

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики и рыбохозяйственного комплекса
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции

(2 марта 2022 г.)

Секция 1. Тенденции рынка пищевой продукции из растительного сырья
Секция 2. Современные технологии в хлебопекарной и кондитерской отраслях
Секция 3. Инновационные технологии переработки растительного сырья

Красноярск 2022

ББК 36
С 56

Отв. за выпуск:

В.Л. Бопп, канд. биол. наук, доцент, проректор по науке

М.А. Янова, канд. с.-х. наук, доцент, зав. каф. «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств»

Н.В. Присухина, канд. техн. наук, доцент каф. «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств»

С 56 Современные тенденции в пищевых производствах: мат-лы Всероссийской научно-практической конференции / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2022. – 92с.

В издании представлены материалы Всероссийской научно-практической конференции, состоявшейся в Красноярском государственном аграрном университете 2 марта 2022 г.

ББК 36

Статьи публикуются в авторской редакции, авторы несут полную ответственность за подбор и изложение информации.

СЕКЦИЯ 1. ТЕНДЕНЦИИ РЫНКА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

УДК 663.8

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ФИТОКОМПОНЕНТАМИ

Ливицкая Мария Дмитриевна, аспирант^{1,2}

¹ *ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»,
Барнаул, Россия*

² *Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
Бийск, Россия*

e-mail: mariya_maslova_75_maslova@mail.ru

Научный руководитель: д.б.н., профессор кафедры физиологии
Филатова Ольга Викторовна

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», Барнаул, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены перспективы и актуальность создания напитков на основе молочной сыворотки, функциональные свойства которых обусловлены, в том числе, внесением фитокомпонентов, на примере экстрактов и настоев лекарственного растительного сырья.

Ключевые слова: молочная сыворотка, лекарственное сырье, молочные напитки, сывороточные напитки, растительное сырье, безалкогольные напитки, фитотерапия

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF DRINKS BASED ON MILK WHEY WITH PHYTOCOMPONENTS

Livitskaya Maria Dmitrievna, postgraduate student^{1,2}

¹ *Altai State University, Barnaul, Russia*

² *Biysk Technological Institute (branch) FSBEI HE "Altai State Technical
University. I.I. Polzunov, Biysk, Russia*

e-mail: mariya_maslova_75_maslova@mail.ru

Scientific adviser: Scientific adviser: Doctor of Biological Sciences, Professor of the
Department of Physiology
Filatova Olga Viktorovna
Altai State University, Barnaul, Russia

Annotation. The article describes the relevance of creating functional drinks based on whey. Examples of medicinal and vegetable raw materials used for the preparation of whey drinks and their properties are given.

Keywords: milk whey, medicinal raw materials, milk drinks, whey drinks, vegetable raw materials, soft drinks, herbal medicine.

В последние годы в организме человека наблюдается значительное снижение питательных веществ, в том числе биологически активных веществ, витаминов и минералов. Это связано со снижением рациона продуктов растительного происхождения.

В настоящее время интерес граждан России и зарубежных стран к здоровому и здоровому питанию в рационе возрос, поэтому важно разработать новые продукты функционального назначения. Основная цель этих продуктов: укрепление иммунитета, улучшение функций желудочно-кишечного тракта, повышение энергетического обмена человеческого организма и улучшение состояния сердечно-сосудистой системы.

Особое место в рационе занимают сывороточные продукты. Химический состав, с одной стороны, высокая биологическая и питательная ценность, а с другой – целебные свойства определяют целебные и защитные свойства напитков в сыворотке. Расширение спектра лечебно-профилактического применения сыворотки позволяет биологически перерабатывать пробиотическими микроорганизмами, а также использовать растительное сырье и/или экстракты соков для приготовления напитков [1].

Сыворотка является перспективным источником сырья для промышленного производства функциональных напитков, концентратов биологически активных веществ, продуктов микробного синтеза и биотранспорта органических соединений. Состав сыворотки разнообразен и биологически активные вещества сыворотки содержат минералы, витамины, углеводы, органические кислоты и разлагающиеся ферменты.

Одним из направлений, часто используемых при производстве функциональных кисломолочных напитков, является добавление в основное сырье (сыворотку) различных комбинаций компонентов, характеризующихся полезными качествами.

В технологии производства продукции с направленными функциональными свойствами производители предпочитают использовать молочное сырье (сыворотку) и различное растительное сырье. Чаще всего применение растительных компонентов позволяет улучшить органолептические параметры разрабатываемого продукта с помощью различных вкусовых и цветовых сочетаний и изменить состав витаминно-углеводного комплекса предполагаемого продукта [2].

Известно о благотворном влиянии лекарственных растений на профилактику многих заболеваний.

Напиток содержит комплекс биологически активных веществ лекарственных растений, обладающих тонизирующими, антибактериальными, противомикробными, слабительными свойствами и способствует устойчивости организма к неблагоприятным экологическим факторам (рис. 2). 1) [3].

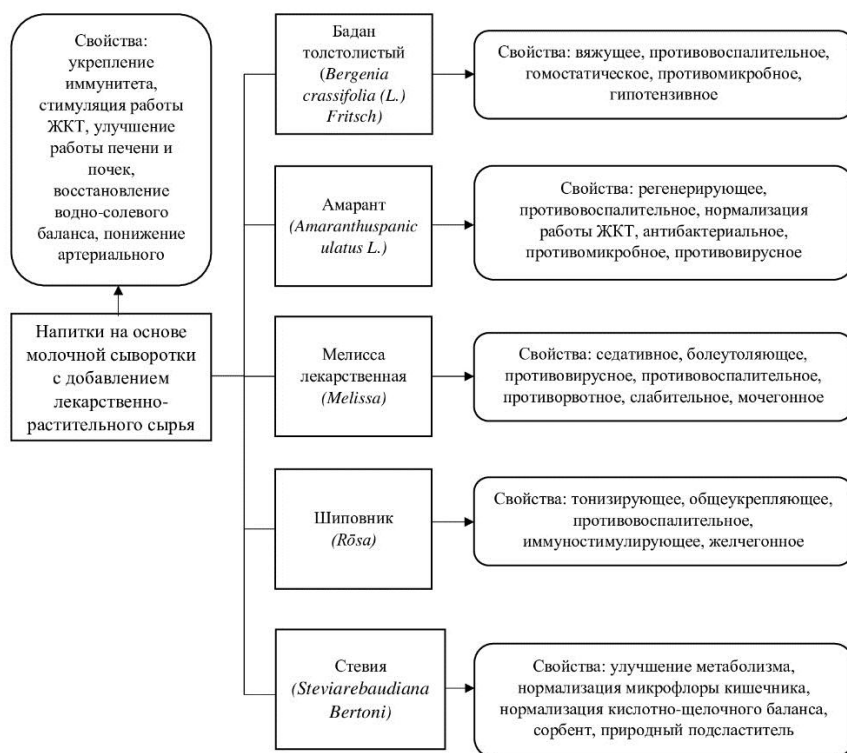


Рис. 1. Примеры растительного сырья, используемого для приготовления напитков на основе молочной сыворотки

В схеме приведены некоторые примеры растительного сырья, используемого при производстве сывороточных напитков. Наиболее перспективными напитками с добавлением стевии являются, помимо основных свойств, это растение также является хорошим натуральным подсластителем.

Поэтому основная цель этих продуктов - укрепить иммунитет, улучшить работу кишечника, повысить энергетический обмен организма человека

Список литературы

1. Уткин, В.П. Технология переработки творожной сыворотки обогащенной экстрактом стевии с применением ультрафильтрации [Текст] / В.П. Уткин // дисс. на соик. уч. ст. к.техн. наук. – 2016. – 152 с.
2. Брыкалов, А.В. Технология получения сухой деминерализованной молочной сыворотки с применением электродиализа и исследование ее химического состава [Текст] / А.В. Брыкалов, А.А. Капуста, Д.А. Грядских // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – 98(04). – С.11-14
3. Школьников, М.Н. Товароведно-технологическая характеристика растительного сырья, используемого в производстве бальзамов и БАД: учебное пособие [Текст] / М.Н. Школьников, Е.Ю. Егорова; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2009. – 160 с
4. Ливицкая, М.Д., Аверьянова, Е.В.К вопросу переработки молочной сыворотки [Текст] / М.Д. Ливицкая, Е.В. Аверьянова// Пища. Экология. Качество: труды XVIII Междунар. науч.-практ. конф., Краснообск, 18–19ноября 2021 г. - Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук. – Краснообск. – 2021. – 778 с.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЫЖИКОВОГО ЖМЫХА И ЯГОД ИРГИ
В ПРОИЗВОДСТВЕ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ**

Веккессер Карина Андреевна, школьник

Чешева Эльмира Николаевна, школьник

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Лицей № 1», Красноярск, Россия

e-mail: vekkesser03@mail.ru

chesheva.ellya@mail.ru

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент кафедры технологии
хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств

Мельникова Екатерина Валерьевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

mev131981@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке нового изделия с использованием рыжикового жмыха и ягод ирги в производстве овсяного печенья. Цель данной работы - обосновать возможность использования рыжикового масла и ягод ирги, как компонентов позволяющих повысить пищевую ценность овсяного печенья. Задачи – разработать рецептуру овсяного печенья с заменой 50% масла сливочного на жмых из рыжика и замену изюма на изюм из ягод ирги. Исследовать влияние данных компонентов на формирование качества готовых изделий. В результате проведения дегустационной оценки определены оптимальные пропорции рецептурных компонентов для формирования максимально высоких показателей качества овсяного печенья.

Ключевые слова: рецептура, жмых рыжика, ягода ирга, технология, показатели качества, органолептические показатели, физико-химические показатели, дегустационная оценка.

**THE USE OF GINGER CAKE AND IRGI BERRIES IN THE PRODUCTION
OF OATMEAL COOKIES**

Vekkesser Karina Andreevna, Chesheva Elmira Nikolaevna schoolchildren

Municipal Autonomous Educational Institution "Lyceum No. 1",

Krasnoyarsk, Russia

e-mail: vekkesser03@mail.ru

chesheva.ellya@mail.ru

Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the
Department of Technology of bakery, Confectionery and Pasta production

Melnikova Ekaterina Valeryevna

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

mev131981@mail.ru

Annotation. The article is devoted to the development of a new product using ginger cake and irgi berries in the production of oatmeal cookies. The purpose of this

work is to substantiate the possibility of using ginger oil and irgi berries as components that increase the nutritional value of oatmeal cookies. Tasks – to develop a recipe for oatmeal cookies with the replacement of 50% butter with ginger cake and the replacement of raisins with raisins from irgi berries. To investigate the influence of these components on the formation of the quality of finished products. As a result of the tasting evaluation, the optimal proportions of prescription components for the formation of the highest quality indicators of oatmeal cookies were determined.

Keywords: recipe, ginger cake, irga berry, technology, quality indicators, organoleptic indicators, physico-chemical indicators, tasting evaluation.

Мучные кондитерские изделия имеют высокую энергетическую ценность, которая зависит от химического состава сырья входящих в рецептуру. Содержание белка в овсяном печенье примерно варьируется до 6%, имеются витамины группы В и витамины РР. Минеральный состав представлен кальцием и магнием. Для снижения энергетической ценности овсяного печенья и повышению пищевой ценности предлагается заменить 50% сливочного масла в прототипе (печенье «Овсяное») на жмых из семян рыжика и 100% замены изюма на изюм ягод ирги.[1,2,3]

Таблица 1 – Рецептура печенья «Овсяное» на 100 г готового продукта

Сырье	СВ на 100г	В натуральном выражении	В сухих веществах
1	2	5	6
Мука овсяная	85,50	14,78	12,64
Мука пшеничная высший сорт	85,50	34,53	29,49
Сахар-песок	99,85	37,20	37,14
Масло сливочное	84,00	16,36	13,74
Изюм	80,00	5,26	4,20
Корица	88,00	0,08	0,07
Ванилин	-	0,05	-
Сода питьевая	50,00	0,49	0,25
Соль	96,0	0,39	0,38
Итого	-	109,11	97,92
Выход	94,00	100,00	94,00

Размягченное сливочное масло подается в емкость, куда загружается сахар-песок. Смесь тщательно растирается, затем вводится корица и ванилин. Масса перемешивается до однородной консистенции. В массу вносится подготовленный изюм, который предварительно промывают, подсушивают и измельчают на мясорубке. Полученные полуфабрикаты тщательно перемешиваются в течение 15-25 минут. Далее в растертую массу при непрерывном перемешивании вводят овсяную муку, предварительно перемешав её с жмыхом рыжика, а затем дозирую горячую воду 70-90 ° С

(80%) с растворенной в ней солью. Полученную смесь перемешивают в течении 10-15 минут, после чего вносят оставшееся количество воды, соду и пшеничную муку. Замес теста продолжается 6 минут до образования однородной массы. Температура теста 24-27°C. Готовое тесто раскатывают в пласт толщиной 9-11 мм и штампуют тестовые заготовки выемкой диаметром 38 мм, заготовки укладывают на листы для выпечки. Выпекают при температуре 180-240°C. Продолжительность выпечки составляет 8-13 минут. Далее печенье охлаждается и поступает на фасовку и упаковку[1,6].

На рисунке 1 представлен жмых из семян рыжика, который является пищевым отходом при получении рыжикового масла. Овсяное печенье с использованием данного сырья можно увидеть на рисунке 2. Показатели качества готового продукта из таблицы 3 соответствуют показателям в соответствии требований ГОСТа[6,7].



Рис. 1 – Жмых семян рыжика

Таблица 2 – Рецептúra овсяного печенья с жмыхом рыжика на 100 г готового продукта

Сырье	СВ на 100г	В натуральном выражении	В сухих веществах
1	2	5	6
Мука овсяная	85,50	14,78	12,64
Мука пшеничная высший сорт	85,50	34,53	29,49
Сахар-песок	99,85	37,20	37,14
Масло сливочное	84,00	16,36	13,74
Жмых рыжика	84,00	13,18	6,87
Изюм из ирги	80,00	5,26	4,20
Корица	88,00	0,08	0,07
Ванилин	-	0,05	-
Сода питьевая	50,00	0,49	0,25
Соль	96,0	0,39	0,38
Вода	-	5,20	-
Итого	-	114,29	97,92
Выход	94,00	100,00	94,00



Рис. 2 – Овсяное печенье с жмыхом из семян рыжика

Таблица 3 - Органолептические овсяного печенья с жмыхом рыжика

Показатель	Исследуемый образец
Поверхность	Ровная, без трещин и деформаций
Цвет	Равномерный, золотисто-серый
Вкус и запах	Специфический, насыщенный, с нотками семян рыжика
Вид в изломе	Пористость ровная, без следов непромеса
Плотность/см ³	0,61
Намокаемость, %	156,00
Щелочность, град	1,8

Овсяное печенье с использованием жмыха из семян рыжика и изюма из ирги подверглись дегустационной оценке, которая представлена в таблице 4. Из таблицы видно, что новый продукт имеет высокую оценку по пятибалльной шкале.

Таблица 4- Дегустационная оценка овсяного печенья с жмыхом рыжика

Показатели качества	Оценка в баллах		
	Дегустатор1	Дегустатор2	Дегустатор3
Поверхность	5	4,9	5
Цвет	4	4,1	4,4
Вкус и запах	5	4,9	5
Форма	5	5	4,8
Вид в изломе	4,7	4,9	5
Сумма оценки	23,7	23,8	24,2
Итоговая средняя оценка	4,74	4,76	4,84
Общая итоговая средняя оценка	4,78		

Новое мучное кондитерское изделие с пониженной энергетической и повышенной пищевой ценностью может быть рекомендован для расширения ассортимента продукции диетической направленности и продукт из местного растительного сырья.

Список литературы

1. Кузнецова Л.С. Технология и организация производства кондитерских изделий: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Л.С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 480с.
2. Разработка и товароведная оценка новых видов крекеров с использованием масла рыжика Режим доступа: URL:- <http://tekhnosfera.com/razrabotka-i-tovarovednaya-otsenka-novyh-vidov-krekerov-s-ispolzovaniem-masla-ryzhika/> . (дата обращения: 05.04.2021).
3. Рыжик (CamelinaSativa (L.)Crantz) – перспективная масличная культура - Режим доступа:URL:<http://www.agropages.ru/page/7106.shtml> /. (дата обращения: 05.04.2021).
4. Рыжик - альтернативная масличная культура - Режим доступа:URL: <https://agroru.com/news/ryzhik-alternativnaya-maslichnaya-kultura-670751.htm/>.(дата обращения: 05.04.2021).
5. Скурихин И.М. Химический состав российских продуктов питания / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.:ДеЛипринт, 2001. - 270с.
6. Лурье И.С. Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве /И.С. Лурье, А.И. Шаров. – М.: Колос, 2001. -248с.
7. Лисовец Т.А. Получение порошка из ягод ирги для использования в кондитерских изделиях / Мельникова Е.В // Материалы международной научной конференции // Проблемы современной аграрной науки // Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2019. - С. 341-344.

УДК 664.6/.7

ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ПРОДУКТОВ

Жулькина Яна Владимировна, студентка

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

e-mail: yana.zhulkina@yandex.ru

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры Технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

e-mail: Katsturova@gmail.com

Желтоухова Екатерина Юрьевна,

к.т.н., генеральный директор ООО «Русская Олива», г. Воронеж

Мирошниченко Лидия Александровна

Аннотация. Статья посвящена анализу перспективное сырье для получения безглютеновых продуктов. Цель данной работы – исследовать и

проанализировать возможность использования перспективное сырье для получения безглютеновых продуктов (рис, кукуруза, овес, псевдозерновые (амарант, греча, киноа) и крупяные культуры (просо), сорго, лен, арахис, люпин). Задачи – исследовать влияние органолептических и физико-химических показателей сырья для получения безглютеновых продуктов. Производство и ассортимент безглютеновых изделий как одного из сегментов специализированных продуктов питания расширяется, что говорит об актуальности использования данных видов сырья с повышенной пищевой ценностью изделий.

