилактикой являются меры по снижению уровня оседания в легких пыли, ее выведение из организма, предотвращение или замедление фиброзных процессов в легких, снижение аллергических реакций организма, вызываемых рудничной пылью.

В профилактические меры также входят укрепление общего иммунитета и сопротивляемости организма различным факторам среды (изменение температур и влажности, физический труд), увеличение работоспособности, действия, направленные на улучшение вентиляции легких, процессов кровообращения и обмена веществ. В качестве данных мер используют сбалансированное питание, дыхательную гимнастику и витаминотерапию.

При исследовании пищевого рациона горнорабочих был выявлен недостаток белка и жирных кислот, а также витамина А (98 %), РР, С, В1, В2, кальция (до 30 %), магния [4, 5].

Для достижения работоспособности и сохранения здоровья работников угольной отрасли необходимо обеспечить питание на рабочем месте (под землей) во избежание больших перерывов между основными приемами пищи. Таким образом, организм рационально и регулярно получает питательные вещества, налаживается гомеостаз организма, тем самым терморегуляция и иммунитет, улучшаются и ускоряются процессы метаболизма, не происходит нагрузки после рабочей смены на органы пищеварения [8].

Таким образом, сделан вывод о необходимости разработки продуктов, обеспечивающих снижение вредного действия производственных факторов рабочей среды горнорабочих, в основном воздействия угольной пыли на легкие. Данные продукты должны быть направлены на профилактику и лечение пневмокониозов, выведение из легких рудничной пыли, улучшение иммунитета и общей сопротивляемости организма к заболеваниям, а также на восполнение дефицита белка, кальция, магния и витаминов А, РР, С, В1, В2.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при поддержке ведущих научныхшкол (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Оценка условий труда, профессионального риска, состояния профессиональной заболеваемости и производственного травматизма рабочих угольной промышленности / Н.П. Головкова, А.Г. Чеботарёв, Н.О. Каледина, Н.А. Хелковский-Сергеев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. – №7. С. 9–40.

2. Анисимов, И.М. Управление рисками профессиональных заболеваний работников при разработке угольных месторождений открытым способом: дис. … канд. техн. наук: 05.26.01 /Анисимов Илья Михайлович. – Кемерово, 2019. – 143 с.

3. Фомин, А.И. Производственные риски на предприятиях угольной отрасли Кузбасса / А.И. Фомин, М.Н. Малышева // Научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием «Россия молодая». – Кемерово, 2017. С. 101–108.

4. Кислицына, В.В. Сравнительная оценка состояния здоровья работников угольных предприятий по результатам медицинских осмотров / В.В. Кислицына // Современные научные исследования и инновации. – 2013. – №7 (27). – С. 17.

5. Хорошилова, Л.С. Здоровье работников угольной отрасли и ее влияние на демографическую ситуацию в кемеровской области / Л.С. Хорошилова, И.В. Трофимова // Вестник кемеровского государственного университета. –2012.– №1 (49). – С. 248–252.

6. Ивойлов, В.М. Организация лечебно-профилактической помощи работникам угольной отрасли в современных условиях / В.М. Ивойлов, Т.А. Штернис // Российская академия медицинских наук. Бюллетень национального научно-исследовательского института общественного здоровья. – 2012.– №5. – С. 32–34.

7. Шибанова, Н.Ю. Особенности питания и отдельных показателей пищевого статуса шахтёров Кузбасса / Н.Ю. Шибанова // Медицина в Кузбассе. 2009. – № 4. – С. 13–18.

8. Шибанова, Н.Ю. Гигиеническая оценка фактического питания шахтеров Кузбасса: дис. … доктор мед. наук: 14.00.07 / Шибанова Наталья Юрьевна. – Иркутск, 2009. – 245 с.

УДК 663.14.038.3

ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ ДРОЖЖЕВОЙ БИОМАССЫ *KLUVEROMYCES MARXIANUS*

И.А. Дегтярев, И.А. Фоменко
Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия

На сегодняшний день проведено множество исследований, которые указывают на обостряющуюся с каждым годом глобальную проблему дефицита белка. По имеющимся подсчетам, половина жителей планеты страдает от нехватки белка [1]. Недостаток белков в рационе питания человека является причиной возникновения различных заболеваний [2]. Становится понятно, что ресурсы растительного и животного белка не в состоянии удовлетворить потребность каждого человека в нем. Источником качественного, сбалансированного по аминокислотному составу белка является дрожжевая биомасса [3]. По своим характеристикам дрожжевой белок практическим ничем не уступает животному. К преимуществам получения белка микробиологическим путем относят:

1. Высокая скорость синтеза белка;
2. Возможность организовать производство в любых условиях;
3. Небольшая занимаемая рабочая площадь;
4. Возможность применять дешевые субстраты.

Целью исследования являлась разработка технологии получения белкового концентрата из дрожжевой биомассы *Kluyveromyces marxianus*.

Решены следующие задачи:

1. Подобрана рациональная технология обезжиривания биомассы;
2. Выбраны параметры для удаления нуклеиновых кислот;
3. Проведено сравнение биохимического состава исходной биомассы и белкового концентрата;
4. Установлены возможные области применения концентрата.

Объект исследования – микробная биомасса как источник полноценного белка.

Предмет исследования – технология получения белковых концентратов из дрожжей *Kluveromyces marxianus*.

Методология:

Определение сырого белка осуществлялось по методу Къельдаля, истинного по Барнштейну, липидов по Фолчу, нуклеиновых кислот по методу Спирина.

Дрожжи *Kluyveromyces marxianus*, согласно FDA, включены в список GRAS – считаются безопасной пищевой добавкой. Однако из биомассы следует удалять липиды и нуклеиновые кислоты, так как они вызывают различные заболевания. В концентратах количество липидов не должно превышать 2%, нуклеиновых кислот 2%. Белковый концентрат получают путем обезжиривания и денуклеинизации исходной биомассы. Для удаления липидов использовался этиловый спирт, для денуклеинизации – термообработка на водяной бане под действием собственных ферментов дрожжей.

Технология получения белкового концентрата состоит из:

1. Культивирование дрожжей.
2. Отделение дрожжевой биомассы.
3. Экстракция липидов этиловым спиртом.
4. Денуклеинизация обезжиренной биомассы.
5. Промывка и фильтрация.
6. Сушка белкового концентрата.
7. Упаковка.

В рамках исследования удалось получить белковый концентрат, в котором содержание белка составляет 62,50%, остаточное количество липидов 1,90% и количество нуклеиновых кислот 1,95%. По сравнению с содержанием белка в исходной биомассе, удалось увеличить его количество на 8% (таблица 1).

Таблица 1

Сравнение состава дрожжевой биомассы и белкового концентрата

Наименование показателя	Сухие вещества	Сырой протеин, % от СВ	Истинный белок, % от СВ	Липиды, % от СВ	Нуклеиновые кислоты, % от СВ
Дрожжевая биомасса	19,86	59,40	54,50	11,08	8,32
Белковый концентрат	94,50	68,90	62,50	1,90	1,95

Также был проанализирован аминокислотный состав дрожжевой биомассы и полученного из нее белкового концентрата. Данные анализа свидетельствуют о том, что в белковом концентрате содержание многих аминокислот увеличивается. Также произвели сравнение с эталоном ФАО/ВОЗ. Содержание аминокислот в концентрате сопоставимо содержанию этих же аминокислот в идеальном белке.

Концентрат планируется использовать в пищевой промышленности. Его введение в рецептуру продуктов питания позволит сбалансировать аминокислотный состав продуктов, а, следовательно, поможет снизить количество людей, страдающих от нехватки белка. Белковый концентрат – источник аминокислот. Каждая аминокислота имеет свой запах и вкус. Поэтому белковый концентрат не только источник незаменимых аминокислот, а также натуральный улучшитель вкуса.

Список литературы

1. Кулабухова, Д.Ю. Проблема обеспечения человечества белком, как одна из глобальных проблем современности / Д.Ю. Кулабухова //Аллея науки. – 2016. – №. 4. – С. 313-316.

2. Литвицкий, П.Ф., Мальцева Л. Д. Нарушения обмена белков, аминокислот и нуклеиновых кислот /Т.Е. Банницына, А.В. Канарский, А.В. Щербаков, В.К. Чеботарь, Кипрушкина Е.И. //Вопросы современной педиатрии. – 2015. – Т. 14. – №. 1. - С. 95-107.

3. Дрожжи в современной биотехнологии / Т.Е. Банницына, А.В. Канарский, А.В. Щербаков, В.К. Чеботарь, Е.И. Кипрушкина // Вестник МАХ. – 2016.– №1. – С. 24-29.

УДК 620.91

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ИЗ ГОРЯЧИХ ИСТОЧНИКОВ СФО В КАЧЕСТВЕ МИКРОБНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

А.И. Дмитриева, Н.И. Пискаева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Микробная топливная энергетика – инновационная технология, позволяющая использовать процессы, происходящие внутри живых систем (в большинстве случаев бактерий) с целью получения и накопления электроэнергии в специально заданных условиях [2, 7]. Находясь, например, в анодной камере такие бактерии способны окислять субстраты, высвобождая при этом электроны, которые начинают движением к катодной камере. Основными претендентами на использование в данных технологиях являются бактерии *Geobacter* sp*, Rhodopseudomonas* sp, *Bacillus* , *Thermomonas, Burkholderia* и др [5].

Технология микробного синтеза энергии также может использоваться для устранения органических загрязнений и имеет значительные перспективы в данной сфере, так как в качестве субстрата бактерии могут использовать отходы [1, 3].

Принимая во внимание вышесказанное, технология представляется многогранной, способной не только скорректировать значительную нагрузку на окружающую среду, оказываемую накоплением органических отходов и опасных соединений, но и повысить устойчивость окружающей среды с выработкой чистой электроэнергии [4, 6].

В ходе данной работы исследованы изоляты микроорганизмов из источника Абаканский Аржан (Республика Хакасия). Состав воды источника позволяет развиваться уникальным сообществам термофильных микроорганизмов.

Изоляты собирали в период с июля по август 2020 года. Материалом для исследования являлись образцы термальной воды и ила, собранного со дня источника. Площадь отбора одной точки составляла от 10 до 30 см^2. Сбор производился в стерильные контейнеры. Масса образца ила составляла 5 г, объем образца воды 5 мл. Образцы воды собирали путем зачерпывания из верхнего слоя. Выборку образцов ила собирали на случайных участках с помощью ручного шпателя. После отбора проб, контейнеры были заморожены на сухом льду и доставлены в лабораторию на дальнейший анализ.

Образцы ила промывали в стерильном физиологическом растворе для удаления включений. Далее промывали стерильной водой, полученную суспензию использовали в дальнейших исследованиях. Образцы воды из источника и иловую суспензию разводили с использованием системы последовательных десятикратных разведений. Полученные разведения высевали на чашки Петри с полноценной питательной средой. Каждый эксперимент проводили в трех повторностях.

Общую микробную численность определяли методом Коха, чашки Петри инкубировали при температуре 37 °С в течение 72 ч. Учитывали число колоний, вырастающих при посеве 1мл пробы на чашку Петри. Также применяли люминесцентную микроскопию на инверсионном микроскопе AxioVert.A1 Carl Zeiss AG с применением красителя акридинового оранжевого.

Для идентификации исследуемых изолятов применяли классификатор Берджи.

Для выявления термотолерантных и термофильных природных микроорганизмов чашки Петри инкубировать при 45 °С, 60 °С и 75 °С в течение 18 – 72 ч.

Выделенные чистые культуры микроорганизмов подвергали консервации при температуре –80°С

Для статистического анализа применяли метод t-критерия.

В ходе работ по выделению и идентификации термофильных бактерий, установлено наличие в исследуемых образцах изолятов, родов: *Geobacter*, *Thermomonas, Rhodopseudomonas* и *Bacillus.* Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Изоляты из проб воды и ила источника Абаканский Аржан

Образец	**Обнаруженный изолят**	**Количество колоний на селективной среде***
Ил №2	*Geobacter, Thermomonas*	*Geobacter* 12, *Thermomonas* 4
Ил №6	*Bacillus, Rhodopseudomonas*	*Bacillus* 23, *Rhodopseudomonas* 6
Ил №14	*Geobacter*	*Geobacter* 8
Вода №4	*Thermomonas, Bacillus*	*Thermomonas* 6, *Bacillus* 17
Вода №7	*Bacillus, Rhodopseudomonas*	*Bacillus* 35, *Rhodopseudomonas* 12
Вода№ 13	*Bacillus, Thermomonas*	*Bacillus* 26, *Thermomonas* 8

*Результат 3-х измерений

Интересным представляется факт биосовместимости изолятов. Так, изоляты *Thermomonas* и *Bacillus* подавляют друг друга, а *Rhodopseudomonas* и *Bacillus* наоборот активно растут в обоюдном присутствии.

Дальнейшие исследования изолятов будут направленные на определения видовой принадлежности с помощью ПЦР методов и ДНК, -РНК анализа для оценки гомологии.

Список литературы

1. Дебабов, В.Г. Производство электричества микроорганизмами / В.Г. Дебабов // Микробиология. – 2008. – Т. 7. – №2. – С. 149-157.
2. Калюжный, С.В. Микробные топливные элементы / С.В. Калюжный, В.В. Федорович // Химия и жизнь. -2007. - №5. - С. 36-39.
3. Самков, А. А. Анаэробная биодеградация органических соединений в микробных топливных элементах / А. А. Самков, Н. Н. Волченко, А. А. Худокормов и др // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 101. –С. 496-510.
4. Chen, W.M. Tepidimonas fonticaldi sp. nov., a slightly thermophilic betaproteobacterium isolated from a hot spring / W.M. Chen, H.W. Huang, J.S. Chang, et al // Int J Syst Evol Microbiol. – 2013. – № 5. – P. 1810–1816.
5. Du, Y. Coupling interaction of cathodic reduction and microbial metabolism in aerobic biocathode of microbial fuel cell / Y. Du, Y. Feng, Y. Dong, et al // RSC Advances. – 2014. – №4. – P. 343-350. https://doi.org/10.1039/c4ra03441d
6. Arends, J.B. Greenhouse gas emissions from rice microcosms amended with a plant microbial fuel cell / J.B. Arends, J. Speeckaert, B. Blondeel, et al // Appl Microbiol Biotechnol. – 2014. – №98. – P. 3205–3217.
7. Timmers, R.A. Microbial community structure elucidates performance of Glyceria maxima plant microbial fuel cell / R.A. Timmers, M. Rothballer, S. Strik et al // Appl Microbiol Biotechnol. – 2012. – № 94. – P. 537–548.

UDC 575

BENEFITS AND MISCONCEPTIONS OF GENETIC MODIFICATION

V.S. Dyadik
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

For a long time, people have been using genetic engineering in food production. The very concept of GM stands for a genetically modified organism. This means that with the help of biotechnology and genetic engineering, you can transfer genes from one organism to another by changing the code of DNA. The main goals of using GM are improving the quality and shelf life of products, as well as the protection of crops.

Today, 12% of the world's agricultural land is occupied by modified crops. The countries with the most massively grown modified plants are: The United States – the first place (60%); Argentina and Brazil – in the second place, Paraguay and Uruguay – in the third, Canada – in the fourth, India – in the fifth place. As for the USA, the data are published (2015) about the overwhelming prevalence of GM plants in the collection of crops [1]. The examples are given for such important cultivated crops as sugar beet, soybeans, cotton and forage corn (see table 1). The proportions of modified wheat, tobacco, potatoes, strawberries are also significant.

Table 1

Collection of GMO crops in America.
(Урожай ГМО продуктов в Америке).

Crops	%
Sugar beet	99
Soy beans	94
Cotton	94
Corn	92

According to the surveys analyzed, the respondents are divided into two groups, as to their attitude to genetic modification. The members of first group support GM and are convinced that it is very profitable and the GM products have a long shelf life. Those from the second group agree that GM is harmful to health [2].

Based on the all-Russian center for public opinion research, we summarized the examples of the typical respondents' opinions in table 2, given below. In our opinion, the attitudes of different people to the statements concerning the benefits of genetically modified products are controversial. On the one hand, the majority of respondents agree to the statements that GM products can cause cancer, infertility and mutation and will not eliminate hunger, on the other – the preference of natural (non-modified) foods is only characteristic of 7 % and economically based preference is expressed by 6 % of peopled surveyed. These conflicting views within the same group of respondents attest to the fact that the population's awareness and competence, concerning GM products and genetic modification in general, are not high.

For all the debates, scientists still could not find a proof for a negative impact of GM products on human health. GMs have nothing to do with diseases such as cancer, obesity, diabetes, and so on. Some scientists have even found positive influence of GM products on human health, such as increasing vitamins in the human body [3]. In addition to the health effects, two other important aspects of the use of genetically modified plants were carefully analyzed: the environmental impact and the importance of farms. One of the American studies concluded that the

use of GM insect-and herbicide-resistant plants does not reduce the overall diversity of plant and animal life, and insect-resistant plants sometimes increase it [4].

Table 2

People's opinions of GM products.
(Мнение людей о ГМО продуктах).

Statement	Agreement, %	Disagreement, %
GM products can cause cancer	67%	33%
GMs will not solve the problem of hunger on earth	62%	38%
GM will lead to infertility and mutation	59%	41%
I prefer to use natural products	7%	93%
GMs can lead to higher prices for other products	6%	94%

One of the most common problems associated with GMs is the introduction of artificial genes into the wild nature. Although the study showed that this process is possible, it did not find any harmful effects from the gene transfer. The study of agricultural productivity and profitability did not reveal any alarming trends. Companies being protected by patents, sell genetically modified plants at higher prices to farmers and prohibit them from growing on their own.

Scientists have not found any harmful signals for GMs, but the public still has a negative perception of genetic engineering. The majority of the population of the United States, the EU, Russia and other countries are afraid that products with GMs due to possible health hazard. This misconception is actively used by food manufacturers who advertise their products labeled «non-GM», including table salt and other products that are not related to genetically modified plants. This labeling has become a marketing tool for differentiating the market.

In 1998, a study by Arpad Pusztai was supposed to show that GM plants can be dangerous and cause various negative effects. A. Pusztai fed a series of rats on three different varieties: common potatoes, common potatoes with added lectin, transgenic potatoes with high lectin content. Lectin is not the most useful ingredient having toxic properties, so it is not surprising that rats fed a high content of lectin felt much worse than the rats fed on regular potatoes. Pusztai related the fact of the diseased rats to the GM, though there was no statistically established link [5].

There are also recent experiments the results of which have swept the world with message waves such as «GMs cause cancer». Moreover, the book by Seralini on the dangers of GMs was published at the same time as his devastating article [6]. In the experiment, Seralini picked up special laboratory rats that were fed both on common and transgenic plants. It should be noted that among the selected Sprague Dawley line, bred for cancer research, more than 70% of individuals usually have cancer in the first two years of life. Taking into consideration this fact, and the statistical uncertainty of the experiment, Seralini's conclusion seems unscientific and there is no link between GM plants and cancer tumors.

To conclude: there is no scientific data on the negative effects of GM products on the body. The psychological attack that we suffer every day is the result of fierce competition between food manufacturers, pesticides producers and government policies in different countries. However, lawmakers are to listen to the public opinion, so the use of GMs in agriculture is still quite strictly regulated. So, while taking a decision for ourselves, we must not forget that traditional vegetables

and fruits are subjected to strong chemical treatment, the negative impact of which is without doubt dangerous for the body. To solve the problem of the misconceptions towards GM, in our opinion, some awareness-building policy is necessary.

References

1. GM to eat or not to eat? [Electronic resource]. – Available at: http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/62/283/

2. More than 80% of Russians consider products with GMs harmful to health [Electronic resource]. – Available at: https://tass.ru/obschestvo/1511761#.

3. Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects [Electronic resource]. – Available at: https://www.nap.edu/catalog/23395/genetically-engineered-crops-experiences-and-prospects

4. Panchin, A.Y. Toxicity of roundup-tolerant genetically modified maize is not supported by statistical tests [Electronic resource] / A.Y. Panchin. // Food and Chemical Toxicology. – 2013. – Vol. 53. – P. 475. - Available at: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23142398/

5. Séralini, G.E. Longterm toxicity of a Roundup herbicide and a Rounduptolerant genetically modified maize [Electronic resource] / G. E. Séralini, Emily Clare, Robin Mesnage, Steve Gress.// Food Chem Toxicol. - 2012. – Vol.50 P. 4221-4231. - Available at: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22999595/

УДК 577.15: 664.6

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ФЕРМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕКСОВ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ И ТРИТИКАЛИЕВОЙ МУКИ

Н.А. Евстратова, Л.А. Иванова
Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия

Важной отраслью биотехнологической промышленности является производство ферментных препаратов. В настоящее время ферментные препараты используются практически во всех сферах деятельности человека. Так в пищевой индустрии они способствуют ускорению технологических процессов, повышают качество продукции, экономят сырье, а также увеличивают выход готовой продукции.

К ведущим отраслям пищевой промышленности относится хлебопечение. В соответствии с современными тенденциями науки о питании ассортимент хлебопекарной и мучной кондитерской продукции должен быть расширен выпуском изделий с высокой пищевой ценностью и отличным качеством [1].

Диетологи часто рекомендуют для потребления населению бездрожжевые хлебобулочные изделия, так как они менее калорийные, чем другие виды хлебобулочных изделий и при этом способны снабжать организм энергией и бодростью.

Наиболее перспективным направлением для получения таких изделий является совместная переработка зерна различных культур, в том числе тритикале и пшеницы.

В различных хлебобулочных и мучных кондитерских изделиях содержатся белки, высокомолекулярные жиры, крахмал, витамины и другие вещества, которые в больших количествах необходимы для ежедневного употребления человеком для поддержания правильного баланса веществ в организме. Специализированные хлебобулочные изделия с различными добавками могут перекрыть суточные потребности человека в этих веществах.

Главной задачей производства мучного кондитерского изделия является получение продукта высокого качества. Но в связи с нестабильностью свойств сырья и общей тенденцией к снижению его качества, достижение этой цели затрудняется, что приводит к экономическим потерям.

Для решения данной проблемы активно применяются ферменты и ферментные препараты различного действия.

Необходимость использования в хлебопечении и в производстве мучных кондитерских изделий ферментов объясняется универсальностью их действия, возможностью модификации всех компонентов муки.

Они помогают направленно регулировать биохимические процессы, протекающие при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, совершенствовать технологии хлебопечения, стабилизировать свойства сырья, получать продукцию стабильно высокого качества, способную более длительное время сохранять свою свежесть.

В хлебопечении применяют в основном пять групп ферментных препаратов, указанных в таблице 1: амилолитического, протеолитического, целлюлолитического, липолитического и окислительно-восстановительного действия.

Таблица 1

Применение ферментных препаратов в хлебопечение

п/п	Наименование	Протеаза	Ксиланаза	Глюкозооксидаза	Липаза	Альфа-амилаза
1	Улучшение клейковинного каркаса	+	+	+	+	
2	Увеличение газоудерживающей		+	+	+	+

	способности теста и объёма готового изделия					
3	Улучшение цвета, вкуса и аромата				+	+
4	Улучшение структуры мякиша		+	+	+	+
5	Увеличение срока хранения					+

В проведенных исследованиях использовалась зерновая культура тритикале биохимический состав зерна которой состоит из углеводов – 68,8 %, белков – 12,8 %, клетчатки – 3,1 %, золы – 2,0 %, жиров – 1,5 %.

Тритикале превосходит по содержанию белка не только зерно ржи, но и зерно пшеницы.

Благодаря более высокому содержанию белка и аминокислот, например главной лимитирующей аминокислоты – лизина, в центральной части эндосперма зерна тритикале, хлебобулочные изделия, приготовленные на его основе, отличаются повышенной пищевой и биологической ценностью [2].

В настоящее время эту культуру широко применяют в производстве комбикормов и спирта. Перспективно применение муки из тритикале в качестве компонента сырья при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий: кексов, печенья, бисквитов, крекеров. Возможно применение тритикалевой муки при производстве быстрых завтраков или при изготовлении диетических сортов хлеба.

Но бездрожжевые хлебобулочные изделия и особенно мучные кондитерские изделия из тритикале не отвечают потребностям потребителей по своему внешнему виду и органолептическим характеристикам. Для получения изделий хорошего качества рекомендуется при приготовлении теста для мучных кондитерских изделий использовать ферментные препараты.

Целью настоящей работы было подобрать комплекс ферментов и определить их концентрации для применения в технологии мучных кондитерских изделий, а именно кексов.

Для приготовления теста использовали пшенично-тритикалиевые смеси в соотношении (в %) 50:50 – №1, 90:10 – №2, 70:30 – №3 и контроль – К на пшеничной муке. В рецептуры кексов №1, №2 и №3 вводились ферментные препараты пуллуланаза *Promozyme D6 «NZ»* в концентрации 0,04 % и протеаза *G «UBG»* – 0,05 %. На рис. 1 приводится фотография готовых кексов.

Рис. 1. Внешний вид кекса и мякиша

При проведении скрининга было установлено, что диаметр и высота готовых кексов, представленные на диаграмме, были разнообразны (рис.2).

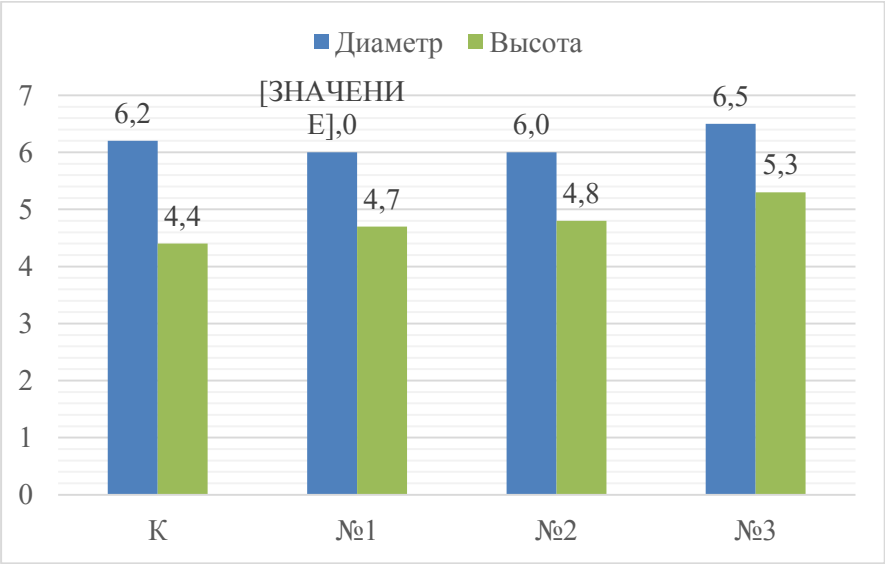


Рис. 2. Габаритные размеры кексов

Влажность, кислотность и pH во всех кексах примерно одинакова (таблица 2) и соответствует нормам ГОСТ 15052-2014 [3].

Таблица 2

Данные влажности, кислотности, pH и массы готовых кексов

Образец	Соотношение пшенично-тритикалиевой муки (в %)	Влажность, %	Кислотность, град	pH	Масса
К	Контроль	12,7	0,3	8,0	44
№1	50:50	12,9	0,3	7,9	48
№2	90:10	12,6	0,4	8,0	49
№3	70:30	12,4	0,2	7,7	53

Наилучшие органолептические и биохимические показали были установлены для варианта №3 (соотношении компонентов – 70:30), такие как диаметр, высота, кислотность, влажность, пористость, pH, вкус, цвет мякиша и сладость.

В результате исследования было выявлено, что при использовании ферментных препаратов амилолитического и протеолитического действия в рецептуре кексов из смеси муки пшеницы и тритикале в соотношении 70:30 позволяет получить продукцию наилучшего качества.

Список литературы

1. Туляков, Д.Г. Тритикалевая мука: комплексный подход к исследованию / Д.Г. Туляков // Пищевые системы: теория, методология, практика. – 2017.– С. 323-328

2. Асеева, Т.А. Использование тритикалевой муки в хлебопечении / Т. А. Асеева // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. –№5 - С. 81-83

3. ГОСТ 15052-2014 Кексы. Общие технические условия [Текст]. - Введ. 01.01.2016 - М. : ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

УДК 663.8

ВЛИЯНИЕ АЭРАЦИИ НА СКОРОСТЬ СБРАЖИВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ КУЛЬТУРЫ *MEDUSOMYCES GISEVII*

В.П. Емельяненко, Н.С. Величкович, Е.А. Воробьева, С.Н. Савельев, Е.А. Руденская
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Актуальной проблемой Кемеровской области является повышение уровня заболеваемости населения болезнями системы кровообращения. На данный момент в общей структуре заболеваемости области они занимают второе место (14,5%). Однако по смертности болезни системы кровообращения занимают лидирующую позицию. Число больных, у которых впервые выявлены патологии системы кровообращения, составляет 55,2 на 1 тысячу человек. Также наблюдаются тенденции к росту заболеваний ЖКТ, в группу риска которых входит большая часть населения России.

Ситуацию с заболеваемостью может улучшить внедрение на территории области производства функциональных напитков, которые обладают необходимым витаминным составом для профилактики вышеперечисленных заболеваний.

Наиболее перспективным продуцентом, на основе которого возможно создание функционального напитка является *Medusomyces gysevii* (чайный гриб). Культура представляет собой консорциум микроорганизмов: дрожжей (*Saccharomyces sp., Torulopsis dattilf* и др.) и уксуснокислых бактерий (*Gluconacetobacterim xylinum, Acetobacterim ace*t). В культуральной жидкости обнаружены: органические кислоты (уксусная, молочная, глюконовая, лимонная, яблочная и др.), витамины (С, РР, B_1, B_3, B_5, B_6, B_{12}), пищеварительные ферменты, кофеины, танины и углекислый газ, которые необходимы для организма человека [1].

На данный момент производство напитка занимает значительное время. Существующие производители придерживаются традиционной технологии производства: используют в качестве питательного раствора экстракт чая с добавлением сахара. В связи с этим процесс производства напитка занимает от 12 до 14 суток.

Длительность производства можно значительно сократить, добавляя в питательный раствор незначительное количество подкормки для дрожжей (например, Vita Drive). Внесение подкормки позволило сократить время сбраживания напитка в 2,3 раза [2].

Немаловажную роль в процессе культивирование чайного гриба является наличие аэробных условий. В статье В. В. Рогожина продемонстрировано, что влияние анаэробных условий негативно сказывается на скорость сбраживания питательного раствора (значение pH снижается в анаэробных условиях незначительно, по сравнению с аэробными). Предположительно это связано с подавлением развития уксуснокислых бактерий и накапливанием этанола [3].

В статье не было рассмотрено влияние принудительной аэрации на процесс культивирования чайного гриба, именно влияние этого фактора и предлагается рассмотреть в данной работе.

Для культивирование чайного гриба был использован питательный раствор, имеющий следующую рецептуру:

1) 11% сахарозы
2) 1,5% плодов черники обыкновенной
3) 87,46% вода.

Всего было исследовано 8 образцов: питательный раствор на основе черники и сахарозы обыкновенной без принудительной аэрации после 1,3,9 суток сбраживания (образцы №1,№2,№3), с принудительной аэрацией после 1,3,4,9 суток (образцы №4,№5,№6,№7) и контрольный образец №8 на основе черники обыкновенной и сахарозы без внесения культуры чайного гриба. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения pH и скорости кислотообразования в образцах

Показатель	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
pH	3,34	2,80	2,53	2,68	2,78	2,67	2,62	3,8
V_{NaOH} 1H, мл	1,29	5,35	20,51	6,22	6,07	1,63	1,84	0,1
Скорость кислотообразования, к. е.\ч	0,05	0,08	0,10	0,26	-	-	-	-

Исходя из данных таблицы нельзя сделать однозначных выводов о влиянии принудительной аэрации на скорость сбраживания питательного раствора. Если сравнивать показатели 1 дня сбраживания с аэрацией и без аэрацией между собой, то положительное влияние аэрации очевидно: скорость кислотообразования значительно увеличилась. Однако, если рассматривать дальнейшую динамику культивирования при аэрации, то положительное влияние не доказывается, поскольку изменение pH практически не происходит. Интересным моментом является и то, что на 3 сутки сбраживания значение pH является более щелочным, чем после 1 дня сбраживания. На 4 же сутки наблюдаем значительное снижение количества щелочи, необходимо для титрования 100 мл пробы. Это может говорить о превращении кислот с высокой степенью диссоциации (которые незначительно влияют на pH среды) в другие соединения. Данная теория требует экспериментальных подтверждений.

Список литературы

1. Содержание аскорбиновой кислоты и рутина в ферментативной жидкости чайного гриба(medüsomyces gysevii)при различных условиях культивирования / Н.И. Бондарева, С.С. Митина, С.С. Аванесян, Л.Д. Тимченко // Наука. Инновации. Технологии. – 2016. – №2. – С. 147-158.

2. Емельяненко, В.П. Влияние подкормки для дрожжей на скорость сбраживания напитка на основе плодов *vaccinium myrtillus* / В.П. Емельяненко, С.Н. Савельев, Е.А. Руденская // тр. XVII Междунар. науч.-практ. конф. «Пища. Экология. Качество».– Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2020. – С. 225-227.

3. Рогожин В.В. Влияние анаэробных условий на продуктивность *Medusomyces Gisevii* / В.В. Рогожин, Ю.В. Рогожин// Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2018. – №1. – С. 59-66.

УДК 602.4:613.292

РАЗРАБОТКА СИМБИОТИЧЕСКОГО КОНСОРЦИУМА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ИНФЕКЦИОННОЙ ПРИРОДЫ

Ю.А. Ерофеева, А.М. Федорова
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Для нормальной жизнедеятельности всего организма человека необходима здоровая микрофлора кишечника. Микрофлора кишечника выполняет множество функций, одними из главных являются газообмен, обеспечение обновления клеток слизистой оболочки, синтез витаминов и активация кишечных ферментов, без чего организм не смог бы функционировать в соответствии с нормой. Для восстановления нормальной микрофлоры кишечника используют комплексно различные препараты, и ведущую роль среди них играют пробиотические композиции [1].

В настоящее время под пробиотическими препаратами подразумевают бактериальные препараты, содержащие функциональные культуры микроорганизмов. В состав полезной микрофлоры в основном входят бактерии семейства *Lactobacillus* и *Bifidobacteria*, поэтому основная часть препаратов содержат комбинации различных штаммов именно этих бактерий [2].

Не пастеризованные кисломолочные продукты, такие как йогурты, в своем составе имеют живые культуры. Они, в свою очередь, являются значимыми источниками пробиотических микроорганизмов. Несмотря на практическую пользу данных продуктов, нельзя отрицать неудобство данной формы выпуска пробиотиков для применения в медицинских целях. На практике для лечения препараты, содержащие пробиотические микроорганизмы, выпускаются в различных формах: порошки, жидкие экстракты, капсулы, таблетки. Данная форма выпуска имеет четкую дозировку и позволяет точнее корректировать лечение пациента [3].

Пробиотические микроорганизмы имеют некоторые различия друг от друга из-за их большого генетического разнообразия. В связи с этим часть видов в одних условиях имеют положительное действие и не имеют его в других условиях. Исходя из этого, имеется много требований к потенциальным пробиотическим штаммам, они должны:

– в зависимости от их дальнейшего использования быть человеческого или животного происхождения;

– быть устойчивым к кислотам и желчи для выживания в кислой среде желудка;

– иметь антагонистическую активность по отношению к патогенным или условно-патогенным микроорганизмам;

– обладать адгезивными свойствами;

– стимулировать иммунную систему [4].

В настоящее время создание пробиотических препаратов данного вида включает в себя несколько этапов. Первый этап предусматривает составление комплекса микроорганизмов, соединяющего в своем составе несколько видов бифидо- и лактобактерий. На следующем этапе реализуется упаковка продукции в капсулы, в которых при обычных условиях пробиотик способен храниться на протяжении длительного срока [5].

Целью работы является исследование пробиотического консорциума на основе коллекционных молочнокислых микроорганизмов *Bifidobacterium bifidum* АС-1779 и *Lactobacillus plantarum* В-884. Также, чтобы создать продукт с наибольшей эффективностью, необходимо подобрать компонент, способный улучшить рост функциональных микроорганизмов, входящих в состав микрофлоры ЖКТ. Эту функцию выполняет пребиотический компонент.

На данный момент производство пробиотического консорциума, который может использоваться не только в лечебных целях, но и в качестве профилактического средства, является актуальной задачей. Ее решением может стать создание продукта, в состав которого будут входить несколько штаммов пробиотических микроорганизмов, в симбиотическом

взаимодействии друг с другом. Иными словами, будет решена задача повышения лечебной и функциональной активности данного вида препаратов.

В результате проведенных исследований предложен пробиотический консорциум молочнокислых микроорганизмов рода *Bifidobacterium bifidum* АС-1779 и *Lactobacillus plantarum* В-884 с применением пребиотика лактитол («Экспортал», ПАО «Валента Фарм», Россия).

Микроорганизмы *Bifidobacterium bifidum* АС-1779 синтезируют необходимые для роста лактобактерий свободные аминокислоты, и способны продуцировать ряд биологически активных веществ:

– витамины группы В;

– аминокислоты и белки, обеспечивающие всасывание витаминов [6].

Микроорганизмы *Lactobacillus plantarum* В-884 способны к синтезу таких веществ, как молочная кислота, лизоцим, бактериоцины. Также они проявляют антимикробную активность по отношению к широкому спектру патогенных бактерий [7].

Лактитол был выбран в роле пребиотика, обладающего пробиотическими функциями, так как он имеет ярко выраженные бифидо– и лактогенные свойства [8].

Таким образом, в результате исследовательской работы разработан пробиотический консорциум, в котором прослеживается симбиотический тип взаимодействия штаммов *Bifidobacterium bifidum* АС-1779 и *Lactobacillus plantarum* В-884. Также планируется провести исследование антагонистической активности отдельных штаммов *Bifidobacterium bifidum* АС-1779 и *Lactobacillus plantarum* В-884 и симбиотического препарата по отношению к условно-патогенному микроорганизму *Escherichia coli.*

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Лукьянова, Е.М. Микробная экологическая система человека и использование отечественных мультипробиотиков для профилактики и устранения ее нарушений у детей / Е.М. Лукьянова, Ю.Г. Антипкин // Современная педиатрия. – 2009. – №4 (26). – С. 28–32.

2. Бондаренко, В.М. Препараты пробиотики, пребиотики и синбиотики в терапии и профилактике кишечных дисбактериозов / В.М. Бондаренко, Н.М. Грачева // Фарматека. – 2003. – №7. – С. 56–63.

3. Шендеров, Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Пробиотики и функциональное питание. / Б.А. Шендеров. – М.: Грантъ, 2001. – 288 с.

4. Барановский, А.Ю. Дисбактериоз и дисбиоз кишечника / А.Ю. Барановский, Э.А. Кондрашина. – СПб.: Питер, 2001. – 3 с.

5. Mercenier A. Probiotics as biotherapeutic agent: present khuwledge and future prospects / A. Mercenier, S. Pavan, B. Pot // Curr Pharm Des. – 2003. – №9. – С. 91–175.

6. Перунова, Н.Б. Влияние бифидобактерий на антилизоцимную активность микроорганизмов и их способность к пленкообразованию. / Н.Б. Перунова // Журнал микробиологии. – 2009. – (4). – С. 46–49.

7. Квасников, Е.И. Молочнокислые бактерии и пути их использования / Е.И. Квасников, О.Л. Нестеренко. – М.: Наука, 1975. – 389 с.

8. Краснопольский, Ю.М. Фармацевтическая биотехнология. Технология производства иммунобиологических препаратов. / Ю.М. Краснопольский, М.И. Борщевская. – Харьков.: НТУ «ХПИ», 2009. – 352 с.

УДК 620.3

НАНОСЕНСОРИКА ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

А.Н. Иванкин, А.Н. Зенкин
Московский государственный технический университет (национальный исследовательский университет) им. Н.Э. Баумана, г. Москва, Россия

Многообразие объектов животного происхождения представляет собой истинное богатство природы. Продуктивные животные обеспечивают получение пищевого сырья, которое обладает способностью выделять в окружающую среду летучие соединения, формирующие характерный запах и аромат конкретного вида [1]. Большинство ароматизирующих соединений природных объектов являются производными липидов [2].

Аромат, наряду с другими видовыми и морфологическими признаками, позволяет различать индивидуальных представителей животного мира. Это же относится и к различным видам животного сырья. В ряде случаев, пищевые композиции на его основе, особенно в случае близкого компонентного состава, не обладают существенно различающимися органолептическими характеристиками. Их запахи практически не различаются и могут усиливаться только при повышенных температурах. Задача распознавания сырьевых компонентов подчас представляет собой трудноразрешимую задачу, ответ на которую, можно получить, чаще всего, на основании субъективных экспертных оценок [3].

Несмотря на низкую концентрацию целого ряда ароматизирующих веществ, характерность запахов является в значительной мере способом различать рассматриваемые объекты [4].

Традиционно, состав компонентов природного объекта анализируют хроматографическими методами [2]. Для этого анализируемые образцы подвергают жидкостной экстракции и устанавливают состав компонентов, перешедших в экстракт. Полученный результат приписывают исходному образцу, что не является достаточно корректным. Часть легко летучих компонентов уловить и проанализировать не представляется возможным.

Успехи аналитического приборостроения последних лет позволяют проводить анализ запахов разнообразных материалов с помощью наносенсорики [5, 6].

Одним из современных приборов, позволяющих быстро анализировать запахи и соотносить их с конкретными объектами, является наносенсорный анализатор «электронный нос». Электронный нос включает наноэлектронные сенсоры, которые при попадании на их поверхность из газовой фазы молекул различных летучих веществ, способны преобразовывать эффект воздействия в аналитический сигнал. Такие системы имитируют человеческий нос, прослеживая взаимосвязь между летучими компонентами в зоне действия сенсоров с их химической структурой. Электронный нос способен улавливать сенсорами выделяющиеся с поверхности пробы летучие компоненты. Последовательность работы электронного носа можно представить следующим образом: проба, её анализ сенсорами, потом преобразование физико-химического сигнала сенсоров в электронный сигнал, далее анализ результатов с помощью математических методов и получение окончательных результатов. За счет наличия разнотипных сенсоров в приборе, можно целенаправленно подбирать оптимальные сенсоры и достигать более точной дифференциации полученных результатов [6].

В работе использовали прибор «VOCmeter» (рис. 1) фирмы «Applied Sensor» (Германия), который представляет собой аналитическую систему, содержащую систему подачи газа от нагретого образца в камеру, содержащую четыре металлоксидных наносенсора MOS, обозначаемые как MOS1–MOS4 и восемь кварцевых микробалансных наносенсоров QMB с индексами Q1–Q8.

Цель работы заключалась в установлении возможности использования принципов наносенсорики для распознавания основных видов животного сырья.

В качестве объектов исследования использовали наиболее ценные части мясного сырья – мышечную ткань *m. longissimus dorsi* свинины и говядины, обладающие различающимся органолептическим профилем.

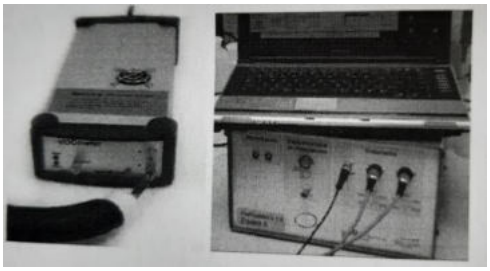


Рис. 1. Аналитическая наносенсорная система типа «VOCmeter»

На рис. 2 и 3 приведены отпечатки сигналов восьми сенсоров QMB для двух наиболее распространенных видов мясного сырья – свинины и говядины.

Дифференциация сигналов индивидуальных датчиков позволяет констатировать их значительную чувствительность по одним типам QMB и меньшую чувствительность по другим датчикам.

Из представленных диаграмм видно, что, например сигналы по нанодатчику Q3 для свинины и говядины различаются более, чем в 10 раз. По датчику Q7 величина сигнала для свиного сырья составляет 14000 усл. ед., в то время для говядины – 800 усл.ед., т.е. расхождение в величине аналитического сигнала весьма значительная, что позволяет распознавать отдельные виды сырья животного происхождения.

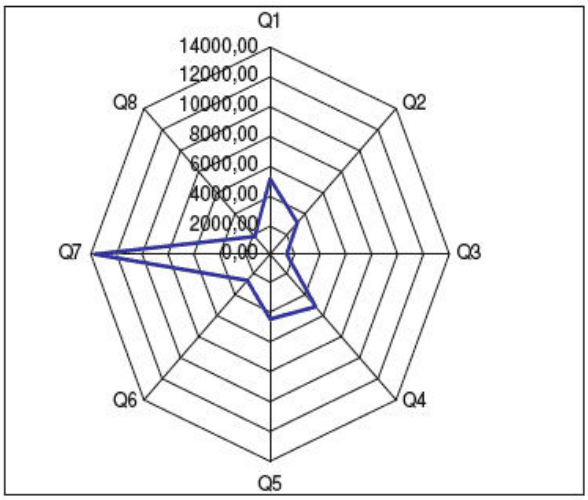


Рис. 2. Номограмма отпечатков нано-сенсоров ($Q_{1,2,4,5,7}$MB) свинины

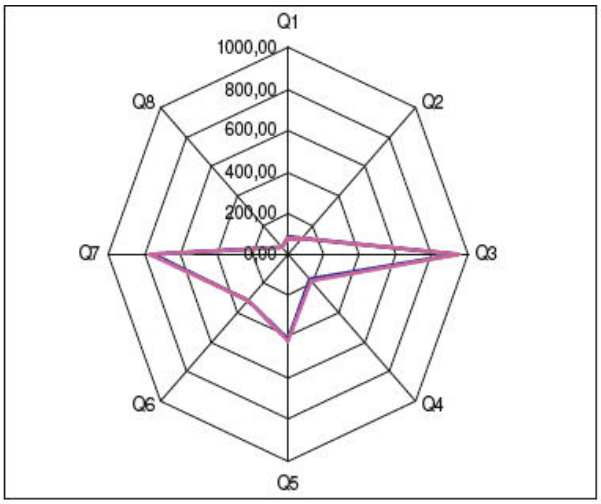


Рис. 3. Номограмма отпечатков нано-сенсоров ($Q_{1,3,5,6,7}$MB) говядины

Для более надежной дифференциации смесевых пищевых систем целесообразно применять многокоординатное интегрирование по всем используемым наносенсорам [6]. На рис. 4 представлена многокоординатная диаграмма по восьми основным наносенсорам, у которых была зарегистрирована чувствительность к ароматическим веществам животного сырья.

Из представленных на рис. 4 видно достаточно надежное различие в координатных точках проявления конкретных видов сырья. В проведенных экспериментах

использовали не только указанную смесь 1 : 1, но и другие варианты, содержащие от 5% до 90% примесей второго компонента.

Многокоординатное интегрирование с применением методов математической статистики позволяло дифференцировать нативное и термически обработанное сырье с содержанием более 5% примесей второго компонента.

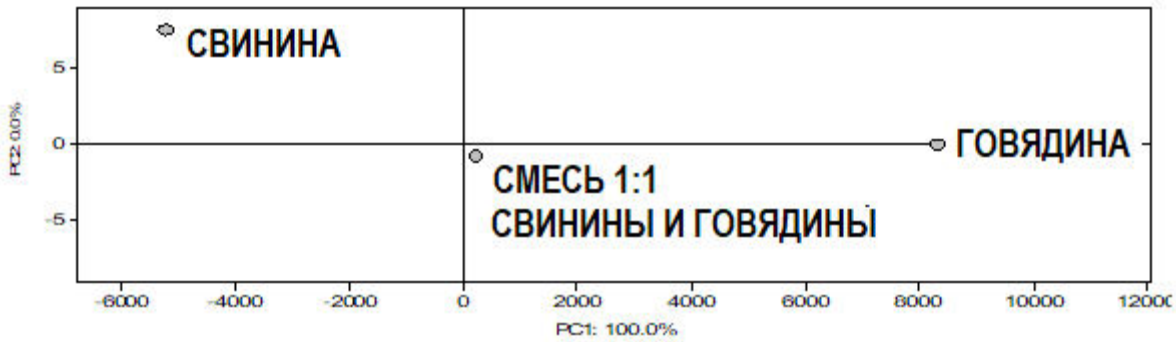


Рис. 4. Многокоординатное интегрирование показателей QMB сенсоров при распознавании видовой принадлежности мясного сырья

Необходимо отметить, что наличие некоторых «острых» специй в ряде случаев интерферировало результат и для надежного распознавания применяли дополнительную высокотемпературную обработку анализируемых проб при температурах выше 150°C.

Таким образом, использование принципов наносесорики для анализа пищевых систем на основе животного сырья, позволяет распознавать продукцию с различным содержанием отличающихся видов мясного сырья.

Список литературы

1. Lisitsyn, A.B. An innovative method of fine comminution of meat raw material. An alternative to a longstanding tradition / A.B. Lisitsyn, A.A. Semenova, B.R. Kapovsky, T.G. Kuznetsova, A.N. Zakharov // Fleischwirtschaft. – 2017. – № 2. – С. 60–65.

2. Neklyudov, A.D. Biochemical processing of fats and oils as a means of obtaining lipid products with improved biological and physicochemical properties / A.D. Neklyudov, A.N. Ivankin // Applied Biochemistry and Microbiology. – 2002. – V. 38, № 5. – P. 399–409.

3. Кузнецова, Т.Г. Профильно-дескрипторные методы и органолептическая оценка мясных продуктов / Т.Г. Кузнецова, А.А. Лазарев. // Мясная индустрия. –2016. – № 5. – С. 20–25.

4. Azeredo, H.M.C. Nanocomposites for food packaging applications. Review / H.M.C. Azeredo // Food Research International. – 2019. – V. 42, № 9. – P. 1240–1253.

5. Электронный нос проводит точный химический анализ // Нано- и микросенсорная техника. – 2006. – № 7. – С. 63 – 70.

6. Кузнецова, Т.Г. Наносенсорный анализ мясного сырья и растительных объектов: монография / Т.Г. Кузнецова, А.Н. Иванкин, А.В. Куликовский. – Saarbrücken, Germany: LAMBERT Academic Publishing, 2013. – 224 p.