Ключевые слова: безглютеновые продукты, амарант, греча, киноа, целиакия, глютен, зерно.

PROMISING RAW MATERIALS FOR OBTAINING GLUTEN-FREE PRODUCTS

Zhulkina Yana Vladimirovna, student

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State University of Engineering Technologies", Voronezh, Russia

e-mail: yana.zhulkina@yandex.ru

Supervisor: Ph.D., Associate Professor of the Department of Technology of fats, processes and apparatuses of chemical and food industries

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State University of Engineering Technologies", Voronezh, Russia

e-mail: Katsturova@gmail.com

Zheltoukhova Ekaterina Yurievna

Candidate of Technical Sciences, General Director of Russian Oliva, Voronezh
Miroshnichenko Lidia Aleksandrovna

Annotation. The article is devoted to the analysis of promising raw materials for obtaining gluten-free products. The purpose of this work is to investigate and analyze the possibility of using promising raw materials for the production of gluten-free products (rice, corn, oats, pseudocereals (amaranth, buckwheat, quinoa) and cereals (millet), sorghum, flax, peanuts, lupins). Tasks - to investigate the influence of organoleptic and physico-chemical parameters of raw materials for obtaining gluten-free products. The production and range of gluten-free products as one of the segments of specialized food products is expanding, which indicates the relevance of using these types of raw materials with high nutritional value of products.

Key words: gluten-free products, amaranth, buckwheat, quinoa, celiac disease, gluten, grains.

В настоящее время широко распространены разработки и производство специализированных продуктов питания, в том числе продуктов питания, без конкретных составляющих ингредиентов, нахождение которых в пищу не добавляют по определенным медицинским показаниям (аллергены, некоторые типы белков, олигосахаридов, полисахаридов и другие). Широкое использование у таких наук, как нутригеномики и нутригенетики. Они

закljučаются в стремлении к индивидуально подобранным режимам питания. Это ведет к расширению рынка специализированных продуктов питания. При анализе литературы, выявлено, что с 2013 г. по 2018 г. мировой рынок продуктов питания специализированного назначения, свободных от нежелательных ингредиентов, вырос на 75 % [1].

Продукты питания специализированного назначения не содержат в себе глютен (проламинов зерновых). За этот же период производство таких продуктов специализированного назначения увеличилось на 125 %.

Известно, что постоянное соблюдение безглютеновой диеты является единственным лечебным средством для лиц, страдающих болезнью - целиакией. Данный вид заболевания является иммуннообусловленной энтеропатией, возникающей при потреблении проламинов пшеницы, ржи, ячменя [2].

Создания новых безглютеновых продуктов характерны два важных направления:

- создание продуктов на основе природного безглютенового сырья, прежде всего растительного происхождения (безглютеновые зерновые, псевдозерновые, бобовые, орехи и корнеплоды и т.д.).
- биокаталитическое направление, ориентировано на удаление или модификацию глютена в глютенсодержащем сырье.

Практически весь ассортимент безглютеновых продуктов специализированного назначения сейчас изготавливаются по технологиям, относящимся к первому направлению. Второе направление находится в стадии исследовательских разработок.

В первом направлении речь идет о создании новых безглютеновых продуктов специального назначения. При этом решается проблема пищевой инженерии новых свойств глютенсодержащих продуктов. Необходимо произвести имитацию структурообразующих показателей этих продуктов. В пшеничной муке основными структурообразующими компонентами являются клейковина (глютен) и крахмал, а в ржаной муке - некрахмальные полисахариды и в меньшей степени - клейковина. Как правило, безглютеновые смеси комбинируют из четырех групп пищевых компонентов.

Далее приведены основные виды сырья, которые не содержат глютен: рис, кукуруза, овес, псевдозерновые (амарант, греча, киноа) и крупяные культуры (просо), сорго, лен, арахис, люпин.

Сырье приведенных выше групп сырья и их составные смеси в конкретных рецептурах мучных блюд и изделий чрезвычайно разнообразны и нормируются видом и заданной пищевой ценностью продуктов, химическим составом и технологическими свойствами сырья.

Основным и самым главным преимуществом приведенных видов сырья является их высокая пищевая ценность. Их высокая пищевая ценность обусловлена высоким содержанием белков сбалансированного аминокислотного состава, полифенолов и антиоксидантов, фолатов и витаминов группы В, пищевых волокон. Их высокая пищевая ценность

определяет интерес к этим видам сырья для создания специализированных продуктов питания.

С точки зрения разработки технологической линии и состава продуктов специального назначения необходимо выделить следующие особенности сырья данного типа:

- значительная вариабельность по содержанию некрахмальных полисахаридов, в частности пентозанов, которые характеризуются высокой водоудерживающей способностью и текстурообразующей способностью;
- специальной микробиотой, существенно отличающейся от микробиоты зерна пшеницы и ржи;
- специфическими органолептическими характеристиками, не свойственными традиционным зерновым культурам.

Целесообразно исследования физико-химических свойств основных структурообразующих компонентов в исходном сырье. С практической точки зрения для каждой смеси при производстве качественного продукта предусматривается определение его количество на выходе. В целом из пентозансодержащего сырья можно получать качественный продукт без дополнительного введения гидроколлоидов [1].

В настоящее время технологические линии, производство и ассортимент безглютеновых изделий специального назначения как одного из сегментов питания расширяется. Наиболее перспективно создание безглютеновых продуктов на основе цельного зерна, что приводит к большему повышению пищевой ценности продуктов.

Технологические исследования показателей продуктов специального назначения в данной области развиваются в 3-х основных направлениях:

- выявление оптимальных пропорций и технологических параметров переработки композитов, состоящих из безглютенового сырья, гидроколлоидов и регуляторов рН ионной силы, водной среды, имитирующих глютенную матрицу традиционных продуктов;
- создание технологической линии для обогащения безглютеновых изделий эссенциальными и квазиэссенциальными веществами, формирующими структуры, которые соответствуют ферментным системам организма и определяют высокую усвояемость БАВ;
- определение биотехнологических способов производства изделий, основанных на исследовании микробиоты безглютенового сырья и модифицированных заквасок безглютенового теста (технология кислого теста).

Список литературы

1. Book of abstracts the Second International Symposium on gluten-free cereal products and beverages, Tampere, Finland, June 8-11, 2010. — 204 p.
2. 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», 12-13 ноября 2010 г. — СПб., 2010. — С. 7-8.

**РАСЧЁТ ПИЩЕВОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ
ФИРМЕННОГО БЛЮДА «ROSCHEN» (РОШЕН) С РАСТИТЕЛЬНОМ
СЫРЬЕМ**

*Зырянова Юлия Викторовна, преподаватель
КГБПОУ «Красноярский колледж отраслевых технологий
и предпринимательства», Красноярск, Россия
shjlv@mail.ru*

Аннотация. Статья посвящена расчету пищевой и энергетической ценности фирменного блюда из телятины с растительным сыром. Разработана технико-технологическая карта. Сделаны подробные расчеты содержания белков, жиров и углеводов с учетом их коэффициентов усвояемости. Рассчитана энергетическая ценность фирменного блюда.

Ключевые слова: пищевая ценность, энергетическая ценность, коэффициент усвояемости, белки, жиры, углеводы, расчет, таблица, справочник.

**CALCULATION OF THE NUTRITIONAL AND ENERGY VALUE OF
THE SIGNATURE DISH "ROSCHEN" (ROSCHEN) WITH VEGETABLE
RAW MATERIALS**

*Zyryanova Yulia Viktorovna, teacher
KGBPOU «Krasnoyarsk College of Industry Technologies and
Entrepreneurship», Krasnoyarsk, Russia
shjlv@mail.ru*

Annotation. The article is devoted to the calculation of the nutritional and energy value of a signature dish of veal with vegetable raw materials. A technical and technological map has been developed. Detailed calculations of the content of proteins, fats and carbohydrates are made taking into account their digestibility coefficients. The energy value of the signature dish is calculated.

Keywords: nutritional value, energy value, digestibility coefficient, proteins, fats, carbohydrates, calculation, table, reference book.

Энергетическая ценность суточного рациона питания должна соответствовать суточному расходу энергии человека. Она измеряется в килокалориях.

Расчет пищевой ценности (содержания белков, жиров, углеводов) производится по таблицам справочника «Химический состав российских пищевых продуктов», в которых указано содержание белков, жиров, углеводов в 100 граммах съедобной части продукта (сырья) [1].

Расчетным путем определяют количество белков, жиров, углеводов, содержащееся в каждом из продуктов (по графе «нетто»), входящих в рецептуру блюда. Данные по содержанию в каждом продукте белков, жиров и

углеводов умножают на коэффициенты усвояемости (КУ), равные для белков – 84,5%; жиров – 94%; углеводов – 95,6%.

Расчет пищевой ценности фирменного блюда «Roschen» (Рошен) представлен в таблице 1.

Количество белков, жиров и углеводов на 100 г продукта берем из справочника «Химический состав российских пищевых продуктов» (под редакцией член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна).

Расчет белков, жиров, углеводов в конкретном продукте (телятина 1 категории) на 1 порцию блюда:

Телятина считается одним из полезнейших видов мяса, за быстро устаивающиеся аминокислоты и обилие минеральных веществ [2].

В 100 г телятины содержится 19,7 г белков (по таблице справочника) [3]

В 1 порции блюда содержится 83,2 г телятины – X г белков.

$X = (83,2 * 19,7) / 100 = 16,4$ г белков содержится в телятине на 1 порцию блюда, эту цифру записываем в таблицу.

В 100 г телятины содержится 2 г жиров (по таблице справочника)

В 1 порции блюда содержится 83,2 г телятины – X г жиров.

$X = (83,2 * 2) / 100 = 1,7$ г жиров содержится в телятине на 1 порцию блюда, эту цифру записываем в таблицу.

Таблица 1 - Расчет пищевой ценности фирменного блюда «Roschen»

Наименование продуктов	Масса нетто 1 порции, г	на 100 грамм			на 1 порцию		
		Белки, г	Жиры, г	Углевод, г	Белки, г	Жиры, г	Углевод, г
Телятина (вырезка). 1 кат.	83,2	19,7	2,0	0	16,4	1,7	0
Груша «Конференция», I сорт	14,0	0,4	0,3	10,3	0,06	0,04	1,4
Сыр «Голландский»	28,8	26,3	26,6	0	7,6	7,7	0
Соль пищевая	2,0	0	0	0	0	0	0
Масло сливочное «Крестьянское»	12,0	0,8	72,5	3,0	0,1	8,7	0,36
Мука пшеничная в/с	5,0	10,8	1,3	73,0	0,5	0,07	3,65
Молоко пастеризованное, 2,5%	61,0	2,9	2,5	4,8	1,8	1,5	2,9
Мускатный орех молотый	1,0	6,0	40,0	70,0	0,06	0,4	0,7
Цукини свежие	54,5	0,6	0,3	4,6	0,33	0,16	2,5
Бasilik зеленый свежий	5,0	4,0	0	4,0	0,2	0	0,2

Гранат свежий, I сорт	175,0	0,7	0,6	15,4	1,23	1,1	27,0
Бекон «Столичный»	8,9	17,0	27,8	0	1,5	2,5	0
Итого	-	-	-	-	29,8	23,9	38,7
Итого с учётом КУ	-	-	-	-	25,2	22,5	37,0

В 100 г телятины содержится 0 г углеводов (по таблице справочника)

Соответственно, в таблицу записываем 0.

Расчет белков, жиров, углеводов в конкретном продукте (груша) на 1 порцию блюда:

В 100 г груши содержится 0,4 г белков (по таблице справочника)

В 1 порции блюда содержится 14 г груши – X г белков.

$X = (14 \cdot 0,4) / 100 = 0,06$ г белков содержится в груше на 1 порцию блюда, эту цифру записываем в таблицу.

В 100 г груши содержится 0,3 г жиров (по таблице справочника)

В 1 порции блюда содержится 14 г груши – X г жиров.

$X = (14 \cdot 0,3) / 100 = 0,04$ г жиров содержится в груше на 1 порцию блюда, эту цифру записываем в таблицу.

В 100 г груши содержится 10,3 г углеводов (по таблице справочника)

В 14 г груши содержится X г углеводов

$X = (14 \cdot 10,3) / 100 = 1,4$ г углеводов содержится в груше на 1 порцию блюда.

Аналогично делаем расчеты для остальных продуктов.

А далее суммируем количество белков всех продуктов на одну порцию, цифру записываем в таблицу. Получается 29,8 г. Также суммируем количество жиров всех продуктов блюда на 1 порцию, получается 23,9. И складываем значения количества углеводов для каждого ингредиента на 1 порцию блюда, получается 38,7 г. Данные значения заносим в таблицу.

Количество белков, жиров и углеводов, с учетом коэффициента их усвояемости вычисляется по формулам:

$$\text{ - для белков: } B(Ky) = \sum Bx \cdot 84,5 / 100; \quad (1)$$

$$\text{ - для жиров: } Ж(Ky) = \sum Жx \cdot 94 / 100; \quad (2)$$

$$\text{ - для углеводов: } У(Ky) = \sum Уx \cdot 95,6 / 100, \quad (3)$$

где B (Ky), Ж (Ky), У (Ky) – белки, жиры и углеводы, с учетом коэффициента их усвояемости, соответственно.

$\sum B$, $\sum Ж$, $\sum У$ – сумма белков, жиров и углеводов всех продуктов, входящих в блюдо.

$$B(Ky) = 29,8 \cdot 84,5 / 100 = 25,2 \text{ г.}$$

$$Ж(Ky) = 23,9 \cdot 94 / 100 = 22,5 \text{ г.}$$

$$У(Ky) = 38,7 \cdot 95,6 / 100 = 37 \text{ г.}$$

Энергетическую ценность блюда определяют, умножая количество усвояемых белков, жиров и углеводов на соответствующие коэффициенты энергетической ценности, равные для белков - 4; для жиров - 9; для углеводов - 4 ккал/г. Расчет энергетической ценности был сделан по формуле (4):

$$\text{ЭЦ} = B(Ky) \cdot 4 + Ж(Ky) \cdot 9 + У(Ky) \cdot 4 \quad (4)$$

где: ЭЦ – энергетическая ценность.

$$\text{ЭЦ}(B) = 23,7 \cdot 4 = 94,8 \text{ ккал.}$$

$\text{ЭЦ(Ж)}=19,7 \times 9=177,3$ ккал.

$\text{ЭЦ(У)}=32,1 \times 4=128,4$ ккал.

Таким образом, энергетическая ценность блюда с учетом коэффициентов усвояемости:

$\text{ЭЦ}=94,8+177,3+128,4=400,5$ ккал.

Полученные данные округляют до первого знака после запятой. При округлении данного числа с поправкой до 2-го разряда последняя сохраняемая цифра (цифра 2-го разряда) не меняется, если цифра, следующая за ней равна 5 или больше 5.

Пищевая ценность блюда определяется качеством входящего в него сырья (продуктов), усвояемостью, степенью сбалансированности по основным пищевым веществам (белкам, жирам, углеводам).

Энергетическая ценность блюда характеризуется долей энергии, высвобождающейся из пищевых веществ в процессе биологического окисления, которая используется для обеспечения жизнедеятельности организма.

Таким образом, в статье приведены подробные расчеты пищевой ценности одной порции фирменного блюда из телятины: рассчитано количество белков, жиров и углеводов с учетом коэффициентов их усвояемости, а также энергетическая ценность блюда.

Список литературы

1. 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.
2. Сухарева Т.Н. Обоснование получения биточков из мяса телятины с растительным сырьем для здорового питания //Наука и Образование. - 2021. - Т. 4. - № 3.
3. Плохотнюк Л.Н., Шестопалов С.Н., Антонов М.Г. Значение мяса в питании человека // Научный вестник Вольского военного института материального обеспечения: военно-научный журнал 2016. № 2 (38). С. 81-87
4. Юшков С.В. Организация технологического процесса и расширение ассортимента приготовления блюд из мяса в ресторане // Актуальные проблемы общественного питания: сборник материалов Всероссийской заочной научно-практической конференции. отв. ред. А.Д. Димитриев. 2019. С. 166-169.

СЕКЦИЯ 2.СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ И КОНДИТЕРСКОЙ ОТРАСЛЯХ

УДК 664.43

ПРИРОДНЫЕ ПИГМЕНТЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПИЩЕВЫХ 3D-КОМПОЗИЦИЙ

Вербицкая Ирина Алексеевна, школьник

*Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение «Сухобузимская
средняя школа», с. Сухобузимское, Красноярский край, Россия*

e-mail: verbuckaayirina669@mail.ru

Еничева Юлия Николаевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

felixs2010@yandex.ru

Научный руководитель: доктор биол.наук, профессор кафедры товароведения
и управления качеством продукции АПК

Лесовская Марина Игоревна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lesmari@rambler.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросу повышения пищевой ценности и улучшения внешнего вида железного десерта за счёт включения натуральных пигментов в состав желатина и использования 3D-технологии для получения изделия.

Ключевые слова: пищевой дизайн, пигменты, луковая шелуха, куркума, 3D-желе.

NATURAL PIGMENTS TO MAKE FOOD 3D COMPOSITIONS

Verbitskaya Irina Alekseevna, schoolgirl

Municipal state educational institution "Sukhobuzimskaya secondary school",

Sukhobuzimskoye village, Krasnoyarsk Territory, Russia

verbuckaayirina669@mail.ru

Enicheva Yulia Nikolaevna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

felixs2010@yandex.ru

Scientific supervisor: Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of
Commodity Science and Quality Management of Agricultural Products

Lesovskaya Marina Igorevna

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

lesmari@rambler.ru

Annotation. The article is devoted to the issue of increasing the nutritional value and improving the appearance of the jelly dessert. Natural pigments were included in the composition of gelatin. An innovative 3D technology was used to make the product.

Keywords: food design, pigments, onion peel, turmeric, 3D jelly.

Сладкие продукты были и остаются необходимой частью рациона человека. В настоящее время кондитерские изделия представлены в основном сахаристыми и мучными кондитерскими изделиями, шоколадом, какао и кондитерскими полуфабрикатами, как это определено Национальным стандартом РФ (ГОСТ Р 53041-2008) [1].

В то же время здоровое питание предусматривает снижение калорийности десертов и использование функциональных продуктов, обогащённых биологически активными веществами (витамины, микроэлементы, антиоксиданты). Эти вещества формируют адаптогенные свойства продукта, т.е. повышают защитно-приспособительный потенциал организма. Адаптогенные свойства продукта оценивают, в частности, по антиоксидантной активности.

Кондитерские изделия остаются в числе самых популярных пищевых продуктов у взрослых и детей. При этом разнообразие функциональных кондитерских изделий невелико [2]. В пищевой технологии нелегко совместить сладкий вкус, низкую калорийность и внешнюю привлекательность десертов. В то же время железные продукты позволяют соединять эти качества, потому что благодаря особенностям коллоидного состояния [4] и своим физико-химическим свойствам [6] могут быть основой для создания объектов пищевого дизайна. Создание пространственных (3D) композиций капиллярным методом в структуре желе является одним из направлений повышения качества и потребительского спроса на этот пищевой продукт [3].

Таким образом, актуальность темы связана с необходимостью разработки новых кондитерских продуктов с диетическими свойствами, высоким потребительским качеством и биологической ценностью. К таким продуктам относятся десертные желе в форме 3D-композиций, адаптогенные свойства которых изучены недостаточно.

Целью исследования было изучить свойства железных 3D-композиций с разными природными пигментами.

Материалы и методы. Материалами служили желатин, сметана и источники натуральных пигментов куркума и луковая шелуха. В работе использованы методы кислотно-щелочного титрования [7], хемилюминесцентный анализ [5] образцов, расчётный метод определения пищевой ценности 3D-желе.

Результаты и обсуждение.

На рис. 1 приведены данные по времени застудневания желатина под влиянием природных пигментов, откуда видно, что добавление к желатину куркумы снижает длительность застудневания на 17%, а добавление отвара луковой шелухи – на 33%.

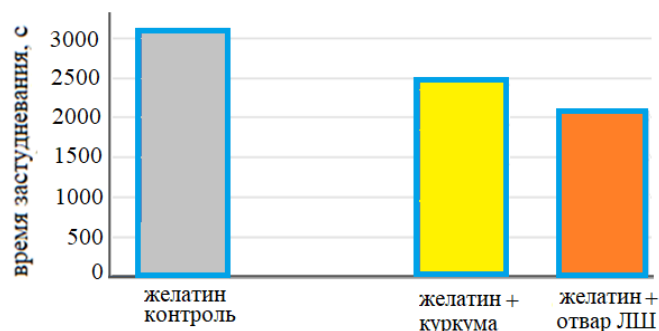


Рис. 1. Длительность застудневания желатина под влиянием куркумы и отвара луковой шелухи

На рис. 2 отражены результаты изменения титруемой кислотности желатина под влиянием куркумы и отвара луковой шелухи, откуда видно, что кислотность смеси желатина и природных пигментов значительно выше, чем у чистого золя желатина.

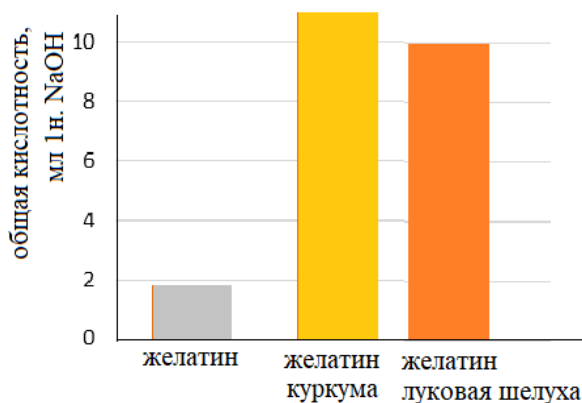


Рис. 2. Титруемая кислотность желатина и его смесей с куркумой и отваром луковой шелухи

При этом кислотность желатина с пигментом куркумой была выше ($\text{°T}=10,5$), чем у смеси желатина и отвара луковой шелухи ($\text{°T}=10,0$). Это можно объяснить тем, что состав отвара луковой шелухи отличается высоким содержанием пигментов антоцианов и флавоноидов, которые по химической природе являются ароматическими спиртами, а не кислотами, и создают слабощелочную реакцию раствора [8].

Результаты анализа антиоксидантной активности образцов отражены на рис. 3. Из приведённого рисунка видно, что желатин является прооксидантом, т.к. под его влиянием уровень свободных радикалов не снижается, а наоборот повышается по сравнению с контролем на 68% (желатин). Напротив, смеси желатина с природными пигментами обладают сильной антиоксидантной активностью, т.к. под их влиянием уровень свободных радикалов снижается почти в 3 раза (желатин+куркума) или в 7 раз (желатин+отвар ЛШ) по сравнению с чистым желатином.

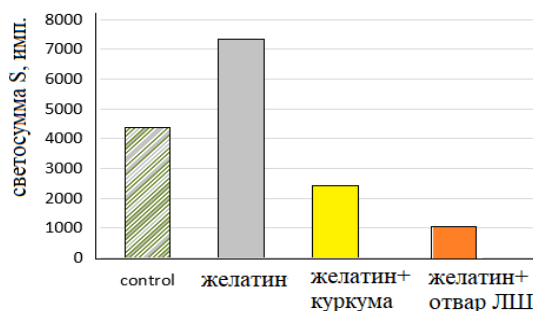


Рис. 3. Антиоксидантная активность желатина и его смесей с куркумой и отваром луковой шелухи

Таким образом, при изготовлении 3D-композиций окрашивание наполнителя (сметаны) данными пигментами может придавать целевому продукту антиоксидантные свойства. В предварительных экспериментах было установлено, что антиоксидантная активность сметаны достаточно высока, под её влиянием уровень свободных радикалов снижался на 76%.

На рис. 4 отражены результаты изготовления 3D-композиций («цветок в желе») с использованием в качестве основы желатина, окрашенного куркумой.



Рис. 4. 3D-композиции с использованием пигментов куркумы и луковой шелухи

На рис. 5 показано соответствие 3D-композиции десерта желе с наполнителем и пигментами уровню рекомендуемой суточной потребности в основных нутриентах [9].



Рис. 5. Пищевая ценность 3D-желе и соответствие рекомендуемым нормам потребления

Из приведённого рисунка видно, что проектируемый продукт имеет низкую калорийность, высокую пищевую ценность и характеризуется функциональными свойствами, поскольку обеспечивает значительную долю суточной потребности по таким важным пищевым адаптогенам, как незаменимые аминокислоты в составе белка (50%), пектиновые вещества (25%), железо (13%), кальций (35%), медь (52%), витамин PP (23%).

Выводы

1. На основании анализа литературных данных установлено, что природные пигменты куркума и луковая шелуха содержат биологически активные вещества, повышающие пищевую ценность 3D-желе.
2. Использование природных пигментов в составе десертного желе ускоряет застуднение продукта. При добавлении куркумы время застуднения желатина снижается на 17%, а при добавлении отвара луковой шелухи – на 33%.
3. Куркума и луковая шелуха повышают пищевую ценность десертного желе за счёт повышения содержания органических кислот и других антиоксидантных компонентов. Титруемая кислотность желе с куркумой (10,5°Т) или отваром луковой шелухи (10°Т) в 5 раз выше, чем соответствующий показатель чистого желатина. Антиоксидантная активность желе с отваром луковой шелухи в 2,3 раза выше, чем с куркумой.
4. Полученная 3D-композиция десертного желе с природными пигментами имела низкую калорийность, высокую пищевую ценность и свойства функционального продукта, поскольку обеспечивала не менее 20% расчётной суточной потребности по ряду важнейших пищевых адаптогенов: незаменимые аминокислоты в составе белка (50%), пектиновые вещества (25%), железо (13%), кальций (35%), медь (52%), витамин РР (23%).

Список литературы

1. ГОСТ Р 53041-2008 Национальный стандарт Российской Федерации. Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2019. <https://docs.cntd.ru/document/1200073044>.
2. ГОСТ Р 52349-2005 Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. –М.: Стандартинформ, 2005. <https://docs.cntd.ru/document/1200039951>
3. Желейные изделия на агаре и желатине: мат-лы сайта baker-group.net. [Электронный ресурс] – <https://baker-group.net/technology-and-recipes/technology-confectionery-industry/2015-09-29-20-08-53-424.html>
4. Зимон А.Д. Занимательная коллоидная химия. – М.: РАДЭКОН, 2000. – 193 с.
5. Лесовская М.И. Антиоксидантная активность цианогенного растительного сырья // The Scientific Heritage. – 2020. № 55-1 (55). – С. 37–41.
6. Липатников В.Е., Казаков К.М. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высшая школа, 1975.
7. Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания (№122-5/72 от 23.10.1991). П.2.5.2. Определение активной кислотности <https://sudact.ru/law/metodicheskie-ukazaniia->

po-laboratornomu-kontroliu-kachestva-produktsii/metodicheskie-ukazaniia/chast-i/razdel-2/2.5/2.5.2/

8. Питательная ценность продуктов: Материалы сайта «Правильное питание – источник здоровья» http://properdiet.ru/osnovy_pitanija/jenergozatraty_i_kalorijnost/308-pitatelnaya-cennost-prodyktov/

9. Скурихин И.М. и др. Химический состав 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.

УДК 664.43

ВЛИЯНИЕ БРУСНИЧНОГО И СМОРОДИНОВОГО СИРОПОВ НА ДИНАМИКУ ЗАСТУДНЕВАНИЯ ЖЕЛАТИНА

Лесникова Кристина Шукурулловна, школьник

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение

«Миндерлинская средняя школа», с. Миндерла, Красноярский край, Россия

e-mail: kristinaless3106@gmail.com

Кривцов Никита Евгеньевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

crivtsov.nikita2017@yandex.ru

Научный руководитель: доктор биол.наук, профессор кафедры товароведения и управления качеством продукции АПК

Лесовская Марина Игоревна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lesmari@rambler.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию влияния фруктовых сиропов с учётом их антиоксидантной активности на скорость застудневания желатина, что определяет потребительские свойства жележных продуктов.

Ключевые слова: плоды, антиоксиданты, сиропы, динамика, застудневание, желатин.

MODULATION OF THE 3D JELLY PROPERTIES USING VEGETABLE JUICES

Lesnikova Kristina Shukurullovna, schoolgirl

Municipal state educational institution "Sukhobuzimskaya secondary school",

Sukhobuzimskoye village, Krasnoyarsk Territory, Russia

kristinaless3106@gmail.com

Krivtsov Nikita Evgenievich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

crivtsov.nikita2017@yandex.ru

Scientific supervisor: Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Commodity Science and Quality Management of Agricultural Products
Lesovskaya Marina Igorevna
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
lesmari@rambler.ru

Annotation. The article is devoted to the study of the effect of lingonberry and currant syrups on the gelatinization rate. This parameter is one of the factors to determine the consumer properties of jelly products. The antioxidant activity of syrups was taken into account.

Keywords: fruits, antioxidants, syrups, dynamics, gelling, gelatin.

Плодовые соки и сиропы, используемые в пищевом производстве [1], придают продуктам не только новые органолептические свойства – цвет, вкус, аромат, но и способность укреплять здоровье человека. Общеизвестно высказывание Гиппократ: не лекарства должны быть пищей, а пища – лекарством. Обогащение адаптогенами, повышающими способность организма сопротивляться болезням и преждевременному старению, стало основной идеей пищевого дизайна.

Одним из объектов этого направления являются низкокалорийные функциональные десерты на основе желатина [2]. Управление качеством этих продуктов возможно с помощью добавления разнообразных фруктовых сиропов [3]. В то же время недостаточно изучен вопрос о том, как эти добавки влияют на скорость застудневания желатина, а следовательно, на потребительские свойства жележных продуктов. Кроме того, неизвестно, каким образом на процесс застудневания влияют сильные антиоксиданты, входящие в состав многих плодов и ягод дикорастущих и культурных растений Красноярского региона.

Целью исследования было оценить влияние плодовых сиропов на длительность застудневания десертного желе.

Материалы и методы. Материалами служили брусничный и смородиновый сиропы [3], добавляемые к желатину в ходе приготовления десертного желе. В работе использовались свеллинг-анализ [4] и хемилюминесцентный анализ [5] сиропов, сметаны и желатина; расчётный метод для определения пищевой ценности 3D-желе [6].

Результаты и обсуждение.

Среди многочисленных источников окрашенных природных соков два вида заслуживают особого внимания: чёрная смородина и брусника. Оба вида сырья широко распространены и доступны на территории Красноярского края, являются богатыми источниками натуральных пигментов, магния, калия, кальция, кобальта, фосфора, серы и др. (рис. 1).

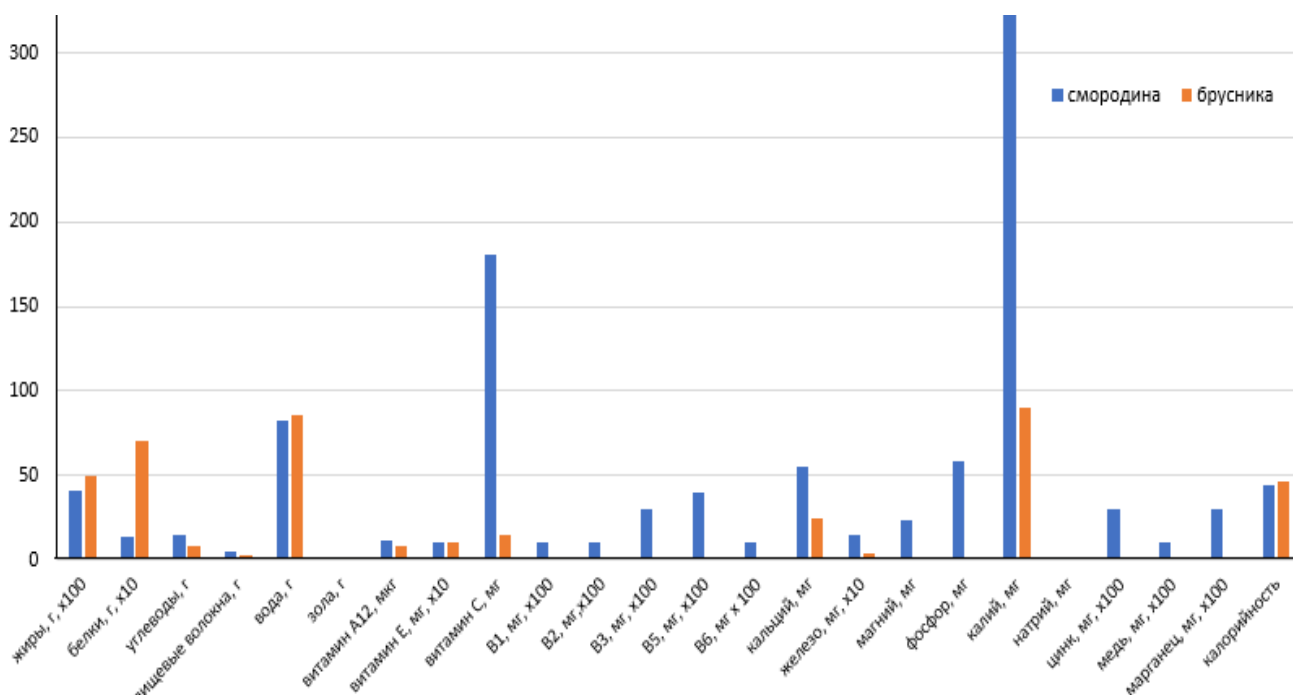


Рис. 1. Содержание биологически активных компонентов в соках смородины и брусники

Была изучена зависимость времени застудневания желе от вида сиропа. Результаты свеллинг-анализа отражены на рис. 2. Из приведённого рисунка видно, что добавление к желатину сиропа смородины снижает время застудневания на 11 минут (на 20%), а добавление сиропа брусники – на 18 минут (на 32%). Таким образом, добавление сиропа брусники к желатину в большей степени ускоряет формирование целевого продукта – фруктового желе.

Отсюда следует, что выбор добавляемого сиропа следует осуществлять не только исходя из органолептических и вкусовых свойств добавки, но ещё и с учётом влияния на ход процесса застудневания желе.

Результаты анализа антиоксидантной активности отражены на рис. 3, откуда видно, что желатин обладает высокой прооксидантной активностью: под его влиянием количество свободных радикалов превышает контроль на 67%.

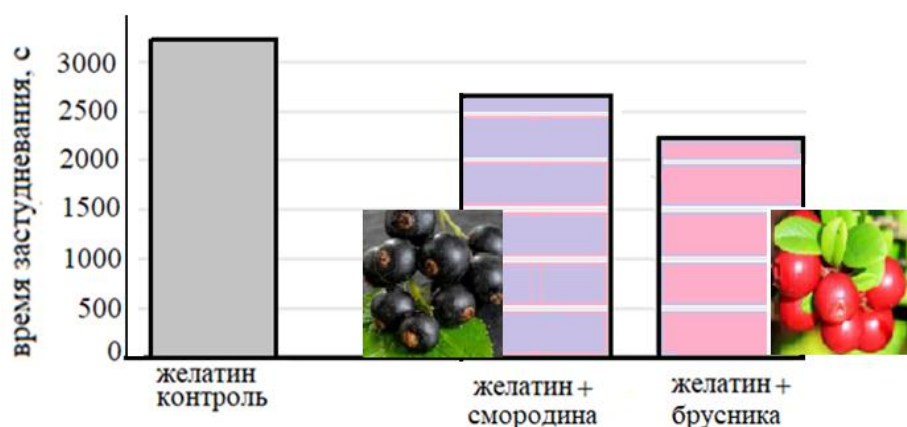


Рис. 2. Длительность застудневания желатина под влиянием фруктовых сиропов

Это ещё раз доказывает, что приготовление десертного желе на основе желатина должно включать этапы регулирующего влияния на биологическую активность продукта. Таким регулирующим влиянием обладают добавки плодовых сиропов, что подтверждается полученными результатами.