УДК 663.5

РАЗРАБОТКА СПОСОБА БИОТЕСТИРОВАНИЯ КРЕПКОАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

К.Р. Искандерова
Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Россия

В последние годы в России наметилась тенденция изменения культуры потребления алкогольных напитков. Появились заметные тенденции улучшения структуры потребления алкогольных напитков - ежегодно сокращается доля потребления крепкоалкогольных напитков при некотором росте потребления вина. В категории столовых вин все больше потребителей отдают предпочтения сухим и полусухим винам, тогда как доля потребления сладких и полусладких вин растет более низкими темпами.

Водка – один из самых популярных видов крепкого алкоголя. Главным компонентом водки является этиловый спирт, который обладает хронической и острой токсичностью. Вредоносное воздействие этилового спирта на организм человека и содержащихся в нем примесей известно с древних времен и определяется однократным попаданием в кровь большой дозы этанола. Утилизация этилового спирта в организме человека происходит с участием фермента алкогольдегидрогеназы. Этиловый спирт при неумеренном потреблении способен вызывать заметное ухудшение состояния здоровья человека и формировать зависимость, именуемую алкогольной болезнью. На протяжении многих лет Россия лидирует в мире по уровню смертности среди трудоспособного населения, несмотря на то, что по уровню потребления алкогольных напитков пересчете на чистый алкоголь имеется несколько стран, превосходящих показатели РФ, но не страдающих от смертности от алкоголя.

Новым популярным сегментом водочной продукции класса «Премиум» являются водки с пониженным уровнем токсичности. В своем составе такие водки содержат специальные добавки, снижающие токсическое действие этилового спирта [1-3]. Добавки, входящие в состав алкогольных напитков и придающие им дополнительные свойства, называются бонификаторами. В присутствии этилового спирта биологически активные вещества могут существенно изменять свои токсические свойства или, с другой стороны, сами могут оказывать модифицирующее действие на этиловый спирт. Разработка водок с пониженным уровнем токсичности – сложный и длительный процесс, включающий оценку токсичности на лабораторных животных. Однако со временем эта стадия исследований становится все более проблематичной: усилились выступления зоозащитников, такого рода исследования очень дороги и занимают длительное время.

За последние годы все большую популярность обретают так называемые методы биоиндикации или биотестирования. Методы биоиндикации чаще всего используют для оценки качества среды обитания и еѐ отдельных показателей по состоянию организмов и биоценозов в природных условиях. Биоиндикаторы – это виды, группы видов или сообщества, по различным показателям которых судят о качестве воды, воздуха, почвы и состояния экосистем. Методы биоиндикации обычно достаточно просты, не требуют специального оборудования и больших затрат.

Подобные методы изначально применялись для оценки состояния окружающей среды в целом или отдельных ее компонентах. В дальнейшем среда ее использования значительно расширилась. Так например, в геологических исследованиях ряд растений-индикаторов определённым образом реагирует на изменение концентрации микро- и макроэлементов в почве. Это явление используется для определения возможных мест поиска полезных ископаемых. В сельскохозяйственном деле растения-индикаторы дают информацию о состоянии основного урожая, что позволяет делать выводы о его будущем состоянии и количестве и, как следствие, о будущей прибыли той или иной компании.

Целью исследования была разработка простого и доступного метода биоиндикации для анализа токсических свойств водок. Ведь метод биоиндикации действительно имеет ряд значительных преимуществ:

- дешевизна и доступность используемого материала,
- возможность быстрого получения результатов [4].

В качестве тест объекта использовались семена овса в количестве 50 шт. для каждого из 10 образцов и для контрольного опыта. Исследуемые образцы – водки и самогон крепостью 40%: 1) Самогон 2) Водка «Мерная на молоке» 4) Водка «Parlament» 5) Водка «Татарстан» 6) Водка «Пять Озер» 7) Водка «Посольская» 8) Водка «Абсолют» 9) Водка «Старая Казань» 10) Водка «Казанская престижная».

На этапе подготовки зерна промывались, очищались от технического мусора и обсушивались. Методика проведения эксперимента: все зерна замачивались в воде в течении 10 часов. После чего обсушивались и для каждого образца отбиралось по 50 семян. семян целиком погружались в алкоголь на 10 минут после чего просушивались и помещались на блюдце, в которое дозировалось 10 мл воды, накрывались нетканой салфеткой и оборачивались целлофаном. Все опыты проводились в пяти повторностях. За результат принимались средние значения. Контрольный опыт замачиванию в алкоголе не подвергался. Далее в течении 10 дней в одно и тоже время проводился подсчет проросших зерен и дозировали 5-10 мл воды в блюдце (количество для всех образцов всегда одинаково). По истечении 10 дней был проведен итоговый подсчет количества проросших зерен, среднего количества корешков, а также размера ростка. Данные эксперимента приведены в таблице 1:

Таблица 1

Результаты биотестирования крепкоалкогольных напитков на семенах овса

Наименование образца	Количество проросших зерен, шт. (%)	Средний размер ростка, см	Количество корешков, шт.	День начала прорастания
Контроль	41(82%)	20	6	1
Самогон	6(12%)	6	5	3
Мерная на молоке	16(32%)	12	7	3
Parlament	9 (18%)	9	6	2
Татарстан	22 (44%)	14	7	2
Пять Озер	5 (10%)	5	5	4
Посольская	10 (20%)	11	6	3
Абсолют	10 (20%)	9	6	3
Старая Казань	18 (36%)	12	5	3
Казанская престижная	5 (12%)	3	6	3

Из приведенной таблицы видно, что все водки по-разному воздействуют на прорастание семян овса. Значительные отклонения тестируемых значений могут быть обусловлены наличием добавок.

Список литературы

1. Симонова Н. Н. и др. Водка. Патент на изобретение RU 2158756 C1, 10.11.2000.

2. Симонова Н. Н. и др. Водка. Патент на изобретение RU 2130065 C1, 10.05.1999..

3. Симонова Н. Н. и др. Водка и способ ее получения. Патент на изобретение RU 2130064 C1, 10.05.1999.

4. Рыков С.В. Биотестирование водки / С.В. Рыков, Р.С. Рыков //Методы оценки соответствия. – 2011. – №. 2. – С. 18-20.

УДК 664.8/.9

АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ БИОКОНСЕРВАНТА ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

М.И. Ким, Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Питание является одним из ключевых факторов, определяющих уровень жизни человека. Потребление испорченных продуктов питания непременно влияет на здоровье и может привести к серьезным заболеваниям. Жизнь в крупных городах вынуждает потреблять продукты, зачастую обработанные теми или иными веществами для повышения сроков годности. Однако воздействие на продукты питания химическими веществами вызывает беспокойство и недоверие у потребителей. Эта ситуация требует разработки новых безопасных методов обработки продуктов для повышения их безопасности и сохранения качественных свойств. Для решения данной проблемы в настоящее время активно разрабатываются и используются биоконсерванты [4].

Биоконсервация – это использование микроорганизмов или их продуктов метаболизма для продления сроков хранения обработанного продукта и сохранения его свойств. Огромный интерес представляют метаболиты этих микроорганизмов, называемые бактериоцинами. Бактериоцины – это белки, синтезируемые бактериями, обладающие антимикробной активностью. Их действие направлено на близкородственной бактерии. Бактериоцины вызывают разрушение структуры клетки бактерии, что приводит к ее гибели. Грамположительные бактерии характеризуются более обширным спектром бактерицидных свойств, их действие направлено не только на близкородственной бактерии. Способность образовывать бактериоцины зависит от наличия в клетке бактериоциногенных факторов и определенных генетических детерминант, влияние также оказывает состав питательной среды, pH, температура, время культивирования [1, 2].

Классификация бактериоцинов неоднозначна в связи с различными совокупностями характеристик, на основе которых составляется множество классификаций.

По аминокислотному составу бактериоцины подразделяют на 4 класса.

Первый класс, называемый лантибиотиками в связи с присутствием в составе аминокислоты лантионина или метил-лантионина, представлен бактериоцинами, у которых молекулярная масса пептидов составляет менее 5 кДа. К ним относятся низин, субтилин, цитолизин, вариацин 8.

К второму классу относят бактериоцины, характеризующиеся термоустойчивостью и молекулярной массой менее 10 кДа. К ним относят энтероцины L50A и L50B, лактококцины Gα, Gβ и M/N, ацидоцин B.

Третья группа включает термоустойчивые бактериоцины с молекулярной массой более 30 кДа. Бактериоцины, относящиеся к этой группе – хельветицин J, лактицин B.

Четвертая группа отличается наличием липидной или углеводной части, что делает их чувствительными к некоторым ферментам.

По механизму действия бактериоцины подразделяют на бактериоцины, ингибирующие окислительное фосфорилирование в цитоплазматической мембране, бактериоцины, разрушающие ДНК, бактериоцины, блокирующие синтез белков, бактериоцины, нарушающие полупроницаемость цитоплазматической мембраны [3].

Перспективными источниками бактериоцинов являются экстремофильные микроорганизмы. Экстремофильные микроорганизмы – микроорганизмы, приспособленные к жизни в экстремальных условиях. Продукты, выделенные из экстремофильных микроорганизмов, отличаются большой лабильностью к условиям существования, они более стабилизированы по сравнению с аналогичными продуктами, выделенными из других микроорганизмов.

Для каждого микроорганизма есть температуры, оптимальные для роста и развития, а также температуры, при которых выживаемость снижается или невозможна. Экстремофильные микроорганизмы могут расти при различных значениях температуры, pH и солености среды.

По отношению к температуре экстремофильные микроорганизмы делят на психрофилов (оптимальная температура до 15 ^{o}C), мезофилов (средняя температура оптимума 37 ^{o}C), термофилов (оптимум более 50 ^{o}C), гипертермофильные (более 80 ^{o}C).

По отношению к pH среды обитания выделяют ацидофилов (pH<2), нейтрофилов (pH=6-8), алкалофилов (pH>9).

При низких значениях pH способны расти различные эукариоты и прокариоты. При pH=0,7 способны расти археи *Picrophilus oshimae* и *Picrophilus torridus*. Термофильные ацидофилы *Leptospirillum thermoferrooxidans* обладают способностью окислять железо.

В условиях высоких значений pH выживают алкалофилы. Среди них выделяют галоалкалофилов, которым дополнительно необходимо присутствие более 33 % хлорида натрия. К алкалофилам относят аэробные (*Bacillus, Micrococcus, Pseudomonas, Streptomyces*), анаэробные (*Clostridium thermohydrosulfurican*), термофильные бактерии (*Anaerobranca horikoshii, Clostridium paradoxum*) и гипертермофильные археи (*Thermococcus alcaliphilus*).

По отношению к солености среды выделяют негалофильные бактерии, морские бактерии, умеренные галофилы, экстремальные и крайне галофильные бактерии [5, 6, 7].

Кузбасс является важнейшим угольным источником России. В результате развития угольной промышленности возникает большое количество техногенно нарушенных земель. Такие земли становятся благоприятной средой для развития эстремофильных микроорганизмов, которые приспосабливаются к чрезмерно истощенной почве. Эти микроорганизмы, способные выживать в экстремальных условиях обитания, являются высокоперспективными источниками бактериоцинов.

В связи с вышеизложенным, целью исследования является разработка биоконсерванта для пищевой промышленности на основе экстремофильных микроорганизмов, выделенных из техногенно нарушенных земель на территории Кемеровской области.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Абдуллаева, Н.Ф. Современные представления о механизме действия о механизме действия бактериоцинов молочнокислых бактерий (обзор) / Н.Ф. Абдуллаева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – №10. – С. 23-27.

2. Заславская, М.И. Перспективы использования бактериоцинов нормальной микробиоты в антибактериальной терапии (обзор) / М.И. Заславская, Т.В. Махрова, Н.А. Александрова, Н.И. Игнатова, И.В. Белова, А.Г. Точилина, И.В. Соловьева // СТМ. – 2019. – №3. – С. 136–145.

3. Зимина, М.И. Исследование процесса синтеза бактериоцинов / М.И. Зимина, А.Ф. Газиева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – №3-1. – С. 27-30.

4. Кудряшева, А.А. Влияние питания на здоровье человека / А.А. Кудряшева // Пищевая промышленность. – 2004. – №12. – С. 88–90.

5. Сахно, О.Н. Экология микроорганизмов / О.Н. Сахно, Т.А. Трифонова. – Владимир: Издательство Владимирского государственного университета, 2009. – 52 с.

6. Экстремофильные микробные сообщества засоленных почв и их разнообразие в регионе Прикаспийской низменности / Э.А. Халилова, С.Ц. Котенко, Э.А. Исламмагомедова, Р.З. Гасанов, А.А. Абакарова, Д.А. Аливердиева // Аридные экосистемы. – 2017. – Т. 23. – №2. – С. 52–56.

7. Экстремофильные микроорганизмы: биохимическая адаптация и биотехнологическое применение (обзор) / Е.В. Морозкина, Э.С. Слуцкая, Т.В. Фёдорова, Т.И. Тугай, Л.И. Голубева, О.В. Королёва // Прикладная биохимия и микробиология. – 2010. – №1. – С. 5–20.

УДК 61:641.1

СВЯЗЬ МЕЖДУ ОНКОЛОГИЕЙ И ПИЩЕВЫМИ ПРЕДПОЧТЕНИЯМИ

Е.А. Козленко
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Ситуация с онкологическими заболеваниями в Кемеровской области-Кузбассе очень тяжелая. Смертность от рака в регионе занимает второе место после смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. Кузбасские онкологи отмечают, что за последние 10 лет этот показатель вырос более чем на 16 процентов. По данным Областного клинического онкологического диспансера наибольший процент заболеваемости у занимает рак молочной железы (45,6 % случаев на 100 тысяч населения) именно этот вид заболевания, по данным ВОЗ является самым распространенным в России и мире.

К сожалению, онкологические заболевания это проблема не только Кузбасса, но и всего мира, так по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в 2018 году от рака умерло 9,6 миллионов человек в мире. Число диагностированных с заболевание рак молочной железы составило 2,09 миллионов случаев, смертность составила 627 тысяч.

В Кузбассе в 2018 году рак молочной железы был диагностирован у 1229 человек, летальный исход в 479 случаях.

В таблице 1 представлены данные свидетельствующие о снижении процента смертности в период с 2008 года по 2018 год.

Таблица 1

Смертность от злокачественных новообразований по данным за последние 10 лет на 100 тыс. населения (по данным Кемеровостат)

Нозалогия	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Молочная железа	17,32/ 30,36	19,42/ 32,68	17,23 / 30,52	10,32 / 17,05	12,17 / 19,73	10,87 / 18,48	10,01 / 16,67	10,43 / 17,90	10,48 / 17,95	9,97/ 17,25	н/д / 19,74

Несмотря на то, что процент смертности от злокачественных новообразований снижается, по данным Кемеровостат в период с 2008 года по 2018 год процент заболеваемости с злокачественными новообразованиями увеличивается.

Таблица 2

Заболеваемость злокачественными новообразованиями

№ п/п	**Наименование**	**Сведения о заболеваниях злокачественными новообразованиями**				**Отклонение в процентах**
		2008 год		**2018 год**		
		Количество	**На 100 Тыс. чел.**	**Количество**	**На 100 Тыс. чел.**	
1	Рак молочной железы	997	35,3	1229	45,6	+23,3

Исходя из данных таблицы 2 2018 году отмечается рост заболеваемости злокачественных новообразований молочной железы, в сравнении с 2008 годом этот показатель увеличился на 10,3 процентов (с 35,3 до 45,6 на 100 тысяч женского населения).

По статистическим данным в регионе зафиксированы случаи диагностированного рака молочной железы начинается с возраста 25 лет у женщин и имеются случаи диагностики рака груди у мужчин в возрасте от 35 лет. Основной рост заболеваемости у женщин приходится на возраст от 40 до 69 лет о чем свидетельствуют представленные данные Кемеровостат на графике рис. 1.

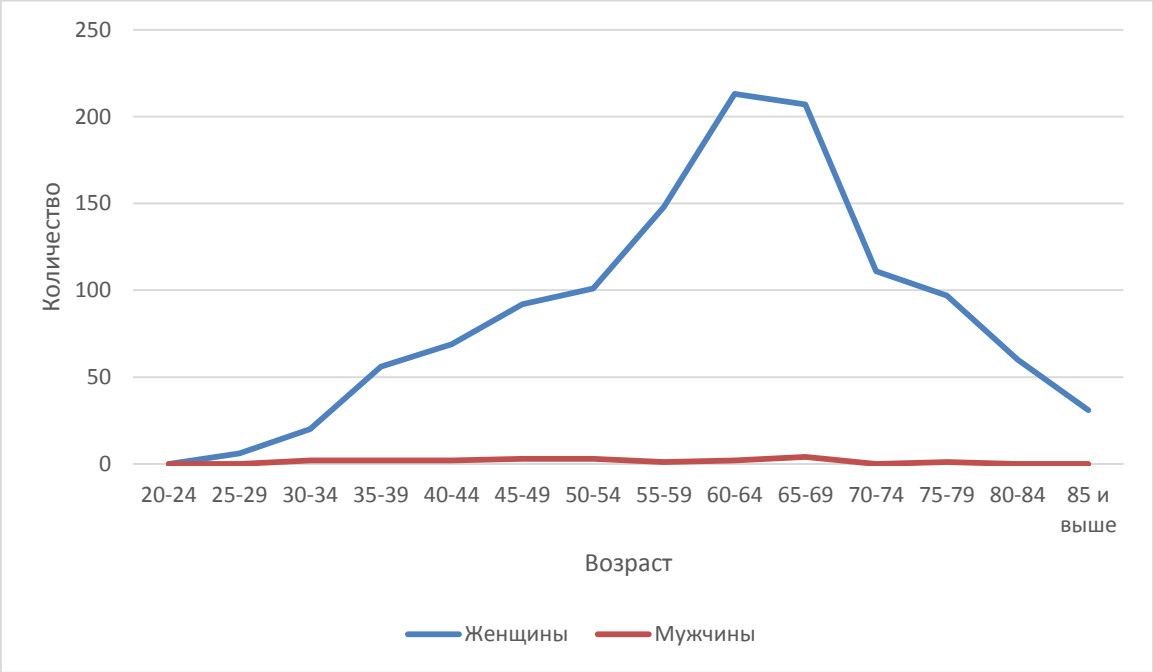


Рис. 1. Число впервые выявленных злокачественных новообразований молочной железы

Существует огромное количество факторов, влияющих на развитие раковых клеток в организме - образ жизни, генетика, состояние окружающей среды и др. Образ жизни может негативно повлиять на развитие раковых клеток, особенно потребление алкоголя, избыток жира, недостаток физических упражнений и плохое питание.

Большую роль в продуктах питания играют пищевые нутриенты, в зависимости от возраста количество потребления которых изменяется.

По мнению американских ученых ожирение и состав кишечной микробиоты могут быть связаны с развитием рака молочной железы. Содержание и количество диеты играют важную роль в формировании состава и функции кишечной микробиоты. [2]. Разнообразное и сбалансированное питание играет важную роль в поддержании разнообразия и правильного функционирования кишечной микробиоты человека. Средиземноморская диета считается образцом здорового питания из-за высокого потребления клетчатки и белков растительного происхождения, высокого уровня полифенолов и других антиоксидантов, а также полезных жирных кислот (как мононенасыщенных, так и полиненасыщенных) [3]. Пищевые добавки с пробиотиками, такими как штаммы бактерий, оказывающие благотворное влияние, регулирование структуры и функции кишечной микробиоты за счет взаимодействия с комменсальными бактериями и экспрессии микробных ферментов [4]. Лактобациллы и бифидобактерии - наиболее используемые штаммы с точки зрения безопасности и эффективности. По результатам исследований ученых было отмечено, было обнаружено, что комбинация двух пробиотических штаммов Bifidobacterium longum и

Lactobacillus rhamnosus имеет синергетический эффект, оказывая положительное эндосимбиотическое функциональное воздействие на организм человека [1].

Связь между дисбактериозом кишечной микробиоты и раком молочной железы была изучена во многих исследованиях, было предложено много гипотез, некоторые из которых подчеркивают возможное снижение метаболической способности микробиоты и слабость иммунной системы.

Большую роль в продуктах питания играют пищевые нутриенты, в зависимости от возраста количество потребления которых изменяется. По мнению американских ученых ожирение и состав кишечной микробиоты могут быть связаны с развитием рака молочной железы. Содержание и количество диеты играют важную роль в формировании состава и функции кишечной микробиоты.

Проведенный американскими микробиологами сравнительный анализ взятых бактериальных ДНК клеток из образцов тканей женщин с раком молочной железы и бактериальных клеток ДНК здоровой женщины показал, что здоровых женщин преобладали Lactococcus spp. и Streptococcus spp., а при раке молочной железы было увеличено количество энтеробактерий, стафилококков.

Микробиота кишечника также связана с избыточным весом и развитием ожирения, и известно, что женщины с избыточным весом и ожирением имеют более высокий риск развития рака.

Проведенные в 2019 году исследования в Центре здоровья в Стамбуле показали, что высокий индекс массы тела является одним из факторов риска развития рака груди [5]. Потребление транс-жиров, природных антиоксидантов и потребление клетчатки имеет связь с увеличением риска рака груди. В среднем ожирение увеличивает риск смертности примерно на 30%. Тот фак, что женщины часто набирают после постановки диагноза рак груди увеличивают риск смертности. Результаты проведенного в Стамбуде исследования показали, что значение индекса массы тела у пациентов, проходящих лечение рака молочной железы, остаются прежними, вне зависимости от рациона питания и регулярных физических упражнениях. Но показали, что увеличение соотношения витамина В2 в диете может способствовать предотвращения рецидивов.

Проведенные исследования диетических предпочтений китаянок, с диагнозом рак груди, проживающих в Ванкувере показали, что при диагностировании заболевания наблюдается уменьшение количества продуктов животного происхождения (77%) и увеличение потребления фруктов и овощей (72%). Традиционные диетические китайские принципы утверждают, что определенные продукты вызывают, в то время как другие помогают бороться с ней [6].

Развитие злокачественных клеток напрямую зависит от типа питания, насколько оно правильное или нет. Самый часто используемый метод борьбы с раком является химиотерапия. Последствия данного вида лечения приводят к нарушению нормального функционирования ЖКТ. Пробиотики способствуют обеспечению восстановления иммунитета организма, оказывая сове действие как точечно, так и более широкого круга. Поэтому для усиления защиты организма иммунитета рекомендуется использовать продукты в соств которых входят пробиотики.

Выделяются три основных группу использования пробиотиков в онкологии:

1. Действие пробиотиков профилактического характера (обеспечение снижения риска и развития раковых новообразований).

2. Снижение возможностей инфекционных осложнений

3. Прямое воздействие на раковые новообразования.

В настоящее время ученые занимаются поиском и подбором определенных штаммов микроорганизмов, которыми предлагается обогащать продукты для онкобольных людей с целью улучшения их состояния. Выявлено несколько штаммов рода бифидобактерий, которые могут быть использованы во время прохождения лечения рака или в реабилитационный период.

На данный момент отобраны штаммы для дальнейшего исследования.

Список литературы

1. Pellegrini, M. Gut microbiota composition after diet and probiotics in overweight breast cancer survivors: a randomized open-label pilot intervention trial [Electronic resource] /, M. Pellegrini, M. Ippolito, T. Monge. // Nutrition. – 2020. – Vol. 74. – Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900720300320.

2. Zmora, N. You are what you eat: diet, health and the gut microbiota / N. Zmora, J. Suez, E. Elinav. [Electronic resource] // Nature Reviews. – 2019. – Vol. 16. – P. 35-56. – Available at: https://www.nature.com/articles/s41575-018-0061-2.

3. The influence of Mediterranean, carbohydrate and high protein diets on gut microbiota composition in the treatment of obesity and associated inflammatory state [Electronic resource]/ P. Lopez-Legarrea, N.R. Fuller, M.A. Zulet, J.A. Martinez, I.D. Caterson // Asia Pacific Journal Clinical Nutrition. –2014. – №23(3). – P. 360-368. – Available at: https://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?DocID=09647058-201409-201409020005-201409020005-360-368.

4. Changes of the human gut microbiome induced by a fermented milk product state [Electronic resource] / P. Veiga, N. Pons, A. Agrawal, R. Oozeer, D. Guyonnet, R. Brazeilles, et al. / Scientific Reports . – 2014. – № 4. – P. 6328. – Available at: https://www.nature.com/articles/srep06328.pdf.

5. Evaluation of the eating habits of breast cancer patients state [Electronic resource] / T. K.Tapan, Z. E. Iyigun, , S. Ilgun // Pakistan journal of medical sciences. – 2020. – Vol. 36, № 7. – P. 1562-1566. – Available at: http://pjms.org.pk/index.php/pjms/article/view/2368.

6. Exploring the dietary choices of Chinese women living with breast cancer in Vancouver, Canada [Electronic resource] / Brenda Ng, Chapman, E. Gwen, R. Levy-Milne// Supportive care in cancer. – 2021. – Vol. 29. – P. 1675-1681. – Available at: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00520-020-05666-9.pdf.

УДК 637.146

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗЕРНОВЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ФЕРМЕНТАЦИЮ СЛИВОК

Е.В. Короткая*, А.Г. Бухарев**
*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**Омский государственный аграрный университет, г. Омск, Россия

Пробиотические культуры, используемые для производства кисломолочных продуктов, благотворно влияют на кишечную микрофлору человека, подавляя развитие патогенных микроорганизмов, что положительно влияет на иммунную систему, и таким образом повышают резистентность организма к различного рода заболеваниям [1]

Положительное влияние на рост и развитие пробиотических микроорганизмов оказывают пребиотики – вещества, способствующие росту микрофлоры толстого кишечника, к ним в частности относятся это инулин, олигосахариды, лактулоза и др. В качестве источников таких веществ могут выступать зерновые культуры, например гречневые и овсяные крупы [2].

В задачу исследования входило изучение влияния гречневой и овсяной крупы на рост и развитие пробиотических микроорганизмов входящих в состав бактериальных заквасок Probat 576 и Howaru Bifido. Состав и пищевая ценность гречневой и овсяной крупы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Состав и пищевая ценность муки зерновых культур

Показатель	**Содержание в 100 г муки**	
	гречневой	**овсяной**
Пищевая ценность, ккал	328,50	369,00
Массовая доля, % жиры белки углеводы влаги, не более	 3,30 12,60 62,1 9,00	 6,8 13,00 64,90 9,00
Пищевые волокна, %	2,80	4,50
Зола, %	2,50	1,80
Моно- и дисахариды, %	2,60	1,00
Насыщенные жирные кислоты, %	0,68	1,10
Крахмал, %	-	63,5

Для улучшения распределения и повышения доступности зерновые культуры предварительно измельчали до тонкодисперсного состояния и при постоянном перемешивании добавляли в сливки с массовой долей жира 20 % в количестве 1, 3, 5 и 7 %. Контрольным образцом выступали сливки без добавления растительных компонентов. В полученную систему вносили бактериальные закваски и ферментировали при температуре 38,0 ± 1,0 °С. Результаты изучения влияния внесенных добавок гречневой и овсяной муки на рост и развитие общего количества пробиотических культур, бифидобактерий и *L. acidophilus* в сравнении с контрольным образцом приведены на рис. 1 и 2.

Анализируя результаты исследований можно сделать вывод, что присутствие гречневой муки стимулирует рост и развитие как пробиотической микрофлоры, так и бифидобактерий и бактерий группы *L. acidophilus* в сравнении с контрольным образцом. При этом при внесении гречневой муки в количестве 5 % и выше проукт преобретает специфический запах и светло-коричневый цвет.

Пребиотические свойства овсяной муки оказались несколько более высокими по сравнению с гречневой мукой в среднем на 1,5 %. Объяснением данного факта является более высокое содержание в овсяной муке белков, углеводов и пищевых волокон, которые ферментируются пробиотической микрофлоройи следовательно в большей степени стимулируют ее рост и развитие.

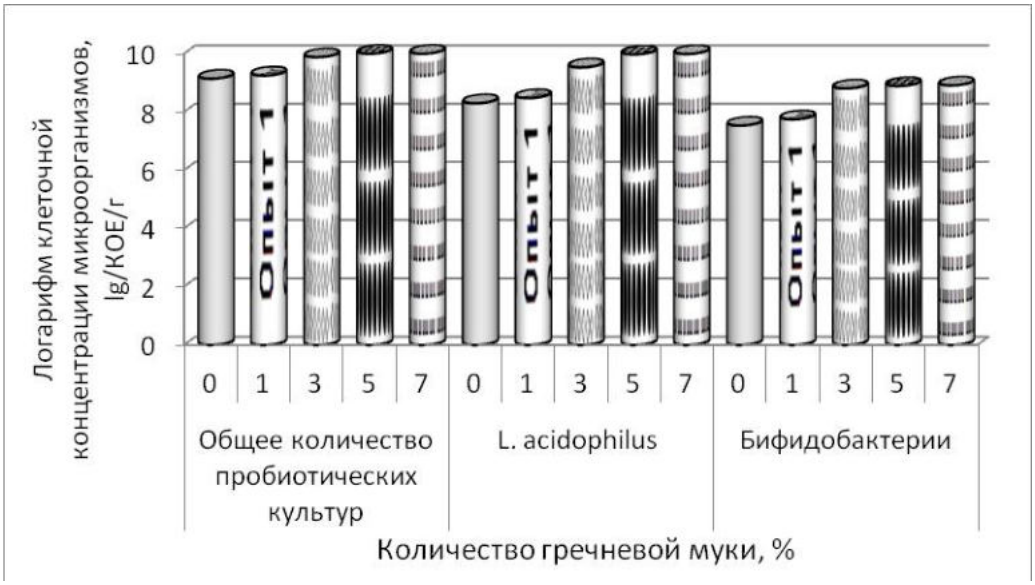


Рис. 1. Динамика роста пробиотиков при добавлении гречневой муки

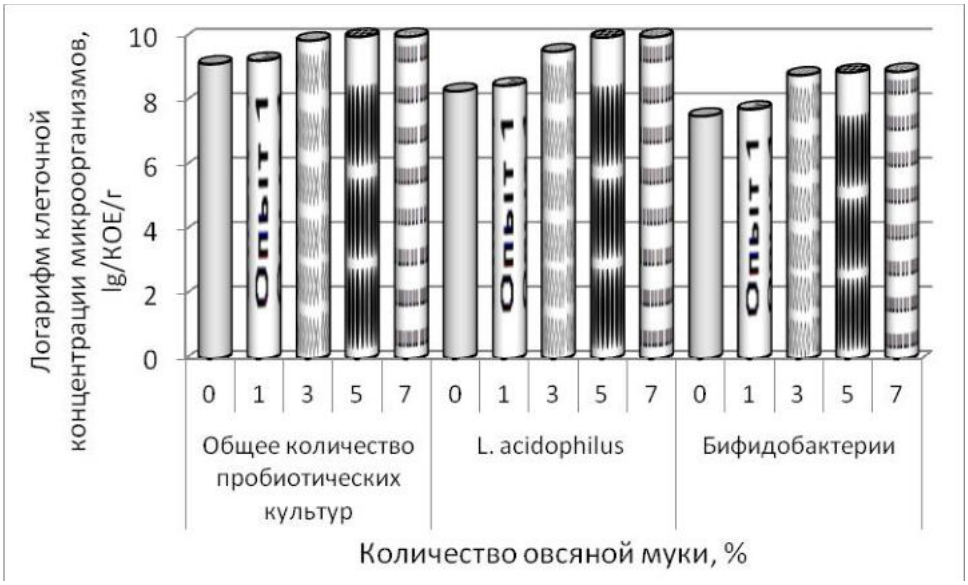


Рис. 2. Динамика роста пробиотиков при добавлении овсяной муки

Список литературы

1. Гаврилова, Н.Б. Научно-практические аспекты биотехнологии специализированной пищевой продукции на молочной основе с использованием иммобилизации заквасочных (пробиотических) культур / Н.Б. Гаврилова, Н.Л. Чернопольская. – Омск, 2019. – 32 с.

2. Мусина, О.Н. Поликомпонентные продукты на основе комбинирования молочного и зернового сырья: монография / О.Н. Мусина, М.П. Щетинин. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та. 2010. – 244 с.

УДК 637.146

КИНЕТИКА КИСЛОТООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ФЕРМЕНТАЦИИИ СЛИВОК ПРОБИОТИЧЕСКИМИ КУЛЬТУРАМИ

Е.В. Короткая*, А.Г. Бухарев**
*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**Омский государственный аграрный университет, г. Омск, Россия

Ферментированные молочные продукты обладают высокой пищевой и биологической ценностью и составляют важную часть рациона питания человека. Высокая популярность среди населения объясняется их способностью благотворно влиять на микрофлору желудочно-кишечного тракта [1]. При выборе бактериальных заквасок для ферментированных молочных продуктов важными показателями являются не только высокая кислотообразующая способность закваски, но и биологическая ценность готового продукта, которая напрямую зависит от микроорганизмов входящих в ее состав. Для предания ферментированным молочным продуктам пробиотических свойств и повышения их биологической ценности используют закваски, содержащие пробиотические микроорганизмы и бифидобактерии [2].

Изучали процесс ферментации сливок с массовой долей жира 15 и 20 % бактериальными закваскамиProbat 576 и ARO-1. В состав бактериальной закваски Probat 576 входят штаммы микроорганизмов *L. acidophilus, Lac. lactis, Lac. cremoris, Lac. biovar diacetylactis, Leu. mesenteroides cremoris*. Закваска ARO-1 содержит бактерии рода *Str. thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*. Для увеличения биологической ценности готового продукта с указанными выше закваскамисовместно вносили культуру Howaru Bifido, содержащую *Bifidobacterium lactis*.

Сливки пастеризовали в течение 5 мин при температуре 95 ± 2° С, охлаждали до температуры 37 ± 1° С и вносили по два вида заквасок в соотношении 1:1 - Probat 576 + Howaru Bifido и ARO-1 + Howaru Bifido. Сливки перемешивали в течение 30 мин. и далее оставляли для ферментации в течение 5 часов, определяя активную кислотность смеси через каждый час. Результаты исследований приведены на рис. 1 и 2.

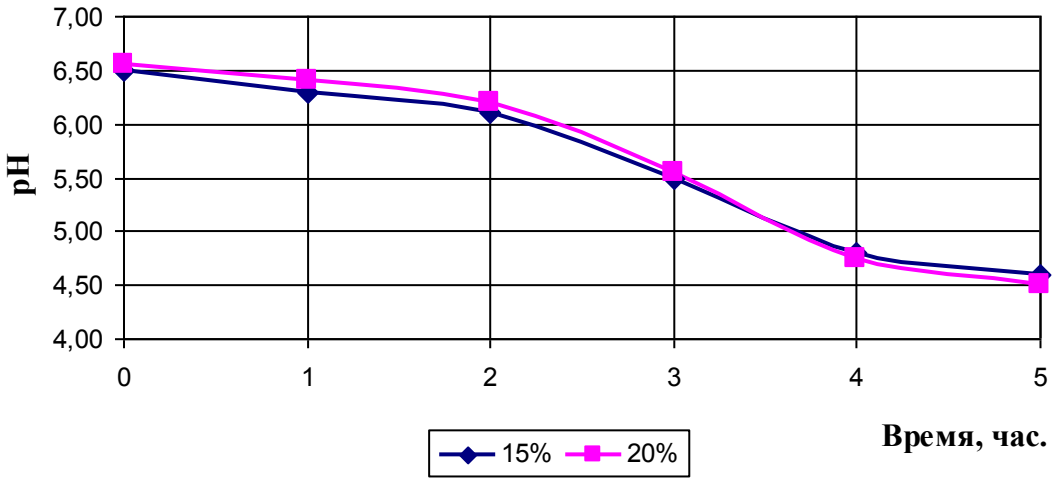


Рис. 1. Изменение активной кислотности при ферментации сливок бактериальными закваскамиProbat 576 и Howaru Bifido

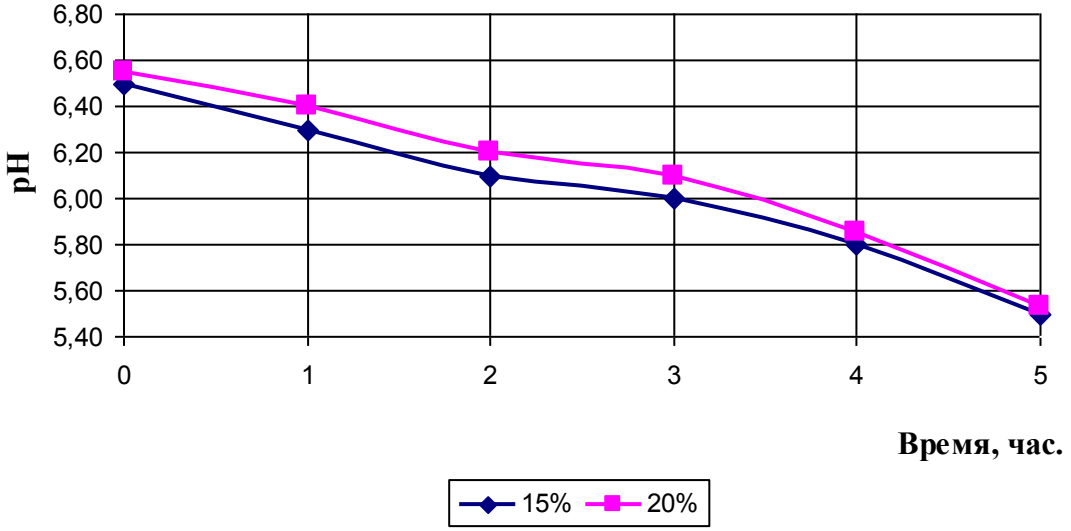


Рис. 2. Изменение активной кислотности при ферментации сливок бактериальными заквасками ARO-1 и Howaru Bifido

По результатам проведенных исследований была рассчитана скорость кислотообразования. При использовании бактериальных заквасок Probat 576 + Howaru Bifido скорость кислотообразования в сливках с массовой долей жира 15 % составила 0,417 ед. pH/час, а в сливках с массовой долей жира 20 % - 0,453 ед. pH/час. Скорость кислотообразования с бактериальными заквасками ARO-1 + Howaru Bifido в сливках с массовой долей жира 15% и 20 % соответственно составила 0,252 ед. pH/час и 0,261 ед. pH/час.

Анализ скорости кислотообразования позволяет сделать вывод, что процесс ферментации активнее протекал в сливках с большим содержанием жира в обеих вариантах используемых заквасочных культур. Установлено, что для ферментации сливок предпочтительно использовать бактериальную закваску Probat-576, так как скорость кислотообразования для нее в среднем в 1,7 раза выше, чем при использовании бактериальной закваски ARO-1.

Проведение органолептической оценки ферментированных сливок показало, что сливки с массовой долей жира 15 % имели чистый кисломолочный вкус, без посторонних привкусов и запахов, цвет белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе, консистенция жидкообразная. Органолептическая оценка сливок с содержанием жира 20 % была выше - вкус чистый кисломолочный, цвет белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе, посторонние привкусы и запахи отсутствуют, консистенция слабовязкая, устойчивая.

Список литературы

1. Гаврилова, Н.Б. Научно-практические аспекты биотехнологии специализированной пищевой продукции на молочной основе с использованием иммобилизации заквасочных (пробиотических) культур / Н.Б. Гаврилова, Н.Л. Чернопольская. – Омск, 2019. – 32 с.

2. Ганина, В.И. Пробиотики. Назначение, свойства и основы биотехнологии: монография / В.И. Ганина. – М.: МГУПБ, 2013. – 169 с.

УДК 579.66

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ БАКТЕРИЙ РОДА *LACTOBACILLUS PLANTARUM* ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

Т.П. Кузьмичева*, Е.А. Мариничева**, И.Д. Бельский**, И.А. Фоменко*,
*Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия
**ООО «ПромБиоТехнологии», г. Ефремов, Россия

Молочная кислота — это органическая кислота с широким спектром применения в пищевой, фармацевтической, косметической и полимерной промышленностях [1].

Оборот молочной кислоты во всем мире в настоящее время оценивается примерно в 150 тыс. тонн в год [2].

Получение молочной кислоты именно путем ферментации более экономично по сравнению с химическими методами [3]. Примерно 90% всей молочной кислоты во всем мире производится бактериальной ферментацией [4].

L. plantarum обладает рядом преимуществ при культивировании: гомоферментативным видом брожения, и осмотолерантностью, что играет существенную роль при современных методах выделения молочной кислоты из культуральной жидкости [5].

Накопление молочной кислоты при культивировании этого вида лактобацилл может достигать 100-110 г/л на 30-40 часы роста [6].

Источники органического азота:

В среду должно быть добавлено значительное количество дорогостоящего сложного источника азота, такого как дрожжевой экстракт, чтобы получить молочную кислоту в разумные сроки.

Молочнокислые бактерии имеют сложные потребности в питательных веществах из-за их ограниченной способности к биосинтезу витаминов группы В и аминокислот [7]. Частично это решается добавлением источников азота. **Дрожжевой экстракт** в этом плане является лучшим из-за его высокого содержания азотистых соединений, обилия пуриновых, пиримидиновых оснований и витаминов [8]. Он способствует быстрому приросту биомассы и высокому уровню метаболизма молочной кислоты. Оптимальная его концентрация в среде варьируется незначительно, в среднем составляет 35 г /л.

В **кукурузном крутом ликере (CSL)** содержится высокая концентрация аминокислот, полипептидов и витаминов группы В, поэтому он также является отличным источником азота. Оптимальная концентрация его в среде составляет 12,0 г/л [9]. При производстве молочной кислоты CSL способен заменять дрожжевой экстракт.

Источники органического углерода:

Идеальным для производства МК является использование рафинированных сахаров, таких как глюкоза или сахароза.

Для снижения производственных затрат на предприятиях используют отходы других сельскохозяйственных производств: сахарный тростник, мелассуи молочную сыворотку.

Добавление **мелассы** в количестве 37,5 мл/л являлось оптимальным для максимальной продукции молочной кислоты *Lactobacillus plantarum*[6].

Молочная сыворотка содержит примерно 4,5% лактозы, 0,8% белка, 1% соли и 0,1–0,8% молочной кислоты .*Lactobacillus plantarum* является одной из наиболее выгодных бактерий, растущих на молочной сыворотке, поскольку не только превращает находящуюся в ней лактозу в молочную кислоту, но также усваивает из нее другие питательные вещества, например, белок [10].

Лактоза может незначительно ингибировать рост клеток в экспоненциальной фазе роста, но нет никаких эффектов в стационарной фазе и фазе отмирания [11].

Отдельно стоит отметить эмульгатор **Твин 80**, способный растворять липидные структуры в клеточной мембране, тем самым улучшая проницаемость мембраны и усиливая высвобождение внутриклеточных ферментов. Его добавляют в среды при культивировании

лактобацилл для стимулирования роста, поскольку он способствует миграции питательных соединений в клетки [12]. Однако высокая концентрация твина 80 может снизить выработку молочной кислоты [13].

Оптимальная концентрация Твин 80 для продуцирования молочной кислоты *Lactobacillus plantarum* - 0,83 мл/л [6].

Минеральные компоненты:

Добавление **фосфата** в культуральную среду увеличивает выработку молочной кислоты. K_2HPO_4 обеспечивает клетки ионами K^+ и фосфором для их роста, а также действует в качестве буферного агента в среде. Продукция молочной кислоты увеличивается при концентрации этой соли около 0,2- 0,25% [9].

Несмотря на то, что **цитрат аммония**, использующийся в составе среды MRS, может приводить к разложению молочной кислоты, если в среде содержится глюкоза, его добавляют в среду во многих исследовательских работах, отмечая интенсификацию процесса накопления молочной кислоты в его концентрациях 0,2% [9].

Уксуснокислый натрий необходим в среде в концентрациях 0,2-0,5% [9,14].

Lactobacillus plantarum имеет необычно высокую потребность в ионах Mn^{2+} для роста и накапливает более 30 мм внутриклеточного Mn^{2+} из-за отсутствия супероксиддисмутазы (СОД) [15]. Клетки, выращенные в богатых марганцом средах, были обогащены диализируемым Mn^{2+} и были более устойчивы к кислородной токсичности [16]. Вследствие этого марганец препятствует автолизу клеток и необходим для нормальных процессов жирового обмена [17].Следовые количества марганца имеют физиологическое значение в качестве кофакторов ферментов. Его оптимальные концентрации в среде довольно низки и составляют 0,005% [9].

Оптимальные условия накопления молочной кислоты *Lactobacillus plantarum*— 35 °C и pH = 6,0 [6]. Влияние pH на рост бактериальных клеток частично обусловлено концентрацией в бульоне диссоциированных и недиссоциированных форм молочной кислоты. Как диссоциированная, так и недиссоциированная молочная кислота оказывают ингибирующее действие, причем недиссоциированные органические кислоты являются более ингибирующими, чем диссоциированные кислоты [18]. При падении значения pH до 4, недиссоциированная молочная кислота может достигать 42% от общей концентрации кислоты.

С другой стороны, более щелочной pH=7 так же негативно сказывается на росте клеток. При этом pH молочная кислота в среде почти полностью диссоциируется.

Анаэробная ферментация дает более высокий выход молочной кислоты примерно в 2,3 раза по сравнению с аэробной ферментацией [11].

Список литературы

1. Technological and economical potential of polylactic acid and lactic acid derivatives/ Datta R., Tsai S., Bonsignor P., Moon S., Frank J. // FEMS Microbiol. Rev. –1995. –Vol. 16. –P. 221-231.

2. Тенденции развития производства молочной кислоты / Самуйленко А.Я., С.А. Гринь, В.И. Еремец, С.М. Шинкарев, Л.А. Неминущая, Т.А. Скотникова, С.А. Лермонтов, Л.А. Зимагулова, А.Р. Галиева. // Вестник Казанского технологического университета. –2017. –№1. – С. 162-166.

3. Silva, S.S. Aproveitamento de agroindustriais: ácido lático uma alternative / Silva S.S., Mancilha I.M. // Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas. –1991. –Vol. 25. –№ 1. –P. 37-40.

4. Fermentation of 12% (w/v) glucose to 1.2 M lactate by Escherichia coli strain SZ194 using mineral salts medium / Zhou S., Shanmugam K.T., Yomano L.P., T.B. Grabar, Ingram L.O. // Biotechnol. Lett. –2006. –Vol. 28. – P. 663-670.

5. Совершенствование микробиологического синтеза молочной кислоты / С. М. Шинкарев, А. Я. Самуйленко, Л. А. Неминущая, Т.А. Скотникова, И. В. Павленко, Г. Н.

Рубцова, А. В. Канарский, Л. А. Мингазова // Вестник технологического университета. – 2017.– Т.20. – №18. – С. 165-170.

6. Lactic acid production by new Lactobacillus plantarum LMISM6 grown in molasses: optimization of medium composition / L. F. Coelho, C. J. B. de Lima, C. M. Rodovalho, M. P. Bernardo, J. Contiero.// Braz. J. Chem. Eng. –2011. –Vol. 28., № 1.

7. Fitzpatrick, J.J. Influence of whey protein hydrolyzate addition to whey permeate batch fermentations for producing lactic acid / J.J. Fitzpatrick, U.O. Keeffe. // Proc. Biochem.–2001. – Vol. 37. – P. 183-186.

8. The effect of supplementation by different nitrogen sources on the production of lactic acid from date juice by Lactobacillus casei subsp / N. Nancib, A. Nancib, A. Boudjelal, C. Benslimane, F. Blanchard, J. Boudrant. // Rhamnosus. Bioresour. Technol. –2001. –Vol. 78. – P. 149-153.

9. Optimizing L-(+)-lactic acid production by thermophile Lactobacillus plantarum As.1.3 using alternative nitrogen sources with response surface method / B. Liu, M. Yang, B. Qi, X. Chen, Z. Su, Y. Wan. // BiochemicalEngineeringJournal. –2010. –Vol. 52, № 2-3. –P. 212-219.

10. Leh, M.B. The effect of whey protein hydrolyzates on the lactic acid fermentation / M.B. Leh, M. Charles.// J. Ind. Microbiol. –1989. –Vol. 4, № 1. –P. 71-75.

11. Wenge Fu A.. Lactic acid production from lactose by Lactobacillus plantarum: kinetic model and effects of pH, substrate, and oxygen / A. Wenge Fu, P. Mathews. // Biochemical Engineering Journal. –1999. – Vol. 3, № 3. – P. 163-170.

12. Reese E.T., Surfactants as stimulants of enzyme production by microorganisms / E.T. Reese, A. Maguire. // Appl. Microbiol. –1969. –Vol. 17., № 2. – P. 242-245.

13. Effect of Tween 80 on production of lactic acid by Lactobacillus case / Q. Ben-Kun, Y. Ri-Sheng, L. Min, D. Sheng-Song. // Songklanakarin J. Sci. Technol. – 2009. – V. 31, № 1. – P. 85-89.

14. Screening of Effective Medium Composition for the Cultivation of Lactobacillus plantarum and Lactobacillus reuteri Using Statistical Methods / Kim, Dong Woon, Cho, Sang-Buem, Kim, Young-Hwa, Lee, Sung-Dae, Jung, Hyun-Jung, Kim, Sang-Ho, et al.. //Journal of Life Science. – 2012. –Vol. 22, № 5. – P. 575-581.

15. F.S. Archibald, M.N. Duong. Manganese acquisition by Lactobacillus plantarum//J Bacteriol. –1984. –V. 158. –№ 1. –P. 1-8.

16. Frederick S., Manganese and Defenses against Oxygen Toxicity in Lactobacillus plantarum / F.S. Archibald, M.N. Duong. //J Bacteriol. –1981. –Vol. 145., № 1. – P. 442-451

17. Беспоместных, К.В. Изучение влияния состава питательной среды на изменение биохимических и морфологических свойств штаммов лактобацилл / К.В. Беспоместных // Современные проблемы науки и образования. –2014. –№ 6.– С. 259/

18. Tang C., Effects of pH and acetic acid on homoacetic fermentation of lactate by Clostridium formicoaceticum / C.Tang, M.R. Okos, S.T. Yang. // Biotechnol. Bioeng. –1989. –Vol. 34. – P. 1063.