Оценка антиоксидантной активности индивидуальных сиропов показала, что оба вида сиропов обладают этой способностью, однако в большей степени – у брусничного сиропа. Под его влиянием стартовый уровень свободных радикалов (контроль) снизился в 43 раза, тогда как под влиянием смородинового сиропа – в 14 раз. Таким образом, сироп брусники обладает высокой антиоксидантной активностью. Можно было предполагать, что его добавление к желатину сформирует антиоксидантные свойства желе как целевого продукта. Действительно, как можно видеть из рис. 3, смесь желатин+брусничный сироп, в отличие от чистого желатина, обладает антиоксидантными свойствами: под влиянием смеси уровень свободных радикалов снизился относительно контроля в 2,7 раза.

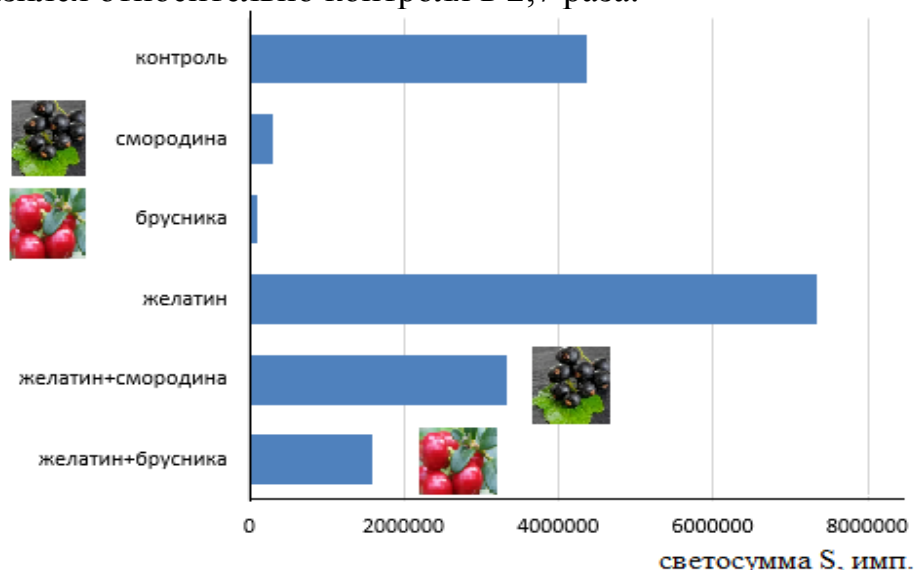


Рис. 3. Зависимость антиоксидантной активности пищевой системы от её состава

Аналогичное снижение под влиянием смородинового сиропа составило 23%, или в 1,3 раза. Полученные данные согласуются с результатами предыдущего исследования, проведённого свеллинг-методом.

Возможное объяснение обнаруженного явления заключается в том, что антиоксидантные свойства смородины, по-видимому, формируются витамином С, потенциал которого быстро истощается в отсутствие восстановителей-флавоноидов. Брусника отличается более богатым содержанием флавоноидов [7], поэтому, хотя содержание в ней витамина С меньше, чем в смородине, этот антиоксидант постоянно восстанавливается и дольше поддерживается в рабочем состоянии.

Таким образом, подбор плодово-ягодных добавок для производства функционального десертного желе можно осуществлять с помощью диагностики антиоксидантной активности плодовых соков и сиропов.

Использование сильных антиоксидантов позволит сокращать время желирования и повышать биологическую ценность продуктов.

Выводы

1. На основании анализа литературных данных установлено, что обогащение желейных десертов плодовыми экстрактами, соками и сиропами является актуальным направлением функционального пищевого дизайна. При этом выбор плодовых добавок необходимо осуществлять обоснованно. Одним из актуальных вопросов является оценка влияния плодовых добавок на время застудневания желейной основы.
2. По результатам исследований установлено, что плодовые сиропы неодинаково влияют на продолжительность застудневания желатина. Под влиянием брусничного сиропа срок застудневания сокращается на 32%, а под влиянием смородинового сиропа – на 20%.
3. Желатин обладает прооксидантной активностью, под его влиянием уровень свободных радикалов повышался в 1,7 раза. Добавление плодовых сиропов с высокой антиоксидантной активностью позволяет формировать антиоксидантные свойства у целевого продукта – десертного желе.
4. Антиоксидантная активность брусничного сиропа была в три раза выше, чем смородинового. При этом антиоксидантная активность желейного десерта с брусничным сиропом была в два раза выше, чем под влиянием смородинового сиропа.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53041-2008 Национальный стандарт Российской Федерации. Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2019. <https://docs.cntd.ru/document/1200073044>.
2. Бугаец Н.А., Барашкина Е.В., Корнева О.А. и др. Функциональные пищевые продукты, их лечебное и профилактическое действие // Известия вузов. Пищевая технология. – 2004. – №2–3. – С. 48–51.
3. Как приготовить сироп: материалы сайта «Повар.ру» [Электронный ресурс]. – https://povar.ru/recipes/sirop_brusnichnyi-25884.html
4. Зимон А.Д. Занимательная коллоидная химия. – М.: РАДЭКОН, 2000. – 193 с.
5. Лесовская М.И. Антиоксидантная активность цианогенного растительного сырья // The Scientific Heritage. – 2020. № 55-1 (55). – С. 37–41.
6. Таблицы химического состава и калорийности пищевых продуктов: [Электронный ресурс] https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/91.php.
7. Полезные свойства брусники: материалы сайта «Еда» [Электронный ресурс]. – <https://edaplus.info/produce/cowberry.html>

УДК 664.43

АДАПТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ СМЕСИ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ 3D-КОМПОЗИЦИЙ

Милошенко Валентина Игоревна, школьник

*Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение «Атамановская
средняя школа»,*

с. Атаманово, Красноярский край, Россия

e-mail: miloshenko.valya@mail.ru

Тотмина Виктория Дмитриевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lykat2009@yandex.ru

Научный руководитель: доктор биол.наук, профессор кафедры товароведения
и управления качеством продукции АПК

Лесовская Марина Игоревна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lesmari@rambler.ru

Аннотация. Статья посвящена изучению свойств многокомпонентной желейной основы, полученной с использованием различных пищевых загустителей.

Ключевые слова: пищевой дизайн, желатин, агар, пектин, 3D-желе.

ADAPTOGENIC PROPERTIES OF THE MULTI-COMPONENT MIX FOR 3D JELLY

Miloshenko Alina Igorevna, schoolgirl

Municipal state educational institution "Atamanovsky secondary school",

Atamanovo village, Krasnoyarsk Territory, Russia

miloshenko.valya@mail.ru

Totmina Viktoria Dmitrievna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

lykat2009@yandex.ru

Scientific supervisor: Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of
Commodity Science and Quality Management of Agricultural Products

Lesovskaya Marina Igorevna

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

lesmari@rambler.ru

Annotation. The article discusses the properties of a multicomponent jelly base, which was obtained using various food gelling agents.

Keywords: food design, gelatin, agar, pectin, 3D jelly.

Сладкие продукты являются необходимой частью рациона [1]. В то же время принципы здорового питания диктуют снижение калорийности десертов

и использование функциональных продуктов, обогащённых биологически активными веществами (витамины, микроэлементы, антиоксиданты) [2]. Эти вещества формируют адаптогенные свойства продукта, т.е. повышают защитно-приспособительный потенциал организма. Адаптогенные свойства оценивают по антиоксидантной активности. Таким образом, актуальность работы связана с необходимостью создания новых кондитерских продуктов, обладающих диетическими свойствами, высоким потребительским качеством и биологической ценностью. К таким продуктам относятся десертные желе в форме 3D-композиций, адаптогенные свойства которых изучены недостаточно.

Биологическая ценность агара формируется практически только за счёт полисахаридов, поскольку это вещество содержит мало белков (4%), а также следовые количества витамина РР (3,3%) и кальция (0,1%) [3]. Таким образом, пищевая ценность жележных продуктов на основе агара может быть повышена включением в их состав белков, жиров и функциональных микронутриентов (витамины, микроэлементы, антиоксиданты). Можно предположить, что за счёт использования различных видов пищевых загустителей можно получить жележную основу с улучшенными антиоксидантными свойствами.

Целью исследования было получение натуральных пищевых красителей и оценка их влияния на свойства 3D-железной композиции.

Материалы и методы. В работе использовались методы коллоидной химии (свеллинг) и физической химии [5] – кислотно-щелочное титрование, хемилюминесцентный анализ [4], а также расчётный метод для определения пищевой ценности 3D-желе с использованием справочной литературы [7].

Результаты и обсуждение.

На рис. 1 отображены результаты измерения длительности застудневания различных загустителей и их смеси.

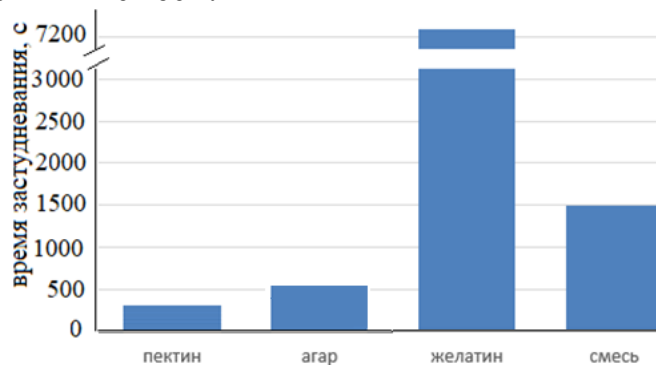


Рис. 1. Длительность застудневания индивидуальных ВМС и из смеси

Из приведённого рисунка видно, что быстрее всего застудневал пектин (300 с), а медленнее всего – желатин (7200 с), причём пектин застудневал при комнатной температуре, а золь желатина для окончательного застудневания необходимо было выдержать в холодильной камере. Для застудневания смеси загустителей (три компонента были взяты в равном соотношении) потребовалось времени в 4,8 раза меньше, чем для индивидуального золь желатина.

Результаты анализа общей кислотности отражены на рис. 2.

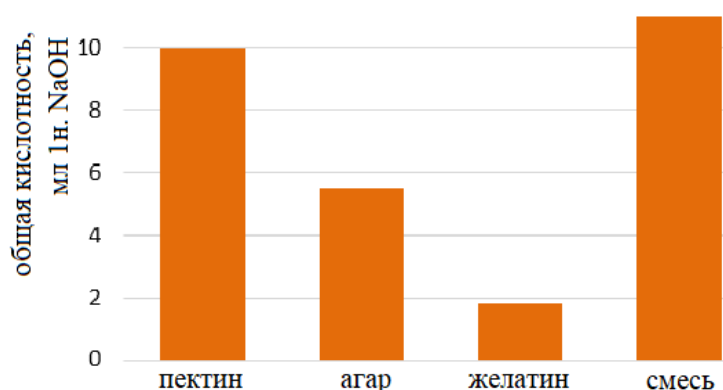


Рис. 2. Титруемая кислотность индивидуальных ВМС и их смеси

Из приведённого рисунка видно, что наибольшее содержание кислот было обнаружено в составе пектина, наименьшее – в составе желатина. Это согласуется с данными других авторов, которые указывают, что пектин богаче других загустителей по химическому составу, содержит углеводы, в частности глюкозу, водные растворы которой имеют кислую реакцию [6]. Показатель общей кислотности многокомпонентной смеси превышает индивидуальные значения всех загустителей, т.е. частично суммирует их.

На рис. 3 отображены результаты определения антиоксидантной активности различных загустителей и их смеси, а также наполнителя – сметаны (25% жирность) – для создания пространственного изображения в структуре желе.

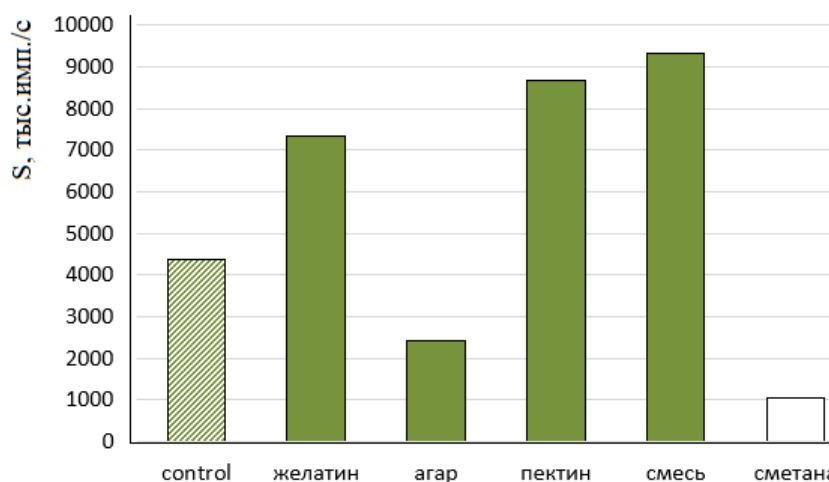


Рис. 3. Антиоксидантная активность индивидуальных ВМС и их смеси

Из рисунка видно, что желатин и пектин являются прооксидантами, т.к. под их влиянием уровень свободных радикалов не снижается, а наоборот повышается по сравнению с контролем на 68% (желатин) и 99% (пектин). Напротив, агар обладает сильной антиоксидантной активностью, т.к. под его влиянием уровень свободных радикалов снижается почти в два раза (на 45%) по сравнению с контролем. Поскольку в смеси загустителей два компонента являлись сильными прооксидантами, а антиоксидантом был только один компонент (агар), то суммарный результат всей смеси в целом был прооксидантным: под влиянием смеси уровень свободных радикалов возрастал

на 113% (более чем в два раза). Поэтому при изготовлении 3D-композиций с использованием наполнителя требуется использовать продукт с антиоксидантными свойствами. Полученные результаты показывают, что на эту роль вполне подходит сметана, антиоксидантная активность которой ещё выше, чем у агара (уровень свободных радикалов снижался на 76%).

На рис. 4 показано соответствие 3D-композиции многокомпонентного желе рекомендуемой суточной потребности в основных нутриентах.



Рис. 4. Пищевая ценность желейного десерта с 3D-начинкой: соответствие рекомендуемым нормам потребления [8]

Таким образом, проектируемый продукт имеет низкую калорийность, высокую пищевую ценность и имеет признаки функционального продукта, поскольку обеспечивает не менее 20% суточной потребности по таким важным пищевым адаптогенам, как незаменимые аминокислоты в составе белка (50%), пектиновые вещества (25%), железо (13%), кальций (35%), медь (52%), витамин PP (23%).

Выводы

- На основании анализа литературных данных установлено, что каждый из загустителей содержит отдельные биологически активные вещества, хорошо дополняющие друг друга при сочетании загустителей в составе многокомпонентной желейной смеси в равном соотношении (1:1:1).
- Исследованы физико-химические свойства индивидуальных загустителей и полученной многокомпонентной желейной основы. Установлено, что время застудневания полученной смеси в 4,8 раза меньше, чем для индивидуального золья желатина, имеющего наибольшую длительность желирования.
- Показатели общей кислотности и антиоксидантной активности многокомпонентной смеси превышают индивидуальные значения всех загустителей.
- Проектируемая 3D-композиция на основе многокомпонентной смеси имела низкую калорийность, высокую пищевую ценность и признаки функционального продукта, поскольку обеспечивала не менее 20% расчётной суточной потребности по ряду важнейших пищевых адаптогенов:

незаменимые аминокислоты в составе белка (50%), пектиновые вещества (25%), железо (13%), кальций (35%), медь (52%), витамин РР (23%).

Список литературы

1. ГОСТ Р 53041-2008 Национальный стандарт Российской Федерации. Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2019. <https://docs.cntd.ru/document/1200073044>.
2. ГОСТ Р 52349-2005 ГОСТ Р 52349-2005 Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. –М.: Стандартиформ, 2005. <https://docs.cntd.ru/document/1200039951>
3. Желейные изделия на агаре и желатине: мат-лы сайта baker-group.net. [Электронный ресурс] – <https://baker-group.net/technology-and-recipes/technology-confectionery-industry/2015-09-29-20-08-53-424.html>
4. Лесовская М.И. Антиоксидантная активность цианогенного растительного сырья // The Scientific Heritage. – 2020. № 55-1 (55). – С. 37–41.
5. Липатников В.Е., Казаков К.М. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высшая школа, 1975.
6. Мищук Р.Ц. Кинетика разложения сахаров в растворе // Сахар. – 2016. – №1. – С. 44–50.
7. Скурихин И.М. и др. Химический состав 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.
8. Таблицы химического состава и калорийности пищевых продуктов: [Электронный ресурс] https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/91.php.

УДК 664.43

МОДУЛИРОВАНИЕ СВОЙСТВ 3D-ЖЕЛЕ С ПОМОЩЬЮ ПЛОДОВЫХ СОКОВ

Хлыстов Алексей Сергеевич, школьник

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение «Сухобузимская средняя школа», с. Сухобузимское, Красноярский край, Россия

e-mail: alekseykhlistov2005@mail.ru

Замесина Яна Александровна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

yana-zamesina@mail.ru

Научный руководитель: доктор биол.наук, профессор кафедры товароведения и управления качеством продукции АПК

Лесовская Марина Игоревна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lesmari@rambler.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросу улучшения внешнего вида и повышения пищевой ценности желейного десерта за счёт использования окрашенных соков моркови и свёклы в декоративной 3D-начинке.

Ключевые слова: пищевой дизайн, пигменты, сок моркови, сок свёклы, 3D-желе.

MODULATION OF THE 3D JELLY PROPERTIES USING VEGETABLE JUICES

Khlystov Alexey Sergeevich, schoolboy

*Municipal state educational institution "Sukhobuzimskaya secondary school",
Sukhobuzimskoye village, Krasnoyarsk Territory, Russia*

alekseykhlistov2005@mail.ru

Zamesina Yana Alexandrovna, student

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
yana-zamesina@mail.ru*

Scientific supervisor: Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of
Commodity Science and Quality Management of Agricultural Products

Lesovskaya Marina Igorevna

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
lesmari@rambler.ru*

Annotation. The article is devoted to the issue of improving the look and the nutritional value of a jelly dessert through the use of colored juices of carrots and beets in a decorative 3D filling.

Keywords: food design, pigments, carrot juice, beetroot juice, 3D jelly.

Цвет пищевых продуктов является важным фактором потребительского выбора. Цвет – это не только оптическая характеристика объектов, но ещё и важный органолептический модулятор восприятия вкуса и аромата (модулятор – фактор, изменяющий один или несколько параметров системы [4]). Поэтому в пищевом дизайне широко используют высокотехнологичные искусственные пищевые красители, которые обладают рядом негативных свойств, и в первую очередь – способностью вызывать пищевую аллергию. Поэтому в настоящее время в пищевых технологиях всё чаще используют фруктовые соки для окраски нутриентов [1]. Этим одновременно решаются две задачи: целевой продукт приобретает декоративность и повышенную биологическую ценность, т.к. фруктовые соки богаты витаминами, минеральными элементами и пищевыми волокнами. Все эти компоненты обладают антиоксидантной активностью, что переводит получаемый продукт в категорию функциональных [3].

Одним из новых направлений пищевого дизайна является изготовление цветных желейных композиций с использованием капиллярной 3D-технологии [5]. Это ручной способ создания объёмных композиций в желатине, поэтому технологию называют «цветы в желе». В качестве наполнителя используют сметану, йогурт или сливки [2]. Казеин, как и желатин, является белком

животного происхождения, но казеин богаче по аминокислотному составу и содержит весь комплекс незаменимых аминокислот. При этом молочный цвет сливается с желтоватым фоном, что делает актуальным поиск природных красивых и вкусных колеров, на роль которых вполне подходят фруктовые соки.

Целью исследования было получение натуральных пищевых красителей и оценка их влияния на свойства 3D-желатиновой композиции.

Материалы и методы. В работе использовались кислотно-щелочное титрование [2] и хемилюминесцентный анализ [6] соков, сметаны и желатина; органолептический анализ (визуальная оценка); расчётный метод для определения пищевой ценности 3D-желе.

Результаты и обсуждение.

На рис. 1 отображены этапы изготовления пространственной композиции в составе желатиновой основы.



Рис. 1. Этапы изготовления 3D-желе с наполнителем, окрашенным свекольным соком

На рис. 2 отображены результаты титриметрического анализа наполнителя (сметана) в зависимости от окрашивания фруктовыми соками для создания декоративной структуры внутри желе.

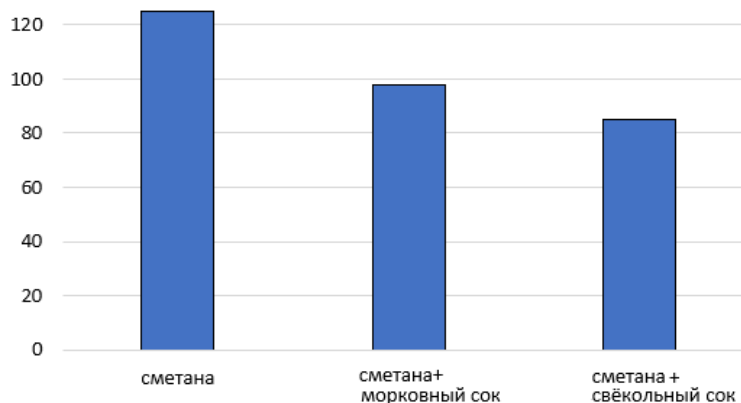


Рис. 2. Зависимость титруемой кислотности наполнителя (сметана) от вида фруктового сока (ордината – градусы Тернера)

Из приведённого рисунка видно, что кислотность наполнителя (сметана) снижается под влиянием добавленных фруктовых соков. Добавление свекольного сока снижает кислотность окрашенного наполнителя по сравнению с чистой сметаной на 32%, а добавление морковного сока – на 21%. Это положительно сказывается на свойствах желатиновой основы, т.к. известно, что подкисление замедляет застуднение желатина. С другой стороны, внесение в

состав наполнителя фруктовых соков повышает пищевую ценность продукта, т.к. морковный и свекловый сок содержат различные биологически активные макро- и микрокомпоненты, изначально отсутствующие в желатине и сметане.

Из рис. 3 видно, что желатин как основа желе обладает проокислительными свойствами. Под его влиянием продукция свободных радикалов, опасных для здоровья, возрастает на 67,9%. Под влиянием введения в пищевую систему наполнителя – сметаны (рис. 3, столбик «желатин+С») вместо проокислительных свойств проявляются антиокислительные, т.к. под влиянием этой смеси уровень свободных радикалов снижается на 43%. Таким образом, происходит модулирование свойств целевого продукта. Еще более активным антиокислителем является пищевая система, дополненная фруктовыми соками как красителями. Вариант со свекловым соком (столбик «Желатин+С+Св») обеспечивает снижение уровня свободных радикалов на 58%, а вариант с использованием сразу двух видов сока («Желатин+С+Св+М») – на 52%.

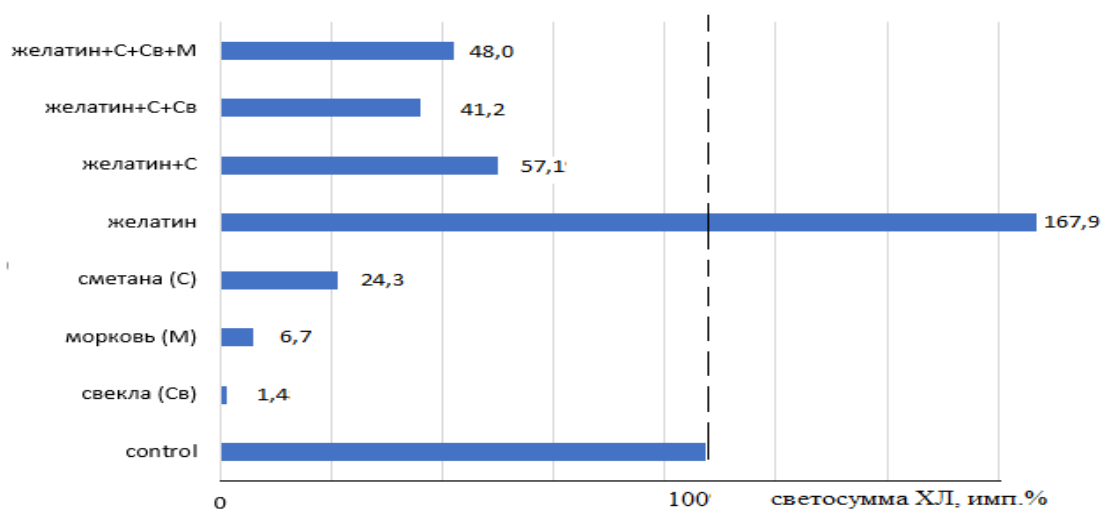


Рис.3.Зависимость антиокислительной активности от состава пищевой системы (пояснения в тексте)

На рис. 4 представлен анализ справочных данных [7] по содержанию биологически активных компонентов сочетания желатина, сметаны и фруктовых соков с учётом вклада каждого из них. Из приведённого рисунка видно, что в состав желеобразного десерта обогащается витаминами В2, холином и минеральным компонентом кальцием за счёт сметаны, витаминами А и РР, калием и кальцием за счёт морковного сока, минеральными компонентами калием, натрием и фосфором за счёт свёкового сока. Желатин за счёт преобладания по массе является основным источником аминокислот, меди, марганца и фосфора.

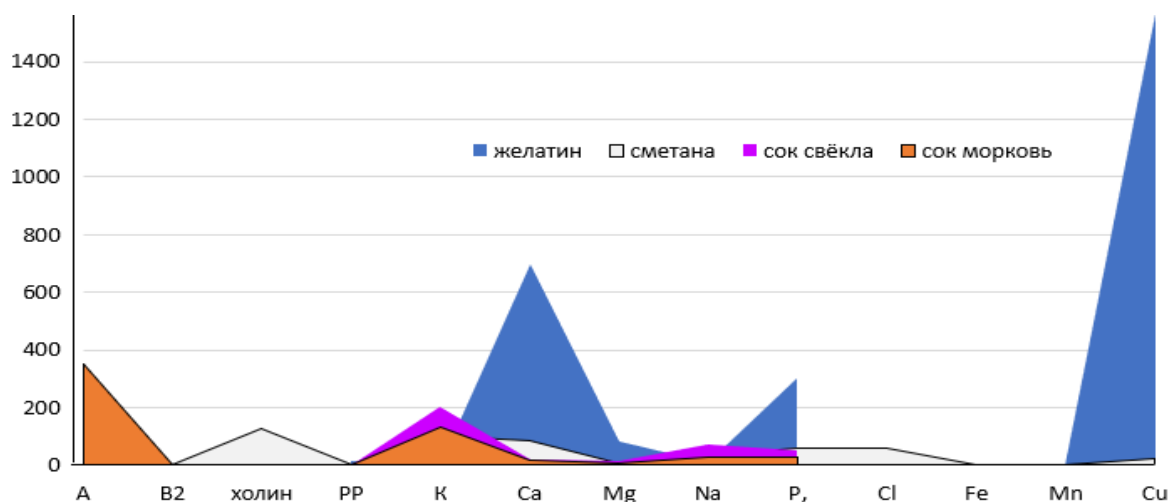


Рис. 4. Содержание биологически активных компонентов в морковном и свекольном соках (по [7])

Оба вида плодового сока имеют сопоставимую калорийность и сходный состав биологически активных компонентов. При этом плодовые соки различаются по антиоксидантной активности (рис. 3), их пигменты этих видов сырья имеют различную природу и придают субстратам контрастные цвета. В целом получаемый продукт имеет низкую калорийность, повышенную пищевую ценность относительно ординарного желатина и характеризуется функциональными свойствами, поскольку обеспечивает не менее 20% суточной потребности по важнейшим пищевым адаптогенам (аминокислоты, витамины, микроэлементы).

Выводы

1. Анализ литературы показал, что изготовление 3D-композиций является актуальным направлением пищевого дизайна жележных десертов. Для развития этого направления необходимо исследовать свойства наполнителей, с помощью которых можно создавать функциональные свойства и привлекательную форму продукта.
2. Внесение в состав наполнителя плодовых соков повышает пищевую ценность продукта, т.к. морковный и свекольный сок содержат различные биологически активные макро- и микрокомпоненты, изначально отсутствующие в желатине и сметане.
3. Желатин без наполнителей проявляет прооксидантную активность, тогда как система «желатин+сметана+плодовый сок» обладает антиоксидантными свойствами.
4. Высокая пищевая ценность, низкая калорийность и антиоксидантная активность 3D-желейный продукта отвечают требованиям, предъявляемым к функциональным пищевым продуктам.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53041-2008 Национальный стандарт Российской Федерации. Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства.

- Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2019. <https://docs.cntd.ru/document/1200073044>.
- ГОСТ 3624-92 Межгосударственный стандарт. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – Молоко и молочные продукты: Общие методы анализа: Сб. ГОСТов. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. <https://docs.cntd.ru/document/1200021584>.
 - ГОСТ Р 52349-2005 Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные Термины и определения. –М.: Стандартиформ, 2005. <https://docs.cntd.ru/document/1200039951>.
 - Внукова Т.Н., Влащик Л.Г. Технология функционального десерта с использованием натуральных ингредиентов // Молодой ученый. – 2015. – № 5.1 (85.1). – С. 73-77. – URL: <https://moluch.ru/archive/85/16093/>
 - Желейные изделия на агаре и желатине: мат-лы сайта baker-group.net. [Электронный ресурс] – <https://baker-group.net/technology-and-recipes/technology-confectionery-industry/2015-09-29-20-08-53-424.html>
 - Лесовская М.И. Антиоксидантная активность цианогенного растительного сырья // The Scientific Heritage. – 2020. № 55-1 (55). – С. 37–41.
 - Скурихин И.М. и др. Химический состав 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.

УДК 664.43

***СЪЕДОБНАЯ УПАКОВКА ИЗ СЫРА ИЛИ ШОКОЛАДА
КАК ОБЪЕКТ СОВРЕМЕННОГО ПИЩЕВОГО ДИЗАЙНА***

Малыгина Алина Сергеевна, школьник
alinmaligina@yandex.ru

*Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Миндерлинская средняя школа», с. Миндерла, Красноярский край, Россия*
e-mail: alinmaligina@yandex.ru

Брагина Кристина Витальевна, студент
braginakristina54@gmail.com

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Научный руководитель: доктор биол.наук, профессор кафедры товароведения
и управления качеством продукции АПК
Лесовская Марина Игоревна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
lesmari@rambler.ru

Аннотация. Статья посвящена технологии изготовления и сравнительной оценке качества образцов съедобной упаковки из различных сортов сыра и шоколада.

Ключевые слова: пищевой дизайн, съедобная упаковка, сыр, шоколад, намокаемость, органолептические свойства.

THE SOME EDIBLE PACKAGING WHICH ARE MADE FROM CHEESE OR CHOCOLATE AS AN OBJECT OF MODERN FOOD DESIGN

Malygina Alina Sergeevna, schoolgirl

Municipal state educational institution "Minderlinskaya secondary school",

Minderla village, Krasnoyarsk Territory, Russia

e-mail: alinmaligina@yandex.ru

Bragina Kristina Vitalievna, student

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

braginakristina54@gmail.com

Scientific supervisor: Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of
Commodity Science and Quality Management of Agricultural Products

Lesovskaya Marina Igorevna

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

lesmari@rambler.ru

Annotation. The article is devoted to the manufacturing technology and comparative assessment of the quality of samples of edible packaging from various varieties of cheese and chocolate..

Keywords: food design, edible packaging, cheese, chocolate, wetness, organoleptic properties.

В современном пищевом дизайне широко используют традиционные и инновационные методы и подходы коллоидной химии, поскольку большинство продуктов питания являются композициями веществ в коллоидном состоянии [2]. С одной стороны, это создаёт трудности в изготовлении и оценке качества этих соединений, с другой стороны, открывает новые возможности для стимулирования потребительского выбора [4]. Благодаря особенностям коллоидного состояния пищевые продукты поддаются модулированию их физико-химических параметров, физической формы, а также органолептических свойств и биологической ценности.

Одним из актуальных направлений современного пищевого дизайна является изготовление съедобной посуды и упаковки [5]. Это направление развивалось на протяжении веков, но в настоящее время в связи с проблемой загрязнения окружающей среды отходами потребления стало особенно востребованным. Пластиковая одноразовая посуда превратилась в фактор экологического риска. Одним из путей решения является изготовление биоразлагаемой и/или съедобной упаковки из пищевых материалов. При этом съедобная упаковка должна сохранять свои потребительские качества и не терять формы под влиянием помещаемых в неё влажных пищевых смесей.

Целью работы было изготовление и оценка устойчивости к намоканию некоторых видов съедобной упаковки из сыра и шоколада.

Материалы и методы. Материалом служили 4 сорта сыра («Пармезан», «Советский», «Пошехонский», «Голландский») и 4 вида шоколада («Бабаевский горький», «Алёнка молочный», «Алёнка молочный с фундуком», «Русский шоколад белый»). В работе были использованы методы определения намокаемости по ГОСТ 10114-80 [1], авторские методы изготовления сырных и шоколадных чашек [3] и общепринятый метод органолептического анализа с использованием диагностической карты и 5-балльной шкалы.

Результаты и обсуждение.

На рис. 1 отображены результаты оценки степени намокаемости сырных чашек, изготовленных из сыра различных сортов, до и после увлажнения.

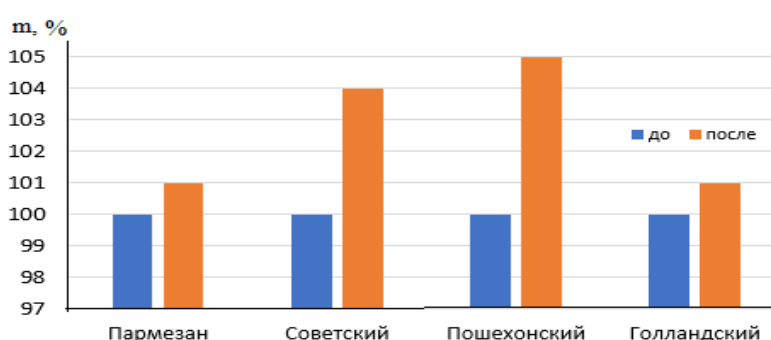


Рис. 1. Намокаемость сырных чашек в зависимости от сорта сыра

Из рисунка видно, что наибольшая намокаемость и наименьшая устойчивость формы была отмечена для образцов, изготовленных с использованием сыров «Пошехонский» и «Советский», у которых прирост массы после увлажнения составил 5% и 4% соответственно. Наибольшей устойчивостью к намоканию характеризовались образцы, изготовленных с использованием сыров «Пармезан» и «Голландский». Таким образом, для изготовления сырных чашек как съедобной упаковки для влажных салатов, овощных или фруктовых смесей, наилучшим материалом из числа рассмотренных являются сыры «Пармезан» и «Голландский».

На рис. 2 отображены результаты оценки степени намокаемости шоколадных чашек, изготовленных из шоколада различных сортов.