УДК 631

ТОПЛИВНЫЕ СИСТЕМЫ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

А.С. Кулезнев, А.Н. Иванкин, А.Н. Зарубина
МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал), г. Мытищи, Россия

Биомасса растительного мира составляет основу значительной части окружающей природы и дает человеку массу полезных веществ и материалов. Главная особенность растительной биомассы – ее возобновляемость, что позволяет рассматривать растения как неограниченный источник полезных для человека веществ [1, 2].

Растения, как и все живые объекты, содержат в своей структуре белки, липиды, углеводы и ДНК. Биотехнологии живых систем позволяют сегодня перерабатывать эти ресурсы как на пищевые, так и на технические цели.

Природные липиды в виде жиров и масел используются человеком в значительной мере в пищу, однако сегодняшняя тенденция поиска альтернативных минеральным источникам видов сырья, приводит к пониманию ситуации, что применение растительных масел для получения жидких видов моторного топлива может иметь перспективу для стран с полным отсутствием необходимых нефтяных ресурсов. Кроме того, часть растительных липидов, например от хвойных пород, на пищевые цели не используется и может быть переработана в продукты технического назначения [3, 4].

Все растительные липиды представляют собой триглицериды, этерифицированные остатками *cis*-жирных кислот [5]. Химическая структура таких соединений может быть трансформирована в органические эфиры, которые обладают приемлемой способностью к контролируемому сгоранию, что позволяет использовать такую смесь алкиловых эфиров жирных кислот в двигателях внутреннего сгорания [6].

Цель настоящей работы – уточнить методологию химического превращения природных липидов растительного происхождения в перспективные компоненты топливных систем.

В качестве объектов исследования использовали технические виды растительных масел – пальмового, рапсового и таллового, степень очистки которых не допускает их использование на пищевые цели.

Этерификацию липидного сырья осуществляли этанолом в присутствии кислотных катализаторов. Технические параметры продуктов анализировали в соответствии с нормативной документацией на жидкое топливо.

Основное содержание жирных кислот в использованном сырье определяли с помощью газовой хроматографии и оно составляло (%): C14:0 – 2,0…3,6; C16:0 – 24,0…26,8; C16:1 – 1,4…3,5; C18:0 – 16,3…18,5; C18:1 – 33,8…46,9; C18:2 – 7,4…8,1. Сумма насыщенных и ненасыщенных жирных кислот составляла по 50 ± 2% от суммы.

Основная химическая реакция, лежащая в основе процесса преобразования липидов в смесь аклиловых (этиловых) эфиров может быть записана следующим образом: $R_1COOCH_2CH(COOR_2)CH_2OCOR_3$ + этанол = глицерин + $R_{1,2,3}COOC_2H_5$, где $R_{1,2,3}$ – остатки жирных кислот.

Технический процесс трансформации липидов проводили в присутствии катализатора – серной кислоты. Было установлено, что в технических видах жиров и масел содержание свободных жирных кислот обычно составляет до 1 – 2% масс., а в партиях с длительным сроком хранения, этот уровень может превышать 5…10%. Процесс этерификации эффективно протекает как в присутствии щелочей, так и кислот, однако, повышенное содержание свободных жирных кислот, в случае использования щелочного катализатора, приводит к параллельному образованию мыла. Это заметно снижало эффективность выделения и очистки конечного продукта. Условия проведения этерификации указаны в таблице 1.

Таблица 1

Условия обработки растительных липидов

Вид масла	Соотношение спирт: масло	Температура, °С	Количество катализатора, %	Время, ч
Рапсовое	6 : 1	65	1	2
Пальмовое	6 : 1	65	1	1
Талловое	4 : 1	75	3	3

Биотопливо из растительного сырья представляет собой смесь алкиловых эфиров природных кислот. Хроматографический анализ показывает, что в силу исходного жирно-кислотного состава сырья, в конечном продукте в основном содержатся производные пальмитиновой, стеариновой и олеиновой жирных кислот, высокое содержание которых является характерным для практически всех растительных жиров и масел.

На рис. 1 показана хроматограмма содержащихся в биотопливе из технического пальмового масла эфиров жирных кислот. Как видно из представленного рисунка, в продукте с наибольшим содержанием находятся эфиры С16:0, С16:1, С18:0, С18:1 и С18:2 жирных кислот.

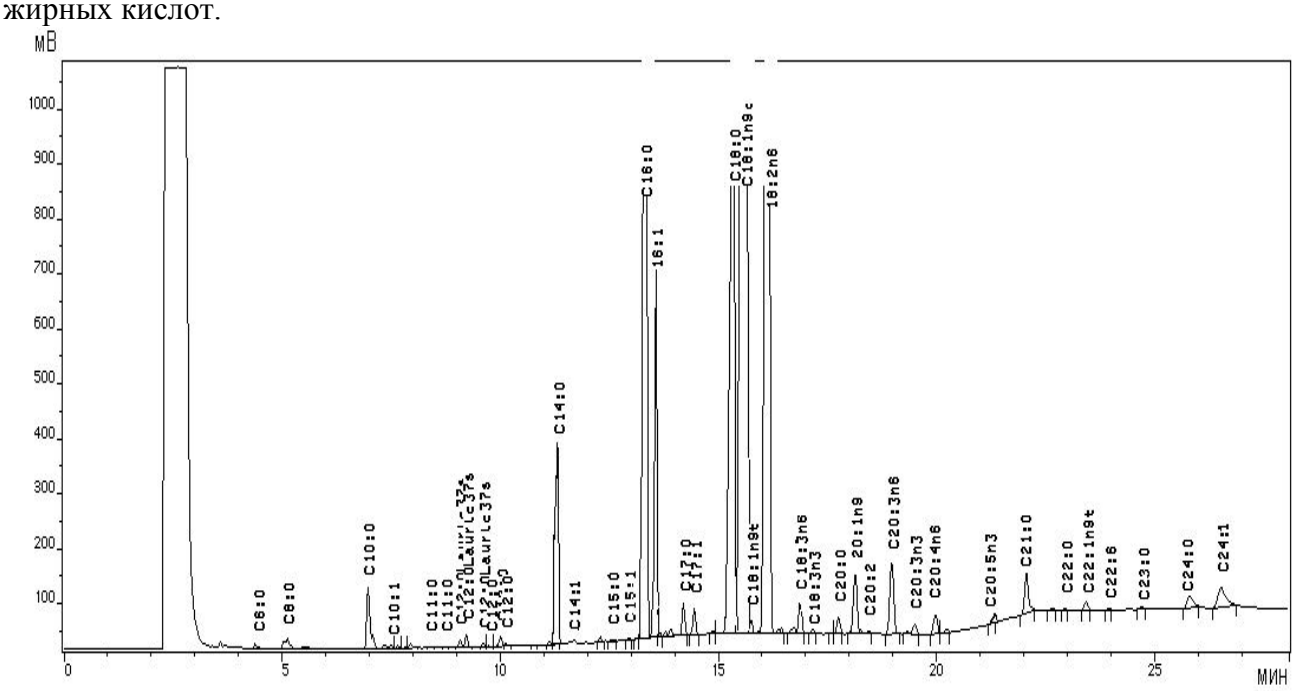


Рис. 1. Хроматограмма жирно-кислотного состава биотоплива, полученного из технического пальмового масла

Базовый состав компонентов жидкого биотоплива из использованных образцов растительного сырья может быть записан, % от суммы: С12:0 – 0.2…0.6; С14:0 – 0.1…0.5; С16:0 – 14,5…23.5; С16:1 – 0.5…8.4; С17:0 – 0.3…0.6; С17:1 – 1.2…2.5; С18:0 – 15.5…20.7; С18:1n9c – 20.0…42.6; С18:1n9t – 2.5…5.3; С18:2n6 – 7.0…48.1; С18:3n6 – 6.0…8.5; С18:3n3 – 1.0…2.5; С19:0 – 0.05..0.3; С20:1n9 – 0.4…0.5; С20:0 – 3.0…3.5; С20:2 – 0.05…0.2; С20:3n6 – 0.2…0.3; С20:3n3 – 0.1…0.2; С20:4n6 – 0.2…0.4; С20:5n3 – 0.05…0.2; С21:0 – 0.3…0.5; С22:0 – 0.2…0.5; С22:1n9 – 0.1…0.3; С22:2 – 0.1…0.4; С23:0 – 0.1…0.4 ; С24:0 – 0.3…0.5; С24:1 – 0.2…0.4. Высокое содержание отдельных непредельных кислот – линолевой С18:2 и гамма-линоленовой С18:3 может быть связано с высокотемпературными особенностями этерификации.

Полученные продукты – смесь эфиров жирных кислот под названием биодизель можно использовать индивидуально как моторное топливо под маркой В100 или в виде

5…20% добавки к минеральному топливу из обычных нефтепродуктов. Маркировка в этом случае обозначает процентное содержание добавки: В5…. В20.

Основные свойства полученных продуктов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Свойства биодизеля из растительного сырья различного происхождения

Показатели	Биодизель из рапсового масла по нормам ЕС (метиловые эфиры)	Этиловые эфиры из рапса	Этиловые эфиры из пальмового масла	Этиловые эфиры из таллового масла
Содержание моноалкиловых эфиров, %	>96,5	98	97	98
Цетановое число, усл. ед.	>51	56,2	62	59
Плотность при 15 ^{o}C, кг/м^3	860–900	833	885	865
Кинематическая вязкость при 40 ^{o}C, мм^2/с	3,5–5,0	4,3	4,6	4,1
Температура помутнения, ^{o}C	От –11 до –16	8	9	– 4
Кислотное число, мг КОН/г	<0,5	0,2	0,2	0,1

Как видно из представленных данных, по основным физико-химическим параметрам получаемые продукты соответствуют нормативным требованиям. Значения цетанового числа, характеризующее воспламеняемость дизельного топлива, указывают на благоприятную возможность использования данных продуктов для обеспечения эффективной работы двигателей внутреннего сгорания.

Температурный режим работы моторного топлива зависит от состава топлива и климатической зоны эксплуатации. Полученные этиловые эфиры в виде индивидуального продукта можно использовать в теплых климатических зонах, или в виде добавок к минеральному топливу. В случае низкого содержания, добавка биодизеля заметно не повышает температуру замерзания основного топлива.

Независимый масс-спектрометрический анализ продуктов сгорания при работе тракторного дизеля на предмет экологической безопасности не выявил в выхлопах вредных примесей бром, иод, фосфор и серо замещенных органических соединений [6].

В продуктах сгорания биодизеля на основе испытанных масел, суммарное содержание хлор- и азотзамещенных органических соединении фиксировалось на уровнях менее 0,08%, что значительно ниже, чем при аналогичных параметрах использования минерального топлива.

Таким образом, проведенные исследования подтверждают техническую возможность получения жидкого моторного топлива из масел растительного происхождения. Учитывая перспективные тенденции развития сельскохозяйственного производства по расширенному воспроизводству масличных культур, данное исследование будет способствовать решению экологических проблем и рациональному использованию природных ресурсов в агропромышленном комплексе.

Список литературы

1. Breuer, T.E. Dimer Acids. Van Nostrand's Encyclopedia of Chemistry / T.E. Breuer. – NY: Wiley-Interscience, 2005. – 1856 p.

2. Неклюдов, А.Д. Экологические основы производств: взаимосвязь экологии, химии и биотехнологии / А.Д. Неклюдов, А.Н. Иванкин. – М.: МГУ леса, 2003. – 368 с.

3. Neklyudov, A.D. Biochemical processing of fats and oils as a means of obtaining lipid products with improved biological and physicochemical properties: a review / A.D. Neklyudov, A.N. Ivankin // Applied Biochemistry and Microbiology. – 2002. – Vol. 38, № 5. – P. 399–409.

4. Кузнецова, Т.Г., Иванкин А.Н., Куликовский А.В. Наносенсорный анализ мясного сырья и растительных объектов / Т.Г. Кузнецова, А.Н. Иванкин, А.В. Куликовский.– Саарбрюккен, Германия: Lap LAMBERT, 2012. – 232 с.

5. Cis-, trans-conformational changes in bacterial fatty acids in comparison with analogues of animal and plant origin / A.N. Ivankin, A.V. Kulikovskii, N.L. Vostrikova, I.M. Chernuha // Applied Biochemistry and Microbiology. – 2014. – Vol. 50, № 6. – P. 668–674.

6. Определение минорных компонентов биотоплива, изготовленного на основе таллового масла, влияющих на экологическую безопасность при сгорании / А.Н. Иванкин, А.Н. Зарубина, А.С. Кулезнев, А.Н. Зенкин, А.В. Куликовский // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2021. – Т. 25. – № 1. – С. – 89–99.

УДК 606:61

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НАБОРА ДЛЯ ПЦР-ДИАГНОСТИКИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ SARS-COV-2

А.С. Курочкина, Е.Б. Аронова
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия

В связи с возникновением новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2, появилась необходимость в определении вирусной РНК в клинических образцах. С этой целью в компании Алкор-Био был создан набор для ПЦР-диагностики коронавирусной инфекции «Интифика-SARS-CoV-2», основанный на определении содержания вирусной РНК в мазках из ротоглотки и носоглотки пациентов. В данной работе проведены эксперименты по определению одной из ключевых характеристик набора для ПЦР-диагностики – аналитической чувствительности этого набора.

Принцип действия набора реагентов «Интифика-SARS-CoV-2» основан на методе мультиплексной ПЦР в режиме реального времени с реакцией обратной транскрипции для выявления специфичных участков-мишеней РНК-генома коронавируса SARS-CoV-2. Все реакции проводятся в одной пробирке. В состав реакционной смеси входят олигонуклеотиды для одновременной амплификации и детекции участков РНК-генома коронавируса и участка матричной РНК одного из генов «домашнего хозяйства» человека, используемого в качестве эндогенного внутреннего контроля.

РНК коронавируса SARS-CoV-2 выделяется из биологического материала (мазков из ротоглотки и носоглотки) в выделительной зоне лаборатории [1] и проводится реакция ПЦР в реальном времени, на первом этапе которой на матрице выделенной РНК с помощью фермента обратной транскриптазы нарабатываются фрагменты кДНК, которые служат матрицей для последующей амплификации и детекции.

На втором этапе ПЦР в процессе амплификации с использованием мишень-специфичных праймеров происходит накопление фрагментов ДНК мишеней, с которыми, в свою очередь, гибридизуются мишень-специфичные флуоресцентно-меченные олигонуклеотидные зонды. В ходе реакции происходит расщепление зондов с высвобождением флуорофора, фиксируемое прибором как возрастание интенсивности флуоресцентного сигнала в режиме реального времени. [2] После завершения реакции происходит анализ полученных кривых и значений их характеристических точек, на основании которых интерпретируются результаты. [3]

Для повышения точности исследования использовались стандарты разведений положительного контрольного образца, содержащие коронавирусную РНК в известной концентрации. Для определения концентрации РНК в стандартах был использован метод цифровой капельной ПЦР. После количественной оценки разведений была осуществлена постановка ПЦР в реальном времени. [4] Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты цифровой ПЦР

Канал детекции	Концентрация, копии/реакция	Кол-во повторов	Отклик
ROX, ген RdRp	79,00	32	31
	6,05	32	17
	1,25	32	11
	0,70	32	11
	91,00	32	7
	0,95	32	3
	0,50	32	4
	0,35	32	0

Аналитическая чувствительность представляет собой минимальное количество матрицы РНК в исследуемом образце, который может определить исследуемая система. [5] Для того, чтобы определить аналитическую чувствительность набора, была использована таблица расчёта доз для разных уровней: LD1..LD99. На основании этой таблицы был построен график зависимости детектируемого количества матрицы РНК от доверительной вероятности (рис. 1).

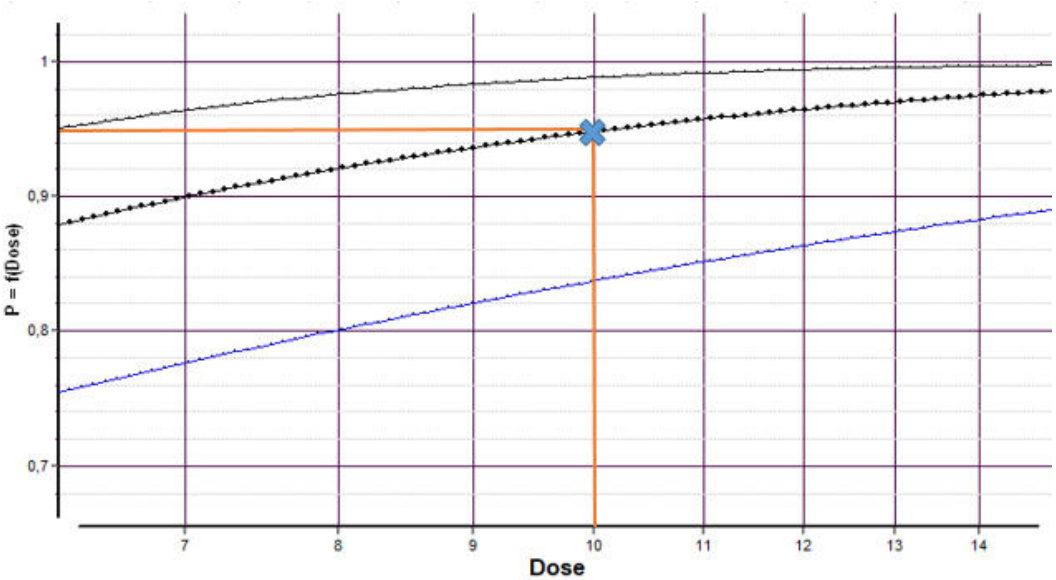


Рис. 1. Зависимость количества матрицы от доверительной вероятности

Для дальнейшего определения была выбрана доверительная вероятность 95%. По графику было определено, что аналитическая чувствительность набора при доверительной вероятности 95% составляет 10 копий РНК в микролитре.

Выводы. Расчет аналитической чувствительности производился с помощью Probit-анализа. Аналитическая чувствительность исследуемого набора составляет 10 копий РНК в микролитре или 1000 копий РНК в 1 мл образца на реакцию (при доверительной вероятности 95%). Характеристика определялась с использованием комплексного ПКО РНК, произведенного в биохимической лаборатории в компании ГК «Алкор Био». Концентрация ПКО РНК определялась путем цифровой капельной ПЦР для мишени RdRp. Исходя из полученных значений концентраций ПКО РНК титровался от 500 до 1 копии на реакцию, и каждая концентрация ставилась в 32 технических повторах, что достаточно для получения достоверных результатов.

Список литературы

1. Методические рекомендации по проведению работ в диагностических лабораториях, использующих метод полимеразной цепной реакции / В.В. Покровский [и др.]. М., 1995.– 5с.

2. Никонова, А.А. Выявление и идентификация респираторных вирусов методом мультиплексной ПЦР с детекцией в режиме реального времени: дисс. канд. биологических наук. М., 2008.– 141 с.

3. Ребриков, Д.В. ПЦР «в реальном времени»: подходы к анализу данных / Д. В. Ребриков, Д. Ю. Трофимов // Прикладная биохимия и микробиология.– 2006.– Т. 42.– С. 520-528.

4. Метод повышения точности ПЦР «в реальном времени» / Д.Ю. Трофимов [и др.] // Доклады академии наук, 2008.– Т. 419.– № 3.– С. 421-424.

5. Detection of PCR products using self-probing amplicons and fluorescence / D. Whitcombe [et al.] // Nat. Biotechnol.– 1999.– №17.– P. 804-807.

УДК 663.14

ВЫДЕЛЕНИЕ ЧИСТЫХ КУЛЬТУР ДРОЖЖЕЙ С ПОВЕРХНОСТИ ЗАМОРОЖЕННЫХ ЯГОД

Д.А. Лазарева, Л.К. Асякина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Чистые культуры микроорганизмов представляют собой популяции, выделенные из одной клетки и принадлежащие к одному виду или штамму [1]. Отобранные чистые культуры в дальнейшем подвергаются селекции и преобразуются в лабораторные коллекционные штаммы с необходимыми заданными свойствами. Процесс выделения чистой культуры микроорганизмов является важным этапом на пути изучения вида, полученного непосредственно с места его обитания. Изучение микрофлоры плодов и ягод в период урожая не всегда становится возможным, поэтому выбранная тема требует исследования. Замороженные ягоды при соблюдении всех норм могут храниться длительное время, что, несомненно, является большим преимуществом и даёт возможность проводить исследования в любое время.

Целью исследования является изучение возможности получения чистых культур дрожжей с поверхности замороженных ягод для дальнейшего изучения.

На замороженных ягодах и плодах в основном сохраняется та же микрофлора, что и на свежих. К тому же в процессе переработки возможно занесение посторонней микрофлоры из воды или почвы. В основном встречаются дрожжи рода *Saccharomyces,* грибы родов *Penicillium, Aspergillus, Fusarium, Botrytis,* бактерии родов *Micrococcus, Pseudomonas, Lactobacillus, Bacillus.* Известны случаи выживания микроорганизмов этих групп на замороженных ягодах в течение 3 лет [3].

В зависимости от вида обработки сырья, подвергшегося заморозке, микроорганизмы, составляющие микрофлору, находятся в состоянии анабиоза, или же их вегетативные формы погибают и остаются только споры.

В качестве объекта исследования были выбраны замороженные ягоды чёрной смородины и облепихи, произрастающие в Кемеровской области. Данные объекты исследования являются доступными и распространенными в Кузбассе. После заморозки и во время дефростации они практически не теряют свои органолептические свойства, что способствует наибольшему сохранению природной микрофлоры.

Выделение чистых культур дрожжей достаточно трудоёмкий процесс, требующий последовательной пересадки отдельных колоний на новые среды. В колонии, содержащей чистую культуру, клетки дрожжей должны иметь схожую форму и размер. Способ почкования, если имеется, должен быть идентичным. В связи с этим была подобрана методика доступная в выполнении в рамках лаборатории университета.

Процесс выделения чистых культур дрожжей, включал в себя следующие этапы:

1. Выделение микроорганизмов из естественного места обитания путём смыва с поверхности исследуемого материала. Первичный посев.
2. Идентификация колоний, на которых предположительно растут дрожжи. Микроскопирование. Вторичный посев.
3. Подготовка к выделению чистых культур. Третичный посев.
4. Микроскопирование. Анализ результатов.

Питательной средой для выращивания дрожжей стала агаризированная среда Сабуро, содержащая 0.05 г/л хлорамфеникола, который подавляет рост нежелательной микрофлоры в виде бактерий. Культивирование велось на чашках Петри в термостате в течение 2-х суток при температуре 24 °С, что является оптимум для развития большинства дрожжей. Идентификация выросших культур проводилась по культуральным и морфологическим признакам [1].

Выделение чистых культур дрожжей проводилось непрямым способом методом Дригальского. Было подготовлено несколько разведений интересующих колоний дрожжей. Из 3-го, 4-го и 5-го разведений делали посев по 1 см^3 на твёрдую среду Сабуро. Отдельные колонии наблюдались лишь в 4-м и 5-м разведениях [2]. Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица 1

Результаты исследования

Образец смыва	Внешний вид колоний	Описание клеток	Предполагаемый род дрожжей
Со смородины	Плоские, пастообразные, шероховатые, с фестончатым краем, белого цвета	Крупные, овальной формы. Почкование – многостороннее	*Saccharomyces*
	Выпуклые, гладкие, кремообразные, блестящие, круглые с ровным краем, белого цвета	Крупные, лимоновидной формы	*Saccharomycodes*
С облепихи	Выпуклые, пастообразные, гладкие с ровным краем, кремового цвета	Крупные, круглой формы	*Saccharomyces*
	Розовые, плоские, блестящие, гладкие, слизистые, амёбовидные	Мелкие, овальной формы	*Hansenula* или *Pichia*

Таким образом, были получены отдельные колонии дрожжей, содержащие клетки одной формы и одного размера, что может свидетельствовать о чистой культуре. Выращенные дрожжи являются неотъемлемой частью природной микрофлоры ягод. После заморозки они сохраняют своё существование, замедляются лишь процессы жизнедеятельности. Хотелось также отметить, что на чашках Петри с образцами смывов с облепихи были обнаружены плесневые грибы предположительно рода *Aspergillus*, которые могут также являться составляющей микрофлоры или попасть во время обработки извне. Наибольший интерес в изучении вызывают дрожжи рода *Saccharomyces*, колонии которых вероятнее всего были выделены. Представители этого рода получили наибольшее распространение в пищевой промышленности, в частности хлебопекарной и винодельческой, а это значит, что исследования будут продолжаться.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Бабьева, И.П. Методы выделения и идентификации дрожжей / И.П. Бабьева, В.И.Голубев. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 120 с.

2. Гореликова, Г.А. Биотехнологические аспекты получения плодовых вин из местного сырья [Электронный ресурс] / Г.А. Гореликова, С. Б. Васильева, А.А. Адаева // КемТИПП. – 2009. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/biotehnologicheskie-aspekty-polucheniya-plodovyh-vin-iz-mestnogo-syrya.– Дата обращения: 24.04.2021.

3. Микрофлора охлажденных и замороженных плодов и овощей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studref.com/595520/agropromyshlennost/mikroflora_ohlazhdennyh_zamorozhennyh_plodov_ovoschey.

УДК 637.1: 578.828

К ВОПРОСУ ПРОБОПОДГОТОВКИ СУХОГО МОЛОКА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВИРУСА БЫЧЬЕГО ЛЕЙКОЗА

Е.Г. Лазарева, Х.Х. Гильманов
«Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, Россия

Молоко является неотъемлемой частью рациона человека, так как с точки зрения физиологии питания оно имеет универсальный состав и вещества в легко усвояемой форме. Следовательно, производители молока и продуктов из него заинтересованы в получении качественного и безопасного сырья [1].

Проблема получения качественной и безопасной продукции является актуальной задачей всей пищевой промышленности, в том числе и молочной [2]. В связи с этим, к молоку предъявляются высокие требования, регламентированные нормативными документами [3].

Кроме того, молочная промышленность сейчас сталкивается с определенными трудностями в производстве в связи с эпизоотической ситуацией в России [4]. Актуальной остается проблема распространения лейкоза крупного скота, возбудителем которого является вид *Bovine leukemia virus (BLV)* рода *Deltaretrovirus* семейства *Retroviridae*, согласно международной вирусной таксономии [5, 6]. В таблице 1 представлена эпизоотическая ситуация в России по лейкозу КРС в период с 2007-2018 год.

Таблица 1

Количественные показатели интенсивности распространения лейкоза КРС в РФ в 2007–2018 годах

Неблагополучных пунктов всего	24 767
в среднем ежегодно	2 064
Новых неблагополучных пунктов всего,	2 863
в среднем ежегодно	239
Выявлено инфицированных голов всего,	384 200
в среднем ежегодно	32 000

Согласно нормативным документам, в случае изготовления продуктов питания для детей, недопустимым является применение молока из хозяйств, неблагополучных по лейкозу. При этом СанПин 2.4.5.2409.-08 допускает использование молока после пастеризации от коров с РИД - положительной по лейкозу пробе. Пастеризация молока инактивирует вирус, но не деградирует его геном. Следовательно, опасность продуктов, полученных из сырья от стад, неблагополучных по лейкозу вполне реальна, так как возбудитель лейкоза обнаруживается не только в молоке-сырье, но и после его переработки [8].

Анализ исследований последних лет [9-12] указывает на тот факт, что наличие вируса лейкоза КРС является фактором риска образования злокачественных опухолей в организме человека. Поэтому актуальным является разработка методов определения *BLV* в продуктах молочной промышленности для обеспечения потребителей безопасной продукцией.

Молекулярные методы исследований являются наиболее подходящими для выявления BLV в продуктах молочной промышленности, а в частности полимеразная цепная реакция реакция (ПЦР, англ. *PCR*, *polymerase chain reaction*) [13]. Благодаря высокой специфичности данного метода можно выявить как инфицированность животного, так и денатурированную ДНК, которая может присутствовать в готовом продукте.

Стоит отметить тот факт, что такой продукт, как сухое молоко является особенно важным в пищевой промышленности. Это связано с возможностью его применения для выработки социально значимой продукции в тех регионах, где имеется проблема с молочным животноводством и, следовательно, наличием молока-сырья. Но данный продукт

ранее не был исследован на наличие BLV, так как он вырабатывается при таких условиях, в которых, считается, что вирус инактивирован и не несёт опасности для человека.

Несмотря на высокую результативность ПЦР, для успешного проведения анализа необходимым этапом является пробоподготовка. Этапы пробоподготовки зависит от исследуемого продукта. В основном, применяются модификации процедур, используемых для подготовки крови крупного рогатого скота [14-16]. Что касается молочных продуктов, прошедших обработку, извлечение высококачественной ДНК из них часто является затруднительным.

Поиск информации по пробоподготовке молочных продуктов к дальнейшему выявлению ВБЛ методом ПЦР указывает на отсутствие информации по исследованиям такого продукта, как сухое молоко, на наличие ДНК данного провируса. При этом, данные по молоку, подверженному термообработке, указали на наличие ДНК ВБЛ в образцах [17]

Таким образом, анализ вышеупомянутых источников указывает на актуальность разработки оптимальных методов пробоподготовки сухого молока для дальнейшего выявления вируса бычьего лейкоза.

Список литературы

1. Юрова, Е.А. Критерии оценки молока-сырья для получения продукта гарантированного качества / Е. А. Юрова, Д. Н. Мельденберг, Е. Ю. Парфёнова // Молочная промышленность. – 2019. –№ 4. – С. 26—29. DOI: 10.31515/1019-8946-2019-4-26-28

2. Юрова, Е. А. Особенность применения методов контроля показателей качества и безопасности в молочной продукции / Е. А. Юрова, Н. А. Жижин, Е. Ю. Денисович // Переработка молока. — 2019. — № 5 (235). — С. 6—9. DOI: 10.33465/2222-5455-2019-5-6-8

3. Макеева, И. А. Эффективные направления реализации методологии совершенствования нормативной базы молочной промышленности / И. А. Макеева // Научные подходы к решению актуальных вопросов в области переработки молока. Сбор. науч. трудов к 75-летию со дня основания ВНИИМС : [сб.] / [сост. ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. Горбатова» РАН]. — Углич, 2019. — С. 15—18.

4. Общая эпизоотология: учебное пособие [Электронный ресурс] / Кудачева Н.А. — Самара: РИЦ СГСХА, 2017.— 152 с. — ISBN 978-5-88575-486-6

5. Свириденко, Г.М. Проблема безопасности молочных продуктов в связи с лейкозом крупного рогатого скота // Молочная промышленность. – 2017. – №8. – С. 13 – 15.

6. Проблема лейкоза крупного рогатого скота / В.А. Мищенко, О.Н. Петрова, А.К. Караулов, А.В Мищенко.– Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2018. – 38 с.

7. Vafin, R.R. Technology of bovine leukemia virus genodiagnostics in cattle, in produced raw materials and products / R.R. Vafin, Kh.Kh. Gilmanov, A.G. Galstyan, N.S. Pryanichnikova, A.V Bigaeva., E.G., Kazakova V.S.// News of National academy of scinces of the Republic of Kazakhstan. Series chemistry and technology. – 2021. – № 1. – P. 119-125.

8. Бигаева, А.В. Современные молекулярно-генетические методы идентификации вируса бычьего лейкоза / А.В. Бигаева, Е.Г. Лазарева, И.В. Ржанова // Актуальные вопросы индустрии напитков. – 2019. – № 3. – С.41–44.

9. Bovine leukaemia virus DNA in fresh milk and raw beef for human consumption / Nury Olaya G., Adriana Corredor, T. C. Guzmán-Garzón, et al. // Epidemiology and Infection. - 2017. Vol.145.- P. 1-6. DOI: 10.1017/S0950268817002229

10. Bovine leukemia virus DNA associated with breast cancer in women from South Brazil / Daniela Schwingel, Ana Andreolla, Luana Erpen, et al. // Scientific Reports. - 2019. - Vol. 9. DOI: 10.1038/s41598-019-39834-7

11. Bovine leukemia virus discovered in human blood / Gertrude Buehring, Anne DeLaney, Hua Min Shen, et al. // BMC Infectious Diseases. - 2019.- Vol. 19.DOI: 10.1186/s12879-019-3891-9

12. Bovine Leukemia Virus Gene Segment Detected in Human Breast Tissue / M. Giovanna, U. Carlos, U. María and M. Gutierrez // Open Journal of Medical Microbiology. - 2013. - Vol. 3, №1. - P.84 - 90 10.4236 / ojmm.2013.31013. DOI: 10.4236/ojmm.2013.31013

13. The use of polymerase chain reaction in the diagnosis of bovine leukemia/ Chizhova L. N., Belov D. E. // Collection of scientific works of the Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production. –2004. –Vol. 2, № 2-2. – P. 65-69.

14. Cianci The genetic variability of the Podolica cattle breed from the Gargano area. / F. d'Angelo, E. Ciani, A. Sevi, M. Albenzio, R. Ciampolini, D. // Preliminary results Ital. J. Anim. Sci. – 2006. – № 5. – P. 79-85.

15. Virus RNA in Blood Samples of Naturally Infected Dairy Cattle / Alvarez I, Porta NG, Trono K. // Vet Sci. – 2019.– № 6(3):66. DOI: 10.3390/vetsci6030066.

16. Cianci The genetic variability of the Podolica cattle breed from the Gargano area. / F. d'Angelo, E. Ciani, A. Sevi, M. Albenzio, R. Ciampolini, D. // Preliminary results Ital. J. Anim. Sci.– 2006. – № 5. – P. 79-85

17. Влияние термообработки молока на выявляемость провирусной ДНК ВЛКРС в ПЦР / Алимов А.М., Якупов Т.Р., Гибадулина И.Р., Шаева А.Ю. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 205. – С. 3-6.

УДК 579.61:615.31

СПОСОБ ВЫДЕЛЕНИЯ РНК ИЗ ПЕКАРСКИХ ДРОЖЖЕЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В НУТРИЦЕВТИКЕ И ФАРМАЦЕВТИКЕ

Т.Ю. Мокрушина, Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Разработка недорогих и действенных лекарственных препаратов для промышленного производства, изучение фармакологических свойств природных биологически активных веществ – все это входит в приоритет фармацевтической отрасли. Лекарственные препараты выполняют задачи сохранения здоровья людей, увеличения продолжительности и улучшения качества жизни людей. Важным сырьем для производства ряда лекарств является рибонуклеиновая кислота (РНК), выделяемая из дрожжевой массы. РНК – исходный материал для выделения индивидуальных рибонуклеозидов (аденозина, гуанозина, цитидина, уридина), которые в свою очередь являются исходным сырьем для синтеза многих ценных лекарственных препаратов, а также пищевых добавок.

Проведя обзор литературных данных, сделали вывод о том, что на сегодняшний день дрожжевая РНК широко используются в производстве, главным образом, в продуктах медицинского назначения [1].

Нуклеиновые кислоты, в частности РНК, а также продукты ее частичного гидролиза имеют широкий спектр биологических эффектов: иммуномодулирующая и противовирусная активность, противовоспалительные и противоопухолевые действия, стимуляция синтеза АТФ, активация образования белков в клетках костного и головного мозга, повышение митотической активности клеток [2].

При изучении различных литературных источников установили, что пекарские дрожжи являются незаменимым сырьем для фармацевтической промышленности. Они считаются самым эффективным, недорогим и натуральным источником для получения лекарств. В то же время нельзя забывать об их пользе в сухом и жидком видах. Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* обладают многими макро- и микроэлементами, которые отвечают за целый ряд физиологических функций в организме человека. Они считаются высокоценным витаминно-белковым продуктом.

На мировом рынке появилось множество препаратов на основе клеток генетически модифицированных дрожжей. Эти лекарства принимают при различных заболеваниях. Препараты используются в сухом виде, могут входить в состав различных гелей, а также существуют в виде порошка для получения инъекционных растворов.

Производство препаратов из дрожжей начинается с производства различных штаммов дрожжей. Технологический процесс выращивания пекарских дрожжей состоит из отдельных стадий: приготовление питательной среды, выращивание дрожжевой массы, выделение, формирование и упаковка прессованных дрожжей. Получение препаратов из дрожжей в большинстве случаев требует проведения подготовительной стадии – автолиза дрожжей [3].

Целью данной работы является разработка способа получения дрожжевой РНК из хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, при котором не требуется использование дорогостоящих реактивов. При этом необходимо выполнить главную задачу – получить высокий выход дрожжевой РНК около 85-90% от РНК, находящейся в клетках дрожжей.

Существует множество методик выделения РНК из дрожжей, но наиболее экономичным считается метод экстракции РНК 10-12%-ным раствором хлорида натрия в щелочной среде при t=100-110°С.

Преимущество данного метода состоит в том, что не нужно использовать дорогостоящие протеолитические ферменты для очищения РНК от белков, такие как протеаза или протеиназа К. В методе используется ферментный препарат Протосубтилин Г3х, который применяется в пивоваренном производстве и имеет невысокую стоимость.

Методика выделения РНК из дрожжевой массы состоит из следующих этапов:

1. Экстракция РНК из дрожжевой массы. Навеску хлебопекарных прессованных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* 75%-ной влажности растворяют в 1,6%-ном растворе NaCl. Очень важным является доведение pH до 9,0 раствором гидроксида натрия. В течение 40 минут выдерживают на водяной бане при t=85-90°C, затем суспензию охлаждают и центрифугируют для отделения дрожжевой массы.
2. Очистка экстракта от растворенных белков термокоагуляцией. В экстракт РНК добавляют коагулянт (ферментный препарат протеолитического действия Протосубтилин Г3х). Полученную смесь выдерживают при t=55°C в течение 60 минут. Далее проводится вторая степень удаления растворенных белков: нагревание до 80°C с последующим охлаждением и центрифугированием.
3. Высаждение РНК из раствора. Раствором гидроксида натрия регулируют pH до 7,2. В раствор добавляют соль хлорида кальция с последующим выдерживанием при t=70°C около 20 минут до осаждения кальциевой соли РНК. Смесь охлаждают и центрифугируют.
4. Получение РНК из кальциевой соли. В осадок соли РНК приливают холодную воду, подкисленную соляной кислотой до pH 2,0, перемешивают около 30 минут, центрифугируют, а затем снова промывают дистиллированной холодной водой с последующим центрифугированием. Полученную пасту на последнем этапе промывают 70%-ным этанолом.

С помощью метода экстракции РНК 12%-ным раствором хлорида натрия была выделена РНК в двух образцах дрожжевой культуры *Saccharomyces cerevisiae*. Обнаружено, что в пересчете на сухое вещество масса высушенной дрожжевой РНК для первого образца составила 8,7 г, для второго образца – 8,4 г, а для третьего – 8,9 г (таблица 1).

Таблица 1

Результаты эксперимента

Количество дрожжей для опыта, г	Масса высушенной РНК, г	Выход продукта РНК, %
40	8,7	87,0
40	8,4	84,0
40	8,9	89,0

Таким образом, использование данного метода является целесообразным и экономически выгодным. Исследование показало, что в среднем эффективность выхода сухой дрожжевой РНК составила 86,7 %.

Данный метод в полной мере обеспечивает высокую эффективность выхода сухого вещества РНК за небольшой период времени в условиях лаборатории. Полученные результаты могут быть использованы в научных и в производственных целях для биотехнологического получения экстрактов РНК.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Краснопольский, Ю.М. Фармацевтическая биотехнология: производство биологически активных веществ: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 1 / Ю.М. Краснопольский, Н.Ф. Клещев; Нац. техн. ун-т "Харьков. политехн. ин-т». – Харьков: НТУ "ХПИ", 2012. – 304 с.
2. *Низкомолекулярная РНК:* получение, гидролиз и применение в медицине / В.М. Земсков, М.Ю. Лидак, А.М. Земсков, У.Я. Микстайс. – Рига: Зинатне, 1985. – 191 с.
3. Ямкова, Т.В. РНК из пекарских дрожжей: выделение, фракционирование, биологическая активность: автореф. дис. … кандидата биологических наук: 12.04.2007 / Ямкова Татьяна Витальевна. – Новосибирск, 2007. – 22 с.

УДК 663: 66.048.9

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ НОВООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ДИСТИЛЛЯЦИИ ЗЕРНОВОГО СУСЛА

О.Н. Ободеева, Л.Н. Крикунова, Е.В. Дубинина
Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, Россия

Эффективность технологического процесса производства крепких спиртных напитков на основе дистиллятов, в том числе из зернового сырья, определяется комплексом параметров, которые зависят от исходного биохимического состава зерна, режимных параметров его подготовки к сбраживанию и, непосредственно, технологическими показателями сбраживания, способами и режимами дистилляции.

Высококачественные дистилляты из зернового сырья традиционно получают на установка периодического действия – прямой сгонки (с укрепляющей колонной и дефлегматором) и двукратной дистилляции (простые кубовые установки). В первом случае сброженное сусло непосредственно направляют в перегонный аппарат. Процесс ведут при оптимальных технологических режимах, учитывающих особенности аппаратурного оформления данной стадии технологии и параметров сброженного сусла [1, 2]. В процессе однократной дистилляции выделяют головную, среднюю, хвостовую фракции. Любые технологические схемы перегонки, в том числе, и однократная дистилляция должны быть подчинены основной цели: накоплению и сохранению в дистилляте высокоценных составных частей, участвующих в формировании готового продукта и выделение компонентов, негативно влияющих на сенсорное восприятие напитка, либо ухудшающий уровень его безопасности. Двукратная дистилляция предусматривает на первом этапе получение спирта-сырца, который подвергается вторичной дистилляции с выделением головной, средней (дистиллят) и хвостовой фракций.

Независимо от способов дистилляции и вида используемого сырья в процессе перегонки протекают сложные физико-химические и биохимические реакции, приводящие к изменению концентрации отдельных компонентов и образованию новых ароматобразующих веществ. Идет одновременное перераспределение летучих компонентов исходного сброженного сусла, в том числе с протеканием процессов новообразования [3, 4]. Известно, что источниками новообразований являются свободные аминокислоты, сбраживаемые углеводы, продукты ферментативного гидролиза биополимеров сырья. Основные процессы новообразований, проходящие в кубе дистилляционной установки, способствуют обогащению дистиллята сложными эфирами, высшими спиртами, гетероциклическими карбонильными соединениями и другими ароматобразующими веществами. Ранее установлено, что кипячение виноматериала (в коньячном производстве) приводит к гидролизу ряда летучих примесей, а также взаимодействию их с другими компонентами вина с образованием нелетучих соединений. При этом в результате окисления спиртов может образовываться ряд карбонильных соединений, которые в повышенной концентрации могут ухудшать качество получаемого дистиллята.

Зерновое сусло по биохимическому составу существенно отличается от состава сырья, используемого в производстве коньячных и фруктовых (плодовых) дистиллятов [4, 5], а поэтому процессы новообразования при его дистилляции требуют проведения дополнительных исследований.

В качестве объектов исследования в работе использованы сброженное зерновое сусло, полученное из смеси ржи и ячменного солода в соотношении 70:30 %, спирт-сырец и опытные образцы зерновых дистиллятов, полученных на установке периодического действия

Kothe Destillationstechnik (Германия). Конструкция установки позволяет проводить двукратную и прямую сгонку.

Установлено (таблица 1), что высшие спирты в сусле, подаваемом на дистилляцию, составляли более 80 % от суммы летучих соединений, а концентрация карбонильных соединений и ароматических спиртов не превышала 10 %. В процессе получения спирта-сырца концентрация летучих соединений возрастала в 3 раза, что связано, в первую очередь, с повышением его крепости до 28,3% об., по сравнению с суслом крепостью 8,2% об. Выявлено, что массовая концентрация летучих веществ в дистилляте зависит от способа дистилляции. При однократной дистилляции их количество повышалось, по сравнению с двукратной дистилляцией, более чем на 20%.

Таблица 1

Состав и концентрация летучих компонентов в сусле, спирте-сырце и дистиллятах

Наименование летучих компонентов	Массовая концентрация, мг/дм^3			
	Сусло	Спирт-сырец	Дистиллят	
			Однократная дистилляция	Двукратная дистилляция
Ацетальдегид	40,0	208,6	13	10,0
Этилацетат	8,7	31,4	27,2	36
Метанол	3,8	17,3	34	55
Высшие спирты, в т.ч.:	336,9	1005,2	3958	3142
-1-пропанол	57,3	135,8	400	376
-изобутанол	91,6	285,0	1040	909
-изоамилол	188,0	584,4	2501	1857
Энантовый эфир	1,1	9,6	37	36
Фенилэтиловый спирт	40,3	38,5	8	10
Сумма летучих компонентов	433,8	1324,7	4085	3309

Для оценки процесса новообразования летучих компонентов, в зависимости от способа дистилляции, был проведен расчет, представленный в таблице 2 (Г.Ф., С.Ф., Х.Ф. – соответственно головная фракция, средняя фракция (дистиллят), хвостовая фракция).

Таблица 2

Исходные данные к расчету баланса распределения летучих веществ при дистилляции по фракциям

Содержание летучих веществ, мг	Однократная дистилляция				Двукратная дистилляция			
	Сусло	Г.Ф.	С.Ф.	Х.Ф.	Спирт-сырец	Г.Ф.	С.Ф.	Х.Ф.
Ацетальдегид	471	28	13	4	737	746	9	-
Этилацетат	103	97	27	3	111	116	32	-
Метанол	45	6	34	6	61	12	49	2
Высшие спирты	3970	228	3941	194	3552	91	2827	579
Энантовый эфир	13	2	36	2	34	1	32	4
Фенилэтиловый спирт	461	1	8	76	136	-	10	26
Сумма летучих веществ	5112	880	4085	292	4681	980	2978	625

Концентрация летучих веществ (табл. 2) в сусле соответствовала их количественному содержанию в определенном объеме безводного спирта, полученного в результате дистилляции 10 кг сброженного сусла определенной крепости.

При расчете количества компонентов в спирте-сырце и фракциях учитывался объем спирта-сырца, отдельных фракций и их крепость. Представленные данные, с учетом потерь спирта (при однократной дистилляции – 1,7%, при двукратной – 4,9%, в том числе, на первом этапе 3,9%, на втором – 1,0%), позволили оценить процесс новообразования при дистилляции зернового сусла в зависимости от способа.

Установлено (таблица 3), что основными летучими компонентами при новообразовании являются этилацетат и энантовый эфир (этилкапроат, этилкаприлат, этилкапрат). Способ дистилляции оказывает существенное влияние на процесс новообразование. Суммарное содержание летучих компонентов при однократной дистилляции повышается на 11,9%, при двукратной, при расчете на исходное сброженное сусло (вариант 1), лишь на 2,5%. На стадии дистилляции спирта-сырца новообразования не происходят.

Таблица 3

Влияние способа дистилляции на процесс новообразования

Наименование летучих веществ	**Новообразование летучих веществ, %**		
	Однократная дистилляция	**Двукратная дистилляция**	
		Вариант 1	**Вариант 2**
Этилацетат	25,7	51,0	35,0
Метанол	4,1	46,5	5,0
Высшие спирты	11,8	-	-
Энантовый эфир	207,7	208,3	8,8
Сумма летучих веществ	11,9	2,5	-

Обобщая вышеприведенные данные, рекомендуется для получения зернового дистиллята с использованием дистиллятора периодического действия однократная схема дистилляции, которая позволяет упростить технологический процесс и обогатить его ценными компонентами (высшими спиртами и энантовым эфиром).

Список литературы

1. Ли, Э. Спиртные напитки: Особенности брожения и производства / Э. Ли, Дж. Пиготт (ред.); пер. с англ. под общ. ред. А.Л. Панасюка. - СПБ.: Профессия, 2006. – 552 с.

2. Макаров, С.Ю. Основы технологии виски / С.Ю. Макаров. - М.: ПРОБЕЛ, 2011. – 196 с.

3. Скурихин, И.М. Химия коньяка и бренди / И.М. Скурихин. – М.: ДеЛиПринт, 2005. – 296 с.

4. Мартыненко, Э.Я. Технология коньяка / Э.Я. Мартыненко. – Симферополь: «Таврида», 2003. – 320 с.

5. Оганесянц, Л.А. Теория и практика плодового виноделия / Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк, Б.Б. Рейтблат. – М.: Промышленно-консалтинговая группа «Развитие». – 2011. – 396 с.

УДК 543.272.62:664

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

К.Э. Олейник
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Диоксид углерода используется для самых разных целей. В основном, его применяют для сохранения, замораживания и перевозки продукции. Главное его превосходство скрывается в самом процессе изготовления. Чтобы получить диоксид углерода, замораживают не воду, а углекислый газ. Это способствует тому, что полностью изменяется значение самого льда, в нем не портятся продукты, не наступает процесс гниения.

Химические и физические свойства.

При дросселировании разжиженного CO_2 до атмосферного давления диоксид углерода выходит в снегообразном виде с температурой минус 78,5 °С, а при неспешном охлаждении и замораживании - в виде бесцветной массы, которая довольно быстро становится светонепроницаемой, из-за теплового расширения в ней появляется большое количество трещин. Довольно отлично растворяется в спирте, эфире и прочих жидкостях, у которых небольшая температура замерзания. Химически инертна. Реагируя с сильным основанием, образует карбонаты. При большой температуре вступает в реакцию с электроположительными металлами, отдавая собственный кислород частично или полностью. При температуре красноватого каления двуокись углерода с кальцием даёт карбид и окись кальция; реагируя с аммиаком, даёт мочевину; при большой температуре окисляет железо, кремний и сурьму. При 200 °С с наличием окиси меди вступает в реакцию с водородом. Отличный избирательный растворитель большинства ароматических препаратов, не растворяет соли, сахара, аминокислоты, пептиды. Реакции между диоксидом углерода и другими соединениями могут происходить лишь при больших температурах и наличии катализатора.

Производство.

Процесс изготовления жесткой двуокиси углерода заключается в замораживании сжатого до давления конденсации газообразного CO_2, получающегося из отбросных газов изготовления водорода, и перевоплощение поочередно в жидкое и жесткое положение методом ступенчатого дросселирование.

Область применения.

Перечислить все области, где применяется подобный продукт довольно непросто. Возможно отметить только более нужные сферы работы, для которых приобрести сухой лед считается скорее потребностью, чем желанием.