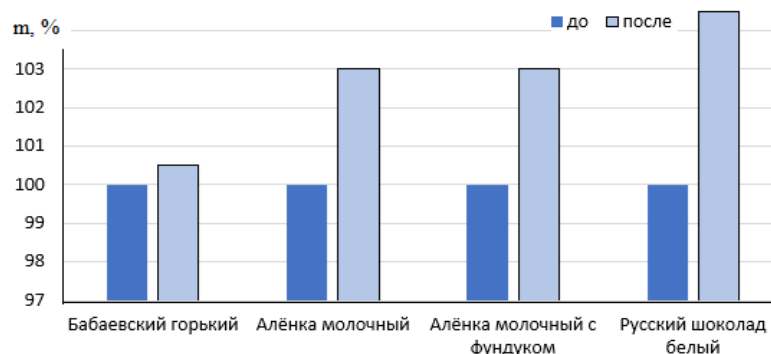


Рис. 2. Намокаемость шоколадных чашек в зависимости от сорта шоколада

Из рисунка видно, что наибольшая намокаемость и наименьшая устойчивость формы были отмечены для образцов, изготовленных из молочного шоколада товарной марки «Алёнка». Наличие ореховых добавок не отразилось на степени намокаемости образцов, поскольку прирост массы составил одинаковую величину (3%) как для варианта молочного шоколада, так и для молочного шоколада с фундуком.

Наибольший прирост массы после увлажнения (4,5%), а следовательно, наибольшая намокаемость была установлена для образца, изготовленного из сорта «Русский шоколад белый». По-видимому, это связана с высокой пористостью структуры и наибольшим содержанием углеводов в составе белого шоколада (57 г против 32...50 в остальных сортах) [6].

Таким образом, для изготовления шоколадных чашек наилучшим материалом из числа рассмотренных является шоколад «Бабаевский горький».

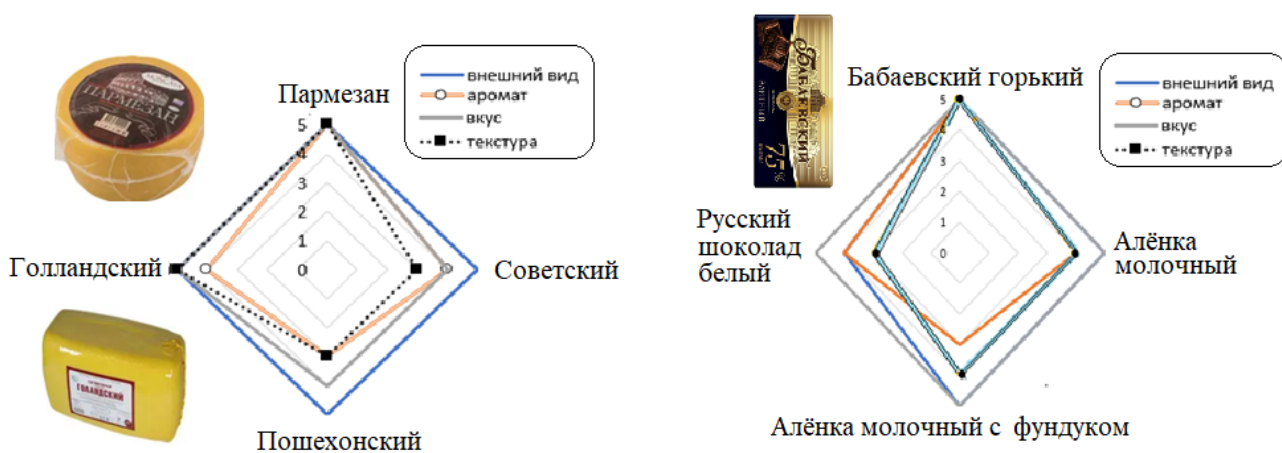


Рис. 3. Результаты оценки органолептических свойств образцов съедобной упаковки из сыра и шоколада

Результаты оценки органолептических свойств сырных и шоколадных чашек по параметрам внешнего вида, аромата, вкуса и текстуры отражены на рис. 3.

Наилучшими показателями по всем вышеперечисленным параметрам характеризовались сырны чашки, изготовленные из сыров «Пармезан» и «Голландский». Наименее предпочтительным материалом для изготовления съедобной упаковки в виде сырных чашек можно считать сыры «Советский» и «Посехонский», которым соответствовали сниженные баллы по текстуре, аромату, вкусу.

Наилучшими показателями по четырём параметрам характеризовался образец шоколадной чашки, изготовленный из шоколада «Бабаевский горький». Максимальные оценки по двум показателям (внешний вид, текстура) получил образец, изготовленный из шоколада «Алёнка молочный с фундуком», а по одному показателю – образец из шоколада «Алёнка молочный». Наконец, минимальные оценки получил образец из белого шоколада, который легко терял форму и имел повышенную ломкость.

Выводы

1. Изготовление съедобной посуды и упаковки является перспективным направлением пищевого дизайна, позволяющим решать экологические и экономические проблемы.
2. Из числа рассмотренных материалов для изготовления сырных чашек как съедобной упаковки для влажных салатов, овощных или фруктовых смесей наилучшим материалом являются сыры «Пармезан» и «Голландский», образцы из которых обладали наилучшей текстурой и наименьшей намокаемостью.
3. Из числа рассмотренных материалов для изготовления шоколадных чашек как съедобной упаковки для напитков и десертов предпочтительным является шоколад «Бабаевский горький», из которого был получен образец с минимальной намокаемостью. Наименее предпочтительным материалом является «Русский шоколад белый».
4. Результаты органолептической оценки согласуются с результатами анализа намокаемости и указывают на предпочтительное использование из числа рассмотренных материалов для сырных чашек – сыров «Пармезан» и «Голландский», а для шоколадных чашек – шоколада «Бабаевский горький».

Список литературы

1. ГОСТ 10114-80 «Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости (70003). – М.: Изд-во стандартов, 1988.
2. Зимон А.Д. Занимательная коллоидная химия. – М.: РАДЭКОН, 2000. – 193 с.
3. Какие варианты съедобной посуды можно приготовить для новогоднего стола: материалы сайта [Электронный ресурс]:<http://www.bolshoyvopros.ru/questions/1827183-kakie-varianty-sedobnoj-posudy-mozhno-prigotovit-dlja-novogodnego-stola.html>
4. Лесовская М.И., Брагина К.В. Информированность потребителя как необходимое условие оптимального выбора функциональных продуктов питания // Вестник Российского университета кооперации. – 2021. № 2 (44). – С. 43–47.
5. Мусийчук В.В. Фуд-дизайн как симбиоз эстетических компонентов в гастрономической культуре // Мир науки. Социология, филология, культурология [Электронное издание] – 2020. – №2, Том 11. – <http://izd-mn.com>.
6. Шоколад: польза, вред, состав и калорийность. Материалы сайта FoodandHealth [Электронный ресурс]<https://foodandhealth.ru/zdorovoe-pitanie/shokolad/>.

УДК.504.75; 664.6

**ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ
В СУХОБУЗИМСКОМ РАЙОНЕ**

***Прокopenко Виктория, школьник**

prokopenkoviktoria141@gmail.com

****Козловская Анна Викторовна, студент**

ani.kozlovskaya@mail.ru

Руководитель: *Гусева Ирина Николаевна, учитель химии

Научный консультант: **Безрукова Наталья Петровна, д.п.н., профессор

***МКОУ «Атамановская школа им. Героя Советского Союза А.М.**

Корольского», Сухобузимский район, Красноярский край, Россия

****Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск,
Россия**

Аннотация. Представлены результаты исследования таких показателей качества воды, как общая жесткость, рН, мутность, цвет, вкус из различных источников Сухобузимского района Красноярского края. Сделан предварительный вывод о возможности использования исследованных образцов воды в пищевых производствах.

Ключевые слова: вода, показатели качества, органолептические показатели воды, физические свойства, общая жесткость воды, комплексонометрия, водородный показатель (рН)

**STUDY OF WATER QUALITY FROM DIFFERENT SOURCES IN THE
SUKHOBUZIMSKY DISTRICT**

***Prokopenko Victoria, the student of a senior secondary school**

prokopenkoviktoria141@gmail.com

****Kozlovskaya Anna Viktorovna, the university student**

ani.kozlovskaya@mail.ru

Adviser: *Guseva Irina Nikolaevna, chemistry teacher

Scientific consultant: **Bezrukova Natalia Petrovna, Doctor of Pedagogical Sciences,
professor

***MKOU "Atamanov's School n/a Hero of the Soviet Union A.M. Korolsky",
Sukhobuzimsky district, Krasnoyarsk region, Russia**

****Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, Russia**

Abstract. The article shows the results of a study of such water quality indicators as total hardness, pH, turbidity, color, taste from various sources of the Sukhobuzimsky district of the Krasnoyarsk Territory. A preliminary conclusion is made about the possibility of using the studied water samples in food production.

Keywords: water, the quality indicators, the organoleptic indicators of water, physical properties, total water hardness, complexometry, hydrogen index (pH).

Введение. Вода — одно из самых распространенных веществ на планете. Значение воды в эволюции как живой, так и неживой природы трудно переоценить. Вода покрывает 70 % поверхности планеты Земля и является средой обитания огромного количества представителей флоры и фауны. Вода применяется во всех сферах производства (легкая, металлургическая, химическая, лесная промышленность и т.д.). Несомненно, что и в пищевых производствах она является незаменимым компонентом. Без неё невозможно приготовить соки, испечь хлеб и ряд других кондитерских изделий, законсервировать плоды и овощи – практически в каждом рецепте присутствует определенное количество воды.

Сухобузимский район Красноярского края богат поверхностными водами – реки Енисей, Кан, Бузим; крупные озёра – Саман, Дурное; сеть небольших озёр и болот; множество родников. Жители района используют воду из разных источников: водопровод, скважины, родники, колодцы. И не каждый житель знает о том, каким является качество воды, которую он употребляет для приготовления пищевых продуктов.

Цель данной работы заключалась в анализе качества воды из разных источников Сухобузимского района.

Материалы и методы. Объектом экспериментального исследования являлись образцы воды, отобранные извосьем разных источников Сухобузимского района. Органолептические показатели образцов определялись в соответствии с ГОСТ [1]. Общая жесткость воды определялась комплексонометрическим титрованием [2]. Полученные результаты обрабатывались статистически с использованием коэффициента Стьюдента при $\alpha=0,95$. Для определения водородного показателя использовался рН-метр рН150МИ.

Результаты и обсуждение. Качественная питьевая вода — это вода, не содержащая примесей, вредных для здоровья человека. Она должна быть без запаха и цвета, и безопасна при длительном ее употреблении. В соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями население должно обеспечиваться питьевой водой в приоритетном порядке в количестве, достаточном для удовлетворения физиологических и бытовых потребностей, так же питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредна по составу и иметь благоприятные органолептические показатели[3].

Показатели воды разделяют на химические (водородный показатель рН, щелочность жесткость, окисляемость, общая минерализация и др.), физические (цветность, вкус, запах, температура, мутность и др.), санитарно-бактериологические (бактериальная загрязненность воды, содержание в воде токсичных и радиоактивных компонентов и т.д.) [3]. Минерализация воды показывает суммарное содержание всех минеральных веществ, присутствующих в воде. Солесодержание природных вод, определяющее их удельную электропроводность, изменяется в широких пределах. Маломинерализованные воды рек содержат преимущественно ионы Ca^{2+} и HCO_3^- .

При определении чистоты воды оперируют такими физическими свойствами как мутность, прозрачность, цвет, запах и вкус, взвешенные вещества [1].

На рисунке 1 представлен фрагмент карты Сухобузимского района с указанием с природных источников воды и местами забора воды для исследования.



Рис.1 - Места забора воды из источников в Сухобузимском районе.

Результаты исследования органолептических показателей образцов воды представлены в таблице 1. Для использования воды в качестве питьевой допускается не более 2 баллов по вкусу и запаху [3]. Таким образом, образцы №1, 2 и №4 имеют цветность, которая не соответствует стандарту. Предполагаем, что причиной может быть то, что скважины используются более 20 лет и расположены в низине. Скважина в с. Сухобузимское расположена рядом с руслом реки Бузим, что обуславливает необходимость дальнейших исследований на наличие примесей.

Таблица 1- Органолептические показатели воды из разных источников Сухобузимского района

№ п/п	Источники забора воды	Мутность, в см	Цветность	Запах	Вкус
1	с.Сухобузимское; скважина	25 маломутная	Желто-бурая	2 землистый	3 привкус вяжущий
2	с.Мингуль; скважина	25	Желто-	1 очень	0

		маломутная	бурая	слабый	безвкуса я
3	с.Мингуль; родник	29 маломутная	отсутствуе т	0	0 безвкуса я
4	с.Большие пруды; скважина	28 маломутная	Слабо жёлтая	2 слабый, землисты й	2 сладковат ая
5	п.Атаманово; водопровод	30 прозрачная	бесцветная	0	1 слабо горькая
6	с.Хлоптуново; скважина	26 маломутная	отсутствуе т	0	0
7	с.Хлоптуново; колодец	30 прозрачная	отсутствуе т	0	1
8	с.Сухобузимское; водопровод	27 маломутная	отсутствуе т	1 слабый	сладкая

Как следует из данных таблицы 1, требованиям соответствуют образцы воды под №3, 5, 6, 7, 8.

В таблице 2 представлены результаты определения жесткости воды и значения водородного показателя.

Таблица 2 - Результаты определения общей жёсткости воды и рН образцов

№ п/п	Источник	Общая жесткость, мг-экв/л	рН
1	с.Сухобузимское; скважина	6,34 ± 0,7	8,03
2	с.Мингуль; скважина	8,1 ± 0,4	7,50
3	с.Мингуль; родник	7,6 ± 0,5	7,74
4	с.Большие Пруды; скважина	0	7,75
5	с.Атаманово; водопровод	4,1± 0,2	8,1
6	с.Хлоптуново; скважина	7,6 ± 0,6	7,79
7	с.Хлоптуново; колодец	7,8 ± 0,5	7,96
8	с.Сухобузимское; водопровод	0	8,73

Согласно СанПиН для питьевой воды жесткость должна лежать в пределах от 2 до 7 мг-экв/л. Считается, что регулярное употребление воды с жесткостью менее 2 мг-экв/л опасно для здоровья, поскольку дефицит минеральных солей в организме приводит к вымыванию кальция из костей. Общая жёсткость образцов воды соответствует норме, за исключением образцов под № 4, 8.

Что касается водородного показателя, все образцы, за исключением водопроводной воды в с.Атаманово (№4), относятся к слабощелочной группе вод. Слабощелочная вода благоприятна для организма тем, что улучшает метаболические процессы (норма питьевой воды рН 6-9).

Заключение. По результатам выполненных исследований сделан вывод о соответствии образцов №3, 5, 7 требованиям качества питьевой воды по органолептическим показателям, общей жёсткости и водородному показателю. Однако насколько безопасны данные источники воды можно утверждать тогда, когда будут исследованы их минерализация и санитарно-бактериологические показатели.

Список литературы

1. ГОСТ Р 59054-2020. Охрана окружающей среды. Поверхностные и подземные воды. Классификация водных объектов: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 01.04.2021/ Федеральное агентство по техническому регулированию. – Москва: Стандартинформ, 2020.– 24 с.
2. Агафонова, И. П. Практическое руководство по аналитической химии: учебное пособие / И. П. Агафонова, Н. П. Безрукова. – Красноярск, 2008.– 132 с.
3. Порфирьева, А.В. Гидрохимический анализ: учебное пособие / А.В. Порфирьева, Г.К. Зиятдинова, Э.П. Медянцева и др. - Казань: Изд-во Казан.ун-та, 2018. – 88 с.

УДК 664.64.022.39

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБА ПШЕНИЧНОГО 1 СОРТА

Какштыкс Елена Николаевна, студент

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
yelena.kakshtyks@list.ru*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств»

Кох Денис Александрович

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
dekoch@mail.ru*

Аннотация. Статья посвящена исследованию влияния нетрадиционного растительного сырья на физико-химические показатели хлеба пшеничного 1 сорта. Введение в состав продукции ингредиента хвойного экстракта в продукцию массового потребления как хлебобулочные изделия, позволит значительно повысить пищевую и биологическую ценность изделий и позиционировать их как функциональные изделия для здорового питания. В этой связи разработка обогащенной пищевой продукции с заданным составом биологически активных веществ на основе переработки хвойного сырья. Задачи

– исследовать влияния различных дозировок хвойного экстракта из кедр на качество хлеба пшеничного 1 сорта. В результате проведенных исследований определены наилучшие показатели качества изделий при внесении хвойного экстракта в дозировке к массе пшеничной муки.

Ключевые слова: хлеб, кедр, экстракт, хвойное сырье, нетрадиционное растительное сырье, обогащение, рецептура, закваска.

THE USE OF NON-TRADITIONAL VEGETABLE RAW MATERIALS FOR THE ENRICHMENT OF WHEAT BREAD OF THE 1ST GRADE

Kakshtyks Elena Nikolaevna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

yelena.kakshtyks@list.ru

Scientific adviser: Ph.D. tech. Sci., Associate Professor of the Department “Technologies of Bakery, Confectionery and Pasta Production”

Kokh Denis Alexandrovich

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

dekoch@mail.ru

Annotation. The article is devoted to the study of the influence of non-traditional vegetable raw materials on the physical and chemical parameters of wheat bread of the 1st grade. The introduction of the coniferous extract ingredient into the composition of mass consumption products such as bakery products will significantly increase the nutritional and biological value of products and position them as functional products for a healthy diet. In this regard, the development of enriched food products with a given composition of biologically active substances based on the processing of coniferous raw materials Tasks - to investigate the influences various dosages of coniferous extract from cedar on the quality of wheat bread of the 1st grade. As a result of the research, the best indicators of the quality of products were determined when coniferous extract was added at a dosage to the mass of wheat flour.

Key words: bread, cedar, extract, coniferous raw materials, non-traditional vegetable raw materials, enrichment, recipe, sourdough.

В последние годы появился интерес к переработке хвойного сырья и получение обогащенных продуктов на его основе. Потребление таких обогащенных продуктов оказывает на организм человека полезное, благотворное и даже целебное действие [1].

В настоящее время развитие лесоперерабатывающей промышленности требует принципиально нового подхода к использованию растительного сырья. Он основан на комплексной переработке лесных ресурсов и предусматривает утилизацию всей биомассы дерева, включая древесные отходы, которые служат сырьем для производства ценных продуктов. Наличие в древесной зелени биологически активных веществ позволяет получать при ее утилизации широкий спектр препаратов для парфюмерно-косметической и пищевой

промышленности, медицины, кормовых добавок для сельскохозяйственных животных [2,3].