Это надлежащие сферы и области работы:

- Для сохранения, транспортировки продуктов;
- В медицине применяют как надежную среду для транспортировки крови, органов, которые предусмотрены для трансплантации;
- Исключительная специфика конкретного материала заключается в том, что если кинуть некоторое количество кусков льда в огонь, то возможно погасить воспламенившийся бензин;
- В случае если завернуть его в бумагу, то это замедлит процесс улетучивания, в итоге его возможно применять как можно дольше;
- Обширно используется для транспортировки живых цветов и других растений. Это позволит не только сберечь продукцию целой и невредимой, но и замедлит процесс распускания цветов;
- Возможно еще заказать сухой лед для применения в хим. индустрии, в лабораториях. Используется еще как реагент при работе со щелочами.

Металлургия.

Сжиженный диоксид углерода применяется в качестве слабо бризантного взрывчатого вещества при добыче угля. При применении диоксида углерода воспламенения метана и угольной пыли не случится, ядовитые пары не выделяются. При помощи диоксида углерода ведется действенная профилактика возгорания и взрывов, в процессе которых взрывобезопасный углерод теснит воздух из емкостей и шахт, заполненных взрывоопасными газами. Диоксид углерода применяется при производстве синтетических хим. препаратов и регулировке реакторных температур.CO_2 еще работает для нейтрализации щелочных сточных вод. В закритических критериях диоксид углерода применяется в процессах чистки или же осушки полимеров, волокон животного или растительного происхождения.

Пищевая промышленность.

В пищевой индустрии сжиженный диоксид углерода (низкотемпературный) как оказалось незаменим при быстрой заморозки пищевых продуктов до температуры -18°С в контактных скороморозильных камерах. Конденсированный диоксид углерода, как и конденсированный азот, нередко применяется для контактного замораживания товаров. Притягательность сжиженного диоксида углерода, как контактного хладагента обуславливается его привлекательной ценой, хим. инертностью, тепловой устойчивостью, не горючестью, коррозионной защитой для железных узлов и безвредность для обслуживающего персонала.

Внедрение сжиженного диоксида углерода в контактных скороморозильных камерах позволяет уменьшить время заморозки до 5 – 30 мин. При помощи диоксида углерода, получается сберечь структуру тканей и клеток продукта, буквально незамедлительно приостановить развитие жизнедеятельности микробов. Издержки массы продукта с 3-6% (при применении классических способов заморозки) понижаются до 0,3 – 1% при применении заморозки с внедрением диоксида углерода. Быстрая заморозка с внедрением конденсированного диоксида углерода с дальнейшей быстрой фасовкой продукта на месте позволяет сохранить как можно больше витаминов, биологически активные вещества и вкусовые свойства свежего продукта. Такое превосходство применения заморозки с внедрением диоксида углерода позволяет использовать продукты для изготовления детского и диетического питания.

Заключение.

Углекислый газ – простое и популярное по всей планете вещество, играющее практическую функцию в главных секторах производства. Без него не обходится индустрия, медицина, металлургия, пищевая промышленность и в том числе обычный человечий быт. С недавнишних времен CO2 используется как основа для изготовления источника горючего (метанола). Популярность набирает метод применения в качестве возобновляемого геотермального источника энергии, способного прирастить создание электричества и уменьшить выбросы газа в атмосферу.

Список литературы

1. Применение углекислоты во всех отраслях промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://labirint-vrn.ru/svoistva-dvuokisi-ugleroda/primenenie/.– Дата обращения: 19.03.2021.

2. Применение сухого льда для самых различных целей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://zen.yandex.ru/media/id/5c5af8e012c00000ad982bb4/primenenie-suhogo-lda-5c5afa052c438f00adf696e7 . – Дата обращения: 19.03.2021.

3. Акимова, Т.А. Экология / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 118 с.

УДК 579(351.773.137.5+639.113.2)

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИРА БАРСУКА

М.М. Орлова, Т.С. Малашкин, О.А. Рыбинцева, С.В. Филатов, Н.А. Филипкина
Е.А. Вечтомова, И.В. Долголюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Внесение возбудителя инфекции специфического действия в организм, постоянная связь между зараженными и здоровыми, восприимчивыми к различным видам инфекций – одна из главных предпосылок к возникновению и распространению любой из инфекционных болезней.

В настоящее время известно, что животные являются источниками различных заболеваний, носителями многочисленных микроорганизмов, которые пагубно влияют на организм человека. Следует заметить, что существуют многообразные способы заражения человека от животных. [1]

Вопросы применения животных жиров для лечения и употребления в пищу возникают уже на протяжении многих лет. Люди спорят о степени жирового воздействия на организм человека: одни говорят о том, что животный жир обладает полезными свойствами, другие же напротив - рассуждают о вредоносных свойствах этого продукта.

Барсучий жир обладает широким спектром действий. Его употребление в сфере народной медицины получило важное значение.

Барсука добывают поздней осенью, в это время года животному свойственно накапливать большое количество жировых отложений, которые расходуются им в процессе спячки для поддержания жизненных процессов.

Барсучий жир широко применяется в сфере лечения заболеваний легких, в частности при туберкулезе. Назначается, как средство «укрепляющее силы организма». Большей частью населения, которым назначается применение жира барсука, являются дети, а также люди, перенесшие тяжелые общие заболевания. Достаточно часто употребляют в качестве мягчительного средства и особенно часто при обморожениях частей тела. [2]

Целительные особенности жира-сырца обусловлены тем, что в весенне-осенний период животное в своем организме накапливает запас биологически активных веществ и витаминов в достаточном количестве. Это способствует нормализации жизненных процессов. Жир барсука наполнен большим запасом различных полиненасыщенных жирных кислот, что поспособствовало увеличению силы его лечебных свойств при различных заболеваниях, которые возникают в связи с повышением уровня холестерина в крови. Также, это лекарство природного происхождения является препятствием к возникновению и развитию клеток рака. Состав жира барсука представлен макроэлементами и витаминами различных групп. Благодаря содержанию каротина в продукте, осуществляется омолаживающий процесс в организме, оказывается положительное влияние на состояние кожного покрова и структуры волос. Стоит заметить, что барсучий жир — противовоспалитель и стабилизатор работы нервной системы.

Потребление барсучьего жира способствует ускорению обменных процессов веществ и нормализации функций желудочно-кишечного тракта, барсучий жир обладает способностью улучшения кровообращения и активизации белкового обмена. Жир используется при заболеваниях хронического характера, кроме того, продукт применим при кожных и суставных заболеваниях. При растирающем способе использования барсучьего жира происходит прогревание тела. Противовоспалительные свойства жира барсука способствуют прекращению процессов гноения, а также быстрому заживлению ран и ожогов. Скорость нормализации пораженных участков в 2-3 раза выше, чем при обычных методах лечения, и заживление не сопровождается образованием пятен и следов поражения, шрамов. [3]

За последнее время накоплен большой положительный опыт использования биологически активных добавок профилактике и лечении многих заболеваний. Известно, что БАД, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты, благоприятно влияют на течения состояний, сопровождающихся ускорением непрерывного внутрисосудистого свертывания клеток крови.

Учеными изучен характер изменений гемостаза на этапе активации свертывания крови при введении БАД «Барсучий жир». Исследования доказали, что предварительное употребление животными барсучьего жира с комплексом витаминов снизило степень последствий после стресса. [4]

Жир обладает большим количеством полезных действий, но как говорилось ранее, существует негативное мнение по поводу приема барсучьего жира. Обусловлено это способностью животных являться источниками инфекционных заболеваний.

Нашей главной задачей является обезопасить человека от заражения.

Поэтому целью нашей работы стало определение показателей жира. Установить, подвержен ли он воздействию каких-либо групп микроорганизмов. В техническом регламенте Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции" ТР ТС 034/2013 не присутствуют требования и нормы качества барсучьего жира. В качестве контроля использовали жир свиной.

По этой причине нами был выбран свой ряд показателей.

Материалом для исследования у нас послужил барсучий жир-сырец. Пробы материала подвергали исследованию с помощью методов общей микробиологии.

В соответствии с выбранными разбавлениями произвели посев на питательные среды. Проводили исследование качественных и количественных показателей. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Анализ результатов исследований

Показатели	**Результат исследования**	**Требования**	**Заключение**
КМАФАнМ, КОЕ/см^3	$4{,}0\cdot10^4$	не более $5\cdot10^4$	соответствует требованиям
Дрожжи, КОЕ/см^3	$66\cdot10^2$	не нормируется	–
Плесени КОЕ/см^3	$1\cdot10^2$	не нормируется	–
БГКП в 1г	не обнаружены	не допускаются	соответствует требованиям

Также для проведения анализа к исследуемому материалу добавляли бактериальную суспензию Staphylococcus albus. Относится к группе патогенных, обладает устойчивостью к антибиотикам, вызывающим различные заболевания. Они нередко являются возбудителями острых и хронических инфекций гноения и мочеполовой инфекции. Стафилококки обладают устойчивостью ко многим противомикробным препаратам, что создаёт большие трудности при лечении больных. [5]

Данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Анализ результатов исследования при добавлении бактериальной суспензии

Дрожжи, КОЕ/см^3	$1 \cdot 10^4$	не допускается	_
Плесени, КОЕ/см^3	не обнаружено	не допускается	_
КМАФАнМ, КОЕ/см^3	$2 \cdot 10^4$	не более $5 \cdot 10^4$	соответствует требованиям

По полученным результатам исследований можно сделать вывод о том, что жир барсука обладает бактерицидным действием, т.к. при посеве бактериальной суспензии произошло ее подавление.

Заключение было сделано на основе сравнения с свиным жиром. При посеве свиного жира с бактериальной суспензией было обнаружено большое количество колоний. КМАФАнМ $464 \cdot 10^4$ колоний.

Исследуемый продукт соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции" ТР ТС 034/2013.

Данный жир может быть использован для употребления в организм человека.

Список литературы

1. Изучение состава микрофлоры организма некоторых видов диких перелетных птиц ивановской области. К.в.н., ст. преподаватель Т.И. Брезгинова, к.б.н., доцент Д.Ю. Костерин, д.б.н., профессор Л.В. Клетикова, к.в.н., доцент Н.Н. Якименко. [Электронный ресурс] // Режим доступа:elibrary /; свободный. – загл. с экрана.

2. Попов АИ Дементьев ЮН Природные лечебные средства Кузбасса : монография. [Электронный ресурс] // Режим доступа:https://e.lanbook.com/reader/book/92590/#480 /; свободный. – загл. с экрана.

3. Медвежий и барсучий жиры. Монтина И. М. [Электронный ресурс] // Режим доступа:elibrary /; свободный. – загл. с экрана.

4. Влияние барсучьего жира и комплекса витаминов на процесс свертывания крови в условиях его активации Р.Р. Галимов, А.В. Самойлов, С.П. Калашникова, Е.Г. Никулина, А.В. Зиновьева, В.Г. Соловьев.

5. Стафилокк.Стафилококковые инфекции. [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://unclinic.ru/stafilokokk-stafilokokkovye-infekcii//; свободный. – загл. с экрана.

6. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции" ТР ТС 034/2013

УДК 633.856

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТА МЕЛИССЫ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В НАПИТКЕ НА ОСНОВЕ ЧАЙНОГО ГРИБА

А.А. Петрова, Н.В. Изгарышева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Витамины - биологически активные вещества различной химической природы, которые необходимы организму человека для нормального функционирования и жизнедеятельности. Они почти не синтезируются в организме и должны поступать с пищей. Употребление витаминов синтетического происхождения может привести к расстройству пищеварения и аллергическим реакциям. Синтетические витаминные препараты приносят меньше пользы организму, нежели витамины природного происхождения, поэтому поиск природных источников витаминов становится актуальным. В качестве такого источника может выступать чайный гриб [1].

Чайный гриб - это живой микроорганизм, напоминающий прозрачную слизь. Гриб имеет сходство с медузой, именно поэтому ему дали название «медузомицет». Биологический состав чайного гриба представляет собой комплекс микроорганизмов: уксусную кислоту и дрожжевые грибы. Они наполняют напиток полезными веществами и придают ему целебные свойства. Чайный напиток стимулирует выработку пищеварительных соков, тем самым способствует пищеварению, а ферменты, содержащиеся в нем, снижают нагрузку на пищеварительные железы. Кроме того, напиток снижает артериальное давление, уровень холестерина в крови, нормализует сердечный ритм и оказывает противовоспалительное действие. У данного продукта нет серьезных противопоказаний, поэтому пить его может любой желающий [2]. Химический состав чайного гриба уникален и в нем содержатся витамины А, В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), D, С, Р, различные кислоты, такие как фолиевая, глюкуроновая, ферменты: каталаза, протеаза, сахараза, амилаза. Совокупность всего химического состава чайного гриба образует чайно-грибной напиток, который является уникальным природным антибиотиком [3].

Одним из важных витаминов для организма человека, содержащимся в напитке из чайного гриба, является витамин С. Витамин С (аскорбиновая кислота) представляет собой водорастворимое соединение, которое является мощным антиоксидантом. Аскорбиновая кислота участвует в метаболических реакциях и является незаменимым химическим соединением в организме. Так как витамин С не образуется в клетках человеческих тканей необходимо, чтобы это соединение поступало в организм извне. Он укрепляет иммунную систему человека, также предохраняет ее от вирусов и бактерий, обеспечивает быстрое заживление ран, влияет на синтез некоторых гормонов, регулирует процессы кроветворения и нормализует проницаемость капилляров, синтезирует белок коллаген, регулирует обмен веществ и выводит токсины. Аскорбиновая кислота необходима человеку для защиты организма от негативных последствий воздействия факторов стресса. Витамин С желательно употреблять каждый день, так как он способен быстро окисляться в организме. Суточная потребность в витамине для взрослого человека составляет 50-100мг [4].

Напиток на основе чайного гриба можно готовить с использованием концентрированных соков различных фруктов и настоев из пряно-ароматического сырья (шиповник, шалфей, мелисса, мята, чабрец). Данное сырье способствует получению напитка, сбалансированного по химическому составу и улучшенного по органолептическим показателям. Пряное сырье обладает антимикробными, антиоксидантными и противовоспалительными свойствами. Оно повышает иммунитет организма и улучшает обменные процессы [5]. Применение душистых трав также расширяет спектр лечебного действия чайно-грибного напитка. Например, мелисса содержит в своем составе до 7 % каротиноидов, около 0,3% эфирного масла, 5% дубильных веществ, минеральные вещества и горечи, а также витамин С, содержание которого составляет до 150мг/100г. Народная

медицина считает мелиссу полезной при лечении сердечно-сосудистых заболеваний, гипертонии, аритмии, невралгии, бессоннице. Применяется при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, заболеваниях дыхательных путей, некоторых формах астмы, неврозах сердца, для повышения аппетита и успокоения нервной системы. Чай из мелиссы также помогает при повышенной эмоциональной возбудимости [6].

Количественное определение аскорбиновой кислоты проводили как в образце напитка, полученного выращиванием гриба на черном чае, так и в том же напитке, но с добавлением экстракта мелиссы. Содержание витамина С определяли с помощью метода Тильманса, основанного на способности аскорбиновой кислоты в кислой среде восстанавливать 2,6-дихлорфенолиндофенол до лейкоформы. Образцы напитков смешивали с химически чистым хлороформом с последующим титрованием раствором краски Тильманса до появления розового окрашивания в слое хлороформа. Параллельно проводили титрование контрольной пробы, в качестве которой использовалась смесь кислот: соляной и щавелевой [7]. Таким образом в напитке из чайного гриба, выращенного на черном чае, содержание витамина С составляет 39мг/100мл, а в напитке из чайного гриба, с добавлением экстракта мелиссы содержание витамина С - 58мг/100мл.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что применение экстракта мелиссы действительно повышает содержание аскорбиновой кислоты в напитке. Таким образом, употребление напитка на основе чайного гриба с добавлением экстракта мелиссы является более эффективным и оказывает больше пользы организму. Мелисса лекарственная не только содержит достаточное количество витамина С, но и обладает антидепрессивными, спазмолитическими, противовирусными, антиоксидантными и антимикробными свойствами. Также, полученное значение содержания витамина С в напитке с экстрактом мелиссы встраивается в предел суточной нормы (50-100мг), тем самым его употребление не навредит организму.

Список литературы

1. Бондарева, Н. И. Содержание аскорбиновой кислоты и рутина в ферментативной жидкости чайного гриба (medüsomyces gysevii) при различных условиях культивирования / Н. И. Бондарева, С. С. Митина, С. С. Аванесян, Л. Д. Тимченко // Наука. Инновации. Технологии. – 2016. – №2. – С. 147-158.

2. Состав и лечебные свойства напитка чайного гриба [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://combucha.ru/.

3. Даниелян, Л. Т. Чайный гриб и его биологические особенности / Л. Т. Даниелян. – Москва: «Медицина», 2005. - 83 с.

4. Бархатова, Е. И. Определение уровня аскорбиновой кислоты в лекарственных растениях и возможность их практического применение при гиповитаминозе С / Е. И. Бархатова, Р. Г. Сафин, Н. А. Бархатова. – Текст: непосредственный // Юный ученый. – 2017. –№ 5 (14). – С. 60-67.

5. Степанова, А.А Расширение ассортимента напитков из чайного гриба / А.А Степанова, Л.К. Асякина // Международная научная конференция «Пищевые инновации и биотехнологии». – Кемерово, 2019. – С. 386-388.

6. Алексеева, А. В. Мелисса лекарственная: перспективы использования в педиатрической практике / А. В. Алексеева, Л. И. Мазур – Самара: Медицинский альманах, 2009. – С. 177-181.

7. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков. – Ленинград: Колос, 1972. – С. 91-92.

УДК 664.38

МОЛЕКУЛЯРНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПИЩЕВЫХ БИОПОЛИМЕРОВ И НЕЗАМЕНИМЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

С.В. Покасова*, М.Г. Семенова**
*Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия
**Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, г. Москва, Россия

Одной из актуальных задач сегодняшнего дня – является разработка новых составов пищевых добавок. Они должны обладать способностью восполнять дефицит, улучшать усвоение и биодоступность, а также повышать растворимость физиологически значимых питательных веществ [1]. Данные добавки относят к категории физиологически функциональных пищевых ингредиентов (ФФИ). Активное вещество в ингредиенте должно находится в диапазоне от 15 до 50% суточной потребности организма человека[2]. Частое употребление функциональных продуктов может решить проблему микронутриентной недостаточности населения. А также, что немаловажно, снижает количество заболеваний, связанных с этой проблемой.

Важно понимать, что существует дефицит питания населения России в отношении полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК)[3]. Для развития молодых организмов необходимы полиненасыщенные жирные кислоты. К этим кислотам относятся омега-3 и омега-6 ПНЖК. К семейству омега-3 относятся: эйкозопентаеновая, докозогексаеновая, альфа-линоленовая ПНЖК.В семейство омега-6 входят линолевая, гамма-линоленовая и арахидоновая ПНЖК. Альфа-линоленовая и линолевая часто обозначаются аббревиатурами АЛК и ЛК.

Вышеперечисленные ПНЖК человек и животные получают только с пищей. Альфа-линоленовая и линолевая сами по себе не играют никакой роли, они сжигаются в первые сутки после потребления до 50-70%. Они восполняют энергетические потребности человека[4]. Однако, ЛК и АЛК могут быть биохимическими предшественниками длинноцепочечных ПНЖК с 20-22 атомами углерода, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности человека.

Если восполнять суточную потребность ПНЖК изо дня в день, то это приведет к тому, что:

-улучшится работа мозга;

-понизится уровень холестерина;

-у более молодого поколения, будет способствовать нормальному развитию и росту;

-пропадает хроническая усталость, депрессия, раздражение;

-укрепляется иммунная система;

-улучшается работа сердечно сосудистой системы.

Обогащение продуктов питания адекватным для функциональных продуктов количеством ПНЖК осложняется. Это происходит из-за высокой склонности ПНЖК к окислению и деградации, а также из-за низкой растворимости ПНЖК в водной среде. Эти недостатки затрудняют введение полиненасыщенных жирных кислот в пищевые продукты на водной основе (различные напитки, муссы, желе, и др.) [4].

Исходя из приведенных данных, важным является молекулярный дизайн хорошо растворимых в воде форм многофункциональных композиционных ингредиентов. Которые в дальнейшем будут использоваться при обогащении функциональных продуктов питания необходимым количеством ПНЖК, защищенных от окисления.

Многие пищевые продукты содержат пузырьки в своей структуре, которые чаще всего играют важную роль, либо улучшая текстуру продукта, либо его внешний вид, а может и то и другое. Такие атрибуты играют важную роль в том, как конечный пользователь воспримет потребление таких продуктов.

Во многие полуфабрикаты необходимо добавлять пенообразующий компонент, для того чтобы получить готовый продукт. Именно поэтому, цель работы заключается в

молекулярном конструировании пенообразователя на основе комплексов пищевых биополимеров с незаменимыми биологически активными веществами.

Были подобраны материалы, используемые для создания пищевого пенообразователя:

1.Биополимеры:

А) Изолят сывороточных белков (основные компоненты: 54% β-лактоглобулина и 21% α-лактоальбумина; минорные компоненты: сывороточный альбумин, лактоферрин, иммуноглобулин).

Б)Хитозан

2.Комбинации липидов, содержащие эквимассовые количества омега-3 и омега-6 ПНЖК: фосфатидилхолин + рыбий жир (триглицериды, содержащие ПНЖК)

ФФИ имеет в основе своего создания пищевые биополимеры. Всем известно, насколько необходимы организму белки, поэтому их часто используют в пищевой технологии, за счет их функциональных свойств. Основные свойства белков: растворимость в воде, а также структурообразующие свойства (в частности, гелеобразующие свойства, пенообразующие способности, эмульгирующие свойства и тд) [5]. Недавно были замечены инкапсулирующие свойства белков, по отношению к гидрофильным и гидрофобным биологически активным веществам. Это в дальнейшем может обеспечить полный отказ от синтетических поверхностно-активных веществ.

Широкое применение в промышленности получили липиды, которые обладают инкапсулирующими свойствами, по отношению к гидрофильным и гидрофобным биологически активным веществам. Для этого чаще всего используют соевые фосфолипиды, а конкретно фосфатидилхолин (ФХ)) и лизофосфатидилхолин (ЛФХ) [6]. Они обладают высокой физиологической толерантностью и метаболизмом. Происходит ферментативный гидролиз фосфолипидов в тонком кишечнике, за счет этого они доставляют необходимые вещества прямо внутрь организма.

Таким образом, имеющиеся исследование свидетельствуют о том, что является актуальным создание пищевого пенообразователя для получения взбивного продукта с совместным использованием фосфолипидов и пищевых биополимеров как «наноконтейнеров» для доставки ПНЖК. Данный пищевой ингредиент будет хорошо образовывать пену, а также содержать в себе достаточное количество полиненасыщенных жирных кислот.

Список литературы

1. Государственная политика Российской Федерации в области здорового питания: Доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. – 89 с.

2. ГОСТ Р 54059-2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. – Введ. 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2001. – 95 с.

3. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации : Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 18 декабря 2008 г / Разработаны ГУ НИИ питания РАМН [и др.]. –М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. -38 С.

4. Гладышев, М.И. Незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты и их пищевые источники для человека / М.И. Гладышев // J Siberian Federal University (Biology). −2012. −5.– С. 352 – 386.

5. Денатурация белков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.combinefoods.ru/cofods-862-1.html.

6. Semenova, M.G. Advances in molecular design of biopolymer-based delivery micro/nanoparticles for essential fatty acids/ M.G. Semenova// Food Hydrocolloids. −2017. −№68. −P. 114−121.

УДК 678.048

ВЫДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ИХ КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Д.Е. Попова, Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Свободные радикалы – это частицы, которые содержат в своем строении один или несколько неспаренных электронов на внешней оболочке. Свободные радикалы образуются в процессе дыхания человека. Они необходимы в небольшом количестве для нормального функционирования мозга и памяти.

Однако существует проблема, которая заключается в том, что свободных радикалов в организме человека образуется слишком много. Вследствие этого они начинают оказывать неблагоприятное влияние на клетки и ускорять процессы старения.

Также свободные радикалы, которые накапливаются в организме, повреждают молекулы в процессе окисления, при этом могут развиваться серьезные заболевания, такие как онкологические, нейродегенеративные [4].

Антиоксиданты наиболее хорошо защищают организм от действия свободных радикалов. При их взаимодействии образуются вещества, которые абсолютны безопасны для человека и его жизнедеятельности.

Антиоксиданты, их также называют антиокислителями или консервантами – это вещества, которые способны ингибировать процесс окисления. Другими словами, антиоксиданты – это вещества химической природы, которые содержатся в продуктах и поступают в организм человека с пищей, и обладают способностью нейтрализовать действие свободных радикалов.

Кроме того, антиоксиданты можно использовать как биологическую добавку к пище, так как они замедляют процесс потери свежести продуктами. Кислород и солнечный свет – это два основных фактора, которые негативно сказываются на продуктах (вызывают их порчу). Однако, если хранить растительные продукты без доступа кислорода, могут появиться неприятный запах и/или цвет. Поэтому продукты растительного происхождения обычно упаковывают с использованием газовой смеси, содержащей около 8 % кислорода [1].

К антиоксидантам, содержащимся в растительном сырье, относятся: ликопин, каротиноиды, хлорофилл, антоцианы.

Ликопин – пигмент красного цвета, который является мощным антиоксидантом и обладает антиканцерогенными свойствами [6]. Ликопин относится к классу каротиноидов, являясь веществом, способным растворяться жирах. Далее он переваривается и поглощается в желудочно-кишечном тракте [3]. Ликопин оказывает множество положительных воздействий на организм человека, среди которых: снижение влияния свободных радикалов, замедление процессов старения кожи, предотвращение появления пигментных пятен, снижения риска заболеваний, связанных с сердечно-сосудистой системой и онкологией. Источниками, содержащими ликопин, являются: томаты, красный и желтый перец, томатопродукты, арбуз и др. [6].

Каротиноиды – природные пигменты, которые придают фруктам и овощам желтый или оранжевый цвет, и являются мощными природными антиоксидантами. Кроме этого, каротиноиды являются предшественниками витамина А, который синтезируется непосредственно в организме человека. В настоящее время известно более 50 видов каротиноидов, но наиболее эффективным является бета-каротин. Он помогает организму человека бороться со многими заболевания или уменьшать риски их возникновения. К таким заболеваниям относятся: раковые, связанные с сердечно-сосудистой системой. Кроме того, бета-каротин снижает воспалительные процессы, которые происходят на слизистых оболочках, повышает воспроизводительную функцию организма и функцию кроветворения,

также он усиливает иммунитет человека и принимает участие в энергетическом обмене. Основными источниками каротиноидов являются: морковь, цедра лимона, тыква и др. [5].

Хлорофилл – еще один природный антиоксидант, который содержится в зеленых частях растения, является красящим пигментом и участвует в процессе фотосинтеза. Он принимает участие в формировании иммунитета, регуляции артериального давления, очищении крови, также участвует в образовании соединительной ткани, обладает антибактериальным и противовоспалительным эффектом [8].

Антоцианы – природные антиоксиданты, которые также являются пигментами, они способны придавать цвет от темно-красного до синего. Антоцианы, как правило, синтезируются из агликонов и антоцианидов, к которым относятся: пеларгонидин, цианидин и дельфинидин. Именно такое многообразие и обуславливает различное окрашивание. Основными источниками являются черноплодная рябина, свекла, черная смородина, калина и др. Антоцианы снижают риск возникновения онкологических заболеваний, благоприятно влияют на функции центральной нервной системы, а также обладают бактерицидным действием. Кроме того, они снижают последствия сахарного диабета или используются для его профилактики [2,7].

Целью работы являлось определение антиоксидантной активности растительного сырья и определение количественного содержания антиоксидантов в нем.

Для определения антиоксидантной активности перманганатным методом были приготовлены экстракты из черноплодной рябины, кожицы баклажана, свеклы и сливы (антоцианы); помидора желтого, помидора красного, перца красного (ликопин); листьев петрушки, укропа, зеленого лука, кожицы огурца (хлорофилл); цедры лимона и моркови (бета-каротин). Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Определение антиоксидантной активности в растительном сырье

Продукт, из которого был экстрагирован антиоксидант	**Количество экстракта, пошедшее на обесцвечивание 1 мл перманганата калия, окисленного 20%-ной серной кислотой, мл**
Цедра лимона	1,3
Морковь	3,0
Петрушка (листья)	4,5
Укроп	2,7
Зеленый лук	3,5
Огурец (кожица)	3,5
Помидор желтый	1,5
Помидор красный	1,0
Перец красный	2,0
Черноплодная рябина	5,0
Баклажан (кожица)	более 35,0
Свекла	19,0
Слива	9,5

Проанализировав результаты, представленные в таблице 1, сделали вывод о том, что в случае экстракта из моркови (бета-каротин), черноплодной рябины (антоцианы), красного томата (ликопин) и укропа (хлорофилл) необходимо наименьшее количество для обесцвечивания раствора подкисленного перманганата, следовательно, они обладают наибольшей антиоксидантной активностью, значит для дальнейшего исследования будет использовано именно это растительное сырье.

Далее было определено количественное содержание антиоксидантов в растительном сырье. Для этого были использованы методы спектрофотомерии и ВЭЖХ. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Определение количественного содержания антиоксидантов в растительном сырье

Растительное сырье	Количественное содержание антиоксиданта
Красный томат	3,72±0,5(мг/кг)
Морковь	6,68±0,8 (мг/100 г)
Черноплодная рябина	132,00±2,7 (мг/100 г)
Укроп	Хлорофилл a = 63,57±1,5 (мг/100 г) Хлорофилл b = 28,50±1,3 (мг/100 г)

Из таблицы 2 следует, что содержание антиоксидантов в изученных продуктах достаточно высокое, однако не все показатели удовлетворяют суточной норме представленных антиоксидантов. Например, суточная норма ликопина составляет 10 мг, поэтому необходимо употреблять ежедневно более 2 кг помидоров, что физически невозможно. Однако ежедневное употребление хотя бы одного томата будет являться эффективной профилактикой многих серьезных заболеваний. Суточная потребность в бета-каротине – 5 мг, в антоцианах – 10-15 мг, а для хлорофилла суточная норма не определена.

Дальнейшие исследования будут направлены на введение данных антиоксидантов в хлебобулочные изделия и изучение их показателей качества и безопасности, в том числе биологической активности.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект FZSR-2020-0006 «Скрининг биологически активных веществ растительного происхождения, обладающих геропротекторными свойствами, и разработка технологии получения нутрицевтиков, замедляющих старение»).

Список литературы

1. Антиоксиданты – Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Антиоксиданты

2. Антоцианы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://yandex.ru/turbo/edaplus.info/s/food-components/anthocyanins.html

3. Влияния глюкорна на метаболизм лабораторных животных / В. П. Лясота, Н. В. Букалова, Н. М. Богатко и др. // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2020. – № 3. – С. 16-20.

4. Колобаева, А.А. Определение содержания антиоксидантов в яблоках поздних ортов созревания / А.А. Колобаева, О.А. Котик, О.Ю. Колтышева // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2019. – № 1. – С. 168-173.

5. Патоморфологические и функциональные нарушения организма: учебно-методическое пособие / В. С. Авдеенко, В. Д. Кочарян, М. А. Ушаков, и др. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2017. – 100 с.

6. Суслин, А.А. Особенности размножения голубики высокорослой в условиях ЦЧЗ РФ / А.А. Суслин, А.С. Пчелинцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2-1. – С. 59-62.

7. Функции и свойства антоцианов растительного сырья / А.М. Макаревич, А.Г. Шутова, Е.В. Спиридович, и др. // Труды Белорусского Государственного Университета. Серия: Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. – 2009. – № 2. – С. 147-157.

8. Хлорофилл [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vitamina.ru/goods/hlorofill-zhidkij-473-ml.

УДК 663.8 : 613.3

ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Д.М. Потехин, К.Н. Майбах, И.В. Васильева
Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск, Россия

Всё больше набирают популярность среди молодёжи энергетические напитки, но все ли знают про то как они влияют на организм?

Энергетические напитки представляют собой сильно- и среднегазированные, безалкогольные или же слабоалкогольные напитки, которые создают эффект прилива бодрости.

Самые первые энергетические напитки появились ещё до нашей эры, в основном такие напитки производились в домашних условиях и в продажу не поступали. В разных странах появление энергетических напитков датируется разными периодами, так их появление в Германии можно считать двенадцатое столетие, первый энергетический напиток в Японии был создан в 1960 году, в США в 1985, в Европе продаются с 1987 [1]. На данный момент продажа энергетических напитков легализована более чем в 160 странах.

Распространено мнение, что больше всего употребляют такие напитки студенты и дети от 16-ти до 18-ти лет, так же основными покупателями являются спортсмены и автомобилисты. Следует заметить, что последние категории людей тратят много энергии во время своей профессиональной деятельности.

В России на данный момент разрешена продажа энергетических безалкогольных напитков несовершеннолетним. Напитки, содержащие алкоголь, разрешено продавать лицам достигших совершеннолетия. Стоит отметить, что в 2012, 2014 и 2016 годах в государственную думу вносились законопроекты о запрете продажи энергетических и «тонизирующих» напитков несовершеннолетним лицам, но не один из них так и не был принят на федеральном уровне.

Рынок энергетических напитков с каждым годом становится всё больше. Это вызвано ростом востребованности данной категории товаров. В 2006 году на рынке России было всего четыре марки энергетических напитков, в настоящее время можно насчитать больше пятнадцати марок.

Так же стоит заметить, что энергетические напитки могут навредить организму человека, что необходимо знать при их употреблении. Но вот все ли знают насколько вредны энергетические напитки?

Для ответа на этот вопрос был проведен опрос, в котором участвовало 200 респондентов, из них - 25 % мужчины, 75 % - женщины, в возрасте от 18 до 65 лет.

На основе опроса респондентов установлено, что основная категория потребления энергетических напитков это люди от 18 до 25 лет. Такое распределение может быть связано с не пониманием и не знанием о вреде употребляемых напитков. Важно отметить, что часть молодёжи пьют энергетические напитки не из-за бодрящего действия и вкуса, а для того, чтобы выделиться из основной массы, показаться взрослее.

В ходе исследования выявлено, что 36% мужчин активно употребляет энергетические напитки, среди женщин это значение ниже и составляет 16%.

Стоит отметить, что энергетические напитки негативно влияют на организм человека. Чтобы понять, как именно они влияют на организм человека, стоит рассмотреть их составляющие.

Кофеин – является распространенным ингредиентом в составе энергетических напитков, который активирует работу головного мозга человека, при этом усиливает умственную и физическую работоспособность, а также повышает частоту сокращений сердца и артериальное давление человека. Необходимо обратить внимание на синтетическую природу данного ингредиента.

Таурин – это вещество является мощным антиоксидантом, так же оно ускоряет метаболизм организма, при повышенных дозах может вызывать тахикардию, аритмию.

Экстракты женьшеня и гуараны – это смесь природных стимулирующих веществ, схожих по своим свойствам с кофеином, это указывает на то, что напитки могут обладать усиленным стимулирующим действием, а также увеличивать отрицательное воздействие на организм [2].

Мелатонин – регулятор суточного режима человека, обладает антиоксидантным, иммуностимулирующим, а также антидепрессантным эффектами. Пик образования мелатонина в организме приходит на ночное время суток.

L-карнитин – вещество, которое синтезируется из аминокислот и способствует окислению жира в клетках человека, а также стимулирует подъем двигательной активности.

Витамины группы В – вещества, участвующие во многих биохимических процессах, они призваны стабилизировать нервную систему человека, при этом не принимают участие в выработке энергии.

Фенилаланин – вещество, которое улучшает вкусовые качества, используется как ароматизатор или заменитель вкуса. У людей, страдающих заболеванием фенилкетонурией, превращение фенилаланина нарушено, поэтому в организме накапливаются фенилаланин и его метаболиты, что оказывает отрицательное влияние на нервную систему.

Так же в составе содержатся легкоусвояемые сахара, такие как глюкоза, фруктоза и сахароза, именно они являются быстрым и легким источником получения энергии.

Исходя из выше перечисленных веществ и смесей, стоит сделать вывод, что энергетические напитки не предоставляют организму необходимую энергию, а только заставляют его аккумулировать энергию из уже накопленных запасов, что вызывает недомогания: сильные боли в животе; аритмию; приступы гастрита; обострения язвы; нарушения работы сердечно-сосудистой системы; тошноту; диарею; спутанное сознание; обморочное состояние; слуховые и визуальные галлюцинации [3].

На основании этих симптомов, был сделан вывод, что страдает в основном пищеварительная, сердечно-сосудистая и нервная системы.

В ходе исследования установлено, что о вреде употребления энергетических напитков знают 63 % респондентов, среди женщин осведомленность выше и составляет 66, 7 %, среди мужчин - 52 %.

Из выше перечисленных данных можно сделать вывод, что чрезмерное употребление энергетических напитков с высокой долей вероятности оказывают негативное влияние на здоровье человека, в первую очередь, влиянию подвергаются пищеварительная, сердечно-сосудистая и нервная системы. По данным полученным при опросе респондентов энергетические напитки употребляют в основном молодые люди в возрасте от 18 до 25 лет. При этом большинство респондентов хорошо осведомлены о негативных последствиях употребления энергетических напитков.

Список литературы

1. Энергетические напитки: история, состав, действие [Электронный ресурс]. Медицинский портал "МЕД-инфо". - Режим доступа: https://med-info.ru/content/view/1247. - Дата обращения: 25.01.2021.

2. Влияние энергетических напитков на здоровье человека / Н.С. Трофимов, С.А. Кутя, М.А. Кривенцов [и др.] // Крымский журнал экспериментальной медицины. - 2019. - Т. 9, № 3. - С. 75-82.

3. Шалыгин, Л.Д. Энергетические напитки - реальная опасность для здоровья детей, подростков, молодежи и взрослого населения. Часть 1. Состав энергетических напитков и влияние на организм их отдельных компонентов / Л.Д. Шалыгин, Р.А. Еганян // Профилактическая медицина. - 2016. - Вып. 1. – № 19. - С. 56-63.

УДК 543.95:547.466.64

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ L-ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПУТЕМ

С.Е. Прыткина, А.С. Бурлаченко, Л.А. Гордеева
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

По статистике в современном мире каждый второй гражданин сталкивается с такими симптомами как сильное нервное перенапряжение, бессонница, тревожное расстройство. Стресс значительно ухудшает качество жизни людей. Данное состояние может привезти к тяжелым заболеваниям. Одним из факторов проявления таких состояний является недостаток L-глутаминовой кислоты в рационе.

L-глутаминовая кислота представляет собой заменимую аминокислоту, которая считается одной из важнейших аминокислот растительных и животных белков.

Организм восполняет запас L- глутаминовой кислоты посредством расщепления пищи, а также через принимаемые внутрь биологически активные добавки. Наибольшее количество вещества накапливается в мышцах, нейронах, печени и почках. Соединение легко проникает через гематоэнцефалический барьер в головной мозг, где выполняет функции нейромедиатора, связываясь со специфическими NMDA-рецепторами.

Свойства L-глутаминовой кислоты:

– участвует в процессах переаминирования аминокислот, нормализует белковый и углеводный обмен;
– обеспечивает передачу импульсов в центральной нервной системе (ЦНС) – улучшает память и умственную работоспособность;
– обезвреживает и выводит из организма аммиак;
– повышает устойчивость клеток к гипоксии;
– нормализует электролитный состав и КОС крови;
– стимулирует работу скелетной мускулатуры;
– является мощным гепатопротектором, уменьшает секрецию HCl в желудке [1].

Не менее важным органическим соединением, без которого нельзя представить современную индустрию питания является мононатриевая соль глутаминовой кислоты – глутамат натрия (рис.1). Данное соединение усиливает вкус многих пищевых продуктов, и способствует длительному сохранению вкусовых качеств консервированных продуктов [1].

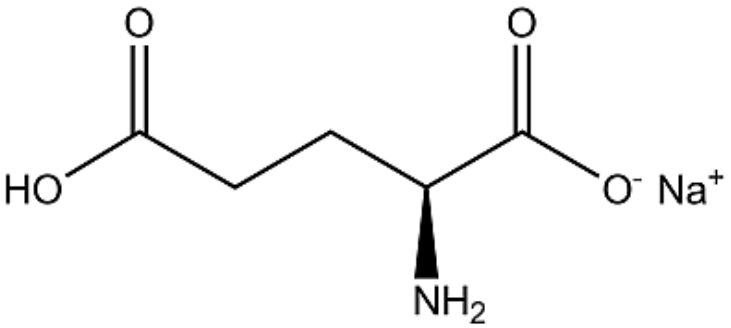


Рис. 1. Структурная формула мононатриевой соли глутаминовой кислоты

На сегодняшний день L- глутаминовую кислоту получают микробиологическим синтезом с помощью микроорганизмов-продуцентов: *Micrococcus, Brevibacterium, Microbacterium, Corynebacterium* [2].

В промышленности чаще всего используют микроорганизмов для продуцирования глутаминовой кислоты бактерии *Corynebacterium glutamicum*, штаммы, способные синтезировать до 40 % массы глутаминовой кислоты от массы источника углерода.

Необходимо понимать, что важным аспектом, в получении глутаминовой кислоты на производстве является не только штамм микрооганизма, но и источник углерода [2].

В любом производстве остро стоит вопрос о рациональном использовании исходного сырья для последующего получения необходимого продукта, в связи с чем подбор оптимального состава питательной среды, а также входящих в нее компонентов, является важной научно-технической проблемой.

При культивировании микроорганизмов с целью получения необходимого продукта, перед производителем встает проблема наиболее рационального использования исходного сырья для синтеза, в связи, с чем подбор оптимального состава питательной среды, а также входящих в нее компонентов, является важной научно-технической проблемой.

Целью данной работы является подбор оптимального источника углерода для наибольшего выхода глутаминовой кислоты.

В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

– выбор необходимых объектов и методов исследования;

– осуществление микробиологического синтеза глутаминовой кислоты продуцентами *Corynebacterium glutamicum*;

– выделение из культуральной жидкости аминокислоты;

– качественное и количественное определение содержания глутаминовой кислоты, выделенной из культуральной жидкости;

– выбор оптимального источника углерода для культивирования бактерии *Corynebacterium glutamicum*.

Методика проведения исследования:

1. Активация лиофилизованных бактерий вида *Corynebacterium glutamicum* с помощью стерилизованного раствора NaCl.
2. Посев бактерий в МПБ.
3. Пересев колоний на специальные среды для ферментации глутаминовой кислоты, в одной из которых используется фруктоза, а в другой- глюкоза.
4. Очистка культуральных сред от нерастворимых солей после ферментации.
5. Выпаривание элюата под вакуумом.
6. Доведение pH до изоэлектрической точки глутаминовой кислоты;
7. Высушивание кристаллов кислоты, взвешивание их на аналитических весах с целью определения самого оптимального источника углерода.

Разрабатываемое научно-техническое решение, а именно повышение эффективности синтеза глутаминовой кислоты микроорганизмом *Corynebacterium glutamicum*, предлагается использовать в биотехнологических производствах глутаминовой кислоты в качестве рекомендации при культивировании микроорганизма.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Семенова, А.А. Так ли страшен глутамат? / А.А. Семенова, Н.Л. Вострикова, В.В. Насонова // Контроль качества продукции. – 2015. – №3. – С. 53–57.
2. Выделение глутаминовой кислоты из культуральной жидкости микробного продуцента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.info/5-100285.html.

УДК 636.085/087:66.022

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТОВ АНТИОКСИДАНТОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ В ГЕНЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ БОКОВОГО АМИОТРОФИЧЕСКОГО СКЛЕРОЗА НА МЫШАХ ЛИНИИ FUS[1-359]

Р.Р. Рогачев*,**, А.В. Горлова***, Е.А. Вениаминова***
*Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова, г. Москва, Россия
**Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии, г. Москва, Россия
***Первый Московский Государственный Медицинский Университет им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия

В настоящее время Объединенным комитетом ФАО / ВОЗ предложена Классификация алиментарных заболеваний, связанных с неправильным или недостаточным поступлением нутриентов. К таким заболеваниям, в частности, относят болезни, вызванные недостатком нутриентов, болезни, вызванные чрезмерным потреблением пищи, пищевые отравления и прочие. Оптимально разработанные рационы питания успешно используются при профилактике и в качестве поддерживающей терапии при лечении алиментарно зависимых заболеваний. Данные последних лет все с большей достоверностью свидетельствуют о роли питания в различных патологиях, включая нейропатологии.

Боковой амиотрофический склероз (БАС) – второе по распространенности нейродегенеративные заболевание генетической природы. Это заболевание является неизлечимым и характеризуется дегенерацией двигательных нейронов головного и спинного мозга, контролирующих движения мышц, что приводит к нарастающей мышечной слабости, нарушениям речи, проблемам с глотанием и дыханием, и в конечном итоге к параличу и смерти. В РФ проживает примерно 10-12 тысяч пациентов с БАС. Второй по частоте из мутаций, приводящих к развитию данного заболевания, является мутация РНК-связывающего белка FUS (fused in sarcoma). Мутация FUS, в конечном итоге приводит к нейродегенерации спинного и головного мозга и мышечной атрофии. В настоящее время активно ведутся поиски методов лечения заболевания и изучаются механизмы его патогенеза, в том числе на моделях животных.

Применение высоковалидной модели БАС - линия трансгеннных мышей FUS-tg (FUS[1-359]-трансгенные) [Shelkovnikova et al., 2013] представляется нам наиболее подходящей для изучения процессов нейродегенерации головного мозга. Эта модель наиболее адекватно воспроизводит патологические изменения, характерные для этого заболевания в клинике по сравнению с другими существующими моделями БАС [Lysikova et al., 2019; Ninkina, 2020].

Известно, что развитие БАС тесно связано с процессами нейровоспаления и окислительного стресса [Morello et al., 2017; Mishra et al., 2017], вызывающих апоптоз нейронов, нейродегенерацию спинного и головного мозга и атрофию мышечной ткани. При этом, несмотря на многие попытки исследователей, до сих пор не было предложено соединений с противовоспалительными свойствами, способных замедлить развитие нейродегенерации при БАС. На сегодняшний день единственными препаратами, применяемыми для лечения БАС в клинике, являются рилузол и эдаравон, при этом терапия с их использованием малоэффективна и труднодоступна [Miller et al., 2012; Okada et al., 2018]. Так, например, оба препарата являются очень дорогостоящими. Кроме того, Рилузол не лицензирован в Российской Федерации. И самое главное – вышеперечисленные препараты позволяют продлить жизнь пациента всего на несколько месяцев.

Однако, поскольку среди патофизиологических механизмов БАС окислительный стресс и воспаление в различных тканях организма, включая центральную нервную систему (ЦНС), рассматриваются как ключевые факторы, можно предположить, что диета и ряд

продуктов с антиоксидантными свойствами, полученных по улучшенной технологии, могут эффективно влиять на развитие заболевания.

Ранее было показано наличие у соединений витамина B1 (тиамина) противовоспалительных и антиоксидантных свойств *in vivo* [Gorlova et al., 2019]. Важно отметить, что пилотных экспериментах с моделью БАС были нами выявлены положительные эффекты дибензоил тиамина, синтетического производного тиамина [Sambon et al., 2020]. В частности, применение этого антиоксиданта привело к снижению на 35% числа животных с проявившимся параличом, а также к улучшению показателей моторных функций.

В связи с изложенным, поиск пищевых компонентов-нейропротективного действия – важная научная и практическая задача. Мы проводим поиск пищевых компонентов и добавок, способных снизить уровень окислительного стресса в тканях мозга и периферических органов. В план исследований включено изучение маркеров окислительного стресса (содержание окисленных белков, малонового диальдегида, а также глутатиона) в печени, гиппокампе и префронтальной коре и маркеры воспаления (цитокины ИЛ-1β, ИЛ-6, ИЛ-8, ФНО). Определение степени атрофии икроножных мышц и дегенерации нейронов поясничного отдела спинного мозга мышей FUS при оценке влияния экспериментальных рационов на развитие бокового амиотрофического склероза станет важным аспектом работы. Их возможная эффективность будет сравниваться с таковой стандартных фармакологических средств лечения БАС.

В результате будут получены пищевые продукты, нивелирующие пагубное влияние окислительного стресса тканях мозга и периферических органов, которые могут употребляться пациентов ежедневно и действующими как непосредственно, так и в качестве поддерживающей (support) терапии в сочетании с лекарственными средствами, таким образом, модулируя риск развития БАС, и, возможно, других нейропсихиатрических патологий

Список литературы

1. Morello, G. Neuroinflammation and ALS: transcriptomic insights into molecular disease mechanisms and therapeutic targets [Electronic resource] /G. Morello, A.G. Spampinato, S. Cavallaro // Mediators Inflamm. – 2017. – Vol. 2017. – Available at: https://downloads.hindawi.com/journals/mi/2017/7070469.pdf.

2. Mishra, P.S. Etiogenic factors present in the cerebrospinal fluid from amyotrophic lateral sclerosis patients induce predominantly pro-inflammatory responses in microglia / P.S. Mishra, K. Vijayalakshmi, A. Nalini // Journal of Neuroinflammation. – 2017. – Vol. 14 – Available at: https://jneuroinflammation.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12974-017-1028-x.pdf

3. Shelkovnikova, T.A. Fused in sarcoma (FUS) protein lacking nuclear localization signal (NLS) and major RNA binding motifs triggers proteinopathy and severe motor phenotype in transgenic mice [Electronic resource] / T.A. Shelkovnikova, O.M. Peters, A.V. Deykin // Biological Chemistry . – 2013. – Vol. 288. – P. 25266-25274. – Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002192582049132X?via%3Dihub

4. Lysikova, E.A. Low level of expression of C-terminally truncated human FUS causes extensive changes in spinal cord transcriptome of asymptomatic transgenic mice [Electronic resource] / E.A. Lysikova, S. Funikov, A.P. Rezvykh// BioRvix Neurosci. – 2019. – Available at: https://www.biorxiv.org/content/10.1101/689414v1.