Существующие технологии переработки древесной зелени хвойных растений не позволяют получать в качестве продукта пектиновые вещества. Однако расширение сырьевой базы для их производства в настоящее время для Российской Федерации актуально, так как позволяет сократить импорт этого продукта. Введение в состав продукции ингредиента хвойного экстракта в продукцию массового потребления как хлебобулочные изделия, позволит значительно повысить пищевую и биологическую ценность изделий и позиционировать их как функциональные изделия для здорового питания. В этой связи разработка обогащенной пищевой продукции с заданным составом биологически активных веществ на основе переработки хвойного сырья является актуальной задачей.

Целью исследования является разработка обоснованных путей получения и применения хвойных экстрактов для дальнейшего использования в производстве хлебобулочных изделий [4,5].

Составление и расчет производственной рецептуры предусмотрен на базе унифицированной рецептуры на хлеб пшеничный и технологических инструкций НИИХП приготовления хлеба на концентрированной молочнокислой закваске (КМКЗ) [6].

Таблица 1 – Производственная рецептура и режим приготовления теста с добавлением хвойного экстракта - кедр

Сырье, г	Контрольный вариант	Дозировка экстракта к массе муки, %		
		10	15	20
Мука пшеничная 1 сорт	180,4	160,4	150,4	140,4
Соль	3	3	3	3
Дрожжи	1,6	1,6	1,6	1,6
КМКЗ	30	30	30	30
Хвойный экстракт	-	20	30	40
Вода	107,02	108,1	108,7	109,2
Режим КМКЗ				
Влажность, %	70	70	70	70
Температура, °С	38	38	38	38
Кислотность, град.	16	16	16	16
Продолжительность брожения, мин.	480	480	480	480
Режим приготовления теста				
Влажность, %	45,2	45,3	45,4	45,8
Температура, °С	31	30	31	30
Кислотность, град.	4,2	4,6	4,8	5,2
Продолжительность брожения, мин.	90	90	90	90

Концентрированная молочнокислая закваска согласно технологической инструкции ГОСНИИХП имеет влажность 68%, температуру 38°C, кислотность 16 град. Тесто готовят в две стадии (КМКЗ-тесто). В качестве биологических разрыхлителей теста используют прессованные дрожжи. Вначале готовится суспензия из муки и воды, которая используется как питательная смесь для КМКЗ. Согласно инструкции ГОСНИИХП отборы спелой закваски могут производиться от 10 % до 90 % объема закваски кислотностью 16-20 град. В настоящей работе 50 % брали для замешивания теста, а к оставшейся массе добавляли 50 % питательной смеси влажностью 68 % для воспроизводства КМКЗ. Далее замешивается тесто, которое бродит до накопления требуемой кислотности. Тесто замешивают порционно в лабораторной тестомесильной машине по вариантам. Начальная температура теста 30-31 °С, температура воды для замеса должна быть примерно 48-53 °С в зависимости от температуры сырья и воздуха. Замешанное тесто помещают в расстоечный шкаф при температуре 30 °С для брожения на 60- 90 мин. Выброженное тесто формуют в заготовки хлеба пшеничного на закваске укладывают в форму «лоза», предварительно подпыленные ржаной мукой, ставят на листы, листы устанавливают в расстоечный шкаф, имеющий температуру 35-40 °С для окончательной расстойки на 35-55 мин. Расстоявшиеся тестовые заготовки переварачивают из формы «лоза» выпекают в лабораторной печи. Температура в печи 180-230 °С, продолжительность выпечки 25-30 мин. Готовые изделия охлаждают и далее анализируют, т.е. проводится сенсорная оценка и инструментальная, когда изделия проверяют по физико-химическим показателям [3].

Перед инструментальным исследованием делается обязательно органолептическая оценка готовых изделий с тем, чтобы бракованные изделия не подвергать дальнейшему исследованию оцениваются показатели: внешний вид; цвет мякиша; состояние мякиша (пористость, эластичность); величина пор (мелкие, средние, крупные) и их равномерность распределения; вид с верху и вид в разрезе (поперек) опытных образцов хлеба пшеничного с хвойным экстрактом (рисунок 1) [5,6].



Рисунок 1 - Опытные образцы изделий «Хлеба пшеничного» с добавлением хвойного экстракта – кедр по процентам содержания хвойного экстракта

Оценка готовых образцов и физико-химические показатели качества «Хлеба пшеничного 1с» с добавлением хвойного экстракта – кедр приведено в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Оценка готовых образцов «Хлеба пшеничного 1с» с добавлением хвойного экстракта – кедр

Показатели	Образцы изделий по содержанию в % хвойного экстракта - кедр		
	10 %	15 %	20 %
Внешний вид:	овальная	овальная	правильная овальная
Окраска и состояние корки:	неровная, подрыв, равномерный окрас коричневый	ровная, равномерный окрас коричневый	ровная, равномерный окрас коричневый
Цвет мякиша:	равномерный, светло серый	равномерный, светло серый	равномерный, серый
Состояние мякиша (пористость, эластичность)	пористость средне крупная, неравномерная, при надавливании восстанавливается	пористость средне крупная, равномерная, при надавливании восстанавливается	пористость средне крупная, равномерная, при надавливании восстанавливается
Запах:	характерный для данного вида изделий, еле выраженный запах хвои	характерный для данного вида изделий, еле выраженный запах хвои	характерный для данного вида изделий, ярко-выраженный запах хвои
Вкус:	характерный для данного вида изделий, слегка кислый,	характерный для данного вида изделий, слегка кислый, слабо выраженный привкус кедр	характерный для данного вида изделий, слегка кислый, слегка пресноватый, привкус кедр

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества «Хлеба пшеничного 1с» с добавлением хвойного экстракта – кедр

Показатели качества	Образцы изделий по вариантам с добавлением хвойного экстракта – кедр		
	10 %	15 %	20 %
Масса, г	213,18	210,28	212,09
Объем, см ³	830	830	820
Удельный объем, см ³ /г	2,74	2,9	2,92
Пористость, %	66	68	70
Кислотность, град	2,8	3,0	3,0
Влажность, %	43,1	42,5	44,6
Формоустойчивость	0,54	0,52	0,52

В ходе проведенных исследований по влиянию различных дозировок хвойного экстракта из кедра на качество хлеба пшеничного 1 сорта, наилучшие показатели качества изделий достигнуты при внесении хвойного экстракта в дозировке 20 % к массе пшеничной муки.

Список литературы

1. Типсина, Н. Н. Использование растительного сырья в производстве кондитерских и хлебобулочных изделий / Н. Н. Типсина, Д. А. Кох, А. Е. Туманова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2014. – № 3-4(148). – С. 42-43.
2. Кох, Д. А. Рожь Красноярского края как перспективное сырье в солодоращении / Д. А. Кох, Ж. А. Кох // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 1(37). – С. 59-62.
3. Кох, Д. А. Функциональный ингредиент в производстве ржаного хлеба / Д. А. Кох, Ж. А. Кох // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 20–22 апреля 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 298-302.
4. Борисенко, М. В. Использование полуфабриката из мелкоплодных яблок в производстве ржано-пшеничного хлеба / М. В. Борисенко, Д. А. Кох // Инновационные тенденции развития российской науки: материалы IX Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 22–23 марта 2016 года / Ответственный за выпуск: В.Л. Бопп. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2016. – С. 3-5.
5. Kokh, D. A. Use of pasta from seeds of *Carum carvil* in bakery / D. A. Kokh, Zh. A. Kokh // Современная наука и инновации. – 2021. – No 2(34). – P. 140-145. – DOI 10.37493/2307-910X.2021.2.13.
6. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. 9-е изд.; перераб. и доп./ Под общ.ред. Л. И. Пучковой. - СПб. Профессия, 2002 г. – 416 с.

УДК 664.149

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКВАФАБЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПАСТИЛЬНОЙ ГРУППЫ

*Ларькина Алина Вячеславовна, магистрант,
кафедра «Товароведение и управление качеством продукции АПК», ИПП
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: larkina2015@list.ru*

Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент каф. ТХК и МП
Янова Марина Анатольевна

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-mail: yanova.m@mail.ru*

Аннотация. В данной статье идет обоснование целесообразности использования отвара бобовых культур – аквафабы, в производстве кондитерских изделий пастильной группы.

Ключевые слова: зефир, аквафаба, аллерген, кондитерские изделия пастильной группы, нетрадиционное сырье, правильное питание, обогащение.

USE OF AQUAFABA IN THE PRODUCTION OF PASTILE GROUP CONFECTIONERY

*Larkina Alina Vyacheslavovna, undergraduate student,
Department of Commodity Research and Quality Management of Agricultural
Products, IPP*

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
e-mail: larkina2015@list.ru*

Supervisor: Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the
Department THC and MP
Yanova Marina Anatolievna,

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
e-mail: yanova.m@mail.ru*

Annotation. This article substantiates the expediency of using a decoction of legumes - aquafaba, in the production of pastille confectionery.

Keywords: marshmallow, aquafaba, allergen, pastille confectionery, non-traditional raw materials, proper nutrition, enrichment.

В современном мире предприятия пищевой промышленности стремятся к улучшению качества своей продукции, снижению ее себестоимости и получению продукции такого качества, которое бы соответствовало всем нормам и требованиям. Помимо этого на отечественном рынке существует конкуренция между производителями, исходя из данной этого, необходимо на российский рынок пищевой продукции вводить новые виды продуктов питания, а именно кондитерских изделий.

Также существует проблема пищевых аллергий у человека. Развитию и возникновению различных аллергий способствуют множество факторов, таких как неблагоприятные условия окружающей среды, стресс, несбалансированное питание. Аллергия является хроническим заболеванием, и характеризуется тем, что на иммунную систему организма человека идет воздействие различных веществ, и аллергия является нетипичным ответом таких воздействий.

К веществам, воздействующим на организм человека, которые могут вызвать аллергию можно отнести пыльцу различных растений, шерсть животных, лекарственные препараты, яд насекомых, продукты питания.

Из категории продуктов питания к наиболее аллергенным можно отнести морепродукты, орехи, молочные продукты, овощи, злаки, цитрусовые, мёд, приправы, морская рыба, куриные яйца.

Исходя из данных проблем, можно сделать вывод о том, что необходимо вводить на рынок пищевой продукции, новые кондитерские изделия, которые бы обладали антиаллергенными свойствами и имели бы более высокие показатели качества. Такие изделия смогла бы употреблять та группа населения, у которой есть аллергические заболевания, непереносимость определенных продуктов.

В данной исследовательской работе речь пойдет о кондитерских изделиях пастильной группы, а именно зефире. А заменяющим, такой аллергенный компонент, как куриный белок, будет являться отвар бобовых культур.

Целью данного исследования является изучение целесообразности использования отваров бобовых культур для производства кондитерских изделий пастильной группы.

Объекты: кондитерские изделия пастильной группы, отвары бобовых культур.

Белок куриного яйца содержит в себе основные аллергены куриного яйца: овомукоид, овальбумин, овотрансферрин, лизоцим. Наиболее аллергенными свойствами обладает овомукоид.

В таблице 1 представлена аллергическая активность основных аллергенных компонентов куриного белка [1].

Таблица 1 – Аллергическая активность аллергенов белка куриного яйца

Название аллергена	Масса, кДа	Устойчивость		Аллергическая активность
		Термическая обработка	Пищеварительные ферменты	
Овомукоид	28,0	Стабильный	Стабильный	Сильная
Овальбумин	45,0	Нестабильный	Нестабильный	Умеренная
Овотрансферрин	76,6	Нестабильный	Нестабильный	Слабая
Лизоцим	14,3	Нестабильный	Нестабильный	Умеренная

Симптомами, у людей, которых есть аллергическая реакция на белок куриного яйца, являются кожные высыпания, заложенность носа (аллергический ринит), тошнота, судороги.

Для того чтобы люди, у которых есть аллергические реакции на белок яйца, смогли употреблять кондитерские изделия пастильной группы, предлагается рассмотреть альтернативу, в виде отвара бобовых культур.

Основным сырьем для производства кондитерских изделий пастильной группы являются плодово-ягодное пюре, белок куриного яйца, агаро-сахаро-паточный сироп, вкусовые и ароматизирующие вещества. Технология заключается в следующем, что сначала взбивают пюре с яичным белком, далее добавляют агаро-сахаро-паточный сироп, продолжают взбивание, затем добавляют вкусовые и ароматизирующие вещества. Далее массу формуют, готовые изделия проходят стадию студнеобразования. Изделия подсушиваются, обсыпаются сахарной пудрой и упаковываются.

Яичный белок в технологии данного изделия является пенообразователем, от взбивания которого, зависит в дальнейшем структура и качество готового изделия [2,3].

Отвары бобовых культур обладают такими же свойствами, как белок куриного яйца.

Бобовые культуры, такие как чечевица, нут, горох, соя, фасоль содержат в своем составе незаменимые аминокислоты, белковые вещества, в количестве 20 – 25 %, также крахмал, общим содержанием 39 – 47 %. Помимо этого бобовые культуры содержат клетчатку, пектиновые вещества, такие витамины как, А, группы В, Е, РР, Д, и макро и микроэлементы, кальций, натрий, калий, сера, фосфор, йод [4].

Отвары бобовых культур, другими словами, такие отвары называют аквафаба, представляют собой жидкость вязкой консистенции и структуры. Данную аквафабу можно получить путем уваривания плодов бобовых культур в течение продолжительного времени. После уваривания данный отвар будет иметь следующие свойства, такие как пенообразующая способность, желеобразующая способность, загущающая способность.

В ходе литературного обзора была определена технология получения отвара бобовых культур – аквафабы, и состоит она в том, что предварительно нужно плоды промыть для удаления пыли и загрязнений, после чего вторым этапом является замачивание семян бобов в воде, в течение 6 – 10 часов. Затем по истечению времени плоды отвариваются в течение 1,5 – 2 часов. Готовый отвар охлаждается [5].

Крахмал, пектиновые вещества, а также пентозаны, которые содержатся в бобах, придают готовому раствору вязкую консистенцию. Водорастворимые белки, моно и полисахариды, в процессе уваривания переходят в раствор [6].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование отвара бобовых культур – аквафабы, является отличной альтернативой для замены белка куриного яйца, в производстве кондитерских изделий пастильной группы. Данная замена позволит расширить ассортимент, вывести производителя на более высокий уровень. Также позволит получить продукт, который будет обладать антиаллергенными свойствами, который сможет употреблять группа населения, которая придерживаются вегетарианского

питания. Также использование отвара бобовых культур позволит обогатить изделие витаминами и минеральными веществами.

Список литературы

1. Urisu A., Kondo Y., Tsuge I. Hen's Egg Allergy. Chem Immunol Allergy. 2015 (101): 124–130. DOI: 10.1159/000375416. Epub 2015 May 21. Review.
2. Пономарёв В.И., Петрова Я.С., Летяго Ю.А. Использование пищевого красителя аннато в производстве зефира / В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. 2020. С. 107-112.
3. Присухина Н.В., Непомнящих Е.Н., Ермош Л.Г. Исследование показателей мелкоплодной груши Сибири для дальнейшего применения в кондитерской отрасли // Ползуновский вестник. 2020. № 4. С. 26-30.
4. Васильева, А.Г. Семена бобовых культур как источник белка / А.Г. Васильева // Перспективные биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья. – Краснодар, 2008. – С. 47-52.
5. Vasneva, I.K. Chehevitsa – syre dlya proizvodstva produktov antistressovoy napravlenosti / I.K. Vasneva, O.E. Bakumenko // Pishchevaya promyshlennost. – 2010. – № 8. – S. 20-22.
6. Magomedov, G.O. Funktsionalnye pishchevye ingredient i dobavki v proizvodste konditerskikh izdeliy :uchebnoe posobie / G.O. Magomedov, A.Ya. Oleynikova, I.V. Plotnikova, L.A. Lobosova. 2012. – 720 s

УДК 664.66:621.577

ЭКСЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕПЛОНАСОСНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Засыпкин Никита Владимирович, аспирант

e-mail: zvnikita24@gmail.com

**Воронежский государственный университет инженерных технологий
Воронеж, Россия**

Научный руководитель: Алексей Викторович Дранников, д.т.н., профессор,
декан факультета пищевых машин и автоматов

e-mail: drannikov@list.ru

**Воронежский государственный университет инженерных технологий
Воронеж, Россия**

Аннотация. Предложен способ производства хлебопродуктов с применением двухступенчатого каскадного парокомпрессионного теплового насоса для получения энергоносителей высокого и низкого температурного потенциала в замкнутых термодинамических циклах по материальным и тепловым потокам. Эксергетический анализ показал, что генерация альтернативной энергии за счет утилизации и рекуперации теплоты

низкопотенциальных источников позволила вернуть в систему часть энергии отработанных теплоносителей и снизила удельные энергозатраты на 25-30 %.

Ключевые слова: хлебопекарное производство, теплонасосная технология, двухступенчатый парокompрессионный тепловой насос, эксергетический анализ

EXERGETIC ASSESSMENT OF HEAT PUMP ENERGY SUPPLY OF BAKERY PRODUCTION

Zasytkin Nikita Vldamirovich, postgraduate student

e-mail: zvnikita24@gmail.com

Voronezh State University of Engineering Technologies

Voronezh, Russia

Scientific adviser: Alexey Viktorovich Drannikov, Doctor of Technical Sciences, Professor,

Dean of the Faculty of Food Machines and Automatic Machines

E-mail: drannikov@list.ru

Voronezh State University of Engineering Technologies

Voronezh, Russia

Annotation. A method for the production of bread products using a two-stage cascade steam compression heat pump for obtaining energy carriers of high and low temperature potential in closed thermodynamic cycles through material and heat flows is proposed. The exergetic analysis showed that the generation of alternative energy due to the utilization and recovery of heat from low-potential sources made it possible to return part of the energy of spent heat carriers to the system and reduced specific energy consumption by 25-30%.