5. Ninkina, N. Stem cell therapy and FUS[1- 359]- transgenic mice: A recent study highlighting a promising ALS model and a promising therapy [Electronic resource]/ CNS Neurosci Ther. – 2020. – Vol.26. – P. 502-503. – Available at: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/cns.13302

6. Miller, R.G. Riluzole for amyotrophic lateral sclerosis (ALS)/motor neuron disease (MND) [Electronic resource] / R.G. Miller, J.D. Mitchell, D.H. Moore // Review Cochrane

Database Syst Rev.– 2012. – №3. – Available at: https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD001447.pub3/epdf/standard.

7. Long-term effects of edaravone on survival of patients with amyotrophic lateral sclerosis [Electronic resource] / M. Okada, Y. Satoshi, U. Hidetsugu, I. Masatoshi, M. Yasushi, A. Yukio // eNeurologicalSci.– 2018. – Vol. 11. – P. 11-14. – Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405650218300145 .

8. Thiamine and benfotiamine counteract ultrasound-induced aggression, normalize AMPA receptor expression and plasticity markers, and reduce oxidative stress in mice / A. Gorlova, D. Pavlov, D.C. Anthony et al. [Electronic resource] //_Neuropharmacology. – 2019. – Vol. 156. – P. 107543. – Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0028390819300589.

9. Dibenzoylthiamine Has Powerful Antioxidant and Anti-Inflammatory Properties in Cultured Cells and in Mouse Models of Stress and Neurodegeneration / M. Sambon, A. Gorlova, A. Demelenne et al. [Electronic resource] //_Biomedicines. – 2020. – № 8. – P. 361. – Available at: https://www.mdpi.com/2227-9059/8/9/361.

УДК 663.223: 663.251

РОЛЬ ВЕЩЕСТВ ФЕНОЛЬНОЙ ПРИРОДЫ В ФОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА КРАСНЫХ ИГРИСТЫХ ВИН

И.А. Ротару, Е.В. Дубинина, М.А. Захаров
Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, Россия

В настоящее время в Российской Федерации производство красных игристых вин, пользующихся большой популярностью у потребителей, крайне ограничено, что связано с определенными технологическими трудностями при их производстве [1, 2], а также с нехваткой качественных красных виноматериалов. Качественные характеристики готового красного игристого вина в значительной степени зависят от физико-химических показателей виноматериалов, входящих в состав тиражной смеси, направляемой на вторичное брожение. В ряде исследований показано, что при производстве виноматериалов для красных игристых вин необходимо применять технологические приемы, позволяющие обогатить их компонентами, способствующими формированию специфических свойств игристого вина и обеспечивающими их интенсивную окраску [3, 4]. Однако, в настоящее время решающим критерием выбора виноматериалов обычно становится экономический фактор, т.е. ценовая доступность при соответствии ограниченным требованиям по физико-химическому составу, установленным в ГОСТ 33336-2015 «Вина игристые. Общие технические условия», что в результате приводит к выпуску продукции, не отвечающей ожиданиям потребителей. Особых требований к физико-химическому составу красных виноматериалов, используемых в производстве красных игристых вин до настоящего времени в Российской Федерации не выработано.

Учитывая изменения в области регулирования винодельческого производства и повышения требований к качеству конечного продукта перед специалистами отрасли стоит задача расширения критериев оценки качества сырья за счет введения дополнительных контролируемых показателей физико-химического состава.

Цель работы состояла в исследовании влияния веществ фенольной природы на формирование качественных показателей красного игристого вина.

Объектами исследования служили пять образцов сортовых и купажных виноматериалов (образец 1 – Каберне-Совиньон; образец 2 – Саперави; образец 3 – 50 % Каберне-Совиньон + 50 % виноматериал сухой столовый красный; образец 4 – 50 % Саперави + 50 % виноматериал сухой столовый розовый; образец 5 – 60 % Каберне-Совиньон + 40 % виноматериал сухой столовый красный), а также готовые игристые вина, полученные из этих виноматериалов методом вторичного брожения в бутылках.

Определение физико-химических показателей объектов исследования проводили методами, общепринятыми в энохимии, согласно действующей нормативной документации, утвержденной в установленном порядке.

Массовую концентрацию фенольных соединений определяли спектрофотометрическим методом с использованием реактива Фолина-Чокальтеу. Для измерений и определения хроматических характеристик цвета виноматериалов и игристых вин (интенсивность (I) – сумма оптических поглощений при 420, 520 и 620 нм, оттенок (N) – соотношение поглощения при 420 нм и при 520 нм) [5] использовали спектрофотометр СФ-2000 (Россия).

Установлено, что все виноматериалы, использованные для приготовления опытных образцов, соответствовали требованиям нормативной документации по органолептическим и нормируемым физико-химическим показателям, но различались по массовой концентрации фенольных соединений, их составу и хроматическим характеристикам (Таблица 1). Известно, что фенольные соединения оказывают большое влияние как на метаболизм

дрожжей, замедляя их рост при высокой концентрации, так и на формирование вкусовых, эстетических (цвет и его насыщенность), игристых и пенистых свойств готового вина.

Таблица 1

Физико-химические показатели исходных виноматериалов

Наименование показателя	Образец1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Объемная доля этилового спирта, %	12,5	12,3	12,2	12,1	12,4
Массовая концентрация сахаров, г/дм^3	1,5	2,5	2,0	2,3	1,9
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм^3	5,5	6,0	5,7	5,9	5,8
Массовая концентрация летучих кислот, г/дм^3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6
pH	3,5	3,6	3,4	3,4	3,5
ОВП, мВ	132,2	126,5	152,4	143,6	148,2
Приведенный экстракт, г/дм^3	25,0	28,0	20,2	21,4	22,8
Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм^3	2564	2138	1947	1756	2189
Полифенолы, мг/дм^3	1787	996	1089	952	1002
Мономерные антоцианы, мг/дм^3	526	322	403	313	345
Интенсивность цвета, I	8,24	8,14	7,59	7,85	8,18
Оттенок, N	0,97	0,98	0,95	0,89	0,96
Динамическая устойчивость двусторонней пленки (ДУДП), с	10	8	8	7	8

Подготовку образцов тиражной смеси осуществляли в соответствии с ГОСТ 33311-2015 «Вина игристые. Основные правила производства». При этом массовую концентрацию сахаров в тиражной смеси доводили до 60 г/дм^3 путем внесения красного ликерного виноматериала. Во всех образцах массовая концентрация азотистых веществ, влияющих на метаболизм дрожжевых клеток, была приведена к единому значению по показателю «аминный азот» путем внесения расчетного количества активатора брожения Активит (IOC, Франция). Вторичное брожение проводили с использованием активных сухих дрожжей Alcotec 48 Turbo (Великобритания) в бутылках при температуре 15-17 °С. Процесс вторичного брожения при одинаковых условиях проходил в исследованных образцах с различной интенсивностью и завершился на 30-е - 40-е сутки.

В ходе эксперимента интенсивность процесса вторичного брожения контролировали по изменению давления диоксида углерода в бутылках (Рис. 1).

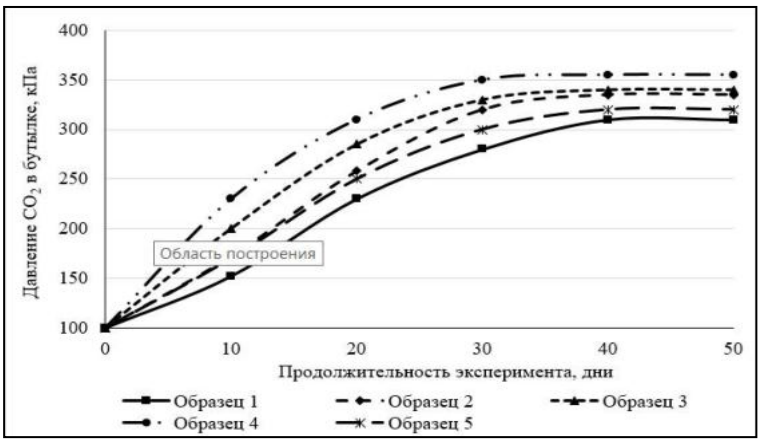


Рис. 1. Влияние фенольных соединений на интенсивность вторичного брожения

Установлено, что наиболее интенсивно вторичное брожение проходило в образце 4, имевшем минимальную концентрацию фенольных веществ. Напротив, в образцах 1 и 5 (с максимальной концентрацией фенольных веществ) вторичное брожение проходило с минимальной интенсивностью, что отразилось на динамике накопления диоксида углерода.

После окончания вторичного брожения образцы полученных игристых вин были подвергнуты физико-химическому и органолептическому анализу (Таблица 2).

Таблица 2

Качественные показатели опытных образцов красного игристого вина

Наименование показателя	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Объемная доля этилового спирта, %	13,5	13,4	13,4	13,5	13,6
Массовая концентрация сахаров, г/дм^3	42	40	39	38	40
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм^3	5,6	6,1	5,9	6,0	6,1
Массовая концентрация летучих кислот, г/дм^3	0,7	0,8	0,8	0,9	0,7
Приведенный экстракт, г/дм^3	23,7	26,5	19,0	18,0	21,5
Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм^3	2308	2014	1803	1679	2089
Полифенолы, мг/дм^3	1660	878	943	750	902
Мономерные антоцианы, мг/дм^3	489	297	360	250	307
Интенсивность цвета, I	7,18	7,05	6,80	6,15	7,15
Оттенок, N	0,94	0,89	0,92	0,85	0,93
Пеностойкость, с	38	36	37	25	39
Дегустационный балл	8,4	8,3	8,6	7,9	8,5

В целом, проведенные исследования позволили выявить влияние фенольных соединений на формирование качества красного игристого вина и рекомендовать при выборе виноматериалов для их производства оптимальные значения по содержанию полифенолов (900-1000 мг/дм^3) и мономерных антоцианов (не менее 300 мг/дм^3).

Список литературы

1. Авакянц, С.П. Игристые вина / С.П. Авакянц. – М.: Агропромиздат, 1986. – 272 с.

2. Макаров, А.С. Особенности производства красных и розовых игристых вин / А.С. Макаров, А.В. Бурдинская, И.П. Лутков, Т.Р. Шалимова // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 3. – С. 23-25.

3. Бедарев, С.В. Совершенствование технологии красных игристых вин на основе использования новых технологических приёмов: Авторе.дисс. …канд.техн.наук. – Краснодар, 2011. – 24 с.

4. Макаров, А.С. Технологическая оценка красных сортов винограда для производства игристых виноматериалов / А.С. Макаров, А.Я. Яланецкий, Н.А. Шмигельская [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2015. – № 1. – С. 24-26.

5. Сборник международных методов анализа вин и сусел / под ред. Н.А. Мехузла. – М.: Пищевая промышленность, 1993. – 319 с.

УДК 606:614.39

ИССЛЕДОВАНИЕ АСЕПТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА ЭВКАЛИПТА *OLEM EUCALYPTI* НА ЧИСТОТУ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ

Е.А. Руденская, С.Н. Савельев, В.П. Емельяненко, Е.Е. Воробьёва
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В связи с обострившейся эпидемиологической обстановкой во всём мире, связанной с пандемией, вызванной новым особо опасным штаммом коронавируса COVID-19, средства индивидуальной защиты, такие как маски, перчатки и антисептики плотно вошли в повседневную жизнь и до сих пор активно используются для защиты и профилактики населения планеты. Сложившаяся обстановка заставила людей полностью или частично изменить свой обычный уклад жизни, выработать новые привычки, например, такие как, социальное дистанцирование, более тщательно следить за личной гигиеной рук и лица.

Несмотря на то, что тема асептики сейчас особенно актуальна, люди всегда стремились уберечь себя от заболеваний, передающихся воздушно-капельным способом. Считается, что использование эфирных масел препятствует распространению бактерий в воздухе, и вата, смоченная эфирным маслом и расположенная неподалёку от органов дыхания, способна защитить от различных микроорганизмов [1].

Действительно, по результатам некоторых исследований, добавление эфирного масла эвкалипта в питательные среды, угнетало рост и развитие микроорганизмов, оказывало асептическое действие, в том числе и на патогенные микроорганизмы, такие как *Mycobacterium tuberculosis*, метицил-резистентный *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, а также различные грибы рода *Candida* [2, 3, 4, 5].

Главной целью эксперимента стала проверка асептического и бактериологического действия эфирного масла эвкалипта *Oleum eucalypti* на воздух в помещениях. Для выполнения эксперимента был выбран седиментационный метод (метод Коха) микробиологического исследования воздуха. Метод основан на самопроизвольном осаждении микроорганизмов на чашки Петри с плотными питательными средами. Для проведения опыта была выбрана среда МПА и среда Сабуро. Такой выбор сред позволил отследить общую обсеменённость (КМАФАнМ) и определить загрязнённость воздуха плесневелыми грибами соответственно [6, 7].

Для исследования воздуха было выбрано четыре, наиболее загрязнённых и часто посещаемых, на взгляд исследователей, помещения, а именно: гардероб, буфет, туалетная комната и студенческая микробиологическая лаборатория.

Чашки со стерильными твёрдыми средами МПА и Сабуро открывали в помещениях и оставляли на 5 мин в непосредственном присутствии стерильного ватного тампона, обильно смоченного эфирным маслом эвкалипта. За контроль были взяты чашки с теми же средами, но без ваты смоченной маслом.

После чего, чашки Петри помещали в термостаты для дальнейшего культивирования микроорганизмов. Чашки со средой МПА, для исследования общей обсеменённости выдерживали при температуре 37 °С, а чашки со средой Сабуро при 20-25 °С вверх дном в течение 2 суток.

По истечении 48 часов на чашках Петри со средой Сабуро, являющейся специфичной для плесневелых грибов, не было обнаружено микроорганизмов ни на исследуемых, ни на контрольных чашках. На плотной среде МПА, предназначенной для оценивания КМАФАнМ, были обнаружены отдельные мелкие круглые колонии, с гладким профилем и ровным краем, преимущественно белого и жёлтого цветов. Обнаруженные микроорганизмы на чашках это *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus.*

Произвели подсчёт выросших колоний. Результаты опыта были обработаны при помощи формулы Омелянского. Итоги расчётов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследований воздуха помещений, КОЕ/10 л

№	Исследуемое помещение	Среда Сабуро		Среда МПА	
		Контроль	Эвкалиптовое масло	Контроль	Эвкалиптовое масло
1	Гардероб	Не выявлено	Не выявлено	1500	500
2	Буфет			1900	400
3	Туалет			1600	1000
4	Лаборатория			800	300

Сравнивая полученные данные с нормами содержания микроорганизмов в воздухе закрытых помещений пришли к выводу, что воздух во всех исследуемых помещениях показал отличные результаты, так как не были обнаружены споры плесневелых грибов, а норма загрязнённости воздуха в зимний период КМАФАнМ составляет 4500 КОЕ/10 л, и ни в одном помещении данный показатель не был превышен [8, 9].

Анализируя данные на среде МПА из таблицы 1, прослеживается явная тенденция, доказывающая, что эфирное масло эвкалипта *Oleum eucalypti* обладает асептическими свойствами. Таким образом, ароматерапия и использование этого масла, например, в аромакулонах, способна помочь в профилактике заболеваний, передающихся воздушно-капельным путём.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Research of biotechnological properties of microorganisms-antagonists / I.S. Milentyeva, L.K. Asyakina, L.S. Dyshlyuk, N.S. Velichkovich, L.A. Ostroumov // International journal of pharmaceutical research. 2020. – Vol.12 (4). – P. 3351-3360.
2. Valeria, S.M. Antimicrobial activity of Eucalyptus globulus oil, xylitol and papain: a pilot study / S.M. Valeria, T.T. Natalia, B.P. Vanessa // Rev. Esc. Enferm. USP. 2015. – Vol.49, №2 .– P. 216-220.
3. Angela, E.S. Immune-modifying and antimicrobial effects of Eucalyptus oil and simple inhalation devices / E.S. Angela,W.L. Davis // Altern Med. – 2010. – №15. – P. 33-47.
4. Biological, medicinal and toxicological significance of Eucalyptus leaf essential oil: a review / A.K. Dhakad, V.V. Pandey et all // J Sci Food Agric. – 2018. – Vol.98 (3). – P. 833-848.
5. Локшина, Э.Э. Новые возможности ингаляционной терапии эфирными маслами при острых респираторных заболеваниях у детей / Э.Э. Локшина, Т.И. Рычкова, О.В. Зайцева // Медицинский совет, 2018. – С. 70-76.
6. Artamonova E.G. Microbial spectrum of the air in university classrooms and premises / Artamonova E.G., Rudenskaya E.A., Rozalenok T.A. // Пищевые инновации в биотехнологии: Сборник тезисов VI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / под общ. ред. А.Ю. Просекова. – Кемерово, 2018. – т. 2. – С. 179-180.
7. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – Дата введения 2001-11-14. – М.: Стандартинформ, 2001.
8. МУК 4.2.2942-11. Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях. – Дата введения 2011-06-15. – М.: Стандартинформ, 2011.
9. СП 2.1.3678-20. Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг. – Дата введения 2020-12-24. – М.: Стандартинформ, 2020.

УДК 631

ПОДХОДЫ БИОИНФОРМАТИКИ В ОБНАРУЖЕНИИ И АНАЛИЗЕ БИОАКТИВНЫХ ПЕПТИДОВ ИЗ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ

К.А. Рязанцева
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности,
г. Москва, Россия

Для моделирования протеолиза пищевых белков и оценки последующего профиля потенциальной биологической активности пептидов популярным инструментом в последнее время стала база данных BIOPEP-UWM ™ (BIOPEP (http://www.uwm.edu.pl/biochemia/index.php/en/biopep)) [1]. Среди возможностей базы данных BIOPEP можно выделить анализ как любой синтезированной последовательности аминокислот, так и 740 имеющихся в базе белков, в том числе молочных. Пищевые пептиды играют ключевую роль в профилактике и лечении различных хронических заболеваний. В частности, сывороточные белки являются предшественниками пептидов, обладающих гипотензивной и антидиабетической активностью [2, 3, 4]. Они ингибируют ангиотензин-превращающий фермент (АПФ) и дипептидилпептидазу-IV (ДПП-IV), способствуя профилактике гипертонии и диабета 2 типа соответственно [5]. Использование ферментной технологии с применением методов биоинформатики или *in silico* анализа является широко используемой стратегией по извлечению биоактивных пептидов из-за возможности прогнозирования требуемых результатов [6].

В данной работе для анализа сывороточных белков в программе BIOPEP в первую очередь оценивалась частота встречаемости (А) фрагментов с гипотензивной и противодиабетической активностями в полипептидной цепи, которая расчитывается как отношение количества фрагментов с заданной активностью к количеству аминокислотных остатков. Среди сывороточных белков высокая частота встречаемости пептидов с гипотензивной активностью отмечена для α-лактальбумина и β-лактоглобулина (А = 0,4228 и 0,5528 соответственно). Высокая частота встречаемости противодиабетической активности отмечена для α-лактальбумина (А = 0,6504), β-лактоглобулина (А = 0,6584), бычьего сывороточного альбумина (А = 0,5914) и лактоферрина (А = 0,6168). При оценке профиля потенциальной биологической активности белков было установлено, что суммарная доля искомых потенциальных пептидов в последовательности β-лактоглобулина составляет более 65% в диапазоне молекулярных масс 146,1 – 1324,5 Да.

При моделировании гидролиза β-лактоглобулина наилучшие результаты при анализе сгенерированных профилей потенциальной биологической активности были получены при обработке белка субтилизином (EC 3.4.21.62) и комплексом ферментов трипсин EC (3.4.21.4) – химотрипсин EC (3.4.21.1). Молекулярная масса выявленных биоактивных пептидов лежала в диапазоне 188,2 – 545,7 Да. Количество аминокислотных остатков в последовательности пептидов варьировалось от 2 до 12. При обработке белка ферментом субтилизин среди биоактивных пептидов были идентифицированы дипептиды с высоким гипотензивным эффектом VY (IC50 = 7,1 мкМ), VF (IC50 = 9,2 мкМ), а также дипептид с противодиабетической активностью VL (IC50 = 74 мкМ). Обработка белка комплексом ферментов трипсин-химотрипсин позволила получить множество биоактивных пептидов, среди которых наибольшим гипотензивным эффектом обладали следующие пептидные последовательности: VY [41-42] (IC50 = 7,1 мкМ), IIAEK (IC50 = 63,7 мкМ), VR (IC50 = 141 мкМ); а также пептиды с противодиабетическиой активностью: IPAVF (IC50 = 44,7 мкМ), VR (IC50 = 52,8 мкМ).

Анализ профиля сенсорной активности сывороточных белков в программе Biopep показал, что в β-лактоглобулине содержится 117 потенциально горьких аминокислот, ди- и трипептидов, высвобождаемых в разной степени в зависимости от условий ферментативной конверсии. Результаты прогнозирования потенциально горьких пептидов в гидролизатах под

действием выбранных нами в ходе исследований ферментных препаратов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сенсорный профиль потенциально горьких пептидов β-лактоглобулина, гены А, В

Ферментные препараты	Доля потенциально горьких пептидов, %	Последовательности потенциально горьких пептидов
Субтилизин	13,0	R, F, VF, VY, VL, L
Трипсин и химотрипсин	14,5	R, F, VY, VL, GL, L, K, W, SL

Анализ пептидного и сенсорного профилей в результате моделируемого гидролиза β-лактоглобулина показал, что при обработке белка комплексом ферментов трипсин-химотрипсин прогнозируется большее высвобождение, по сравнению с действием монофермента субтилизин, биопептидов с высокими значениями гипотензивной и противодиабетической активностями при умеренном содержании горьких фрагментов – 14,5% от общего числа всех пептидов.

Выводы

Прогнозируемое образование пептидов *in silico* основано на специфичности ферментов и первичной структуре белков-предшественников. Однако в реальных условиях гидролиза на результат будут влиять различные факторы, такие как продолжительность и температура гидролиза, доступность отдельных пептидных связей, присутствие ингибиторов ферментов и структурные особенности белка.

На основе частоты появления биоактивных фрагментов в аминокислотной последовательности сывороточных белков в программе Biopep-UWM β-лактоглобулин был охарактеризован как потенциальный предшественник гипотензивных и противодиабетических пептидов. В результате моделируемого гидролиза β-лактоглобулина определены наилучшие пептидный и сенсорный профили с высоким значением биологической активности при адекватном содержании горьких пептидов при обработке белка комплексом ферментов трипсин-химотрипсин.

Список литературы

1. Minkiewicz BIOPEP-UWM Database of Bioactive Peptides: Current Opportunities / Minkiewicz, Iwaniak, Darewicz // International Journal of Molecular Sciences, - 2019. – Vol. 20(23). – P. 5978. – doi:10.3390/ijms20235978

2. Разработки ВНИМИ в области создания нового поколения функциональных продуктов / О. Б. Федотова, Г. А. Донская, И. В. Рожкова [и др.] // Актуальные проблемы молочной отрасли. Международная молочная неделя: [сб.] / [сост. ВНИИМС]. – Углич, 2016. – С. 15–18. Mann B. et al. Bioactive peptides from whey proteins //Whey proteins. – Academic Press, 2019. – С.519 – 547.

3. Влияние пищевых добавок и функциональных ингредиентов на качество цельномолочных продуктов / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова, Д. В. Зенина, А. Д. [и др.]//Молочная промышленность. – 2017. – № 2. – С. 50–52.

4. Напитки кисломолочные, обогащенные сывороточными белками / Г.А. Донская, В.М. Дрожжин, В.В. Морозова [и др.] // Молочная промышленность. – 2017. – № 6. – С. 68–70.

5. Bioactive peptides from whey proteins / B. Mann et al. // Whey proteins. Academic Press. – 2019. – pp. 519–547.

6. Application of in silico approaches for the generation of milk protein-derived bioactive peptides / R. J.FitzGerald et al. // Journal of Functional Foods. – 2020. – Vol. 64. – p. 103636.

УДК 606:614.39

ИССЛЕДОВАНИЕ АСЕПТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА *OLEM EUCALYPTI* В КАЧЕСТВЕ ДЕЗИНФЕЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ РУК

С.Н. Савельев, Е.А. Руденская, В.П. Емельяненко, Е.Е. Воробьёва
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

В сложившихся обстоятельствах во всём мире и регионе, связанные с распространением короновирусной инфекции COVID-19 как никогда актуальным и важным возникла потребность в постоянной обработке рук в общественном транспорте, общественных места, на работе, а, следовательно, вырос спрос на различные антисептики. Наиболее эффективным считается антисептик с содержанием спирта не менее 60-80% по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [1].

В данной работе проводится исследование об использовании в качестве антисептика всеми знакомый препарат – *Oleum Eucalypti* (Эвкалиптовое масло). Основная актуальность исследования заключается в проверке эвкалиптового масла на возможность подавлять различные культуры микроорганизмов, также, если препарат действительно покажет себя хорошо, то это существенно упростит покупку антисептика, т.к. обычная баночка с эвкалиптом стоит намного дешевле, чем антибактериальное средство.

По результатам различных исследований *Oleum Eucalypti* действительно способен проявлять бактериологические действие на различные группы микроорганизмов, в том числе такие патогенные микроорганизмы как: *Mycobacterium tuberculosis*, метицил-резистентный *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, а также различные грибы рода *Candida* [2, 3, 4, 5]. Но данные исследования проводились при помощи добавление небольшого количества вещества непосредственно в питательный субстрат, на котором выращивали микроорганизмы.

Результаты данного исследования направлены на анализ полученных смывов с рук у 10 испытуемых методом «санитарно-микробиологического исследования чистоты рук». Из них: первая группа – не обрабатывали руки в течении дня; вторая группа – обрабатывала руки в течении всего рабочего дня несколькими каплями эвкалиптового масла на запястья, а третьи – обрабатывали руки обычным антисептиком, с содержанием спирта 70%.

Для взятия смывов были подготовлены стерильные тампоны в пробирках с 2 мл стерильной дистиллированной воды. Тампон смачивали в 2 мл воды, после тщательно протирали им тыльную сторону руки, ладони, межпальцевые и околоногтевые пространства одной руки. Затем тампон помещали уже в другую пробирку с 8 мл стерильной дистиллированной водой, полученную смесь ресуспензировали, в конечном итоге получают разведение 1:10. Из данного разведения 1 мл отбирался на определение общего количества микроорганизмов. Посев производился на среде МПА в течение 48 ч при температуре 37 ^{o}C.

Подобную манипуляцию проводили и со второй рукой, только тампон помещали уже 8 мл дистиллированной воды, а на среду Кода. Данный метод направлен на обнаружение наличие бактерий группы кишечной палочки БГКП. Термостатируют при 42-43 ^{o}C в течение 18-24 часов.

Таблица 1

Результаты санитарно-микробиологического исследования чистоты рук на общую обсеменённость и наличие бактерии группы кишечной палочки

№	Условия опыта	Общая обсеменённость	БГКП	Результат
1	Без обработки	154	Не обнаружено	Удовлетворительно
2	Без обработки	208		Удовлетворительно
3	Без обработки	174		Удовлетворительно
4	Без обработки	235		Удовлетворительно
5	Спирт	0		Отлично

6	Спирт	0		Отлично
7	Спирт	0		Отлично
8	Эвкалиптовое масло	20		Хорошо
9	Эвкалиптовое масло	28		Хорошо
10	Эвкалиптовое масло	12		Хорошо

Согласно СП 2.1.3678-20, МУК 4.2.2942-11, СанПиН 2.1.3.2630-10 содержание общего количество колоний не должно превышать 10 000 на 1 см^3, а бактерий группы кишечной палочки и вовсе быть не должно [6, 7, 8].

По результатам исследования, представленных в таблице 1, эвкалиптовое масло (100%) показало себя довольно неплохо, но сильного асептического действия всё равно не дало, т.к. небольшое количество колоний всё же выросло. Результат довольно обнадёживающий, так как исследования зарубежных авторов показали, что эвкалиптовое масло намного эффективнее, чем такая же обработка 10% хлоргексидина или другими растительными маслами (в том числе масло пальмового дерева) [9, 10, 11]. Поэтому использование *Oleum Eucalypti* возможно при чередовании с обычным 70% антисептиком в течение дня.

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) – Рекомендованные ВОЗ рецептуры антисептиков для рук. [Электронный ресурс]. – https://www.who.int/gpsc/5may/tools/guide_local_production_ru.pdf?ua=1. Дата обращения: 20.02.2021.

2. Valeria, S.M. Antimicrobial activity of Eucalyptus globulus oil, xylitol and papain: a pilot study / S.M. Valeria, T.T. Natalia, B.P. Vanessa // Rev. Esc. Enferm. USP. – 2015. – Vol.49. – №2. – P. 216-220.

3. Angela, E.S. Immune-modifying and antimicrobial effects of Eucalyptus oil and simple inhalation devices / E.S. Angela,W.L. Davis // Altern Med. – 2010. – №15. – P. 33-47.

4. Biological, medicinal and toxicological significance of Eucalyptus leaf essential oil: a review / A.K. Dhakad, V.V. Pandey et all // J Sci Food Agric. 2018. – Vol.98 (3). – P. 833-848.

5. Research of biotechnological properties of microorganisms-antagonists / I.S. Milentyeva, L.K. Asyakina, L.S. Dyshlyuk, V.S. Velichkovich, L.A. Ostroumov // International journal of pharmaceutical research. 2020. – Vol.12 (4). – P. 3351-3360.

6. Локшина, Э.Э. Новые возможности ингаляционной терапии эфирными маслами при острых респираторных заболеваниях у детей / Э.Э. Локшина, Т.И. Рычкова, О.В. Зайцева // Медицинский совет. – 2018. – С. 70-76.

7. СанПиН 2.1.3.2630-10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность. – Дата введения 2010-05-18. – М.: Стандартинформ, 2010.

8. МУК 4.2.2942-11. Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях. – Дата введения 2011-06-15. – М.: Стандартинформ, 2011.

9. СП 2.1.3678-20. Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг. – Дата введения 2020-12-24. – М.: Стандартинформ, 2020.

10. Antibacterial effects of Eucalyptus globulus leaf extract on pathogenic bacteria isolated from specimens of patients with respiratory tract disorders / M.H. Salari, G. Amine et all // Clinical Microbiology and Infection. 2006. – Vol.12 (2). – P. 194-196.

11. Raho, G.B. Antibacterial activity of the essential oils from the leaves of Eucalyptus globulus against Escherichia coli and Staphylococcus aureus / G.B. Raho, M Benali // Asian Pac J Trop Biomed. 2012. – Vol.2 (9). – P. 739-742.

УДК 621.892.3

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ НА ПРОЦЕСС РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ В РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЛАХ

И.А. Саранов
Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж, Россия

На основе фазовых переходов растительных масел (далее РМ) возможно определить подлинность РМ, географическое положение произрастания сырья, из которого получены РМ и др. при наличии контрольные образцы [1].

У большинства растительных масел, особенно у рыжикового масла наблюдается ярко выраженный экзотермический пик в области отрицательных температур, например у масла рыжика (рис. 1) данный пик наблюдается при -30°С и даже пересекает область отрицательных значений шкалы ДСК.

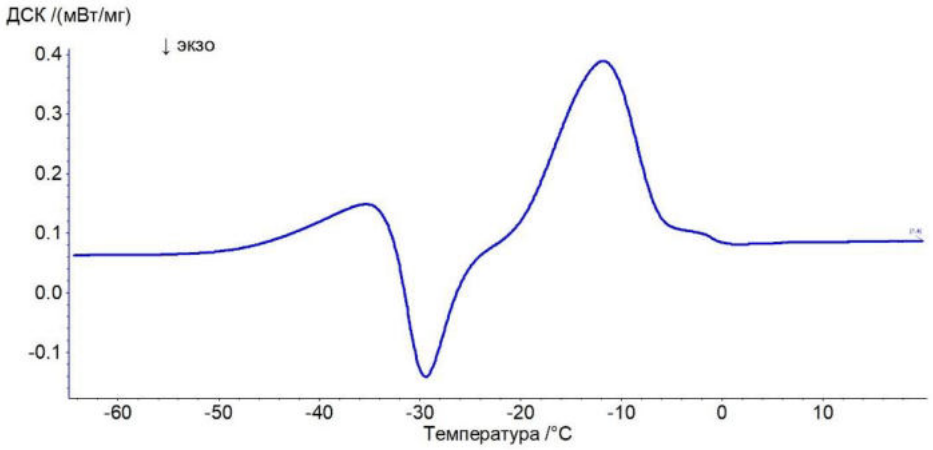


Рис. 1. Кривая ДСК нагревания рыжикового масла со скоростью 3 °С/мин

Аналогичный экзотермический эффект наблюдается при нагревании некоторых полимеров – это процесс рекристаллизации (холодной кристаллизации), когда аморфное вещество находится выше температуры стеклования, но ниже температуры плавления (рис 2.)

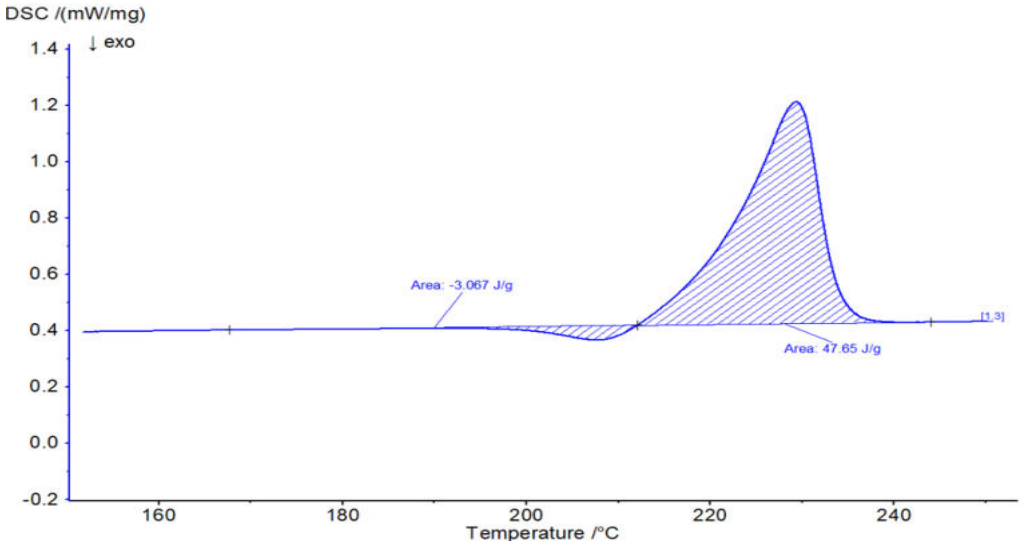


Рис. 2. Пример рекристаллизации в полимерах

При исследовании растительных масел методом ДСК данный процесс существенно влияет на воспроизводимость кривых, получаемых методом ДСК.

Для исследования фазовых переходов использовался синхронный термический анализатор Netzsch STA 449F3, оснащенный сенсором типа E (температурный диапазон от -150 до 600 ºС), медной печью, имеющей возможность охлаждаться жидким азотом до температуры -180 ºС. Исследования проводились в среде газообразного особо чистого гелия с расходом 20 мл/в минуту. Прибор был откалиброван по температуре и теплоте с помощью следующих калибровочных веществ: C10H16, C10H12, In, $RbNO_3$, Sn, Bi, Zn, CsCl.

При исследовании ДСК исследовании в отрицательных температурах используется значительное количество жидкого азота, поэтому, чем быстрее происходит такое исследование, тем меньше будут затраты жидкого азота. Экспериментально подобраны следующие значения мощности охлаждения. Так при охлаждении образца от 50°С до -150°С со скоростью 10 °С/мин, необходимо устанавливать мощность подачи жидкого азота в рубашку печи, не менее 20 % от максимально возможной, при этом исследование продлится порядка 20 минут. А при охлаждении образца от 50°С до -150°С со скоростью 1 °С/мин, необходимо устанавливать мощность подачи жидкого азота в рубашку печи, не менее 8 % от максимально возможной, при этом исследование продлится порядка 200 минут.

На рисунке 3 представлены кривые плавления мала расторопши, подвергнутые замораживанию до -150°С с различными скоростями.

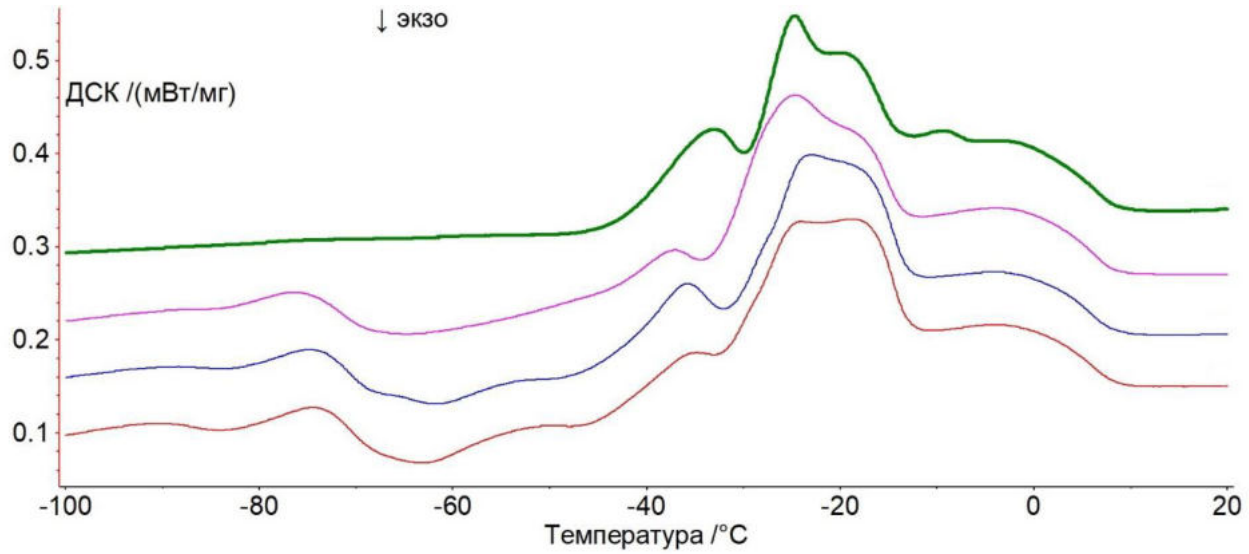


Рис. 3. Кривые плавления масла расторопши при скорости нагревания 5 ºС/мин предварительно охлажденного до -150 ºС со скоростями:
а - 1 ºС/мин; *б* - 3 ºС/мин; *в* - 5 ºС/мин; *г* - 10 ºС/мин.

Кривая *а* (скорость охлаждения 1 ºС/мин) в области температур от -100 до -40 ºС не имеет пиков. А кривые *б, в, г* имеют в этой области как эндо-, так и экзо-термический пик. Таким образом, масло расторопши при скоростях охлаждения 3, 5, 10 ºС/мин не успевает кристаллизоваться и "застывает" частично в аморфном состоянии, что вызывает при нагреве пик рекристаллизации. Таким образом, для получения воспроизводимых кривых плавления растительных масел необходимо подбирать скорости снижения температуры так, чтобы масла успевали кристаллизоваться.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта № МК-590.2020.8.

Список литературы

1. Дифференциальная сканирующая калориметрия как метод контроля подлинности растительных масел /О. Б. Рудаков и др. //Журнал аналитической химии. – 2021. – Т. 76. – №. 2. – С. 183-192.

УДК 664:613.287.58

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ КУЛЬТУР *S. THERMOPHILUS, L. DELBRUECKII SUBSP. BULGARICUS И BIFIDOBACTERIUM LONGUM* В ЙОГУРТОВОЙ ЗАКВАСКЕ

Ю.Р. Серазетдинова, Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Классический вариант закваски для йогурта включает в себя термофильные стрептококки и болгарскую палочку. Однако видовой и штаммовый состав микрофлоры йогурта бывает очень разнообразен: термофильные стрептококки, лактобациллы, бифидобактерии, термофильные молочнокислые палочки.

Добавление в производство микроорганизмов различных видов необходимо для стабилизации технологического процесса, получения продуктов необходимого качества и безопасности, усиления пробиотических свойств и органолептических показателей продукта, расширения ассортиментной линейки товаров, повышения конкурентоспобности и авторитета на рынке. Образование продуктов жизнедеятельности микроорганизмов зависит от рода, вида и свойств конкретного штамма бактерий, которые могут проявляться при благоприятных условиях культивирования [1].

Streptococcus thermophilus – вид, относящийся к факультативно анаэробным, грамположительным бактериям. Температурным оптимумом для развития данного вида микроорганизмов является 40–45°С. Выдерживает кратковременное повышение температуры до 90–95°С, но погибает при длительной выдержке и дальнейшем повышении температуры до более высоких значений. Вид относится к молочнокислым бактериям, сбраживает лактозу до молочной кислоты. Проявляет антагонистическую активность в отношении посторонней микрофлоры [2].

Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus – грамположительные, неподвижные, спор не образуют. Температурным оптимумом для развития данного вида микроорганизмов является 40–45°С. К преимуществам использования данного микроорганизма в качестве заквасочной культуры относится способность нормализовать микрофлору кишечника, за счет антагонистического воздействия на патогенные и условно-патогенные микроорганизмы. Также данный вид микроорганизмов сохраняет жизнеспособность при прохождении через ЖКТ. Относится к молочнокислым бактериям, сбраживает лактозу до молочной кислоты. Колонии светлые диаметром около 1 мм, имеют ровные границы [3].

Bifidobacterium longum – вид грамположительных анаэробных бактерий, участвуют в синтезе витаминов группы В (В1, В2, В6), никотиновой (ниацин, РР, никотинамид, В3), пантотеновой (В5) и фолиевой (В9) кислот, витамина К, биотина (витамин Н или В7), а также образуют некоторые незаменимые аминокислоты, такие как аланин, валин, аспаргин, продуцируют короткоцепочечные жирные кислоты. Данные бактерии обладают природной устойчивостью к ряду антибиотиков, которые широко используются в медицине, и высокой антагонистической активностью по отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам.

Целью работы является определение оптимального соотношения заквасочных культур *S. thermophilus, L. delbrueckii subsp. bulgaricus* и *Bifidobacterium longum* в закваске для производства йогурта. В рамках работы были приготовлены закваски на обезжиренном молоке с соотношением заквасочных культур *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium longum*: 1:1:0 (далее – контроль), 1:1:4 (далее – образец 1); 1:1:2 (далее – образец 2); 1:1:1 (далее – образец 3). Образцы были исследованы на интенсивность кислотообразования, реологические свойства, наличие аромато- и вкусообразующих веществ, органолептические качества.

Интенсивность кислотообразования – важный показатель качества заквасок. Для того чтобы технологический процесс протекал предсказуемо и без возмущающих воздействий,

процесс накопления кислот должен быть стабильным. Результаты изучения интенсивности кислотообразования образцов представлены на рисунке 1.

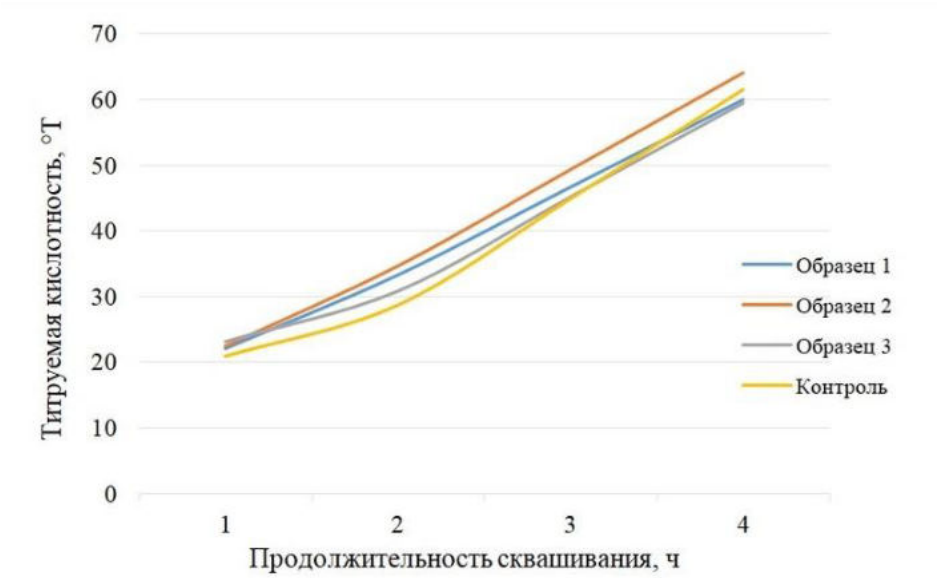


Рис. 1. Титруемая кислотность заквасок, содержащих *S. thermophilus, L. delbrueckii subsp. bulgaricus* и *Bifidobacterium longum*

Оптимальными можно считать показатели интенсивности кислотообразования образца 2, так как накопление кислот в нем происходит с наибольшей скоростью, что дает возможность сократить продолжительность сквашивания в технологическом процессе. Также отсутствуют резкие скачки кислотности, которые негативно сказываются на технологическом процессе.

Синерезис – это процесс отделения сыворотки от продукта. Излишне выраженный синерезис является нежелательным при производстве йогурта, так как свидетельствует о недостаточно прочном сгустке. Результаты исследования образцов на степень синерезиса представлены на рисунке 2.

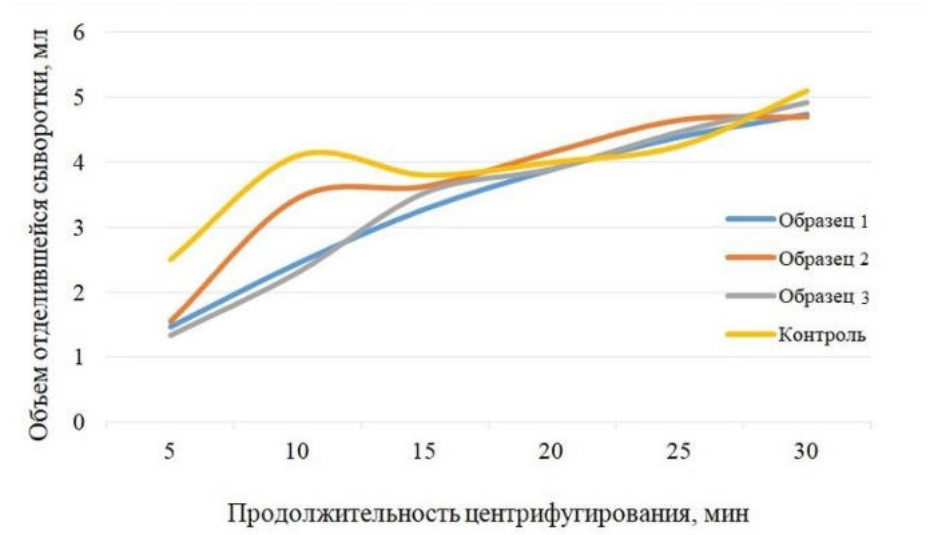


Рис. 2. Синеретические свойства заквасок, содержащих *S. thermophilus, L. delbrueckii subsp. bulgaricus* и *Bifidobacterium longum*

Наиболее оптимальные синеретические свойства показал образец 2. У данного образца наблюдается меньшее отделение сыворотки, что говорит о наличии плотного сгустка. Образцы 1 и 3 также показали более оптимальные результаты в сравнении с контролем.

Характерный аромат йогурта проявляется в процессе сквашивания за счет побочных продуктов брожения, а не молочной кислоты. Присутствие в закваске ацетоина с диацетилом свидетельствует о хорошем развитии ароматобразующих культур, улучшает органолептические данные продукта. По результатам исследования, значительное количество ацетонина с диацетилом наблюдалось в контрольном образце. Образцы 1, 2, 3 обладали менее выраженным их количеством.

Для оценки органолептических качеств продукта на основе полученных заквасок термостатным способом были приготовлены йогурты. Для их приготовления использовалось молоко с жирностью 3,7% (образцы 1.1; 2.1; 3.1; контроль 1) и 3,1% (образцы 1.2; 2.2; 3.2; контроль 2).

Органолептическая оценка образцов проводилась по следующим показателям: вкус и запах (10 бальная шкала), консистенция (5 бальная шкала), цвет (пятибалльная шкала). Результаты органолептического исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели йогуртов, выработанных на основе заквасок, содержащих *S. thermophilus, L. delbrueckii subsp. bulgaricus* и *Bifidobacterium longum*

Номер образца	Контроль 1	Контроль 2	1.1	2.1	3.1	1.2	2.2	3.2
Вкус и запах	9	9	8	9	9	9	9	10
Консистенция	4	5	4	4	4	5	5	5
Цвет	5	5	5	5	5	5	5	5

Лидирующие позиции по органолептическим показателям занял образец 3.2. У образца 1.1 наблюдалось незначительное снижение вкусовых качеств по сравнению с контрольным образцом. Образцы 2.1, 3.1, 1.2, 2.2 по органолептическим показателям не отличались от контроля.

Таким образом, установлено, что добавление к классической закваске для йогурта бактерий *Bifidobacterium longum* оказывает положительное влияние на синеретические свойства продукта. Добавление данной культуры в соотношении 1:1:2 (образец 2) увеличивает скорость сквашивания продукта, а в соотношении 1:1:1 положительно влияет на органолептические качества продукта.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Евстигнеева, Т.Н. Селекция промышленных штаммов микроорганизмов / Т.Н. Евстигнеева, Кудрявцева Т.А. – СПб.: Университет ИТМО, 2017. – 59 с.

2. Урядова, Г.Т. Изучение бактерицидных и фунгицидных свойств молочнокислых бактерий / Г.Т. Урядова, Н.А. Фокина, Л.В. Карупина // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 11. – С. 38–40.

3. Подбор оптимальных параметров культивирования штаммов молочнокислых бактерий, перспективных в качестве стартерных культур при разработке закваски прямого внесения / Э. Нагызбеккызы, Н.Б. Молдагулова, Д.Ж. Сембаева, и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2019. – № 7. – С. 14–18.

УДК 60:636.084.52

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ С ПОМОЩЬЮ ЛИЧИНОК HERMETIA ILLUCENS

М.С. Талан
Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Россия

Использование насекомых в качестве возобновляемого источника пищевых веществ все больше интересует исследователей и производителей. За рубежом многие авторы уже много лет занимаются проблемой утилизации отходов с помощью детритных насекомых [1-7]. Насекомые, как возобновляемое сырье животного происхождения, являются уникальным источником легкоусвояемых белков, жиров и целого комплекса биологически активных соединений [2]. Авторы работ [3] посвятили свои исследования проблеме воспроизводства насекомых в промышленных масштабах и в мини-хозяйствах как возобновляемого сырья. Во многих странах насекомые широко используются в качестве корма для сельскохозяйственных животных и птицы [4]. Однако наиболее широко эта технология используется для аквакультурного разведения: радужной форели, молоди карпа, желтого сома, тильпии, окуня, белого амура [5].

Насекомых употребляют в пищу в Африке, Австралии, Новой Зеландии и Китае. В 2020 году власти ЕС разрешили использование насекомых в пищевых целях в европейских странах. Жир, полученный от насекомых, пригоден для использования в качестве смазочных масел и производства косметических средств, хитозан и хитозан-меланиновый комплекс используются в нанофармацевтике. Ранее нами изучен биотехнологический потенциал домового сверчка Acheta domesticus в сравнении с другими детритными насекомыми (Hermetia Illucens и Gammarus Pulex) и изучали изменение их свойств при термической обработке [36].

В настоящее время в Российской Федерации отсутствует научно обоснованная технология разведения насекомых как возобновляемого источника белка и ценных биологически активных компонентов, а также комплексная технология переработки, позволяющая эффективно и избирательно извлекать и хранить белки и биологически активные компоненты в их нативной форме. С другой стороны, отечественная промышленность по производству комбикормов для рыб, птицы и сельскохозяйственных животных испытывает острый дефицит белковых субстратов для производства комбикормов.

В Республике Татарстан имеется широкая кормовая база для размножения насекомых в виде отходов спиртовой (спиртовой барды), пивоваренной (пивоваренного зерна), крахмальной (шротовой) промышленности. Однако технология утилизации пищевых отходов с использованием насекомых до сих пор не существует.

Целью исследования явилось изучение биологических особенностей трех видов насекомых (Hermetia Illucens, Acheta domesticus и Gammarus Pulex) с целью отбора наиболее перспективных видов насекомых для культивирования в искусственных условиях в качестве культуры насекомых и оценки эффективности биоконверсии пищевых отходов.

Муха чёрная львинка – (Black Soldier Fly, далее BSF) – муха семейства львинок (Stratiomyidae). Она обычно встречается в тропических областях Южной Америки, а так же Австралии. Размер мухи составляет приблизительно 7/8 дюйма в длину. Во взрослом возрасте у чёрной львинки отсутствует ротовая полость. Соответственно они не могут потреблять отходы и другие кормовые субстраты. Однако личинки, вылупляющиеся из яиц мухи, способны потреблять почти любые пищевые и органические отходы. Опарыши чёрной львинки потребляют большое разнообразие биологических отходов (пищевые, отходы жизнедеятельности других организмов, ткани мертвых организмов). Это удешевляет их выращивание и производство белка. Таким образом, опарыши мухи чёрной львинки

становятся идеальным источником белковой добавки для аквакультурных и животноводческих комбикормов.

Жизненный цикл черной львинки варьируется в зависимости от популяций (диких или одомашненных) и окружающей среды (температура, влажность, интенсивность света, качество и количество доступной пищи). Инкубация личинок происходит в течение 4 дней. Как только личинки вылупились, они используют окружающие влажные источники пищи. Продолжительность личиночной стадии составляет от 15 до 21 дней, в зависимости от количества и качества субстрата, на котором они растут. Температура также является ключевым параметром для развития и выживаемости личинок, оптимальная температура находится в диапазоне 25-30°С. Растущие личинки совершают последовательные линьки, постепенно достигая стадии куколки. Все стадии роста идентифицировать достаточно трудно, кроме предпоследней стадии – предкуколки. Она характеризуется изменением цвета с бежевого на темно-коричневый и продолжается в течение 7 дней. Так же личинки прекращают питаться до окукливания Последняя стадия – куколка. Личинка лежит неподвижно, их «кутикула» затвердевает и образует темную оболочку.

Объектом исследования в данной работе явились насекомые-детриты, Hermetia Illucens, Acheta domesticus и Gammarus Pulex, а также отходы пищевых производств в качестве субстратов (пивная дробина и спиртовая барда). Выбор данных видов насекомых в качестве объектов исследования обусловлен тем, что они не требуют специфических кормов, питаются органическими отходами и способны быстро наращивать биомассу. Выбор пивной дробины и спиртовой барды в качестве объектов исследования обусловлен слабой изученностью темы и тем, что эти виды органических отходов производятся в РТ в наибольших объемах.

Выращивание насекомых производили в специально построенном инсектарии. Для каждого вида насекомых использовали специальные культиваторы и условия содержания и кормления. Рачков гаммарусов выращивали в аквариумах объемом 10 л с водопроводной водой после отстаивания при комнатной температуре, pH исходной воды 6.5-7.5. Кормление производили 3 раза в день небольшими порциями для предотвращения порчи воды. Воду частично заменяли по мере необходимости. Аквариум для сверчков сверху закрывали крышкой с сеткой. Маточную культуру сверчков содержали отдельно от личинок. В качестве укрытия в садках использовали картонные формы для яиц, которые располагали в несколько рядов. Для откладки яиц в садки-маточники помещали специальные емкости, заполненные субстратом, смоченным водой. Разведение личинок мухи черной львинки производили в контейнерах, заполненных влажным субстратом. Мухи содержались в клетках размерами 60х60х70 см с индивидуальным обогревом и поддержкой температуры в пределах 26±1°С и влажностью не ниже 70%.

Послеспиртовая барда представляет собой сложную полидисперсную систему, сухие вещества которой находятся в виде взвесей и в растворенном состоянии в воде. Барда содержит все питательные вещества используемого сырья, за исключением сахаров и крахмала. Основная ценность барды заключается в протеине, содержание которого в сухом веществе зерновой барды составляет в среднем 26-28 %, а также в наличии целого ряда витаминов и микроэлементов, что дает возможность использовать ее в качестве ценного субстрата для выращивания инсектокультуры. Свежая барда относится к скоропортящимся продуктам. Допустимый срок ее хранения составляет в теплое время года 24 часа, а в холодное - 48 часов. Спиртовая барда широко используется в животноводстве, однако при использовании барды в свежем виде основным затруднением является ее нетранспортабельность из-за большого количества воды и невозможности длительного хранения.

Пивная дробина образуется в процессе затирания и фильтрации осахаренного затора и является остатком после отделения жидкой фазы - пивного сусла. Она представляет собой гущу светло-коричневого цвета со специфическим запахом и сладковатым вкусом ячменного сухого солода. На пивоваренных предприятиях пивоваренной компании AB InBev Efes ежегодно образуется более 1000 тысяч тонн дробины влажностью 70-80 %.

Богатый химический состав пивной дробины делает ее перспективным сырьем в качестве питательного субстрата для выращивания аквакультуры.

Нами установлено, что из трех видов насекомых (Acheta domesticus, Hermetia Illucens и Gammarus Pulex) наиболее пригодными для искусственного разведения с технологической точки зрения является вид Hermetia Illucens, который является наиболее неприхотливым, адаптивным и безопасным насекомым. Полный жизненный цикл мухи Черная львинка составляет 75 суток. Важное преимущество Hermetia Illucens еще и в том, что наибольшей способностью к питанию и увеличению биомассы обладает личиночная стадия мухи. Личиночная стадия продолжается до 20 суток в зависимости от условий (температуры, влажности, питания, освещенности). На стадии предкуколки цвет насекомого меняется на темно-коричневый из-за накопления меланина в поверхностном слое.

Жизненный цикл сверчков Acheta domesticus в искусственных условиях составил 47 суток. Из-за высокой локомоторной активности сверчкам требуется значительно больше площадей для выращивания по сравнению с другими насекомыми. Кроме того, при высокой плотности разведения сверчки проявляют каннибализм, нанося ущерб всей популяции. Гаммарусы хоть и являются рекордсменами по белку, но их жизненный цикл составляет около года, требуется большой расход воды и специальный режим кормления, так как при появлении значительных количеств остатков пищи вода портится, что может привести к преждевременной гибели насекомых.

Реализация намеченных планов перспективна в области импортозамещения, так как приведет к замене дорогостоящих импортных комбикормов для кормления рыб на более доступный сбалансированный корм, содержащий белковый субстрат из насекомых. Обогащение комбикормов с помощью полиненасыщенных жирных кислот и получение конкурентоспособной косметической продукции. Социально-экономическое значение данной научной работы состоит в том, что разработка и внедрение этой технологии открывает новые перспективы для сельского хозяйства (улучшение качества комбикормов, снижение их стоимости, уменьшение волатильности цены), улучшит природопользование и позволит развивать новые высокотехнологичные производства в области фарминдустрии, пищевой и косметической промышленности.

Список литературы

1. From organic waste to biodiesel: Black soldier fly / Qing Li, Longyu Zheng, Hao Cai, E. Garza, Ziniu Yu, Shengde Zhou // Fuel. – 2011. – Vol. 90. – P. 1545-1548.

2. Black soldier flies (Hermetia illucens Linnaeus) as recyclers of organic waste and possible livestock feed.Int / Nana, Paulin, Kimpara, Janaina Mitsue, Tiambo, Christian Keambou, Tiogue, Claudine Tekounegning, Youmbi, Jislaire, Choundong, BonifaceChoundong, Boniface, Fonkou, Théophile// International Journal of Biology and Chemical Sciences.– 2018 – Vol. 12 (5). – P. 2004-2015.

3. Development, metabolism and nutrient composition of black soldier fly larvae (Hermetia illucens; Diptera: Stratiomyidae) in relation to temperature and diet. / A. Gligorescu, S. Toft, H. Hauggaard-Nielsen, J. A. Axelsen, S.A. Nielsen // Journal of Insects as Food and Feed. – 2018. – Vol. 4(2). – P. 123-133.

4. Barragan-Fonseca, K. B. Nutritional value of the black soldier fly (Hermetia illucens L.) and its suitability as animal feed–a review / K.B. Barragan-Fonseca, M.Dicke, J.J. van Loon, // Journal of Insects as Food and Feed.– 2017. – Vol. 3(2). – P. 105-120.

5. Potentials of a biogenic residue-based production of Hermetia illucens as fish meal replacement in aquafeed for Oncorhynchus mykiss in Germany / B.A. Rumpold, H. Speckmann, , O. Schlüter, W. Kloas, A. Prochnow // Journal of Insects as Food and Feed. – 2018. – Vol. 4(1). P 5-18.

6. Talan, M.S. Biotechnological potential of the straight-wing species Acheta domesticus as raw material for the production of feed for aquaculture / M.S. Talan, A.A. Lapin, I.S. Dokuchaeva// In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. –Vol. 315, № 7. – P. 072035.

УДК 664.143

РАЗРАБОТКА КАРАМЕЛИ ЛЕДЕНЦОВОЙ, ОБОГАЩЕННОЙ МИКРОКАПСУЛИРОВАННЫМИ ПРОБИОТИЧЕСКИМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ И МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

М.С. Тихонова*, С.В. Решетова*, С.Л. Тихонов **
*Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
**Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

Во многих странах мира проводиться обязательное обогащение пищевых продуктов биологически активными веществами, например, потребление йодированной соли установлено в 76% домохозяйств, в зарубежных странах 31% пшеничной муки обогащен витаминами. [3]. Согласно действующему перечню витаминов и минеральных веществ допущенных к обогащению пищевой продукции относятся 13 витаминов и 13 минеральных веществ [1,4].

С экономической точки зрения обогащения целесообразно считаю в зарубежных странах так как повышение потребления витаминов и минеральных веществ позволяет улучшить здоровье и качество жизни [2].

В связи с вышеизложенным целью работы является разработка карамели леденцовой обогащенной, микрокапсулированными пробиотическими микроорганизмами, микроэлементами и биофлавоноидами.

В таблице 1 представлены органолептические показатели карамели леденцовой.

Таблица 1

Органолептические показатели карамели леденцовой

Наименование показателя	Характеристика	
	После производства	По истечении 12 месяцев хранения при температуре 18±2°С и относительной влажности воздуха 75%
Форма	Овальной формы; состоит из карамельной массы, соответствующая данному виду изделий, без деформации и перекоса шва	Овальной формы; состоит из карамельной массы, соответствующая данному виду изделий, без деформации и перекоса шва
Вкус и запах	Приятный кисло-сладкий травянистый вкус, без постороннего привкуса и запаха	Приятный кисло-сладкий травянистый вкус, без постороннего привкуса и запаха
Цвет	Прозрачный, светло-коричневый. Окраска равномерная	Прозрачный, светло-коричневый. Окраска равномерная
Поверхность	Поверхность гладкая блестящая	Поверхность гладкая блестящая

Все органолептические показатели продукта соответствуют требованиям ГОСТ- 6477-88. Карамель. Общие технические условия В качестве обогащающей добавки использовали биологическую активную добавку (БАД) «Эрамин». В рецептуру карамели входят следующие компоненты: сахар - песок (ГОСТ 21-94), патока крахмальная (ГОСТ Р 52060-2003), (лимонная кислота (ГОСТ 18-103-84), микрокапсулированные пробиотические микроорганизмы, БАД «Эрамин».

Таблица 2

Физико-химические показатели карамели леденцовой

Наименование показателя	Норма по ГОСТ 6477-88	Характеристика	
		После производства	По истечении 12 месяцев хранения при температуре 18±2°С и относительной влажности воздуха 75%
Влажность карамельной массы (полуфабриката), %, не более	3,0	2,7±0,2	2,8±0,1
Массовая доля редуцирующих веществ в карамельной массе, %, не более	23,0	17,9±1,5	18,6±0,6
Кислотность подкисляемой карамели в пересчете на лимонную кислоту, градусы, не менее:	10,0	12,3±0,5	12,1±0,3
Массовая доля золы, нерастворимой в 10%-ном растворе соляной кислоты, %, не более	0,2	0,08±0,01	0,08±0,01

Технология карамели следующая: рецептурное количество сахара-песка и патоки смешивают, нагревают при температуре 60-70°С, уваривают в змеевиковой варочной колонке и с температурой выхода 115-116°С сахаро-паточную смесь подают в пароотделительную камеру, в которой происходит отделение экстрапаров, затем масса поступает в пленочный аппарат роторного типа, в котором ее дополнительно уваривают в тонком слое. Уваренная масса при температуре выхода 141-139°С поступает в верхнюю камеру вакуум-аппарата, в котором за счет поддерживаемого разряжения происходит дальнейшее испарение влаги. Карамельная масса из верхней камеры вакуум-аппарата через диафрагмальное отверстие собирается в нижней части вакуум-аппарата и с температурой выхода 130-136°С по продуктопроводу, в который подаются кислота лимонная. Полученная карамельная масса поступает на охлаждение. В процессе охлаждения при постоянном перемешивании вводят экстракт люцерны посевной, обогащенной микроэлементами и формование.

В результате исследований физико-химических показателей достоверных изменений в процессе хранения не отмечено. Наблюдается тенденция к увеличению редуцирующих веществ за счет инверсии сахарозы и незначительное изменение кислотности связано с некоторым увеличением влажности.

Из данных таблицы 3 видно, что достоверных изменений содержания биологически активных веществ в процессе хранения леденцовой карамели не отмечено.

Употребление рекомендуемой суточной нормы 30 г продукта, что соответствует 1 стандартной карамельки массой 30±2 г, обеспечивает суточную потребность в биофланоидах на 20% и в микроэлементах от 10 до 25%.

На основании исследования органолептических, физико-химических, микробиологических показателей и пищевой ценности карамели леденцовой установлены сроки и режимы хранения: 12 месяцев при температуре 18±2°С и относительной влажности воздуха 75%.

Таблица 3

Пищевая ценность карамели леденцовой

Наименование показателя	Содержание	
	После производства	По истечении 12 месяцев хранения при температуре 18±2 °С и относительной влажности воздуха 75%
Углеводы, г/100г	82	82
Энергетическая ценность, ккал	328	328
Биофлавоноид лютеолин-7гликозид, мг/г	112,5±1,8	109,4±2,1
Железо, мг/г	6,3±0,3	6,3±0,5
Марганец, мг/г	1,00±0,02	1,00±0,07
Кобальт, мкг/г	3,24±0,05	3,23±0,04
Хром, мкг/г	25,4±2,8	25,2±2,6
Медь, мг/г	0,3±,001	0,3±0,002
Цинк, мг/г	4,8±0,7	4,7±0,8

Список литературы

1. Draft Commission Directive of amending Council Directive 90/496/ EEC on nutrition labelling for foodstuffs as regards recommended daily allowances, energy conversion factors and definitions Commission of the European Communities SANCO/1883/2008 [Electronic resource]. – Available at: http://www.europarl. europa.eu/ RegData / docs_autres_institutions /commission_ europeenne/ comitologie/ droit_de_regard/ 2008/COMAC_ DR (2008) D000867-01-00_EN.doc

2. Fulgoni, V.L. The contribution of fortified ready-to-eat cereal to vitamin and mineral intake in the U.S. Population, NHANES 2007-2010 / V.L. Fulgoni, R.B. Buckley // Nutrients. – 2015. – Vol. 25,№ 7 (6).– P. 3949-3958. doi: 10.3390/nu7063949].

3. Regulatory monitoring of fortified foods: identifying barriers and good practices / C.L. Luthringer, L.A. Rowe, M. Vossenaar, G.S. Garrett // Glob Health Sci Pract. – 2015. – Vol.3, № 3. – P. 446-461. doi: 10.9745/GHSP-D-15-00171

4. Regulation (EC) no 1925/2006 of the European parliament and of the council of 20 December 2006 on the addition of vitamins and minerals and of certain other substances to foods [Electronic resource]. – Available at: http:/ /eurlex.europa.eu/LexUriServ/ LexUriServ.do?uri= OJ:L:2006:404:0026:0038: EN: PDF

УДК 661.743.2

О ПЕРСПЕКТИВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНОВОГО ДИСТИЛЛЯТА

С.М. Томгорова, Л.Н. Крикунова
Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, Россия

Анализ состояния производства отечественной алкогольной продукции на основе зерновых дистиллятов, свидетельствует о достаточно ограниченном ассортименте и невысоком объеме производства. Причиной выявленного факта является в первую очередь отсутствие отечественных технологий, обеспечивающих переработку зернового сырья с экономически выгодными параметрами и получение продукта высокого качества, который мог бы составить конкуренцию импортным аналогам, в первую очередь к ним относятся виски, и способствовать их замене спиртными напитками отечественных производителей.

В основе производства виски используют зерновой или солодовый дистилляты, технология производства которых включает следующие стадии: очистку сырья, измельчение, водно-тепловую обработку, сбраживание, дистилляцию, выдержку дистиллята и купажирование.

В качестве основного сырья для производства напитков на основе зерновых дистиллятов в Российской Федерации используют пшеницу, рожь и ячмень. Оценка отечественного зернового рынка позволяет из трех культур выделить в качестве наиболее перспективной для использования в технологии зерновых дистиллятов фуражную рожь (либо продовольственную 3-его класса). Данное сырье в полном объеме обеспечивает собственный зерновой рынок России, не имеет острой конкуренции среди производителей других отраслей. В аспекте ценовой политики на отечественном зерновом рынке следует также отдать предпочтение зерну ржи.

Особенности биохимического состава зерна ржи с точки зрения технологии получения зернового дистиллята характеризуют ее как сложную культуру. Рожь в отличии от другого зернового сырья содержит больше свободных сахаров от 2 до 9%, что может является недостатком в случае выбора схемы получения сусла, включающего разваривание сырья под давлением, в следствие образования фурфурола и оксиметилфурфурола. К недостаткам ржи относят также наличие в ее составе значительного количества слизей – от 2,5 до 7,4 % на сухое вещество, основную часть которых представляют пентозаны, обладающие высокой водосвязывающей способностью. Содержание пентозанов по данным разных авторов составляет от 75 до 94% всех гемицеллюлоз и гумми-веществ в зерне ржи. Белковый комплекс ржи характеризуется большим содержанием альбуминов, глобулинов и низким – проламинов и хорошо сбалансирован по составу незаменимых аминокислот. Стоит отметить, что содержание водо- и солерастворимых белков в фуражном зерне на 10-15% выше, чем в кондиционном. Зерно ржи имеет богатый минеральный состав, в который входит смесь солей калия и магния, а также в очень небольших количествах железо, цинк и марганец. [1-4]

Положительным аспектом при выборе в качестве сырья зерна ржи, особенно при выборе низкотемпературного способа получения зернового сусла можно считать широкий спектр собственных гидролитических ферментов, способных в данных условиях к частичному гидролизу крахмала.

Известно, что в зависимости от температурных режимов переработки зернового сырья способы производства сусла принципиально делятся на проводимые при «жестких режимах», т.е. с развариванием и «мягких режимах», т.е. при температурах не превышающих 100^0 С.

К недостаткам способа, включающего стадию разваривания относят: снижение показателей качества сусла, понижение выхода конечного продукта, за счет потерь сбраживаемых углеводов при использовании высоких температур, высокие энергозатраты.
К более мягкому режиму относят механико-ферментативный способ получения сусла. Он характеризуется более низкими энергозатратами и потерями сбраживаемых веществ за счет снижения температуры на стадии разваривания. Для проведения более полного гидролиза полимеров зерна на стадии замеса вносятся ферментные препараты разжижающего спектра действия и на стадии осахаривания – осахаривающего.

Наиболее перспективной схемой водно-тепловой обработки ржи является метод «холодного затирания», позволяющий снизить потери сбарживаемых углеводов и максимально использовать собственные ферментные комплексы сырья. Данный метод подразумевает использование для получения сусла тонкого помола зерна, и дальнейшее его нагревание до максимальной температуры, не превышающей 62 - 68°С. Однако, при таком способе для повышения выхода дистиллята требуется увеличение продолжительности стадии водно-тепловой обработки, что влечет за собой дополнительные энергозатраты на подогрев, а также в следствии низких температур может привести к контаминации зернового сусла. Поэтому для ускорения процесса водно-тепловой обработки зернового сусла применяют физические (излучения – ИК, СВЧ, механическую обработку - РПА и т.д.) и химические (ионы металлов, биологически активные вещества и т.д.) способы активации ферментных комплексов. Среди одних из перспективных к последним относятся использование янтарной кислоты.

Ранее янтарная была рекомендована в низкотемпературной технологии производства спирта из зерна ржи [5-6]. Полученные в ходе работы данные показали, что использование янтарной кислоты на стадии затирания сусла способствовало повышению активности зерновых амилаз, а сусло характеризовалось повышенными качественными показателями. При ее использовании, даже в небольших дозировках происходит усиление углеводного и белкового обмена в зерне, что способствует повышению его ферментативной активности.
Целью настоящей работы явились исследования по возможности использования янтарной кислоты в технологии дистиллятов из зерна ржи.

На первом этапе работы было выявлено влияние нормы внесения разжижающего препарата (Таблица 1) и осахаривающего (Таблица 2) на процесс ферментативного гидролиза крахмала сырья. Были получены и проанализированы 2 образца сусла: Контроль (сусло без внесения янтарной кислоты) и Опыт (сусло с внесением янтарной кислоты в количестве 0,01%). В эксперименте использовали микробные ферментные препараты разжижающего действия Термамил SC в дозировке от 0,05 до 0,4 ед.АС/г сырья и осахаривающего действия САН Супер 240 L в дозировке от 2,0 до 10,0 ед.ГлС/г сырья.

Таблица 1

Влияние янтарной кислоты на норму внесения ферментного препарата разжижающего действия Термамил SC

Показатели качества / Норма внесения ФП	Без янтарной кислоты		С внесением янтарной кислоты	
	ОРВ	РВ	ОРВ	РВ
0,05 ед.АС/г	11,7	8,0	12,0	8,5
0,1 ед.АС/г	12,0	8,4	12,3	8,7
0,2 ед.АС/г	12,2	8,6	12,3	8,7
0,4 ед.АС/г	12,4	8,3	12,4	8,8

Было установлено что использование янтарной кислоты в концентрации 0,01% приводит к улучшению технологических показателей качества сусла. Возрастает концентрация как общих редуцирующих веществ (ОРВ), так и свободных сахаров (РВ). Внесение янтарной кислоты в указанной концентрации позволяет снизить норму внесения разжижающего ферментного препарата с 0,2 ед.АС/г сырья до 0,05-0,1 ед.АС/г сырья, осахаривающего с 8,0-10,0 ед.ГлС/г сырья до 4,0-6,0 ед.ГлС/г сырья.

Таблица 2

Влияние янтарной кислоты на норму внесения ферментного препарата осахаривающего действия Глюкамил Л706

Показатели качества / Норма внесения ФП	Без янтарной кислоты		С внесением янтарной кислоты	
	ОРВ	РВ	ОРВ	РВ
2,0 ед.ГлС/г	12,9	9,0	13,2	10,9
4,0 ед.ГлС/г	13,2	9,5	13,5	11,2
6,0 ед.ГлС/г	13,4	10,6	13,5	11,6
8,0 ед.ГлС/г	13,4	11,2	13,5	11,9
10,0 ед.ГлС/г	13,4	11,7	13,6	12,0

Таким образом полученные экспериментальные данные по использованию янтарной кислоты в технологии получения дистиллята из зерна ржи можно считать перспективными, т.к. при рекомендуемой дозировке 0,01% и невысокой стоимости препарата позволяют более чем в 2 раза снизить дозировку микробных ферментных препаратов за счет активации собственной ферментной системы сырья.

Список литературы

1. Урожайность и качество зерна современных сортов озимой ржи / Н.Н. Нуждина, ТЯ. Ермолаева, Д.В. Каргалиев [и др.] // Известия нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – №3 (51). – С. 165-172.
2. Молекулярные основы пищевых и кормовых качеств зерна ржи (Secale sereale) / З.А.Ибрагимова, Б.Р. Кулуев // Биомика. – 2020. – Т.21. – №1. – С.8-26.
3. Содержание белка и аминокислот в зерне озимых культур, произрастающих на территории лесостепи юго-востока западной Сибири / Е.П. Кондратенко, О.Б. Константинова, О.М. Соболева [и др.] // Химия растительного сырья. – 2015. – №3. – С. 143-150.
4. Рожь для снижения затрат в животноводстве / О.Редкозубов, А. Бирюкова, И. Высоцкий // Качество и эффективность. Комбикорма. – 2018. – №9. – С. 65-69.
5. Влияние янтарной кислоты на активность эндогенных и микробных амилаз / С.М. Рябова, Л.Н. Крикунова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – №12. – С. 7-11.
6. Разработка высокоэффективной технологии этанола из ржи с использованием янтарной кислоты. Часть 1. Стадия получения сусла. / Л.Н. Крикунова, С.М. Рябова, В.Г. Костенко // Пиво и напитки. – 2014. – №4. – С.26-28.

УДК 615.281.9

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БИФИДО- И ЛАКТОБАКТЕРИЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К *E. COLI* С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ К ПИЩЕ

Е.Р. Фасхутдинова, Л.С. Дышлюк
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Современный человек живет в чрезвычайно динамичной среде. Нехватка времени может служить причиной того, что люди не уделяют должного внимания своему здоровью. Все чаще человек пренебрегает полноценным питанием, его рацион редко бывает сбалансирован. В индустрии питания всё чаще встречается жирная пища с высоким содержанием холестерина, которая пользуется большой популярностью. Злоупотребление такой пищей приводит к серьезным последствиям. В частности, внимание современных ученых направлено на изучение микробиоценоза кишечника, нарушение которого представляет одну из важнейших проблем здравоохранения [1].

По данным Росстата, в 2018 году зарегистрировано 16918,2 тыс. пациентов с болезнями органов пищеварения, из них 1225,8 тыс. – с язвой желудка и двенадцатиперстной кишки [2]. Болезни органов пищеварения занимают пятое место среди причин смертности населения Российской Федерации и составляют 5,2%.

Микробиота кишечника играет важную роль в функционировании всего организма человека. Она осуществляет обмен веществ, детоксикацию, синтез витаминов, а также формирование резистентности к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам [3].

Для профилактики и лечения многих заболеваний необходима адекватная коррекция и поддержание микробиоценоза. Ведущая роль в нормализации состава и функций кишечной микрофлоры принадлежит препаратам, обладающим пробиотической активностью, в частности, лакто- и бифидобактериям. Пробиотические бактерии обладают регуляторными и триггерными свойствами, способными нормализовать микрофлору желудочно-кишечного тракта [4,5]. Например, они оказывают благоприятные эффекты, включая снижение интенсивности и продолжительности диареи, улучшение иммунитета, повышение переносимости лактозы и противоопухолевое действие.

Важной защитной функцией пробиотических бактерий является антагонизм в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, который обеспечивает колонизационную резистентность ЖКТ [6]. Такая активность проявляется в отношении гнилостных бактерий, стафилококков, энтерококков, патогенных и энтеропатогенных кишечных палочек, сальмонелл, грибов рода Candida [7]. Пробиотическая нормофлора путем тесного контакта со слизистой оболочкой кишечника покрывает его поверхность толстым слоем, тем самым предохраняя от внедрения патогенных микроорганизмов [8].

На антагонистическую активность лактобацилл и бифидобактерий влияет множество факторов: конкуренция за рецепторы, выработка молочной, уксусной и других кислот, бактериоцинов широко спектра действия, спиртов, биологически активных веществ, которые подавляют условно-патогенные микроорганизмы. Доказано, что лактобактерии участвуют в поддержании микробного баланса благодаря продуцированию молочной кислоты, которая обладает бактерицидным действием. Молочная кислота снижает pH среды таким образом, что многие группы микроорганизмов прекращают свою жизнедеятельность [9]. Бифидобактерии составляют 40-60% кишечной микрофлоры. Одним из свойств бактерий рода *Bifidobacterium* является сохранение устойчивости в условиях с низким содержанием кислорода и при pH 3,5. Бифидобактерии препятствуют размножению гнилостной и патогенной микрофлоры путем выработки уксусной и молочной кислот.

Целью исследования является изучение антагонистической активности бактерий рода *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* по отношению к *E. coli*.

Для проведения исследования было отобрано 6 штаммов микроорганизмов, которые предположительно обладают пробиотическими свойствами. Штаммы приобретены во Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов Национального биоресурсного центра (БРЦ ВКПМ) НИЦ «Курчатовский институт» – ГосНИИгенетика. Список микроорганизмов представлен в таблице 1.

Таблица 1

Список штаммов микроорганизмов для исследования антагонистической активности

Название микроорганизма	Штамм
Lactobacillus helveticus	B-8636
Lactobacillus plantarum	B-884
Lactobacillus brevis	B-6338
Lactobacillus bifermentans	B-9462
Bifidobacterium coryneforme	AC-1755
Bifidobacterium animalis	AC-1560

Исследование антагонистической активности пробиотических штаммов в отношении тест-культуры *E. coli* проводили методом отсроченного антагонизма согласно МУ 2.3.2.2789–10 [10]. Сущность метода заключается в том, что при культивировании исследуемой культуры лактобактерий или бифидобактерий на питательной среде при оптимальных условиях роста. В течение 24 часов происходит выделение в среду антибактериальных факторов – комплексных продуктов, составной частью которых является белковый или полипептидный компонент, ответственный за бактерицидную активность. Антибактериальные вещества задерживают рост тест-культуры, и над бляшкой исследуемых микроорганизмов регистрируется прозрачная зона на фоне сплошного роста. Результаты оценивают по диаметру зоны задержки роста в мм.

Посев исследуемых культур осуществлялся бляшками диаметром 10 мм, по 3 бляшки на чашку с МПА. Культивирование проводили при 37°С в течение 18–24 ч. В МПА вносили 1 мл суспензии тест-культуры *E.coli*, размешивали и наслаивали на выращенные в виде бляшек и убитые исследуемые культуры. Через 15–20 мин после кристаллизации полужидкого агара чашки переворачивали и культивировали 18–24 ч при температуре 37 °С. Затем измеряли диаметр зоны задержки роста тестовой культуры в мм.

Результаты измерения диаметра зон задержки роста приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты измерений зоны задержки роста тестовой культуры *E. coli*

Название микроорганизма	Штамм	Результаты измерений, мм	
		Чашка 1	Чашка 2
Lactobacillus helveticus	B-8636	16, 20, 22	16,16,16
Lactobacillus plantarum	B-884	–	–
Lactobacillus brevis	B-6338	16	16, 28
Lactobacillus bifermentans	B-9462	16	–
Bifidobacterium coryneforme	AC-1755	20	18, 18, 18
Bifidobacterium animalis	AC-1560	22, 20, 22	20, 20, 20

Приведенные в таблице 2 данные показывают, что максимальный диаметр зоны задержки роста культуры *E. coli* наблюдался у штамма *Bifidobacterium animalis* AC-1560,

следовательно, этот штамм имеет самую высокую антагонистическую активность по сравнению с остальными исследуемыми штаммами.

Таким образом, в результате исследования был отобран штамм микроорганизма, обладающий наибольшей антагонистической активностью по отношению к *E. coli*. Им оказался штамм *Bifidobacterium animalis* АС-1560. При этом зона задержки роста тестовой культуры составила от 20 до 22 мм.

В дальнейшем планируется изучить кислотоустойчивость, постокислительную активность, а также способность к образованию экзополисахаридов отобранного пробиотического штамма.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Ромашенко, А. С., Негативные последствия быстрого темпа жизни для здоровья человека / А.С. Ромашенко, О.В. Савельева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – №. 5-2. – С.27-29

2. Здравоохранение в России. 2019: Стат.сб. / Росстат. – М., 2019. – 170 с.

3. Корниенко, Е.А. Микробиота кишечника как ключевой фактор формирования иммунитета и толерантности. Возможности пробиотиков / Е.А. Корниенко // Медицинский совет. – 2020. – №10 – С. 92–100.

4. Кайбышева, В.О. Пробиотики с позиции доказательной медицины / В.О Кайбышева., Е.Л Никонов // Доказательная гастроэнтерология. – 2019. – №8(3). – С. 45-54.

5. Червинец, Ю. В., Беляева Е. А., Червинец В. М. Нарушения микробиоты желудочно-кишечного тракта здоровых людей / Ю.В. Червинец, Е.А. Беляева, В.М. Червинец // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – №3. – С. 55-58.

6. Кан, С. В. Изучение антагонистических свойств некоторых видов бифидо-и лактобактерий / С.В. Кан, Н.А. Вахабова // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Биологические науки. – 2018. – №. 1-2. – С. 77-80.

7. Артюхова, С. И. Перспективы использования в пищевой биотехнологии консорциума молочнокислых и пропионовокислых бактерий с широким спектром антагонистической активности / С.И. Артюхова, Ю.А. Гаврилова // Динамика систем, механизмов и машин. – 2012. – №. 5.

8. Чижаева, А. В. Научный обзор: теоретические и практические аспекты конструирования пробиотических препаратов / А.В. Чижаева, Г.Н. Дудикова // Научное обозрение. Биологические науки. – 2017. – №. 2. – С. 157-166.

9. Шихн, Е. В. Синергизм компонентов как основной подход к формированию пробиотического комплекса / Е.В. Шихн, С.А. Соловьева, А.В. Перков // Медицинский совет. – 2020. – №. 5. – С. 120-127.

10. МУ 2.3.2.2789-10 Продовольственное сырье и пищевые продукты. Методические указания по санитарно-эпидемиологической оценке безопасности и функционального потенциала пробиотических микроорганизмов, используемых для производства пищевых продуктов: Методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 104 с.

УДК 667.621.262.3

ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ КОМПЛЕКСА БЫЧЬЕГО СЫВОРОТОЧНОГО АЛЬБУМИНА С ГАЛЛОВОЙ КИСЛОТОЙ ПО ДАННЫМ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

Н.М. Федорцов, Р.О. Будкевич
Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

Бычий сывороточный альбумин (БСА) — это небольшой белок, содержащийся в коровьем молоке и крови. Он обладает обширным профилем незаменимых аминокислот, замедляет окисление жирных кислот и имеет ряд технологических функций, позволяющих использовать его в качестве пищевой добавки [1]. Помимо этого, он может обратимо связываться с большинством лигандов, в частности с полифенолами. Полифенолы, будучи вторичными метаболитами растений, служат маркерами качества фруктов и овощей. Данный класс веществ положительно влияет на организм – они предотвращают ожирение, снижают риск возникновения диабета и ишемической болезни сердца [2], а также увеличивают термическую стабильность молекул [1]. Галловая кислота (ГК), один из представителей полифенолов, обладает повышенной антиоксидантной активностью [3]. Комплекс БСА и ГК проявляет различные свойства (высокая антиоксидантная активность, улучшенная термостабильность белка, образование стабильных эмульсий и гелей), представляющие интерес в молочной промышленности [4].

Целью данного исследования была оценка стабильности образуемого комплекса БСА и ГК при помощи SDS-PAGE электрофореза.

Количество ГК для внесения в реакционную смесь определяли в соответствии с рекомендованными уровнями потребления пищи и биологически активных веществ [5]. Концентрация 100 мг/л является адекватной дозой потребления человеком, 300 мг/л – верхней допустимой.

Образование комплекса БСА и ГК проводили при трех концентрациях ГК (100, 200 и 300 мг/л) и концентрацией БСА (0,69 г/л) в условиях нейтрального pH при комнатной температуре. Использованы реактивы: БСА (чистота не менее 99,0 %, лиофилизированный, Диаэм) и ГК (чистота не менее 98,0%, безводная, Диаэм). Для приготовления растворов использовалась деионизированная вода (Smart2Pure, Thermo Scientific, USA). В качестве растворителя БСА использовался трис-HCl буфер с pH 7,4, приготовленный с использованием трис(гидроксиметил)аминометана с концентрацией 0,2 моль/л в объеме 25 мл и соляная кислота с концентрацией 0,2 моль/л в объеме 40 мл. Данные реагенты смешивались в мерной колбе на 100 мл, после чего доводились до метки. Рабочий буфер получали разбавлением концентрата в 2,5 раза. Использовалась методика диск-электрофореза по Лэммли [6]. В ходе исследований образцы анализировали методом денатурирующего электрофореза. Полимеризация акриламидного геля проводилась с использованием камеры для вертикального электрофореза Biorad (размер стекла 10 см × 10 см, толщина геля 1 мм). Концентрация разделяющего геля составляла 12,7 %. Концентрацию белка измеряли спектрофотометрическим методом по калибровочной кривой стандартных растворов БСА. В пробирки вносили равные количества раствора бромфенолового синего, разделяющего буфера, диссоциирующей смеси на основе β-меркаптоэтанола и анализируемого образца с содержанием белка 10 мкг. Полученную смесь тщательно перемешивали и выдерживали на кипящей водяной бане 10 минут. После внесения проб в карманы геля, проводили электрофорез при силе тока 8-24 мА до достижения полосы лидирующего красителя нижней границы геля. По окончании электрофореза гель помещали в 30% трихлоруксусную кислоту для фиксации белков, с последующим окрашиванием в растворе Кумасси G-250. Обработка электрофореграмм проводилась с использованием системы гель-документирования Gel Doc EZ (BioRad), ПО Image Lab.

На рисунке 1 представлены результаты электрофореза образцов, денатурированных додецил сульфатом натрия. Слева направо на дорожках отмечено увеличение концентрации

ГК в комплексе. Первая дорожка слева отображает белковый маркер молекулярных масс. Следующая дорожка показывает стандарт БСА.

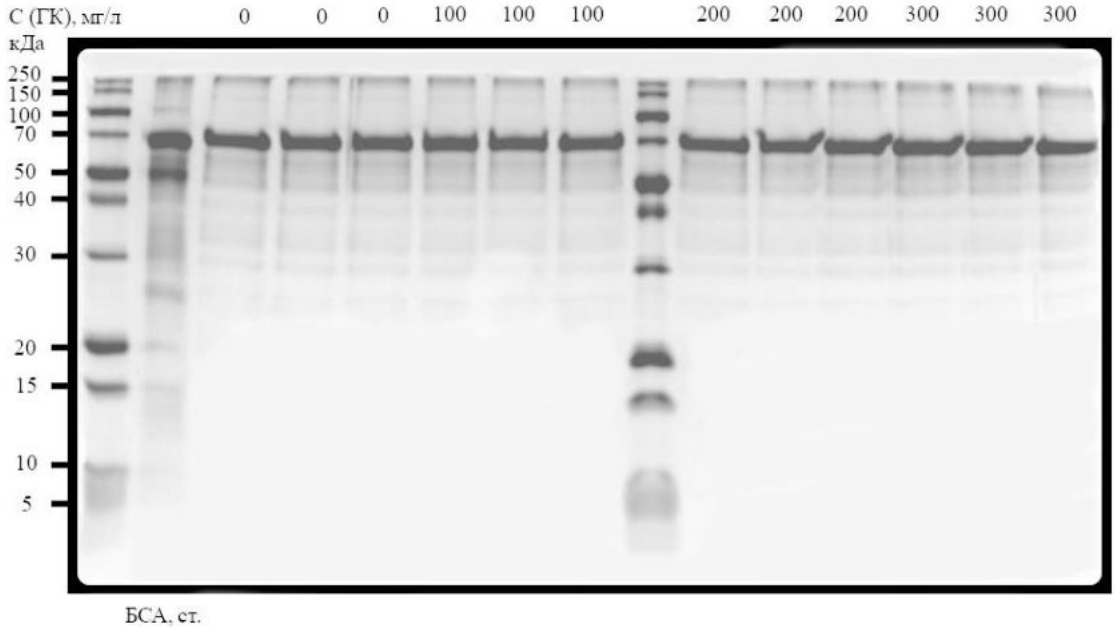


Рис. 1. Результаты разделения комплекса методом SDS-PAGE электрофореза (пояснение в тексте)

Контрольный раствор БСА закономерно характеризовался полосой около 70 кДа и совпадал с полосой с экспериментального раствора без добавления ГК. Образование комплекса не изменило показатели при электрофорезе. Вероятно, присоединении молекулы ГК к БСА не влияло на заряд и массу всего комплекса, поскольку молекулярная масса БСА (около 68 кДа) значительно превышает массу ГК (170 Да), а заряд сосредоточен во внутреннем кармане БСА. Увеличение концентрации ГК ходе реакции с БСА не приводило к образованию дополнительных полос, указывая на отсутствие образования различных минорных белков, которые могут образовываться в случае денатурации молекулы БСА.

Таким образом, комплекс БСА с ГК по данным метода SDS-PAGE электрофореза не нарушает целостности белковой молекулы.

Список литературы

1. Skrede, S. Stimulation of fatty acid oxidation by a 3-thia fatty acid reduces triacylglycerol secretion in cultured rat hepatocytes / S. Skrede, J. Bremer, R. Berge et al. // J. Lipid Res. – 1994. – Vol. 35, Iss. 8. –P. 1395–1404.

2. Ross, K.A. A comparative study on the phenolic acids identified and quantified in dry beans using HPLC as affected by different extraction and hydrolysis methods / K.A. Ross, T. Beta, S.D. Arntfield // Food Chemistry. – 2009. – Vol.113, Iss. 1. – P. 336–344.

3. Crozier, A. Metabolic conversion of dietary flavonoids alters their anti-inflammatory and antioxidant properties / A. Crozier, B. Frei, S.B. Lotito et al. // Free Radical Biology and Medicine. – 2011. – V. 51, Iss. 2.– P. 454–463.

4. Liu, F. Food-Grade Covalent Complexes and Their Application as Nutraceutical Delivery Systems: A Review / F.Liu, C. Ma, Y. Gao, et.al. // Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. Blackwell Publishing Inc. – 2017. – Vol. 16, № 1. – P. 76–95.

5. Методические рекомендации МР 2.3.1.1915-04 "Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ" // утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 02.07.2004.

6. Laemmli, U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 / U.K. Laemmli // Nature. – 1970.– Vol. 227, Iss. 5259. – P. 680–685.

УДК 637.1:613.98

СИНБИОТИЧЕСКИЕ МОЛОЧНОКИСЛЫЕ ПРОДУКТЫ В ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКОМ ПИТАНИИ

Д.Д. Фомина*, М.А. Кучмистов**, Н.В. Фотина*
*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия
**МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №37», г. Кемерово, Россия

Стратегической задачей государства является сохранение жизни и здоровья нации [1, 2]. За последние два столетия рацион питания человека претерпел значительные изменения, в том числе, за счет увеличения потребления рафинированных продуктов питания, лишенных большей части нутриентов (пищевых волокон, витаминов и др.). Рафинированные пищевые продукты в недостаточной степени удовлетворяют физиологические потребности организма. Это способствует развитию алиментарных заболеваний, снижению работоспособности и физической активности, сокращению продолжительности жизни населения. Поэтому в современном обществе наблюдается тенденция к повышению качество жизни, в том числе и за счет здорового питания. В настоящее время в пищевой технологии ключевое место отводится созданию полноценных продуктов питания, содержащих комплекс взаимодополняющих функциональных нутриентов. Большая часть научных работ, связанных с обеспечением населения страны полноценным питанием, посвящена разработке функционального питания [3].

Функциональные продукты питания (ФПП) – продукты, которые имеют в своем составе компоненты, обеспечивающие определенную пользу для здоровья человека: поддержание физиологических процессов в организме, повышение общей сопротивляемости организма внутренним и внешним факторам, улучшение адаптационных способностей организма, сохранение активного долголетия и др. [3, 4]. ФПП характеризуются приятными органолептическими показателями и предназначены для систематического включения их в рацион питания. Имеющиеся в составе функциональные пищевые ингредиенты способствуют поддержанию здоровья и снижению возможности развития дегенеративных заболеваний [4].

Рынок функционального питания с ускоренными темпами роста набирает обороты в пищевой промышленности страны. Многие ученые полагают, что оптимизация микрофлоры кишечника является залогом здоровья и активного долголетия человека [3–5]. Она положительно действует на гомеостаз организма, повышает устойчивость к инфекциям и иммунную резистентность. Положительное влияние на организм человека происходит, в основном, за счет эффективного разложения токсических веществ, поступающих и накапливающихся в кишечном тракте [5]. В кишечной микрофлоре с возрастом происходят изменения, ведущие к снижению разнообразия популяций и численности микроорганизмов, полезных для организма человека. В связи с этим, в последние годы перспективным направлением является развитие обогащенных молочнокислых продуктов, в особенности разработка синбиотических продуктов питания.

Синбиотические продукты характеризуются двойным действием – они обогащают пищеварительный тракт организма полезными микроорганизмами (действие пробиотика) и активизируют работу собственной микрофлоры (действие пребиотика) [6]. Активное действие синбиотиков наблюдается при синергизме обоих компонентов продукта. Для достижения этого эффекта необходимо осуществить продолжительный скрининг пребиотических ингредиентов и пробиотических культур в условиях *in vitro* и *in vivo*.

В качестве пробиотиков чаще всего выступаю лактобациллы (*Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus fermentum, Lactobacillus plantarum, Lactobacillus casei, Lactobacillus salivarius*), бифидобактерии (*Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium breve, Bifidobacterium longum*), пропионовокислые бактерии (*Propionibacterium freudenreichii, Propionibacterium shermani*).

Пребиотиками выступают функциональные пищевые ингредиенты: пищевые волокна, олиго- и полисахариды, жирные кислоты, инулин, лактулоза, растительные экстракты и др. [6]. Эти вещества стимулируют биологическую активность полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Сочетание про- и пребиотиков является наиболее эффективным способом восстановления баланса микрофлоры кишечного тракта [7].

Создание симбиотических кисломолочных продуктов основывается на функциональных преимуществах, таких как: антибактериальная активность по отношению к патогенным штаммам, повышение иммунитета организма, устойчивость к инфекциям и др. Молочнокислые бактерии создают кислую среду в кишечном тракте, тем самым подавляя активность и жизнедеятельность гнилостных бактерий.

На мировой арене функционального питания про- и пребиотики синбиотические продукты пользуются широкой популярностью. В поисковой системе PubMed количество статей с понятием «probiotic» и «prebiotic» за последние 10 лет возросло в 3,0 и 3,7 раз соответственно (рис. 1).

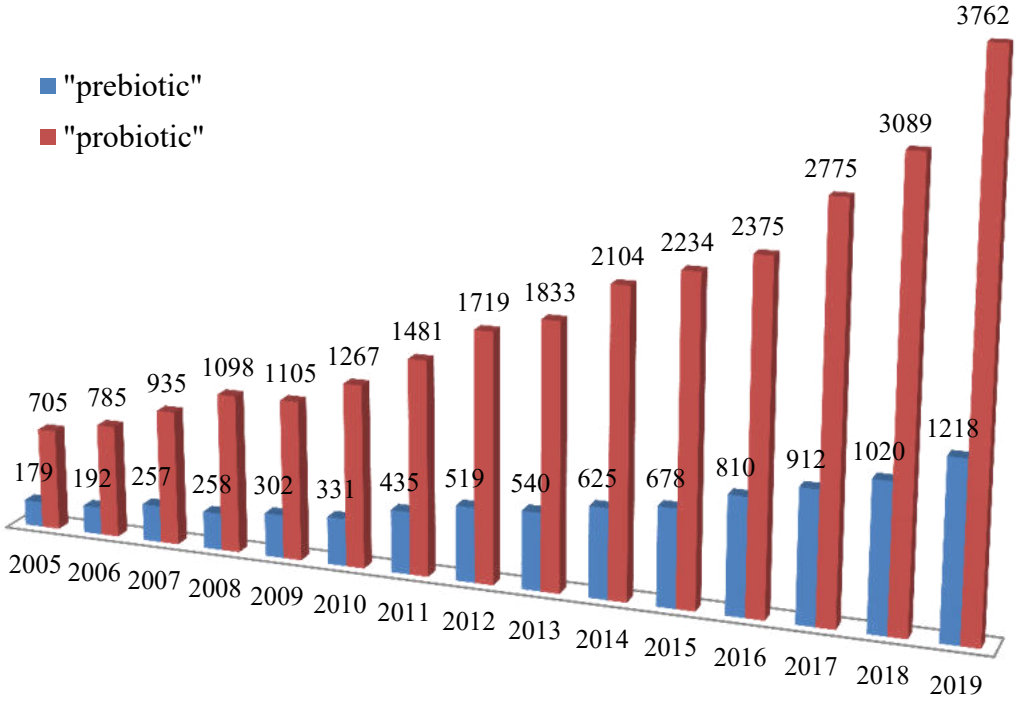


Рис. 1. Публикационная активность в PubMed с понятием «prebiotic» и «probiotic»

Научные разработки, посвященные синбиотическим продуктам питания, в последнее время имеют особую актуальность. На сегодняшний день количество публикаций в поисковой системе PubMed с термином «synbiotic» по сравнению с 2010 годом увеличилось в 8 раз (рис. 2).

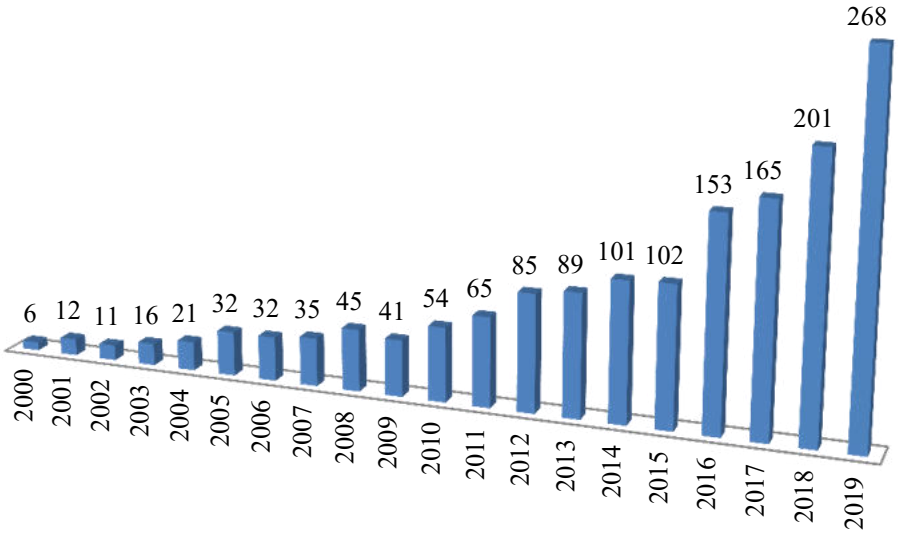


Рис. 2. Публикационная активность в PubMed с понятием «synbiotic»

В связи с тем, что российский рынок функционального кисломолочного питания не удовлетворяет потребности в полной мере, актуальной является разработка новых продуктов на основе синергизма полезных культур молочнокислых бактерий и функциональных нутриентов. Улучшение состояния кишечной микробиоты является естественной областью применения синбиотиков в геронтологии [8].

Таким образом, в целях оздоровления организма и увеличения продолжительности жизни населения целесообразно разрабатывать новые функциональные продукты питания синбиотической направленности.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержки ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Локтев, Д.Б. Продукты функционального назначения и их роль в питании человека / Д.Б. Локтев, Л.Н. Зонова // Вятский медицинский вестник. – 2010. – №2. – С. 48–53.
2. Белова, С.К. Актуальные проблемы обеспечения безопасности продукции в индустрии питания / С.К. Белова // Профессиональное образование и общество. – 2019. – 3(31). – С. 77–101.
3. Харитонов, Д.В. Разработка концепции создания синбиотиков и синбиотических молочных продуктов / Д.В. Харитонов, И.В. Харитонова, А.Ю. Просеков // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – №4. – С. 91–94.
4. Синбиотические молочные продукты в питании человека / А.Ж. Алыбаева, М.Е. Елубаева, Е.А. Олейникова, А.Е. Елубаева // Достижения науки и образования. – 2019. – С. 20–24.
5. Функ, И.А. Биотехнологический потенциал бифидобактерий / И.А. Функ, А.Н. Иркитова // Acta Biologica Sibirica. – 2016. – 2(4). – С. 67–79.
6. Бисенгалиев, Р.М. Пробиотики и пребиотики как основа функционального питания / Р.М. Бисенгалиев, Р.С. Садыков, Э.Т. Акбатырова // Молодой ученый. – 2016. – №8. – С. 185–188.
7. Quigley, E. Prebiotics and Probiotics in Digestive Health / E. Quigley // Clinical gastroenterology and hepatology: the official clinical practice journal of the American Gastroenterological Association. – 2019. – 17(2). – P. 333–344.
8. Гаврилова, Н.Б. Основные направления производства комбинированных продуктов на молочной основе для геродиетического питания / Н.Б. Гаврилова, И.П. Каня // Монография, Омск. – 2003. – 48 с.

УДК: 663.8:628.16

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ КОНТАМИНАНТОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА СТОЙКОСТЬ ОКРАСКИ НЕКТАРОВ

Д.А.Чернышёв, С.Н.Савельев, И.В.Тимощук, Т.А.Утробина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Качественное водоснабжение в Российской Федерации в настоящее время относится к первоочередной задаче, решение которой напрямую связано с сохранением здоровья людей и повышением их уровня жизни. То есть именно от качества питьевой воды зависит уровень санитарно-эпидемиологического благополучия людей. Согласно данным специализированного учреждения ООН (Всемирной организации здравоохранения) 3/4 заболеваний на земном шаре вызваны употреблением питьевой воды ненадлежащего качества. Также в материалах «Водной стратегии РФ» отмечено, что 50% жителей России используют для питьевых целей воду, не соответствующую стандартам. Главной причиной низкого качества питьевой воды является загрязнение водных источников примесями техногенного характера. Существующие технологии подготовки воды не позволяют получить качественную воду и требуют дополнительных материальных затрат. В связи с этим в качестве альтернативных источников водоснабжения и для производства пищевых продуктов могут быть использованы подземные воды. Такой подход в большей степени актуален для территорий удаленных от водных источников, где как правило находятся небольшие предприятия по производству безалкогольных напитков.

В Кузбассе при производстве продуктов питания на пищевых производствах молочной, пивобезалкогольной промышленности и др. [1] широко применяют подземные воды, в которых из тяжелых металлов преобладает марганец (II) [2]. Присутствие марганца в повышенном содержании в воде при длительном ее употреблении способствует появлению рисков развития заболеваний нервной и сердечно - сосудистой систем, печени, почек, органов дыхания, нарушение репродуктивной функции. В подземных водах соединение марганца встречается в виде хорошо растворимого в воде $Mn(HCO_3)_2$, с содержанием 0,11-0,96 мг/дм^3.

Исходя из строения и свойств рецептурных компонентов и марганца (II) существует возможность их взаимодействия. В связи с этим исследования, направленные на установление влияния марганца на качество пищевых продуктов на примере напитков, актуальны. Целью работы является изучение влияния солей марганца на стойкость интенсивности окраски безалкогольных напитков на основе растительного сырья в процессе производства и хранения.

Объектами исследования являлись нектары из ягод ирги, вишни, жимолости и плодов яблока, а также выше перечисленные объекты исследования с добавлением солей марганца (II). Концентрация солей марганца в исследуемых растворах составляла 10 ПДК, что соответствовало возможному содержанию тяжелого металла в воде из подземных источников. Интенсивность окраски нектаров в образцах определяли методом молекулярной абсорбционной спектроскопии при длине волны 400-440 нм. Содержание тяжелого металла устанавливали колориметрически при длине волны 530 нм по ГОСТ 4974-2014 на протяжении 3 недель [3].

Исследовано изменение окраски во времени в нектарах в присутствии марганца (рис.1). Образование комплексов между флаваноидами (антоцианами) и марганцем (II) в воде обуславливает снижение во времени интенсивности окраски в нектарах. У нектаров из жимолости и вишневого наблюдается наибольшее изменение данной качественной характеристики в присутствии марганца. Вероятно, химические свойства красящих веществ и тяжелого металла предопределили возможность их взаимодействия (рис.2). Именно флавоноиды, присутствующие в плодах и ягодах, используемых в производстве нектаров, в основном обеспечивают их фиолетовую и красную окраску [4].

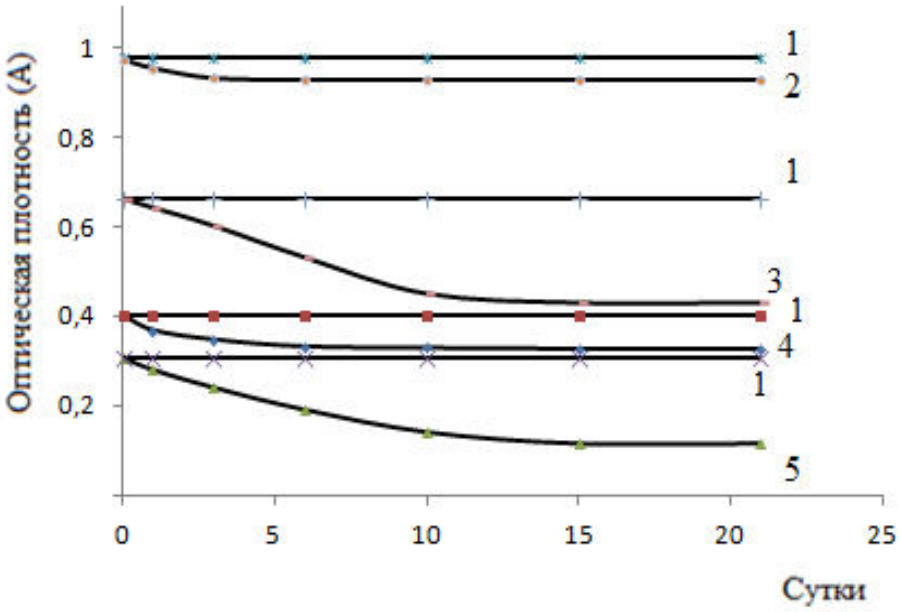


Рис. 1. Стойкость окраски в нектарах, приготовленных 1- на воде без марганца (II), и в его присутствии: 2- яблочный, 3- из жимолости, 4 - вишневый, 5 - из ирги

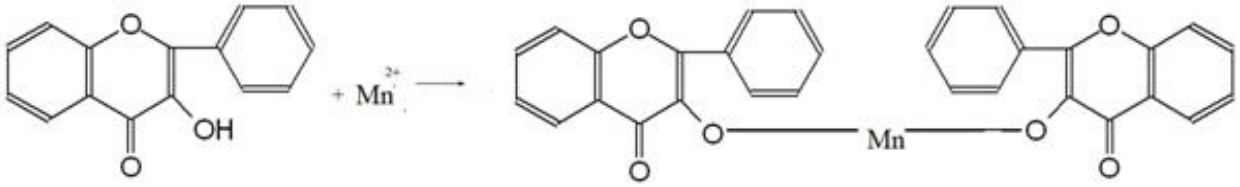


Рис. 2. Химическое взаимодействие марганца (II) с флавоноидами

По результатам исследований установлено, что присутствие солей марганца (II) в воде влияет на снижение интенсивности окраски нектаров, так как взаимодействуют с красящими веществами (флавоноидами). Рекомендовано, воду для производства нектаров, предварительно подвергать дополнительной обработке от тяжелых металлов. Наиболее экологичным и экономичным методом удаления марганца (II) из подземных вод может быть адсорбционная очистка.

Список литературы

1. Горелкина, А.К. Стойкость компонентов восстановленных сывороточных напитков / Горелкина А.К. // Молочная промышленность. – 2020. - № 10. – С. 56-57.

2. Краснова, Т.А. Разработка технологии доочистки питьевой воды от органических веществ, подготовленной с применением озонирования / Т.А. Краснова, И.В. Тимощук, Ю.С. Шульженко // Вода и экология: проблемы и решения. – 2015. –№ 1 (61). – С. 3-9.

3. ГОСТ 4974-2014 Вода питьевая. Определение содержания марганца фотометрическими методами.– Введен 01.01.2016 г. - Москва: Стандартинформ, 2015. – 16 с.

4. Тимощук, И.В. Влияние качества воды на товароведные свойства напитков / И.В. Тимощук, Краснова Т.А., Туманова Т.А.// Пиво и напитки. – 2010. – № 1. – С. 28-30.

УДК 664.2

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГИИ МИКРОВОЛН НА СВОЙСТВА КРАХМАЛОВ

Т.В. Шевченко, Ю.В. Устинова, М.С.Безруков
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Представлены результаты исследований по изучению влияния микроволн частотой 2.45 ГГц в нетепловом режиме на важные технологические свойства (водо- и жиропоглощение) основных производственных крахмалов (картофельный и кукурузный).
Составной частью пищевого рациона человека являются углеводы [1].
Основой состава пищи служат углеводы, представляющие собой органические вещества. В большей части именно за счет углеводов, которые потребляет человек, получает дополнительную энергию для его жизнедеятельности. Также применяются в качестве медицинских препаратов большинство углеводов и их производные. За счет сберегающего белок действия углеводы способны быть высокоэффективным источником энергии [1].

Состоящий из мелких частиц крахмал является одним из продуктов фотосинтеза. Его зерна имеют различные размеры. Форма крахмала может быть сферической, овальной, а также неправильной с определенным строением. Для определения природы крахмала это свойство крахмальных зерен имеет большое значение.

На поверхности картофельного крахмала расположены концентрические полоски. Зерна имеют овальнокруглую форму. По размерам значительно меньше, чем у картофельного крахмала являются зерна кукурузного. В виде эллиптической или круглой формы средних размеров имеет строение пшеничный крахмал. Собранные в цепочки, грозди17 рисовый крахмал состоит их мелких зерен многогранной формы.

Своеобразие свойств и различное применение крахмала зависит от размера, формы крахмальных зерен. В результате чего не допускается примеси разных видов крахмалов.

Крахмальные зерна кроме амилозы и амилопектина содержат 5-7 % других полисахаридов жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая).

Крахмальные зерна кроме амилозы и амилопектина содержат 5-7 % других полисахаридов жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая) [2].

Крахмал представляет собой мелкие частицы - зерна различных размеров (таблица 1)., которые имеют овальную, сферическую или неправильную форму и определенное строение. в основном многогранные.

Таблица 1

Размер зерен для картофельного и кукурузного крахмалов, мм

Картофельный	0,05-0,08
Кукурузный	0,02-0,03

Например, зерна картофельного крахмала овально-круглые, на поверхности их расположены концентрические полоски. Зерна кукурузного крахмала в основном многогранные и значительно мельче, чем картофельного.

Определения жиропоглотительной и водопоглотительной способности

Для определения жиро- и водопоглотительной способности крахмалов, обработанных микроволнами (МВ) с частотой 2.45 ГГц в течение различного времени, использованы стандартные методики. Результаты экспериментов представлены в таблицах 2 и 3.

Из представленных результатов исследований следует, что при воздействии МВ на картофельный крахмал при необходимости можно эффективно управлять его технологическими свойствами.

Таблица 2

Водопоглотительная способность картофельного крахмала

Наименование определяемой величины	Контроль	Образцы картофельного крахмала после воздействия МВ					
		5 секунд	10 секунд	15 секунд	20 секунд	25 секунд	30 секунд
Водопоглотительная способность,%	50	55	120	100	110	100	100
Жиропоглатительная способность,%	80	100	110	150	170	50	150

Таблица 3

Водопоглотительная способность контрольных и облучённых образцов кукурузного крахмала

Наименование определяемой величины	Контроль	Образцы кукурузного крахмала после воздействия МВ					
		5 секунд	10 секунд	15 секунд	20 секунд	25 секунд	30 секунд
Водопоглотительная способность,%	50	110	100	100	90	100	100
Жиропоглатительная способность,%	90	90	150	120	100	93	98

Из представленных результатов исследований следует, что при воздействии МВ на кукурузный крахмал при необходимости можно так же изменять и эффективно управлять его главными технологическими свойствами.

Установлена возможность управления водо- и жиропоглощением крахмалов за счет подачи на них определенной порции МВ в нетепловом режиме.

Список литературы

1. Коптелова, Е.К. Влияние влаготермической и экструзионной обработки кукурузного крахмала на его резистентность / Е.К. Коптелова, Л.Г. Кузьмина, Н.Д. Лукин // Хранение и переработка сельхозсырья.– 2018.– №1.– С. 11-14.

2. Коптелова, Е.К. Влияние влаготермического воздействия и химических реагентов на свойства набухающего крахмала для бурения / Е.К. Коптелова, М.Ф., С.Н. Посадкова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – №8. – С. 81-84.

УДК 332.1:664(470.57)

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Н.П. Братишко
Башкирский институт технологий и управления (филиал)
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)», г. Мелеуз, Россия

Важнейшим звеном промышленного производственного комплекса России выступает направление пищевой промышленности. Именно данный вид промышленности обуславливает возможность автономного существования государства в нестабильных макроэкономических условиях. Акцентирование внимания на комплексе пищевой промышленности как приоритетной задачи обеспечения продовольственной и национальной безопасности имеет высокую актуальность для государства. Приоритетом развития экономики региона – Республики Башкортостан – является именно развитие пищевой промышленности, как важного элемента государственной стратегии диверсификации.

В Республике Башкортостан пищевая промышленность представлена производством крупы, мучных и макаронных изделий, молочной и мясной продукции, а также их полуфабрикатов, производством сыров и сырной продукции, меда и продукции пчеловодства. Всего данная отрасль имеет более 1000 наименований производств пищевых продуктов, включая напитки. В 2018 году объем производства пищевых продуктов и производства превысил 90 млрд рублей, по объему валовой продукции регион на 7 месте в стране. За девять месяцев 2020 года индекс промышленного производства по производству пищевых продуктов составил 105,8%, по производству напитков 99,2%.

Рейтинг инновационной активности России демонстрирует следующие результаты: Башкортостан на первом месте по производству говядины, кумыса и товарного меда, на втором – по производству молока, на третьем – по производству овощей в закрытом грунте и на четвертом месте – по производству картофеля. К традиционным экспортным товарам региона относят масложировую продукцию, мед, сливочное масло, колбасные изделия, крупа, сгущенное молоко, консервы плодоовощные. В целом экспорт оценивается на сумму более 70 млн долларов.

Таблица 1

Экспортный потенциал пищевой промышленности Республики Башкортостан

Наименование продукции	Единица измерения	Количество
Сухое молоко	Тыс тонн	15
Сахар	Тысяч тонн	50
Зерно	Тыс тонн	700
Мука	Тыс тонн	30
Масло растительное	Тыс тонн	100
Комбикорма	Тыс тонн	100
Сыр и сырная продукция	Тыс тонн	10
Сливочное масло	Тыс тонн	10
Колбасные изделия	Тыс тонн	10
Крупа	Тыс тонн	10
Сгущенное молоко	Млн усл банок	2
Консервы плодоовощные	Млн усл банок	5
Мед	Тонн	100

В настоящее время практически весь ассортимент основных продуктов питания сформирован и производится на предприятиях республики. Полностью обеспечиваются потребности региона по молочной продукции и молоку – самообеспеченность достигает

131%, по сахару – 175%, по мясу говядины – 148%. Однако, по ряду продуктов, включая овощи, фрукты и мясо свинины присутствует недостаток и зависимость от завозной продукции. Положительная динамика индекса пищевых продуктов за последние несколько лет была достигнута за счет производства растительных и животных масел и жиров -114,8%, молочной продукции – 114,1%, продукции мукомольной и крупяной промышленности – 104,9%. Снижение индекса наблюдается по переработке мяса и мясной продукции – 96,0% и по производству хлебобулочных и мучных кондитерских изделий – 97,7% к прошлым периодам.

Индекс потребительских цен на продовольственные товары составил 104,2% в прошедшем году. Стоимость минимального набора питания увеличилась в среднем на 6,3% и составила 3908,89 руб. в расчете на человека.

Таблица 2

Изменение цен на отдельные продовольственные товары за 2020 год

Наименование группы товаров	Индекс цен в среднем по группе
Мясо и мясопродукты	103,6
Рыбопродукты	102,3
Молоко и молочная продукция	102,5
Хлеб и хлебобулочные изделия	105,5
Крупа и бобовые	119,4
Макаронные изделия	108,4
Масло подсолнечное	106,1
Плодоовощная продукция	100,8
Алкогольные напитки	102,2

Данные показатели отражают следующую ситуацию – по всем группам товаров наблюдается изменение цен в сторону увеличения, максимально при это на крупу и бобовые изделия – на 19,4% к предыдущему периоду. Соответственно, следующей группой выступает хлеб и хлебобулочные изделия – на 5,5%. Минимальный уровень повышения зарегистрирован на рыбопродукты – на 2,3%, алкогольные напитки – на 2,2% и плодоовощную продукцию – на 0,8%.

Продукты питания служат одним из основных источников удовлетворения естественных потребностей населения. В рамках федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» Роспотребнадзор с 2019 года реализует ряд мероприятий, которые нацелены на улучшение качества питания и развития среды ведения здорового образа жизни. Данный проект реализуется путем внедрения различных систем мониторинга за качеством питания разных групп населения в различных регионах, которые основаны на научных исследованиях по направлениям диетологии, эпидемиологии и нутрициологии. Основной целью проекта выступает формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек. Для того чтобы реализовать данный проект, были разработаны и приняты нормативные правовые акты и методические документы по вопросам ведения гражданами здорового образа жизни, основанные на рекомендациях Всемирной организации здравоохранения, включая создание на базе центров здоровья и центров медицинской профилактики, центров общественного здоровья.

Пионерами среди регионов в рамках реализации данного проекта выступают Московская, Самарская, Свердловская и Омская области, а также Республика Башкортостан. По состоянию на 01.01.2021 обеспечили внедрение модели организации и функционирования центров общественного здоровья 85 субъектов Российской Федерации. По состоянию на 15.12.2020 были разработаны и приняты законы, другие нормативные правовые акты и методические документы по вопросам здорового питания, включая закрепление понятия здорового, спортивного и иных видов питания, основанные на научных данных и рекомендациях Всемирной организации здравоохранения, Комиссии ФАО/ВОЗ по

пищевым стандартам «Кодекс Алиментариус». В рамках реализации проекта обеспечен доступ населения к отечественным пищевым продуктам, способствующим устранению дефицита микро- и макронутриентов, в том числе усилен лабораторный контроль за показателями качества пищевой продукции и соответствия ее принципам здорового питания.

Финансовая составляющая при реализации данного проекта в размере 89180 тыс. руб. направлена на разработку и внедрение системы мониторинга за состоянием питания разных групп населения из федерального бюджета.

Реализация данного проекта положительным фактором будет выступать не только с позиции улучшения качества питания населения, но и с позиции формирования системы мотивации населения к здоровому образу жизни и отказу от вредных привычек. К концу текущего года планируется рост доли граждан, которые ведут здоровый образ жизни на 10%. Вопросы сохранения населения, укрепление здоровья и благополучие граждан носят приоритетность национальную и относятся именно к национальной безопасности. Решение данных вопросов приведет по прогнозам к 2030 году ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет. Соответственно, дальнейшее развитие пищевой промышленности, в частности в Республике Башкортостан, неразрывно связано с повышением качества выпускаемой продукции на предприятиях пищевой направленности для формирования системы общественного здоровья.

Проводя анализ деятельности предприятий пищевого сектора видно, что при общем падении промышленного производства в период пандемии, некоторые показатели продемонстрировали незначительный рост. В частности, в Республике Башкортостан увеличилось производство пищевых продуктов на 4,5% за 2020 год по сравнению с 2019 годом. Премьер-министр Правительства РБ Андрей Назаров сообщил о негативном воздействии пандемии на экономику региона, но, тем не менее, индекс промышленного производства за 2020 год составил 98% относительно 2019 года при среднем значении данного показателя в России на уровне 97,1%.

Меры в поддержку экономики, в виде антикризисных, позволили нарастить мощности на некоторых направлениях – в том числе, по производству пищевых продуктов. Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан информирует о росте производства пищевых продуктов в результате увеличения производства масла растительного – на 18,2%, сыров – на 14,6%, мороженого – на 7% и мясных полуфабрикатов – на 26%. По объемному удельному весу некоторых видов продукции регион на 8 месте в стране по производству пива, 10 место по производству растительных масел, сахара и обработанного молока, 13 место по производству хлеба и хлебобулочных изделий, сыров. В секторе производства пищевых продуктов в настоящее время работают более 20 тысяч человек, что в относительном выражении составляет около 8% от общей численности, работающих в промышленном секторе региона.

Список литературы

1. Мельникова, Е.Н. Влияние программ государственной поддержки на развитие инновационного предпринимательства в России / Е.Н. Мельникова // BENEFICIUM. – 2019. – №4(33). – С. 34-41.

2. Инновации и инвестиции: сущность, взаимодействие и роль в воспроизводственном процессе / О.А. Сороченко, А.С. Сороченко // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Интеграция образования, науки и производства». – Мелеуз: изд-во Башкирский институт технологий и управления, 2020. – С. 217-220.

3. Братишко, Н.П. Агропромышленная интеграция как процесс усиления производственных связей / Н.П. Братишко // Сборник материалов II Международной научно-практической конференции «Наука. Образование. Инновации». – Мелеуз: изд-во Башкирский институт технологий и управления (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского», 2020. – С. 140-143.

УДК 339.1:615.322

ОБЗОР И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОГО РЫНКА ИВАН-ЧАЯ

А.И. Гостева, Л.К. Асякина
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Издавна иван-чай пользовался большой популярностью среди широких слоев общества и у него было несколько названий – кипрей, русский чай, копорка. Его называют копорским чаем, так как древнее русское село Копорье в Ленинградской области являлось центром изготовления иван-чая и его распространения по всей России и зарубежью [1]. Ранее иван-чай можно было найти лишь в аптеках, а когда на него обратили внимание крупные чайные производители из-за его многочисленных полезных свойств, ферментированный иван-чай можно приобрести во многих крупных торговых и продуктовых сетях. Данный чай приобретается как для собственного применения, так и для составления интересных подарков друзьям и родственникам.

Сегодня большое количество предприятий занимается производством ферментированного иван-чая. В России это не только частные собственники, проживающие за пределами городской черты, но и крупные агропромышленные холдинги. Соответственно, их объем производства не сравним с выпуском китайского и индийского чая [2].

Примерный объем производства иван-чая России в организациях, которые имеют необходимое оборудование для производства ферментированного чайного напитка, в промышленном масштабе по субъектам Российской Федерации: Томская область – производит около 40 тонн; в Свердловской области – производится порядка 40 тонн; Республика Алтай – производит в среднем 30 тонн; в Новгородской области –производится ориентировочно 30 тонн [3].

По данным ассоциации «Росчайкофе» Росийская Федерация занимает 5 место в мире по объему потребления напитков из чайных листов. В 2014-2020 гг. лидирующую долю в структуре производства чая в России имел черный чай: на него приходилось в около 60% от суммарного объема выпуска чая (рис. 1) [4].

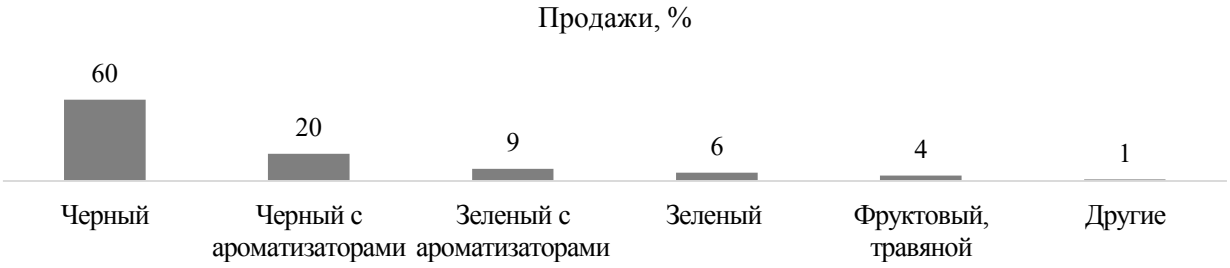


Рис. 1. Структура российского рынка чая по видам, % (по расчетам NeoAnalytics)

По сумме производства в 140 тонн в год можно сделать вывод, что рынок иван-чая Российской Федерации развит незначительно, а число производителей с каждым годом растет, что может исправить данную ситуацию.

Из-за климатических условий России чай выращивается в регионах нашей страны в малом количестве. В соответствии с рис. 2, в 2015 году объем импорта был зафиксирован на уровне 173,3 тысячи тонн, в сравнении с тем, как внутреннее производство составило 108,1 тысяч тонн, а экспорт 12,5 тысяч тонн. В 2020 году объем импорта составил 143,2 тысячи тонн, что на 3% превысило данные 2015 года. Импорт уменьшился на 17,2%, а экспорт увеличился на 16%. Это видимый прирост заинтересованности зарубежных покупателей российскими чаями.

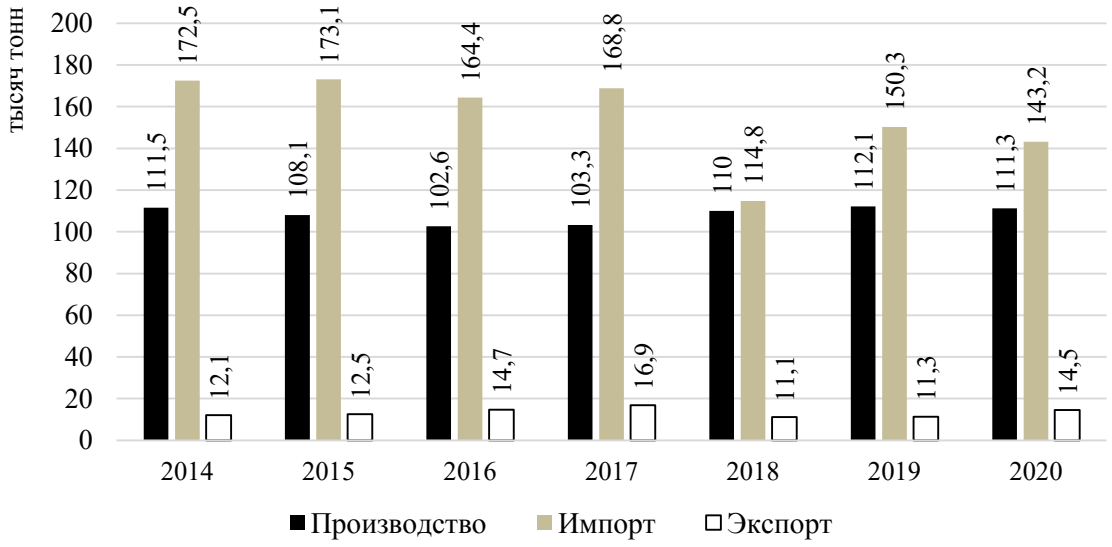


Рис. 2. Динамика производства импорта и экспорта чая в 2014-2020 годах, тыс. тонн (Росстат, по расчетам NeoAnalytics)

Низкая рентабельность отечественной чайной продукции в России может быть связана с проверенным годами доверием к зарубежным производителям [5]. Но травяной чай, основным компонентом которого является кипрей узколистный продолжает увеличивать темпы производства и реализации как на рынках Российской Федерации, так и в поставках на рынки зарубежных стран. Например, в Кыргызстане за пятилетие импорт российского чая увеличился на 1255 т, в Казахстане на 880 т, в Азербайджане и Израиле, приблизительно, на 550 т, в Беларуси на 450 т, а в Таджикистане на 240 т [4].

В условиях сильной насыщенности российского рынка чая, наши производители стараются выводить продукцию на экспорт. Этому способствует наличие нужных производственных мощностей, налаженные технологические линии и разработанные процессы, высокая конкурентоспособность и наглядный внешний спрос на нее. Так, производитель иван-чая из Ленинградской области заключил контракт на 30 млн. рублей на трехлетний экспорт производимой им продукции в экологические торговые сети Германии [6]. Чайные напитки из иван-чая привлекают внимание больших групп населения.

Сегментирование рынка данного травяного чая с демографической стороны захватывает все возрастные группы. Поведенческая сегментация показывает, что иван-чай приобретается по причинам недорогой стоимости, ожидаемым выгодам от покупки и ведения здорового образа жизни.

Перед приобретением продуктов питания, в частности, чайных напитков, прослеживается тенденция изучения потенциальным покупателем стоимости, пищевых характеристик и отзывов. При помощи сайта «Яндекс» была составлена таблица поисковых запросов по фразе «иван-чай», установлены временные и региональные характеристики (таблица 1) [7]. Прослеживается явная тенденция изучения материалов по чайной продукции, а именно, иван-чая, в летний период.

По результатам табличных данных видно, что с годами поисковых запросов становится больше, что подтверждает ранее приведенные сведения о том, что спрос на продукцию возрастает. В Российской Федерации отмечается увеличение интереса с июля 2019 по июль 2020 года на почти 25%.

При сравнении полученных данных за июль 2020 года, Кемеровская область занимает 3 место среди других регионов Сибири по поисковым запросам данного травяного чая. С 2019 по 2020 год, в зимний период в Кемерово наблюдается прирост в истории запросов на 24%. Это может быть также связано с холодными погодными условиями и применением иван-чая как лекарственное и противовоспалительное средство. В летний период прирост

составляет 4,7%. Заинтересованность потенциальных покупателей основана на характеристиках продукта: возможности быстрого утоления жажды, общеоздоровляющего эффекта, тонизировании организма и в помощи при снятии усталости, придании бодрости и сил человеку.

Таблица 1

История запросов по фразе «иван-чай» по данным сервиса Яндекс

Регион	2019		2020		2021	
	Январь	Июль	Январь	Июль	Январь	Июль
Россия	175 668	764 677	180 351	954 920	167 401	–
Сибирь	16 177	90 430	16 959	110 844	17 885	–
Новосибирская область	4 070	23 048	4 476	24 646	4 839	–
Красноярский край	2 577	17 179	2 768	20 967	2 805	–
Кемеровская область	1 969	18 042	2 442	18 892	2 413	–
Кемерово	708	5 172	811	5 117	802	–
Иркутская область	2 193	8 713	1 774	12 604	2 062	–
Алтайский край	1 972	6 817	2 036	10 124	2 391	–
Омская область	1 984	7 910	2 048	12 278	1 860	–
Томская область	750	5 174	713	6 518	792	–
Респ. Алтай, Тыва, Хакасия	637	3 535	702	4 815	769	–

Иван-чай – это высокоперспективное сырье с хорошо изученными полезными свойствами. Количество россиян, регулярно употребляющих иван-чай растет. Популяризация здорового образа жизни выделяет большую группу потребителей. Важная характеристика иван-чая – отсутствие кофеина также привлекает людей.

На рынке появляются новые компании, каждая из которых открывает свою марку и технологию производства травяного чая. Производители уверены, что потребление иван-чая будет только возрастать. Данные, приведенные выше это подтверждают.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ при государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-2694.2020.4).

Список литературы

1. Царёв, В.Н. Кипрей узколистный (Chamerion Angustifolium L.) химический состав, биологическая активность (обзор) / В.Н. Царёв, Н.Г. Базарнова, М.М. Дубенский // Химия растительного сырья. – 2016. – №4. – С. 15-26.

2. Анализ рынка чая в России: производство, спрос, цены [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://moneymakerfactory.ru/spra vochnik/analiz-ryinka-chaya-rossii/.

3. Субботин, А.П. Чай и чайная торговля в России и других государствах. Производство, потребление и распределение чая / А.П. Субботин. – СПб.: Изд-во, 1892. – 722 с.

4. Обзор российского рынка чая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://foodmarket.spb.ru/archive.php?year=2021&article=2739&section=5.

5. В России растет потребление и импорт чая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://coffeetea.ru/2020/07/07/6462/.

6. Производитель иван-чая из Ленобласти вышел на немецкий рынок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ria.ru/20201119/lenoblast-1585313266.html.

7. Статистика ключевых слов на Яндексе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://wordstat.yandex.ru.

УДК 664

МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 2021

Y. Lawrence*, И.Ю. Резниченко**
*RED Solution Providre, Hemel Hempstad, United Kingdom
**Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Пандемия 2020 года обнажила самые уязвимые места рынка продовольственных товаров. Базовые продукты, такие как крупы, молоко пропали с полок европейских супермаркетов в начале марта прошлого года, заставив тем самым адаптироваться к новым условиям, как потребителей, так и производителей.

Это способствовало появлению следующих трендов:

1. Безопасность, надежность и устойчивость производства

Поскольку осведомленность потребителей о последствиях производства продуктов питания растет с каждым годом, а климатический кризис продолжает оставаться весомой проблемой, давление на производителей, переоценить свои бизнес-модели растет.

Компаниям рекомендуется уменьшить углеродный след на всех стадиях производства, включая упаковку, отходы и транспортировку (рис.1) [1].

Рис. 1. Тренды развития

Упаковка.

Одна из тенденций 2021 года включает внедрение экологически чистой и устойчивой упаковки, при этом многие компании начинают использовать компостируемые, перерабатываемые или биоразлагаемые материалы. Помимо достижения экологических целей, экологичная упаковка улучшает имидж бренда.

Согласно исследованию Trivium Packaging, почти три четверти (74%) потребителей готовы платить за более экологичную упаковку.

Компания Ferrara Candy, объявила, что к 2025 году стремиться сделать всю свою упаковку на 100% многоразовой, пригодной для вторичной переработки или компостирования, в то время как компания PepsiCo обязалась к 2022 году исключить весь первичный пластик на девяти европейских рынках.

По мере того, как идет 2021 год, мы ожидаем увидеть непрерывный рост производства пластиковой упаковки на растительной основе или биопластиков, таких как биоразлагаемые термоусадочные пленки, которые изготавливаются из материалов на растительной основе.

Пищевые отходы.

Сокращение пищевых отходов имеет решающее значение для решения проблемы отсутствия продовольственной безопасности и смягчения последствий изменения климата. Согласно Программе ООН по окружающей среде, примерно одна треть продуктов питания, производимых в мире для потребления человеком каждый год, т.е. примерно 1,3 миллиарда

тонн - теряется или выбрасывается. В результате многие бренды находят новые инновационные способы решения проблемы пищевых отходов [2].

Тенденция, которая распространяется на основной рынок в целях сокращения пищевых отходов, включает практику вторичной переработки пищевых продуктов. Апсайклинг позволяет производителям продуктов питания увеличивать стоимость побочных продуктов или излишков ингредиентов, которые в противном случае могли бы быть потрачены впустую.

Новое исследование Future Market Insights с использованием данных, опубликованных Rethink Food Waste Through Economics and Data, показало, что пищевые отходы - это быстро развивающийся бизнес, который оценивается в 46,7 миллиарда долларов в 2019 году и имеет ожидаемый среднегодовой темп роста 5% в течение следующих десяти лет.

Цепочка поставок.

Глобальная продовольственная система испытывает растущее давление в результате изменения климата, изменения рациона питания и растущего спроса на ограниченные ресурсы среди растущего населения.

По мере того, как эти угрозы продолжают развиваться, желания потребителей меняются, поскольку многие активно ищут бренды, которые способствуют устойчивости во всей цепочке поставок.

Согласно исследованию, проведенному Forbes, 60% потребителей покупают товары и услуги у компаний, которые несут социальную и / или экологическую ответственность.

Многие бренды в настоящее время применяют более эффективные стратегии поиска поставщиков ингредиентов, все больше внимания уделяется частным фермерским хозяйствам.

Другим способом управления цепочками поставок является внедрение устойчивых пищевых технологий. Например, использование беспилотных летательных аппаратов для опыления сельскохозяйственных культур, технологий искусственного интеллекта для обеспечения автоматизации на фермах и технологий CRISPR для повышения производительности и продовольственной безопасности по всей цепочке поставок.

2. Высокая кухня, не выходя из дома

Поскольку пребывание дома стало новой реальностью, потребители приспособились превращать обычную домашнюю пищу в сложные блюда ресторанного уровня. Последнее исследование Givaudan показало, что в прошлом на 38% больше потребителей стали проводить кулинарные эксперименты со сладкими блюдами и десертами.

3. Сбалансировать питание и крепкий иммунитет

В связи со сложившейся ситуацией все больше потребителей активно ищет решения, для укрепления иммунной системы, поддержания здоровья и благополучия.

По результаты исследования, проведенного Международным советом по информации о продуктах питания и здоровья в 2020 году, выявлены следующие данные:

- 54% всех потребителей и 63% тех, кто старше 50 лет, больше заботятся о пользе своей еды и напитков в 2020 году, чем в 2010 году;
- Полезность - это главный фактор, больше, чем вкус и цена.
- 28% американцев едят больше белков из растительных источников по сравнению с 2019 годом, 24% едят больше растительных молочных продуктов и 17% едят больше растительных заменителей мяса.
- 74% американцев попытаются ограничить потребление сахара в 2020 году по сравнению с 80% в 2019 году [3, 4].

4. Ценность продуктов питания

Экономические последствия пандемии резко увеличили уровень безработицы в мире. Дефицит продуктов спровоцировал повышение цен на некоторые продукты. Это привело к тому, что потребители стали отдавать предпочтение в пользу брендов, которые предлагают лучшее качество за меньшие деньги.

Компании, производящие продукты питания и напитки, могут адаптироваться к этим тенденциям следующими способами:

1. Будущие инновации должны быть сосредоточены на обеспечении долгосрочной безопасности потребителей, сохраняя при этом простой вкус. Это также должно повысить экологическую ценность для ориентируемых на это клиентов.

2. Потребители будут ожидать, что инновации в продуктах питания и напитках дадут новые вкусы в домашних условиях помогут им создать ритуалы, которыми они смогут наслаждаться в одиночку или с семьей.

3. Поскольку потребители предпочитают здоровое питание и домашние средства для лечения заболеваний, ингредиенты такие как имбирь, чеснок и цитрусовые станут наиболее привлекательными для производства продуктов.

Потребители все больше будут нацелены на продукты, которые повышающие иммунитет и работоспособность.

4. Соотношение цена / качество не всегда означает «дешевле», а наоборот это означает получение максимальных выгод за потраченные средства.

Экономически эффективные инновации будут ключом к успеху в сфере продуктов питания и напитков, при этом потребители будут лучшего качества за счет дополнительных преимуществ продукта.

Поскольку многие потребители сейчас испытывают большее финансовое давление, они могут обратиться к местным и региональным брендам, которые предлагают лучшее соотношение цены и качества [5].

Основные тренды развития: безопасность, надежность и устойчивость производства; высокая кухня, не выходя из дома; ценность продуктов питания.

Список литературы

1. Trends and challenges. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome. [Electronic resource]. – Available at: http://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf.- Accessed 12.03.2021.

2. From trash to treasure. [Electronic resource]. – Available at: https://www.fooddive.com/news/from-trash-to-treasure-upcycled-food-waste-is-worth-467b/555326. - Accessed: 12.03.2021.

3. 2020 Food & health survey. International food information council. [Electronic resource]. – Available at: https://foodinsight.org/wp-content/uploads/2020/06/IFIC-Food-and-Health-Survey-2020.pdf .- Accessed: 12.03.2021.

4. N Schwark, V.Tiberius, M. Fabro How will we dine? Prospective shifts in international haute cuisine and innovation beyond kitchen and plate//Foods.- 2020.- Vol 9(10) - p.1369. DOI: https://doi.org/10.3390/foods9101369

5. The impact of the COVID-19 pandemic on jobs and incomes in G20 economies. [Electronic resource]. – Available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/dgreports/cabinet-/documents/publication/wcms_756331.pdf. - Accessed: 12.03.2021

УДК 338.439

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Д.В. Пикулин
Вольский военный институт материального обеспечения, г. Вольск, Россия

В условиях геополитического давления в качестве основного инструмента обеспечения национальной продовольственной безопасности выступает максимальная локализация всей агропродовольственной цепочки внутри страны [1] на основе различных организационных инструментов [2-4].

Однако полная локализация всего цикла производства продовольствия к росту затрат и росту стоимости продуктов питания для конечных потребителей. Локализации подлежат лишь те стадии производства (и связанные с ними компетенции), контроль над которыми со стороны иностранных компаний создает избыточные риски для устойчивости системы ПО войск (сил). Это те ресурсы, контроль над которыми монополизирован государствами, проводящими по отношению к России недружественную политику, а также ресурсы, которые занимают высокую долю в стоимости конечной продукции (что делает цены на эту продукцию избыточно зависящими от колебаний курса). Необходимо искать эффективный баланс между внутренним производством продовольствия и его закупками (а также закупками агропромышленных технологий) на внешнем рынке. С учетом географической специфики России в ряде случаев импорт продовольствия является более выгодным, чем его самостоятельное производство. Это касается как тех видов сельскохозяйственной продукции, которые в России производить нецелесообразно по климатическим причинам, так и большей близости отдельных регионов нашей страны к внешним, а не к внутренним поставщикам продовольствия (это, в частности, справедливо для Дальнего Востока и Камчатки, которые используют поставки из Китая [5], при этом испытывая сложности с отправкой продовольствия, произведенного на месте, а именно продукции рыбопромышленного комплекса, в остальные части России [6]).

Инструментом достижения такого баланса может быть, по нашему мнению, выстраивание единого продовольственного рынка в рамках интегрированного надгосударственного образования. Это, с одной стороны, позволило бы использовать преимущества международного разделения труда (поскольку в настоящее время выстраивание полной производственной цепочки в любой отрасли в одной стране экономически неэффективно), а с другой – минимизировало бы риски ограничения доступа к внешним поставкам (поскольку речь идет о едином рынке группы дружественных государств). Такой единый рынок можно выстроить на основе Организации Договора коллективной безопасности (ОДКБ), Евразийского экономического союза (ЕАЭС) или Шанхайской организации сотрудничества (ШОС) [7]. Более предпочтительным нам представляется третий вариант, так как емкость рынка ШОС намного выше по сравнению с рынком стран ОДКБ и ЕАЭС, а участники ШОС в большинстве своем являются государствами с самостоятельными и достаточно развитыми экономиками, для которых Россия не выступает в качестве источника субсидий (что, к сожалению, имеет место в случае ОДКБ и ЕАЭС). Кроме того, в состав ШОС входят государства, которые могут быть для России источником технологий и оборудования для АПК. В частности, возможно взаимовыгодное сотрудничество с Китаем, который заинтересован в поставках качественного продовольствия, и при этом обладает достаточно развитыми сельскохозяйственными технологиями (в частности, в сфере цифрового сельского хозяйства). Возможен и иной вариант формирования единого аграрного рынка – который комбинировал бы эффективных участников ЕАЭС (например, Казахстан и, возможно, Белоруссию) и иных партнеров из состава ШОС, которые также заинтересованы в обеспечении своей продовольственной безопасности.

Такое развитие событий соответствует характерной для текущей геоэкономической ситуации тенденции к регионализации мировой экономики.

Для обеспечения продовольственной безопасности в этих условиях необходимо разработать модели организации взаимодействия в рамках такого интегрированного рынка. Причем речь идет как о модели функционирования такого единого рынка, так и о возможных способах организации сотрудничества его участников.

Важной проблемой является выбор модели оплаты за поставки продовольствия и ресурсов для его производства. Хотя создание единого рынка АПК позволит обеспечить эффективное разделение труда, закупки продукции за рубежом будут автоматически означать сохранение валютных рисков (которые, как было сказано выше, негативно влияют на экономическую эффективность системы продовольственного обеспечения ВС РФ). Для устранения этих рисков необходимо подготовить механизм совершения платежей. Отметим, что выбор доллара США или евро в качестве инструмента ценообразования и оплаты нецелесообразен не только по причине сохранения валютных рисков, но и из-за того, что в этом случае существуют риски санкционного давления США и их сателлитов на единый рынок АПК. Хотя в настоящее время большинство международных расчетов осуществляется Россией в долларах США и евро (поскольку эти валюты являются общепринятыми средствами платежа), следует минимизировать зависимость нашей страны от мировой финансовой системы. Это означает, что для обеспечения национальной продовольственной безопасности замещать необходимо не только импортные поставки, но и иностранные платежные сервисы и инструменты. В качестве моделей организации расчетов между участниками рекомендуемой нами системы межгосударственной кооперации в сфере АПК могут выступать [8]:

1. Российский рубль. Эта модель является наиболее желательной с точки зрения интересов России, поскольку она позволяет не только полностью устранить валютные риски, но и повысить статус рубля, и, как следствие, создать дополнительную базу для защиты российских национальных экономических интересов, а также закрепить российскую ориентацию предлагаемой системы кооперации. К сожалению, этот подход может быть неудобен для потенциальных партнеров нашей страны в силу высокой волатильности рубля и ограниченности его использования для международных расчетов. Кроме того, это подход может быть воспринят как инструмент навязывания Россией своего политического доминирования, что неприемлемо для ряда государств. Тем не менее, для сотрудничества с отдельными государствами (прежде всего, в рамках ОДКБ) такая модель может быть приоритетной в силу их высокой зависимости от нашей страны;

2. Валюта одного из государств-участников системы кооперации, приемлемая для всех партнеров. Естественным кандидатом на эту роль выступает китайский юань, однако в этом случае, в силу фактической привязки юаня к доллару США, сохраняются валютные риски. Отметим, что для этих целей может использоваться не юань как национальная валюта Китая, а внедряемый в настоящее время руководством КНР цифровой юань;

3. Коллективная валюта, специально созданная для обслуживания поставок между странами-участниками (в т. ч., возможно, в форме криптовалюты) [9, 10]. Речь не идет о разработке полноценной наднациональной валюты (аналогичной евро), которая должна будет полностью заменить национальные валюты. Для такой глубокой интеграции потенциальных участников данной системы кооперации в настоящее время нет ни экономических, ни политических условий. Данная валюта могла бы функционировать исключительно в безналичной форме для платежей по межгосударственным поставкам (как это имело место при использовании ЭКЮ в Европейском экономическом сообществе, или клирингового и переводного рубля в Совете экономической взаимопомощи). Такая валюта могла бы быть создана на основе корзины валют стран-участников с участием российского рубля, что позволило бы снизить валютные риски;

4. Поставки по бартеру. Такая схема дает возможность устранить валютные риски (хотя проблема выбора валюты для определения цен по поставкам остается), и не требует создания новых платежных инструментов. Однако она является достаточно затратной с

организационной точки зрения, и не позволит охватить весь спектр продукции, в поставках которых заинтересованы все потенциальные участники системы кооперации.

Очевидно, что эти мероприятия затрагивают не только систему ПО ВС РФ, но касаются всей стратегии развития АПК нашей страны, а также системы экономических связей России с другими государствами. Таким образом, развитие системы ПО ВС РФ должно быть элементом комплексной стратегии развития АПК России и международного агропромышленного сотрудничества нашей страны.

Выполненный нами анализ показывает, что для обеспечения национальной продовольственной безопасности, наряду с локализацией агропродовольственных цепочек, в современных геополитических условиях (для которых характерны обострение торговых войн и рост санкционного давления с ограничениями доступа к мировому рынку) необходимо принимать следующие меры:

формировать единый рынок продукции АПК и ресурсов, необходимых для ее производства, с государствами, выстраивающими партнерские отношения с Россией. Это позволит выстроить эффективную международную систему разделения и кооперации труда в сфере АПК на региональной основе (без необходимости участия в глобальной системе экономической кооперации, доступ к которой искусственно ограничивается);

создать межгосударственный механизм расчетов за поставки сельскохозяйственной продукции и ресурсов для ее производства, позволяющий минимизировать валютные риски и риски санкционного давления.

Список литературы

1. Курбанов, А.Х., Сулейманова М. В. Проблемы обеспечения продовольственной безопасности России в условиях геополитического противостояния /А.Х. Курбанов, М.В. Сулейманова // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности. Сборник трудов.– Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 60-63.

2. Котляров, И.Д. Сетевое сотрудничество в агропроме как инструмент развития сельского хозяйства / И.Д. Котляров // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2015. – № 2. – С. 13.

3. Курбанов, А.Х. Алгоритм формирования аграрного фильера в интересах продовольственного обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации / А.Х. Курбанов // Экономика и менеджмент систем управления. – 2016. – Т. 19. – № 1. – С. 42-49.

4. Миндлин, Ю.Б. Оптимальная модель функционирования отрасли овощеводства: вертикальная интеграция, аграрные фильеры, кластеры /Ю.Б. Миндлин // Овощи России. – 2016. – № 3. – С. 92-97.

5. Роднина, Н.В. О тенденциях экономического развития АПК России и Республики Саха (Якутия) на фоне эпидемии Covid-19 / Н.В. Роднина, А.М. Сангалиев // Академический вестник Якутской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4. – С. 45-50.

6. Котляров, И.Д. Интеграция в рыбной отрасли как инструмент обеспечения ее развития / И.Д. Котляров // Вестник Тихоокеанского государственного экономического университета. – 2013. - № 1. – С. 48-56.

7. Ермолова О.В. Развитие интеграционных взаимодействий в агропродовольственном комплексе на пространстве ЕАЭС /О.В. Ермолова, Т. В. Остапенко // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2020. – № 1. – С. 24-33.

8. Курбанов А.Х. Особенности функционирования международных оборонно-промышленных цепочек поставок / А.Х. Курбанов, И.А. Шахян // Экономический вектор. – 2021. – № 1. – С. 35-41.

9. Бурякова А.О., Ващило А.А. Цифровизация бюджетных отношений Союзного Государства России и Белоруссии / А.О. Бурякова, А.А. Ващило// Финансы и кредит. – 2019. – Т. 25. – № 2. – С. 443-457.

10. Дорофеев, М.Л. Роль и перспективы внедрения криптовалют в современную мировую финансовую систему / М.Л. Дорофеев, М.Е. Косов // Финансы и кредит. – 2019. – Т. 25. – № 2. – С. 392-408.

УДК 332.14:664

К ВОПРОСУ О РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.И. Разгоняева, О.В. Чеха
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

На современном этапе развития российской экономики на предприятиях пищевой промышленности все также актуальным остается ресурсосбережение без ухудшения качества и с повышением безопасности выпускаемой продукции. Пищевая промышленность представляет их себя совокупность предприятий (хлебные, молочные, мясоперерабатывающие, консервные, сахарные, пивоваренные, винные, ликеро-водочные заводы; рыбные и плодоовощные комбинаты; кондитерские фабрики, а также производители снеков, безалкогольных напитков, бакалеи и прочее), которые:
- создают и производят продукты питания на основе переработки сельхозсырья;
- обеспечивают население продуктами питания в течение всего года.

На предприятиях пищевой промышленности занято 11% всего промышленно-производственного персонала, выпускается 15% от общего объёма промышленной продукции, а по валовому производству она занимает 3-е место. Цель таких предприятий – оставаться конкурентоспособными не только на внутреннем, но и внешнем рынке, а это реально осуществимо для крупных, по объёмным показателям, компаниям с высококвалифицированными кадрами [1,2]. По нашему мнению, увеличение эффективности потребления ресурсов и одновременно осуществление оптимизации производственных процессов, является основой ресурсосбережения. Определение ресурсосбережения достаточно объёмное и включает несколько экономических категорий, в которых отражены следующие специфические процессы:

1. Процесс эффективного использования ресурсов.
2. Процесс рационального (оптимально-выгодного) использования ресурсов.
3. Процесс задействования неиспользуемых резервов.
4. Процесс комплексного использования ресурсов.
5. Процесс минимизации (исключение) потерь.
6. Процесс экономии ресурсов (сокращение затрат).

В программе ресурсосбережения особенно важно разделять и учитывать две категории, это износ и амортизация. Введем определение:
- *амортизация* – перенос стоимости изнашивающихся ресурсов на изготовленную продукцию;
- *износ* – частичная или полная потеря первоначальной стоимости ресурсов. Износ материальных средств всегда неравномерен и зависит от их вида и качества, а также от условий эксплуатации и качества обслуживания и ремонта.

На предприятиях пищевой промышленности необходимо сокращать удельные расходы материальных и топливно-энергетических ресурсов, чтобы обеспечивать сбалансированность производства и потребления. Производство продукции должно опираться на соблюдение нормативов эффективного использования, рационального и выгодного расходования всех видов ресурсов, исключение угрозы для здоровья и жизни человека, снижение негативного воздействия на природную среду, что прописано в национальных стандартах и законодательных актах, таких как:
- Постановление Правительства РФ «О дополнительных мерах по стимулированию энергосбережения в России» №588 от 15.06.1998 г.;
- Постановление Правительства РФ «О государственном энергетическом надзоре в Российской Федерации» №938 от 12.08.1998 г.;
- Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» №89-ФЗ от 24.06.1998 г.;

- Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002 г.;
- Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» №261-ФЗ от 23.11.2009 (последняя редакция);
- ГОСТ 30166-2014 РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. Основные положения;
- ГОСТ 30167-2014 РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию;
- ГОСТ Р 52104-2003 РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. Термины и определения;
- ГОСТ 30772-2001 РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. Обращение с отходами. Термины и определения;
- ГОСТ 30773-2001 РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов;
- ГОСТ 30774-2001 РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. Обращение с отходами. Паспорт опасности отхода. Основные требования;
- ГОСТ 30774-2001 РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов. Основные положения.

Достижение этих целей возможно посредством развития и внедрения инновационных технологий, которые должны учитывать влияние на сохранность сельскохозяйственного сырья [3], а также экологического управления на предприятии и социального регулирования. Система ресурсосбережения позволяет уменьшать объемы отходов, сбросов и выбросов в окружающую среду, что снижает негативное воздействие на человека и природу в целом. По нашему мнению, управленческий процесс потребления ресурсов должен основываться на принципах ресурсосбережения в рамках одного предприятия, которые представлены на рисунке 1.

Рис. 1. Основные принципы ресурсосбережения на предприятии

Развитие пищевой промышленности позволяет ликвидировать различия в снабжении населения продовольствием, связанные с неодинаковыми природными условиями районов. По нашему мнению, в рамках управления ресурсосбережением на предприятиях пищевой промышленности, актуально проводить следующие мероприятия:
- установка стеклопакетов на окна;
- регулирование режимов работы электрооборудования;
- утепление помещений;
- использование специальных смесителей с инфракрасными датчиками;
- установка качественной и безопасной вентиляции;
- своевременный ремонт трубопроводов;

- замена устаревших труб;
- модернизация электрооборудования и приборов;
- установка качественной сантехники;
- использование энергосберегающих технологий;
- повышение качества электроэнергии;
- снижение потерь электроэнергии в системах снабжения и электроприемниках;
- оптимизация рабочего процесса производственного оборудования;
- установка приборов учёта потребления воды;
- внедрение системы оборотного водоснабжения;

Но на практике часто бывает так, что предпринимательские и государственные интересы по данной тематике согласовать сложно, поэтому управление ресурсосбережением должно представлять собой комплексный подход. В связи с этим нами предложена принципиальная схема организации мероприятий по ресурсосбережению на предприятии, которая представлена на рисунке 2.

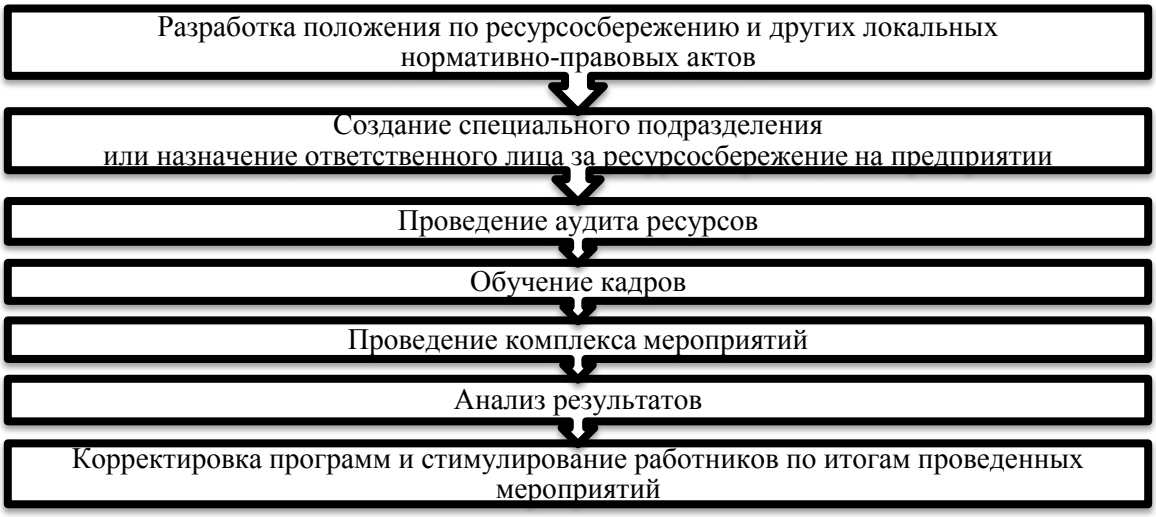


Рис. 2. Схема организации мероприятий по ресурсосбережению на предприятии

Пищевая промышленность включает свыше 20 отраслей, связанных с переработкой сельхозсырья и получением разнообразных продуктов питания, поэтому вопрос о ресурсосбережении на предприятиях остается актуальным. Вместе с тем, реализация программы ресурсосбережения должна поддерживаться не только на государственном, но и на региональном уровне посредством разработки и утверждения соответствующих целевых программ, а также с учетом перспективного развития экономики региона.

Список литературы

1. Лачуга, Ю.Ф., Чеха О.В. Кадры для машинно-технологической системы сельского хозяйства / Ю.Ф. Лачуга, О.В. Чеха // Материалы XII международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс в инженерной сфере АПК России». – М., 2006. – С. 252 -257.

2. Силайчев, П.А. Развитие теории непрерывной подготовки: проблема технического образования / П.А. Силайчев, О.В. Чеха // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2009. – №6 (37). – С. 16-18.

3. Чеха, О.В. Хмелепродукты и особенности переработки хмеля / О.В. Чеха // Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия». – М.: ЭйПиСиПаблишинг, 2020. – С. 79-83.

УДК 332.872.47

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ

А.В. Шафрай, С.Р. Хашимов, С.С. Комаров, О.П. Шафрай
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Лазером называют технологию, при которой происходит, нагрев материала в зоне обработки с последующим его разрушением лучевым потоком. Этот процесс используют при массовом производстве, а также в частных мастерских. Использование лазерный резки позволило модернизировать выпуск многих деталей. Она применяется для обработки практически вех видов древесины и бывает обычная, художественная, фигурная. Это разнообразие предоставляет возможность изготавливать предметы весьма необычной формы. Для разных изделий применяется соответствующее оборудование, учитывающее характеристики материала.

В данной работе рассчитывается экономическая эффективность модернизации оборудования для лазерной резки марки PHILICAMFLDJ6090. Основная проблема при его использовании, это большое количество затрачиваемого времени на уборку отходов. Для решения этой проблемы была разработана конструкция в виде каркаса в форме перевернутой пирамиды со съемным пеналом. Данная конструкция позволяет сократить время уборки с четырех часов в неделю до получаса.

Для предложенной модернизации произведен расчет экономической эффективности (рис. 1) при следующих условиях и допущениях:

- оборудование работает пять часов в день, по пять дней в неделю;
- стоимость модернизации оценена в 17 т.р.;
- закупочная цена заготовок 108 р, продажная - 250 р;
- потребляемая мощность оборудования в час 1,5 кВт, цена электроэнергии 2,8 р/кВт;
- продается вся продукция, которая была произведена, оборудование работает без сбоев, поломок и простоев.

До модернизации			После модернизации		
Производительность оборудования	50	шт/час	Производительность оборудования	50	шт/час
Время работы аппарата в месяц (без чистки)	84	ч	Время работы аппарата в месяц (без чистки)	98	ч
Конечного продукта в месяц	4200	шт	Конечного продукта в месяц	4900	шт
			Стоимость модернизации	17	т.р.
			Производство оснастки	11	т.р.
			Доставка оснастки	1	т.р.
			Монтаж оснастки	5	т.р.
Себестоимость	477,1008	т.р.	Себестоимость	552,6516	т.р.
Сырье	453,6	т.р.	Сырье	529,2	т.р.
Закупочная цена	0,108	т.р.	Закупочная цена	0,108	т.р.
Произведено за месяц	4200	шт	Произведено за месяц	4900	шт
Расходы на электроэнергию	0,3528	т.р.	Расходы на электроэнергию	0,4116	т.р.
Электроэнергия	0,3528	т.р.	Электроэнергия	0,4116	т.р.
Потребляемая мощность аппарата в час	1,5	кВт	Потребляемая мощность аппарата в час	1,5	кВт
Цена электроэнергии за кВт	0,0028	т.р.	Цена электроэнергии за кВт	0,0028	т.р.
Заработная плата	23,04	т.р.	Заработная плата	23,04	т.р.
Количество работников	1	чел	Количество работников	1	чел
Ставка работника за час	0,12	т.р.	Ставка работника за час	0,12	т.р.
Количество рабочих часов в месяц	192	ч	Количество рабочих часов в месяц	192	ч
Себестоимость за шт	0,11360	т.р.	Себестоимость за шт	0,11279	т.р.
			Прирост конечного продукта	700	шт
Продажная цена	0,25	т.р.	Продажная цена	0,25	т.р.
Валовой доход	1050	т.р.	Валовой доход	1225	т.р.
Прибыль	572,8992	т.р.	Прибыль	655,3484	т.р.
			Увеличение прибыли	82,4492	т.р.

Рис. 1. Расчет эффективности модернизации

Модернизация показала достаточно высокую эффективность, при стоимости 17 т.р. она дает прирост прибыли в 82,45 т.р. за месяц. Далее были получены оценки экономической эффективности (рис. 2) [1]. Для применения сложных методов оценки был произведен расчет денежного потока от увеличения прибыли на один год, считалось, что разница прибыли поступала одинаковая и ежемесячно, а инвестиции (затраты на модернизацию) были осуществлены в нулевом периоде, при налогообложении по УСН 15% (рис. 3).

ROI	4861,94	%
PP	0,020568	года
NPV	784695	руб
PI	47,15853	руб
DPP	1,247981	мес
IRR	4861,94	%

Рис. 2. Показатели экономической эффективности

Номера периодов		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Увеличение прибыли			**82 449**	**82 449**	**82 449**	**82 449**	**82 449**	**82 449**	**82 449**	**82 449**	**82 449**	**82 449**	**82 449**	**82 449**
Инвестиционные расходы		**-17 000**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Модернизация оборудования		-17 000												
Амортизация (признание расходов на ОС и НМА)	12		-1 417	-1 417	-1 417	-1 417	-1 417	-1 417	-1 417	-1 417	-1 417	-1 417	-1 417	-1 417
Налог на прибыль	15%		-12 155	-12 155	-12 155	-12 155	-12 155	-12 155	-12 155	-12 155	-12 155	-12 155	-12 155	-12 155
Прибыль для налогообложения			81 032	81 032	81 032	81 032	81 032	81 032	81 032	81 032	81 032	81 032	81 032	81 032
Прибыль для налогообложения накопленным итогом			81 032	162 065	243 097	324 129	405 162	486 194	567 226	648 259	729 291	810 323	891 356	972 388
Чистая прибыль			**68 877**	**68 877**	**68 877**	**68 877**	**68 877**	**68 877**	**68 877**	**68 877**	**68 877**	**68 877**	**68 877**	**68 877**
CashFlow		-17 000	70 294	70 294	70 294	70 294	70 294	70 294	70 294	70 294	70 294	70 294	70 294	70 294
CashFlow, накопленным итогом		**-17 000**	**53 294**	**123 588**	**193 882**	**264 177**	**334 471**	**404 765**	**475 059**	**545 353**	**615 647**	**685 942**	**756 236**	**826 530**

Рис. 3. Прогноз денежного потока

Простая норма прибыли (ROI - return on investments) показывает, что за один месяц возвращается 405% инвестиций. Период окупаемости (PP – payback period) составит 0,206 месяца.

Сложные показатели экономической эффективности считались при ставке дисконтирования 5,67%, что соответствует инфляции в годовом исчислении на февраль 2021 года [2]. Чистая текущая стоимость (NPV – Net Present Value) больше ноля (784695 руб.), что указывает на прибыльность модернизации. Рентабельность инвестиций (PI – profitability index) показывает, что на один вложенный рубль в модернизацию приходится 47 рублей прибыли. Период окупаемости с учетом временной стоимости денег (DPP) показывает, что модернизация окупится спустя 1, 25 месяца с момента инвестирования (в нулевом периоде). Внутренняя норма прибыли (IRR – internal rate of return) равная 4861,94 % говорит об альтернативной ставке дисконтирования, способной превысить прибыль от вложенных средств.

В итоге, все показатели экономической эффективности показывают положительные тенденции после ее проведения.

Список литературы

1. Федулова, Е. А. Инвестиции: учебно-методическое пособие / Е.А. Федулова, С.А. Шалабанова.- Кемерово: Кузбассвузиздат, 2007.- 136с.

2. Информационный сайт уровень-инфляции.рф [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://уровень-инфляции.рф/. – Дата обращения: 26.03.2021

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Абушаева А.Р., Садыгова М.К. МУКА ИЗ ЗЕРНА СВЕТЛОЗЕНОЙ РЖИ И ДЖЕМ ИЗ МОРКОВИ В РЕЦЕПТУРЕ ЗАВАРНЫХ ПРЯНИКОВ…….. **3**

Belavina G.A. IMMUNOMODULATINGBIOCOMPLEXES BASED ON AQUEOUS PLANT EXTRACTS..... **7**

Березина И.Ю., Богер В.Ю. ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИИ ЭКСТРАКТОВ С ПРОТИВОВИРУСНЫМ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЕМ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ…… **9**

Бирюкова С.А., Агеева Н.М., Якименко Е.Н., Чемисова Л.Э. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ-КИСЛОТОПОНИЖАТЕЛЕЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ ВИН…… **11**

Бутяева А.В., Пермякова Л.В. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОХМЕЛЕНИЮ ПИВНОГО СУСЛА..... **13**

Васильева М.О., Решетникова А.О. ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ ВИТАМИННО-ТРАВЯНОЙ МУКИ В РОССИИ……. **15**

Васильева М.А., Пермякова Л.В. АКТУАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ СОЛОДОВОЙ ДРОБИНЫ..... **17**

Волкова А.А., Киселева Т.Ф. ПРОИЗВОДСТВО ПИВА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОСВЕТЛЕНИЯ ПИВА……... **19**

Волосенкова Д.А., Асякина Л.К. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАПИТОК ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ... **22**

Воронина Д.В. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА **24**

Воронкова З.А., Асякина Л.К. ОБЗОР РЫНКА ИЗОЛЯТА БЕЛКА ИЗ СОЕВОГО ШРОТА..... **26**

Галафеева А.А. ВИДЫ СЫРЬЯ И ЕГО КАЧЕСТВО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕ **29**

Гарькина П.К., Лисина С.В., Осипова Н.А. ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОВСЯНЫХ ОТРУБЕЙ И ОВОЩНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ..... **31**

Герман А.А., Пермякова Л.В. СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЫ ДРОЖЖЕЙ..... **33**

Глебова О.М. ПРОИЗВОДСТВО ЖЕЛЕ ИЗ КЛЮКВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВОГО МЕТОДА (ЭЛЕКТРОННО-ИОННОЙ ОБРАБОТКИ)…….. **35**

Голуб Д.И., Дышлюк Л.С. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ПОЛИСАХАРИДЫ: ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА, ИСТОЧНИКИ И СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ..... **37**

Губаненко Г.А., Черемных Д.А., Наймушина Л.В., Зыкова И.Д.,. Речкина Е.А. ИЗУЧЕНИЕ АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ВОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ СУБЛИМИРОВАННОГО ПАПОРОТНИКА ОРЛЯКА..... **40**

Демченко Ю.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИПАЗЫ…. **43**

Дроздова М.Ю., Дышлюк Л.С. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *AMELANCHIER OVALIS*, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В СИБИРИ, ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ С АНТИОКСИДАНТНЫМИ

СВОЙСТВАМИ..... 46

Елизарова А.Е., Федянина Л.Н., Смертина Е.С., Лях В.А., Хасиева А.Д. ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО И МОРСКОГО СЫРЬЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В КАЧЕСТВЕ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ..... 50

Железняк Е.И., Романенко В.О. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ОХМЕЛЕНИЯ ПИВНОГО СУСЛА..... 53

Кадникова И.А., Сенотрусов Д.Ю., Каленик Т.К. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ..... 55

Колбина А.Ю., Курбанова М.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ARCTIUM LAPPA L ПОСЛЕ СУШКИ..... 57

Коновалова У.А., Сокол Н.В. РАЗРАБОТКА КОМПОЗИТНОЙ СМЕСИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КЕКСОВ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ..... 59

Кручинина Н.Э., Курочкин А.А. К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СУХОГО КВАСА..... 61

Кузнецова Е.О., Храпко О.П., Санжаровская Н.С. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ И ОВСЯНОЙ МУКИ..... 63

Курдюков И.Н., Ларичева К.Н. ОБОГАЩЕНИЕ ХЛЕБА ЙОДОМ С ПОМОЩЬЮ ЛАМИНАРИИ..... 65

Лапицкий А.К., Терещук Л.В., Старовойтова К.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАПСА И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ОЧИСТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ..... 67

Lawrence Y., Резниченко И.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ..... 69

Малецкий М.В., Бакуменко О.Е., Бакуменко П.В. ИННОВАЦИОННЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ СУХОГО КОНЦЕНТРАТА ПУДИНГА..... 72

Мальгин Е.Л., Шеметова Е.Г., Морозов Н.В. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ: ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА..... 75

Мерзлякова П.В., Козлова О.В. ХАРАКТЕРИСТИКА И СПЕКТР ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРАКТА *INONOTUS OBLIQUUS* 78

Мижева А.А., Иванова Л.А. БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ В УДОБРЕНИЕ ДЛЯ С/Х КУЛЬТУР..... 81

Милованова Ю.Е., Милентьева И.С. ОСОБЕННОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ ГЕМИЦЕЛЛЮЛОЗ ИЗ КАРТОФЕЛЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... 83

Мухаметзянова З.М., Салина А.А. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ..... 85

Назимова Е.В., Выставкина Т.В. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИРОПОВ ДЛЯ ТИРАЖЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ПРЯНИКОВ ПРИ ХРАНЕНИИ..... 88

Орлова Т.В., Леушкина Е.В. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

ПЕРЕРАБОТКИ КВИНОА..... 90

Пекшуев А.В. К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ПИВОВАРЕНИЯ. ЯЧМЕНЬ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ..... 93

Петров Д.О., Киселева Т.Ф. ПРИМЕНЕНИЕ РЕТОРТ-УПАКОВКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНСЕРВНОЙ ПРОДУКЦИИ..... 95

Пинахин И.Д. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СВЕТЛОГО СОЛОДА..... 98

Попова Д.Е., Дышлюк Л.С. ПРОИЗВОДСТВО И АНАЛИЗ БЕЗДРОЖЖЕВОГО ХЛЕБА..... 101

Резниченко И.Ю., Захватаева А.В. ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ АМАРАНТА В ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ..... 104

Резниченко И.Ю., Фролова Н.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ..... 107

Рылова А.А., Киселева Т.Ф. ХАРАКТЕРИСТИКА И МЕТОДЫ АКТИВИЗАЦИИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ..... 109

Рябоконева Л.А., Сергеева И.Ю. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ: СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АССОРТИМЕНТА……. 111

Сергиенко Е.В., Наймушина Л.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ПЛОДОВ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПОЛУФАБРИКАТОВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ..... 113

Синекопов Д.Д., Вечтомова Е.А. ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ СПЕЦИЙ И ПРЯНОСТЕЙ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА 116

Стенина А.Р., Милентьева И.С. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПИВОВАРЕННОГО СЫРЬЯ..... 120

Стрижак М.В. ПОИСК СПОСОБОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИВА……..……..……... 123

Татаренко Г.С., Сенотрусова Т.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН *LINUM USITATISSIMUM* В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ……. 125

Титоренко Е.Ю. СНЕКОВЫЕ БАТОНЧИКИ – НОВЫЙ СПОСОБ ПЕРЕКУСА….. 128

Тихонова А.Н., Глоба Е.В., Агеева Н.М., Бирюкова С.А. О ПРИМЕНЕНИИ АКТИВИРОВАННЫХ УГЛЕЙ, ПРОИЗВЕДЕННЫХ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ВИНОДЕЛИЯ, ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВИН..... 130

Трошкина Д.Д. ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАПИТКОВ БРОЖЕНИЯ….. 133

Трус М.Д., Мачнева Н.Л. РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОВОЩНЫХ ЦУКАТОВ С ПОВЫШЕННЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ…….. 135

Федорова А.М., Милентьева И.С., Дышлюк Л.С. ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ТИМЬЯНА ОБЫКНОВЕННОГО (*THYMUS VULGARIS*) 137

Фоменко И.А., Жданова А.Э., Керимова Г.М., Кочнева С.Е. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ БИОТРАНСФОРМАЦИИ ПОДСОЛНЕЧНОЙ ЛУЗГИ…… 139

Фролова В.Д. ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ЧЕРНИКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВИННЫХ ДРОЖЖЕЙ..... **141**

Фролова М.А., Панкина И.А. ЗНАЧИМОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ В РАЦИОНЕ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА..... **143**

Чагарова М.И., Ле В.М., Изгарышева Н.В. СОХРАНЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ НЕУПАКОВАННОГО ФОРМОВОГО ХЛЕБА ИЗ МУКИ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ВЫСШЕГО СОРТА В ТЕЧЕНИЕ 72-ЧАСОВ..... **146**

Чундерова А.С., Пермякова Л.В. АРОМАТИЗАТОРЫ: ТРЕБОВАНИЯ, ПРОИЗВОДИТЕЛИ И ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ..... **149**

Шайхаттарова А.Ф., Киселева Т.Ф. ПРОИЗВОДСТВО ПИВА СТОЙКОГО К КОЛЛОИДНЫМ ПОМУТНЕНИЯМ..... **152**

Shevel A.A. BIOLOGICAL PRODUCT WITH ANTIBACTERIAL PROPERTIES BASED ON SECONDARY VEGETABLE DERIVATIVES..... **155**

Шибаева Н.Ф., Маслов А.В., Данилова А.В., Мингалеева З.Ш. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕТЧАТКИ КОНОПЛЯНОЙ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ..... **157**

Шматкова Н.Н. ВЛИЯНИЕ МУКИ ИЗ ЭКСТРУДИРОВАННОЙ СМЕСИ СЕМЯН РАСТОРОПШИ И ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ НА ПОДЪЕМНУЮ СИЛУ ПРЕССОВАННЫХ ДРОЖЖЕЙ..... **160**

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ

Агарков А.А., Чиликин А.Ю. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ЛАВАНДЫ НА СКВАШИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ КОНЦЕНТРИРОВАННОГО СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА…… **163**

Алкадур М.И., Бегунова А.В., Волокитина З.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗНЫХ ШТАММОВ *STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS* ДЛЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА..... **166**

Арустамян В.С., Курбанова М.Г. АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯСА ПТИЦЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА HEALTHY SNACK..... **169**

Багаутдинов Р.В., Гуринович Г.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ СЫРОКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ…….. **172**

Баянов В.О., Гуринович Г.В. ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ГОРЧИЧНЫХ ПОРОШКОВ В СОСТАВЕ МЯСНЫХ ФАРШЕЙ… **174**

Бигаева А.В. ОТ ГЕНОВ МОЛОЧНЫХ БЕЛКОВ – К ПОЛУЧЕНИЮ ТЕРМОУСТОЙЧИВОГО МОЛОКА..... **176**

Бобова И.Н. ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТОВ..... **179**

Брашко И.С., Тихонов С.Л., Тихонова Н.В., Третьякова И.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛЛАГЕНАЗЫ НА МИКРОСТУРКТУРУ КОЛЛАГЕНСОДЕР-ЖАЩЕГО СЫРЬЯ..... **181**

Брянцева Н.Е., Голубева С.С. МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ БЫСТРОГО И

ЗДОРОВОГО ПЕРЕКУСА..... 183

Васильева Н.С., Храмова В.Н., Шинкарева С.В., Чехова Е.А. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ..... 185

Вишнякова Т.А. ТРЕБОВАНИЕ К СЫРЬЮ ДЛЯ ВАРЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ..... 188

Ворошилин Р.А., Буянова И.В., Кадетова В.В. ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ..... 190

Дудина П.В., Смышляева Е.Е., Курбанова М.Г., Ворошилин Р.А. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ 192

Журавлёв С.С., Серова О.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА... 195

Иванова И.Ю., Восканян О.С. ЖЕЛАТИНОВАЯ ОБОЛОЧКА КАК АЛЬТЕРНАТИВА ПЛАСТИКУ..... 198

Ивашнева А.С., Патракова И.С. НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВИДЫ НАТУРАЛЬНОГО СЫРЬЯ, ОБЛАДАЮЩЕГО АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ И АНТИОКСИДАНТНЫМ ДЕЙСТВИЕМ..... 200

Кочергина Н.В., Вайтанис М.А., Ходырева З.Р. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИНАЦИИ СУБПРОДУКТОВ И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ..... 202

Курбакова П.С., Курбанова М.Г. БИОТЕХНОЛОГИЯ ТОНИЗИРУЮЩИХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТОЧНОГО ПЕРМЕАТА..... 205

Матвеева Т.А., Резниченко И.Ю., Рубан Н.Ю. ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА СЫРОВ В ЦЕЛЯХ БЕЗОПАСНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ……. 208

Михо Е.Е., Курбанова М.Г. АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА КОРМОВ ДЛЯ НЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ (КОШЕК И СОБАК) 212

Муравьева Н.А., Байдалинова Л.С. ПУТИ ОБОГАЩЕНИЯ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ..... 215

Нгуен Б.Т. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛАКТОЗЫ..... 218

Некрасова Ю.О., Мезенова О.Я. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТЕИНОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ ИЗ ВТОРИЧНОГО РЫБНОГО СЫРЬЯ В СПОРТИВНОМ ПИТАНИИ..... 220

Нестеренко Н.С., Мазеева И.А. ПРИМЕНЕНИЕ ПАЖИТНИКА В ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА…….…….…….. 222

Ночёвкин Д.В., Горобец Д.В., Анискина М.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА КРОЛИКА..... 225

Орлова М.М., Малашкин Т.С., Рыбинцева О.А., Филатов С.В., Филипкина Н.А., Вечтомова Е.А., Долголюк И.В. ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИРА БАРСУКА. 227

Переверзева М.К., Козлова О.В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КОЛБАС С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР 230

Пименова А.М., Храмова В.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИЛЛИУМА И СЕМЯН ЛЬНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПАШТЕТОВ ИЗ МЯСА И СУБПРОДУКТОВ ПТИЦЫ…… **233**

Попова М.С., Патракова И.С. ВЛИЯНИЕ ТИПА ХЛОРИДНОЙ СОЛИ И ИОННОЙ СИЛЫ НА ЛАБИЛЬНОСТЬ ЛИПИДНОЙ ФРАКЦИИ ГОВЯДИНЫ……... **237**

Рябова А.Е., Минибаева О.Е. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУР ХРАНЕНИЯ НА КОНСИСТЕНЦИЮ СУХОГО МОЛОКА..... **240**

Серазетдинова Ю.Р., Дышлюк Л.С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА, ОБОГАЩЕННОГО ЭКСТРАКТОМ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ…….. **243**

Сербова Т.В., Серова О.П. ДЕСЕРТ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТКИ..... **246**

Смышляева Е.Е., Патшина М.В. ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В СОЗДАНИИ НОВЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ… **248**

Сорокин Р.В., Крякунова Е.В. ПРИМЕНЕНИЕ ЖИВЫХ СТРЕПТОЦЕФАЛОВ В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ..... **250**

Султанова Н.С., Буянова И.В. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЛИТОВСКОГО СЫРА «ДЖЮГАС» …….. **252**

Ткаченкова Н.А., Брехова С.А. АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОГО МАСЛА СЛИВОЧНОГО..... **254**

Третьякова И.Н., Тихонова Н.В., Тихонов С.Л. ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ МЯСА МИКРОКАПСУЛИРОВАННЫМ ФЕРМЕНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ НА ВОДОСВЯЗЫВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ..... **256**

Трофимов О.Д. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА. ПОЛУЧЕНИЕ ЗЕРНЕНОГО ТВОРОГА..... **258**

Усатюк Д.А. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В ТЕРМОКИСЛОТНЫХ СЫРАХ **260**

Ухалкина Д.И., Асякина Л.К. ИССЛЕДОВАНИЕ СУХИХ МОЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ **263**

Фролова А.С., Козлова О.В. ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СИМБИОТЕЧЕСКОГО МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ ШТАММОВ *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* **266**

Холобова К.А., Анистратова О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОЧНЫХ СГУСТКОВ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МЯГКИХ СЫРОВ……. **268**

Храмова В.Н., Перфильева Д.В., Храмова Я.И. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАС ВАРЕНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБПРОДУКТОВ И РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ..... **272**

Храмова В.Н., Князева С.А., Храмова Я.И. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ…….. **275**

Храмова В.Н., Тимофеева А.Д., Эвиев В.А. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ САРАНЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ В МЯСНОЙ ОТРАСЛИ..... **278**

Шамсиев А.М., Крякунова Е.В. ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВОЙ МУКИ ИЗ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ РЫБОПЕРЕРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ..... **281**

Шаробаров С.Ю., Мышалова О.М. СОВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА ОХЛАЖДЕННОГО МЯСА..... **284**

Штермер В.В., Серегин С.А. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАГГЕТСОВ..... **287**

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ

Архипова К.А., Дыдыкин А.С. МЯСОСОДЕРЖАЩЕЕ КУЛИНАРНОЕ ИЗДЕЛИЕ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ НОВООБРАЗОВАНИЙ..... **289**

Бескровная Ю.С., Трикозова А.А., Крапива Т.В., Давыденко Н.И. ГАСТРОТУРИЗМ – НОВЫЙ ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ..... **292**

Бесчастнов И.А., Еремеева Н.Б. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЛЮД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КУКУРУЗНОЙ МУКИ…….. **295**

Бесчастнов И.А., Макарова Н.В. РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРОДУКТОВ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КУКУРУЗЫ..... **298**

Веретенников Н.Ю. СУ-ВИД..... **301**

Войтенко О.С., Макарова Н.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ БЛЮДА ГАСПАЧО ИЗ ТЫКВЫ..... **303**

Горелов И.И., Григорьева Р.З. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФЕРМЕНТИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ……. **306**

Горников Н.В., Маюрникова Л.А., Ротькина А.С. РОЛЬ ТВОРЧЕСТВА В ФОРМИРОВАНИИ СПЕЦИАЛИСТА ДЛЯ СФЕРЫ ПИТАНИЯ…….. **308**

Дяченко А.А., Смоленцева А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ МУКИ ДЛЯ КОНДИТЕРСКИХ ЗАВАРНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ..... **310**

Захваткина Е.А., Крюкова Е.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛЕПИХОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ..... **313**

Зирка А.Ю. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЙОДА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ..... **315**

Карпова М.О., Борисова А.В. РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ КОНЦЕПЦИИ РЕСТОРАНА ИТАЛЬЯНСКОЙ КУХНИ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ..... **317**

Картополова Т.И., Баранец С.Ю., Костина Н.Г. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ..... **320**

Колокольцова К.Е., Ульянова Г.С. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА СОЗДАНИЯ ПРОДУКТА С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ..... **323**

Король С., Мезенова О.Я. ИССЛЕДОВАНИЕ БИОПРОДУКТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА..... **325**

Критченко В.В., Алексашина С.А. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ: ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА SOUS-VIDE НА ПРИМЕРЕ СЛОЖНЫХ ОВОЩНЫХ БЛЮД..... **328**

Кузьмина К.В., Кокшаров А.А. ИЗУЧЕНИЕ ПОТЕРЬ ЙОДА В РЫБЕ ПРИ КУЛИНАРНОЙ ОБРАБОТКЕ..... **331**

Lantushenko E.A., Dembitsky L.I. INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND TECHNIQUES IN THE INDUSTRY OF PUBLIC CATERING..... **333**

Левчук О.Р., Кузьмина Д.Р. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ ПИГМЕНТОВ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ..... **335**

Литовченко К.С., Григорьева Р.З. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В КУЗБАССЕ..... **338**

Майорова Я.О., Макарова Н.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГОРЯЧИХ ДЕСЕРТОВ..... **339**

Меденцев В.О. НАСЫЩЕНИЕ ФРУКТОВ ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА..... **341**

Натфуллина Е.Д., Мешков В.О. ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ ТЕРМИНА «КАЧЕСТВО» **346**

Попова Н.Н., Писклюкова Ю.Н., Дрожжина Т.М., Красовский В.С. ВЫБОР ИСТОЧНИКА ЙОДА И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ РЫБНЫХ РУБЛЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ..... **349**

Потемкина В.В., Розова Е.А., Куракин М.С. РОЛЬ РАЦИОНА ПИТАНИЯ ПРИ ВЫСОКИХ СТРЕССОВЫХ НАГРУЗКАХ……..……..……. **352**

Пруссакова А.Т., Борисова А.В. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО КАФЕ НИЗКОКАЛОРИЙНОГО ПИТАНИЯ….. **355**

Савина П.А., Макарова Н.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ БЛЮДА ФРАНЦУЗСКИЙ СЫРНЫЙ СУП С ЧЕСНОЧНЫМИ ГРЕНКАМИ…… **358**

Савина П.А., Куракин М.С. ЗНАЧЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19……. **362**

Смирнов А.О., Куракин М.С. РАЗМЕРНО-МАССОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ……..……..……. **364**

Тихомирова Н.А., Абделлатыф С.С. ВЛИЯНИЕ МИНОРНЫХ КОМПОНЕНТОВ МАСЛА ЗАРОДЫШЕЙ ПШЕНИЦЫ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА МОРОЖЕНОГО ОБОГАЩЕННОГО..... **366**

Тулаева А.А., Чаплыгина О.С. ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ АНТИБИОТИКАМИ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ…….. **369**

Фролова Ю.В., Воробьева И.С. БЕТА-ГЛЮКАНЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В СОСТАВЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ..... **372**

Чеботкова Е.А., Борисова А.В. ВЛИЯНИЕ SMM МАРКЕТИНГА НА ОБЩЕСТВЕННОЕ ПИТАНИЕ В Г. САМАРА..... **374**

Черемнова М.Е., Давыденко Н.И. СУГГЕСТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕНЮ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДАЖ В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ..... **377**

Шеленберг Г.С., Костина Н.Г. ВНУТРЕННИЕ И ВНЕШНИЕ ФАКТОРЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ…….. **379**

ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ, БИО И НАНОТЕХНОЛОГИИ

Асембаева Э.К., Сейдахметова З.Ж. ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА..... **381**

Безъязыкова М.В., Федорова А.М., Величкович Н.С. ПОЛУЧЕНИЕ АМИНОКИСЛОТЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СПОСОБОМ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ..... **384**

Бец Ю.А., Наумова Н.Л. ДЕЙСТВИЕ РЕСВЕРАТРОЛА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА..... **387**

Бокова В.К., Величкович Н.С. ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБА ЭКСТРАКЦИИ БАВ ИЗ МАЛОЦЕННОГО СЫРЬЯ СОСНЫ СИБИРСКОЙ КЕДРОВОЙ..... **390**

Бурлаченко А.С. ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПО ОТНОШЕНИЮ К БАКТЕРИЯМ И МИКРОСКОПИЧЕСКИМ ГРИБАМ..... **393**

Веснина А.Д. РОЛЬ ПЕРСОНАЛЬНОГО ПОДХОДА ПРИ СОЗДАНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ССЗ…. **395**

Воробьева Е.Е., Гордеева Л.А., Емельяненко В.П., Руденская Е.А., Савельев С.Н. СВЯЗЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ГОРЬКОМУ ВКУСУ У ЧЕЛОВЕКА С ЕГО ГЕНОТИПОМ..... **397**

Гильманов Х.Х., Тюлькин С.В., Вафин Р.Р. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ *INOS* и *LTF* АССОЦИИРОВАННЫХ С РЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ К ЗАБОЛЕВАНИЯМ И КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ…….. **399**

Горбунова М.А., Величкович Н.С. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ СКВАЛЕНА В РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЛАХ..... **402**

Григус О.Н., Дышлюк Л.С. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ…….…….. **404**

Дегтярев И.А., Фоменко И.А. ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ ДРОЖЖЕВОЙ БИОМАССЫ *KLUVEROMYCES MARXIANUS*..... **406**

Дмитриева А.И., Пискаева Н.И. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ИЗ ГОРЯЧИХ ИСТОЧНИКОВ СФО В КАЧЕСТВЕ МИКРОБНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ..... **408**

Dyadik V.S. BENEFITS AND MISCONCEPTIONS OF GENETIC MODIFICATION.. **410**

Евстратова Н.А., Иванова Л.А. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ФЕРМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕКСОВ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ И ТРИТИКАЛИЕВОЙ МУКИ……..……..……... **413**

Емельяненко В.П., Величкович Н.С., Воробьева Е.А., Савельев С.Н., Руденская Е.А. ВЛИЯНИЕ АЭРАЦИИ НА СКОРОСТЬ СБРАЖИВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ КУЛЬТУРЫ *MEDUSOMYCES GISEVII*…….. **416**

Ерофеева Ю.А., Федорова А.М. РАЗРАБОТКА СИМБИОТИЧЕСКОГО КОНСОРЦИУМА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ИНФЕКЦИОННОЙ ПРИРОДЫ..... **418**

Иванкин А.Н., Зенкин А.Н. НАНОСЕНСОРИКА ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ..... **420**

Искандерова К.Р. РАЗРАБОТКА СПОСОБА БИОТЕСТИРОВАНИЯ КРЕПКОАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ..... **423**

Ким М.И., Дышлюк Л.С. АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ БИОКОНСЕРВАНТА ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ..... **425**

Козленко Е.А. СВЯЗЬ МЕЖДУ ОНКОЛОГИЕЙ И ПИЩЕВЫМИ ПРЕДПОЧТЕНИЯМИ..... **427**

Короткая Е.В., Бухарев А.Г. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗЕРНОВЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ФЕРМЕНТАЦИЮ СЛИВОК..... **431**

Короткая Е.В., Бухарев А.Г. КИНЕТИКА КИСЛОТООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ФЕРМЕНТАЦИИИ СЛИВОК ПРОБИОТИЧЕСКИМИ КУЛЬТУРАМИ…… **433**

Кузьмичева Т.П., Мариничева Е.А., Бельский И.Д., Фоменко И.А. ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ БАКТЕРИЙ РОДА *LACTOBACILLUS PLANTARUM* ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ…. **435**

Кулезнев А.С., Иванкин А.Н., Зарубина А.Н. ТОПЛИВНЫЕ СИСТЕМЫ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ..... **438**

Курочкина А.С., Аронова Е.Б. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НАБОРА ДЛЯ ПЦР-ДИАГНОСТИКИ КОРОНАВИ-РУСНОЙ ИНФЕКЦИИ SARS-COV-2……..……..……. **442**

Лазарева Д.А., Асякина Л.К. ВЫДЕЛЕНИЕ ЧИСТЫХ КУЛЬТУР ДРОЖЖЕЙ С ПОВЕРХНОСТИ ЗАМОРОЖЕННЫХ ЯГОД..... **444**

Лазарева Е.Г., Гильманов Х.Х. К ВОПРОСУ ПРОБОПОДГОТОВКИ СУХОГО МОЛОКА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВИРУСА БЫЧЬЕГО ЛЕЙКОЗА..... **446**

Мокрушина Т.Ю., Дышлюк Л.С. СПОСОБ ВЫДЕЛЕНИЯ РНК ИЗ ПЕКАРСКИХ ДРОЖЖЕЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В НУТРИЦЕВТИКЕ И ФАРМАЦЕВТИКЕ….. **449**

Ободеева О.Н., Крикунова Л.Н., Дубинина Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ НОВООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ДИСТИЛЛЯЦИИ ЗЕРНОВОГО СУСЛА..... **451**

Олейник К.Э. К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... **454**

Орлова М.М., Малашкин Т.С., Рыбинцева О.А., Филатов С.В., Филипкина Н.А., Вечтомова Е.А., Долголюк И.В. ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛО-ГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИРА БАРСУКА..... **456**

Петрова А.А., Изгарышева Н.В. ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТА МЕЛИССЫ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В НАПИТКЕ НА ОСНОВЕ ЧАЙНОГО ГРИБА..... **459**

Покасова С.В., Семенова М.Г. МОЛЕКУЛЯРНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПИЩЕВЫХ БИОПОЛИМЕРОВ И НЕЗАМЕНИМЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ..... **461**

Попова Д.Е., Дышлюк Л.С. ВЫДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ИХ КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ…….. **463**

Потехин Д.М., Майбах К.Н., Васильева И.В. ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА… **466**

Прыткина С.Е., Бурлаченко А.С., Гордеева Л.А. ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ L-ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПУТЕМ..... **468**

Рогачев Р.Р., Горлова А.В., Вениаминова Е.А. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТОВ АНТИОКСИДАНТОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ В ГЕНЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

БОКОВОГО АМИОТРОФИЧЕСКОГО СКЛЕРОЗА НА МЫШАХ ЛИНИИ FUS[1-359].. **470**

Ротару И.А., Дубинина Е.В., Захаров М.А. РОЛЬ ВЕЩЕСТВ ФЕНОЛЬНОЙ ПРИРОДЫ В ФОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА КРАСНЫХ ИГРИСТЫХ ВИН……. **473**

Руденская Е.А., Савельев С.Н., Емельяненко В.П., Воробьёва Е.Е. ИССЛЕДОВАНИЕ АСЕПТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА ЭВКАЛИПТА *OLEM EUCALYPTI* НА ЧИСТОТУ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ……. **476**

Рязанцева К.А. ПОДХОДЫ БИОИНФОРМАТИКИ В ОБНАРУЖЕНИИ И АНАЛИЗЕ БИОАКТИВНЫХ ПЕПТИДОВ ИЗ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ……... **478**

Савельев С.Н., Руденская Е.А., Емельяненко В.П., Воробьёва Е.Е. ИССЛЕДОВАНИЕ АСЕПТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА *OLEM EUCALYPTI* В КАЧЕСТВЕ ДЕЗИНФЕЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ РУК…….. **480**

Саранов И.А. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ НА ПРОЦЕСС РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ В РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЛАХ…… **482**

Серазетдинова Ю.Р., Дышлюк Л.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ КУЛЬТУР *S. THERMOPHILUS, L. DELBRUECKII SUBSP. BULGARICUS И BIFIDOBACTERIUM LONGUM* В ЙОГУРТОВОЙ ЗАКВАСКЕ……... **484**

Талан М.С. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ С ПОМОЩЬЮ ЛИЧИНОК HERMETIA ILLUCENS… **487**

Тихонова М.С., Решетова С.В., Тихонов С.Л. РАЗРАБОТКА КАРАМЕЛИ ЛЕДЕНЦОВОЙ, ОБОГАЩЕННОЙ МИКРОКАПСУЛИРОВАННЫМИ ПРОБИОТИЧЕСКИМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ И МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ..... **490**

Томгорова С.М., Крикунова Л.Н. О ПЕРСПЕКТИВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНОВОГО ДИСТИЛЛЯТА..... **493**

Фасхутдинова Е.Р., Дышлюк Л.С. ИССЛЕДОВАНИЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БИФИДО- И ЛАКТОБАКТЕРИЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К *E. COLI* С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ К ПИЩЕ……. **496**

Федорцов Н.М., Будкевич Р.О. ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ КОМПЛЕКСА БЫЧЬЕГО СЫВОРОТОЧНОГО АЛЬБУМИНА С ГАЛЛОВОЙ КИСЛОТОЙ ПО ДАННЫМ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА..... **499**

Фомина Д.Д., Кучмистов М.А., Фотина Н.В. СИНБИОТИЧЕСКИЕ МОЛОЧНОКИСЛЫЕ ПРОДУКТЫ В ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКОМ ПИТАНИИ……... **501**

Чернышёв Д.А., Савельев С.Н., Тимощук И.В., Утробина Т.А. К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ КОНТАМИНАНТОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА СТОЙКОСТЬ ОКРАСКИ НЕКТАРОВ..... **504**

Шевченко Т.В., Устинова Ю.В., Безруков М.С. ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГИИ МИКРОВОЛН НА СВОЙСТВА КРАХМАЛОВ..... **506**

ЭКОНОМИКА ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Братишко Н.П. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН..... **508**

Гостева А.И., Асякина Л.К. ОБЗОР И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОГО РЫНКА ИВАН-ЧАЯ..... **511**

Lawrence Y., Резниченко И.Ю. МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 2021..... **515**

Пикулин Д.В. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА…... **518**

Разгоняева А.И., Чеха О.В. К ВОПРОСУ О РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ……... **521**

Шафрай А.В., Хашимов С.Р., Комаров С.С., Шафрай О.П. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ..... **524**