Keywords: bakery production, heat pump technology, two-stage steam compression heat pump, exergetic analysis

Перспективным методом для определения оптимальных условий проектирования системы энергоснабжения и режимов ее эксплуатации является эксергетический анализ, в котором в качестве термодинамической характеристики используется эксергия [1]. В данной работе эксергетический анализ применяется для оценки рациональных термовлажностных режимов в хлебопекарном производстве с применением каскадного двухступенчатого парокompрессионного теплового насоса [2].

Схема теплонасосной технологии хлебопекарного производства (рис.1) включает иклоны-разгрузители 1; машины тестомесильные 2, 7; дозировочные станции 3, 8; нагнетатель 4; бункер для брожения закваски 5; дозатор закваски 6; емкость для брожения теста 9; тестоделительную машину 10; округлитель 11; расстойный шкаф 12; термомасляную поточную туннельную печь 13 с секционной обогревающей панелью и форсунками для впрыска воды; кулер для конвективного охлаждения хлебобулочных изделий 14; конденсатор-рекуператор 15; аппарат 16 с греющей рубашкой для разделения собранного конденсата методом отгонки на воду и другие компоненты, в том числе спирт;

сборник спирта и других компонентов 17; двухступенчатый парокомпрессионный тепловой насос, включающий компрессор первой ступени 18, компрессор второй ступени 19, испаритель первой ступени 20, конденсатор-испаритель 21, конденсатор второй ступени 22, терморегулирующий вентиль первой ступени 23, терморегулирующий вентиль второй ступени 24; сборник конденсата 25; парогенератор 26; распределители потоков 27, 28; масляный насос 29; насосы 30, 31; вентиляторы 32, 33, 34; микропроцессор 35; линии подачи и отвода материальных и тепловых потоков: 1.1 – муки; 1.2 – закваски; 1.3 – выброженной закваски; 1.4 - замешанной закваски; 1.51 – горячей воды; 1.52 – холодной воды 2.0 – подачи воздуха из окружающей среды в расстойный шкаф 10; 2.1 – отвода парообразующей смеси в процессе выпечки из термомасляной печи 10 в конденсатор-рекуператор 12; 2.2 – отвода образовавшегося конденсата из конденсатора-рекуператора 15 в аппарат 16; 2.3 – отвода других компонентов и спирта в сборник 17; 1.5 – линии подачи воды на форсунки термомасляной печи и ее отвода; 3.0 – подачи насыщенного пара из парогенератора 23 на увлажнение воздуха из окружающей среды, в греющую рубашку аппарата 16 и на увлажнение паровоздушной смеси, подаваемой в кулер 11; 3.1 – отвода отработанной паровоздушной смеси из расстойного шкафа 9 и кулера 11 в испаритель первой ступени теплового насоса 20; 3.2 – подачи охлажденной и осушенной паровоздушной смеси из испарителя первой ступени теплового насоса 20; 3.3 – подачи увлажненной паровоздушной смеси в кулер 14; 4.0 – циркуляции хладагента в первой ступени теплового насоса; 4.1 – циркуляции хладагента во второй ступени теплового насоса; 5.0 – циркуляции термомасла; датчики: *TE* – температуры, *FE* – расхода, *ME* – относительной влажности; *HE* – уровня.

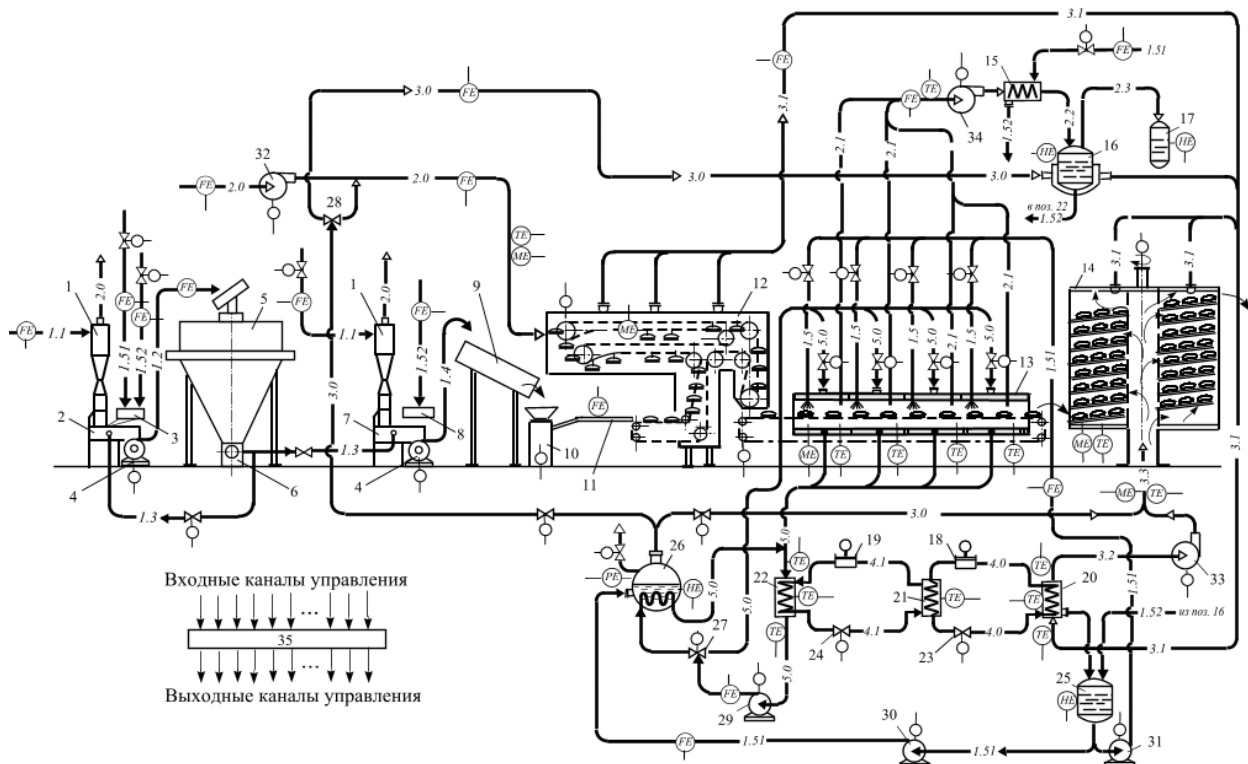


Рисунок 1 – Схема теплонасосной технологии хлебопекарного производства со средствами контроля и управления

Параметры двухступенчатого каскадного парокомпрессионного теплового насоса обеспечивали процессы теплообмена при заданных температурных режимах в двух контурах:

– в рециркуляционном контуре низкопотенциального теплоносителя, включающего подачу охлажденного воздуха из испарителя 20 в кулер для конвективного охлаждения хлебобулочных изделий 14 с подпиткой пара для обеспечения заданного термовлажностного режима;

– в рециркуляционном контуре высокопотенциального теплоносителя, включающего подготовку термомасла в конденсаторе 22 для подачи в секции обогревающей панели термомасляной печи и в парогенератор 26 для получения пара.

Для каждого из двух рециркуляционных контуров энергия представлялась в виде функциональных зависимостей от заданной приведенной эксергетической производительности ТНУ $e_{\text{ТНУ}}$, от потока эксергии, выходящей из рассматриваемого вида технологического оборудования, и от воздействующих на оборудование оптимизирующих переменных [3].

При математическом описании эксергетических потоков количество подведенной эксергии потоками теплоносителя к теплообменным поверхностям технологического оборудования соответственно в рециркуляционных контурах низкопотенциального и высокопотенциального теплоносителя определяли как сумму эксергии, которой должен обладать поток теплоносителя e_{oi}^b и потерь эксергии при передаче теплоты от промежуточного теплоносителя к теплообменным поверхностям $d_{оп}$:

$$e_{oi}^{пт} = e_{oi}^b + d_{oi} = Q_{oi} \left(1 - \frac{T_{oc}}{T^{oi}} \right) + Q_{oi} \left(\frac{T_{oc}}{T^{oi}} - \frac{T_{oc}}{T_r^{oi}} \right) = Q_{oi} \left(1 - \frac{T_{oc}}{T_r^{oi}} \right), \quad (1)$$

где T^{oi} , T_r^{oi} – соответственно средние температуры теплообменной поверхности и теплоносителя в соответствующем виде технологического оборудования, К; T_{oc} – средняя температура окружающей среды, К; Q_{oi} – теплопроизводительность теплообменной поверхности соответствующего вида технологического оборудования, кВт.

Для каждого из двух рециркуляционных контуров энергия представлялась в виде функциональных зависимостей от заданной приведенной эксергетической производительности ТНУ $e_{\text{ТНУ}}$ от потока эксергии, выходящей из рассматриваемого вида технологического оборудования, и от воздействующих на оборудование оптимизирующих переменных [3].

Средняя температура теплоносителя в рабочем объеме i – го аппарата определялась по следующим формулам:

- для охлажденного воздуха в рециркуляционном контуре низкопотенциального теплоносителя:

$$\bar{T}_{ni} = \bar{T}_{n,i} + \Delta \bar{T}_{n,i} = \bar{T}_{ср.н} + \frac{H_{e1}}{\rho_n c_n \eta_{н.в} \eta_{н.дв}} - \Delta T_{n,i}, \quad i = (\bar{1}, \bar{2}) \quad (2)$$

- для термомасла в рециркуляционном контуре высокопотенциального теплоносителя:

$$\bar{T}_{vi} = \bar{T}_{v,i} + \Delta \bar{T}_{v,i} = \bar{T}_{ср.в} + \frac{H_{e2}}{\rho_v c_v \eta_{в.в} \eta_{в.дв}} - \Delta T_{v,i}, \quad i = (\bar{1}, \bar{5}) \quad (3)$$

где $\Delta T_{н.в}$, $\Delta T_{в.и}$ – логарифмический температурный напор на теплообменной поверхности i -го аппарата в рециркуляционном контуре соответственно низкопотенциального и высокопотенциального теплоносителя; $T_{ср.н}$, $T_{ср.в}$ – температура рабочей среды в i -ом аппарате в рециркуляционном контуре соответственно низкопотенциального и высокопотенциального теплоносителя, К; $H_{в1}$, $H_{в2}$ – напоры создаваемые вентилятором 33 и маслонасосом 29, м вод. ст.; $\rho_в$, $\rho_н$ – плотность (кг/м³) и $c_в$, $c_н$ – теплоемкость (кДж/(кг·К)) охлажденного воздуха в испарителе низкого давления 37 и термомасла в конденсаторе высокого давления 22 соответственно; $\eta_{н.в}$, $\eta_{в.в}$ – КПД вентилятора 33 и маслонасоса 29; $\eta_{н.дв}$, $\eta_{в.дв}$ – КПД двигателей вентилятора (с учетом КПД передачи) в рециркуляционном контуре соответственно низкопотенциального и насоса высокопотенциального теплоносителя.

Выражения (2,3) использованы для определения приведенной эксергетической производительности ступеней ПКТН:

- в ступени низкого давления для использования в рециркуляционном контуре низкопотенциального теплоносителя:

$$e_{н.д} = \frac{e_к}{\left(1 - \frac{T_с}{T_в}\right)} \left[1 - \frac{T_с}{T_в + \frac{H_{в1}}{\rho_в c_в \eta_{н.и}} + \Delta T_{н.и}} \right] \left[1 - \frac{H_{в1}}{\rho_в c_в \Delta T_{н.и} \eta_{н.в} \eta_{дв.н} + H_{в1}} \right], \quad (4)$$

- в ступени высокого давления для использования в рециркуляционном контуре высокопотенциального теплоносителя:

$$e_{в.д} = \frac{e_к}{\left(1 - \frac{T_с}{T_п}\right)} \left[1 - \frac{T_с}{T_п + \frac{H_{в2}}{\rho_п c_п \eta_{в.и}} + \Delta T_{п.и}} \right] \left[1 - \frac{H_{в2}}{\rho_п c_п \Delta T_{п.и} \eta_{в.в} \eta_{дв.в} + H_{в2}} \right], \quad (5)$$

где $e_{н.д}$, $e_{в.д}$ – приведенная эксергетическая производительность 1 (низкого давления) и 2 (высокого давления) ступени теплового насоса.

Отсюда определяется суммарная приведенная эксергетическая производительность:

$$\Sigma e = e_{н.д} + e_{в.д}. \quad (6)$$

Для решения уравнений (1-6) задавались: $Q_{н.д}$, $Q_{в.д}$ – холодопроизводительность испарителя 1 ступени низкого давления и теплопроизводительность конденсатора 2 ступени высокого давления каскадного ПКТН, Дж/с; T_i , $T_с$, $T_в$, $T_п$ – температура в i -ом аппарате, окружающей среды, охлажденного воздуха в рециркуляционном контуре низкопотенциального теплоносителя, термомасла в рециркуляционном контуре высокопотенциального теплоносителя, К; $\Delta T_в$ – переохлаждение хладагента, К; $\Delta T_п$ – перегрев хладагента, К.

Эксергетический КПД теплового насоса вычисляли по формуле:

$$\eta = e_0 / e_п, \quad (7)$$

где $e_0 = e_в + e_{вп}$ – сумма отведенной от теплового насоса эксергии; $e_п = e_н + e_с$ – сумма подведенной к тепловому насосу эксергии; $e_с$ – удельная эксергия, отведенная нагреваемой средой от конденсатора теплового насоса; $e_{сн}$ – удельная эксергия, отведенная нагреваемой средой от переохлаждителя теплового насоса; $e_н$ – удельная эксергия, подведенная к испарителю низкопотенциальным источником

теплоты; $e_э$ – удельная эксергия электрической энергии, подведенная к компрессорам на привод теплового насоса.

Для предлагаемой теплонасосной системы определены:

- потери эксергии:

$$\Sigma d = d_{пр} + d_{конд} + d_{конд-испар} + d_{испар} + d_{дрос1} + d_{дрос2} + \Sigma d_i + d_{окр}, \quad (8)$$

Где $d_{пр}$, $d_{тну}$, $d_{конд}$, $d_{испар}$, $d_{дрос}$, d_i , $d_{окр}$ – потери эксергии в приводах компрессоров теплонасосной установки, конденсаторе, испарителе, дросселирующем вентиле, i -ом аппарате, в окружающую среду;

- суммарные внутренние потери эксергии:

$$\Sigma d_{внутр} = \Sigma d_i - d_{внешн}; \quad (9)$$

- эксергетический КПД:

$$\eta_B^{тн} = \frac{e_{вых}}{e_{вх}} = (e_{вх} - \Sigma d_i) / e_{вх}, \quad (10)$$

где $e_{вх}$ и $e_{вых}$ – соответственно удельные значения эксергии на входе и выходе; q_k , $q_{ок}$, $q_{и}$ и l_d – соответственно удельная теплота конденсации, охлаждения конденсата, испарения и удельная работа сжатия в цикле.

По экспериментальным данным выполнен термодинамический расчет энергетических характеристик двухступенчатого каскадного ПКТН для хладагентов R600a и R718(вода). Сжатие водяных паров до высоких температур обеспечена в центробежном компрессоре типа Рутс.

Теплогнасосная система условно отделена от окружающей среды замкнутыми контрольными поверхностями. Расчет эксергии каждого материального и энергетического потока осуществлялся по методике Бродянского В.М. [1] в соответствии с моделью окружающей среды по схеме обмена потоками между контрольными поверхностями Шаргутта Я. [4].

По результатам расчета составлен эксергетический баланс теплонасосной технологии, эксергетический КПД которой составил 16,35 %. Каскадный двухступенчатый ПКТН обеспечил реализацию резервов энергоэффективности и вернул значительную часть бросовой энергии в теплонасосную систему энергоснабжения хлебопекарного производства.

Список литературы

1. Эксергетические расчеты технических систем. Справочное пособие / В.М. Бродянский, Т.П. Верхивкер, Я.Я. Карчев и др. / под ред. Долинского А.А., Бродянского В.М. АН УССР. Ин-т технической теплофизики. – Киев: Наукова Думка. 1991. – 360 с.

2. Способ управления технологией получения хлебобулочных изделий: пат. 2758516 Рос. Федерация № 2018107149/ Шевцов А.А., Тертычная Т.Н., Куликов С.С., Дранников А.В., Засыпкин Н.В. заявл. 30.12.2020; опубл. 29.10.2021. Бюл. № 31.

3. Остриков А.Н. Технология получения гранул из шрота семян рапса с использованием двухступенчатого каскадного парокompрессионного теплового насоса / А.Н. Остриков, А.А. Шевцов, Т.Н. Тертычная, Н.А. Сердюкова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2020. - № 4, С. 22–30.

4. Шаргут Я. Эксергия / Я. Шаргут, В. Петела; пер. с польского. – М.: Энергия, 1968. - 279 с.

СЕКЦИЯ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

УДК 663.34

RUBUS CHAMAEMORUS ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Бризицкая Валерия Дмитриевна, студент 3 курса

Крючкова Екатерина Александровна, студент 2 курса

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: valeriya.briziczka@mail.ru

Научный руководитель: к.т.н., доцент

Шароглазова Лидия Петровна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: lpsh2010@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена описанию характеристик *Rubus chamaemorus* и возможности ее применения в различных отраслях пищевой промышленности.

Ключевые слова: *Rubus chamaemorus*, морошка, ботаническая характеристика, использование в пищевой промышленности

RUBUS CHAMAEMORUS PROMISING DIRECTIONS OF USE IN THE FOOD INDUSTRY

Brizitskaya Valeria Dmitrievna, 3rd year student

Kryuchkova Ekaterina Aleksandrovna, 2nd year student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: valeriya.briziczka@mail.ru

Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

r Sharoglazova Lidiya Petrovna

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: lpsh2010@mail.ru

Annotation. The article is devoted to the description of the characteristics of *Rubus chamaemorus* and the possibility of its application in various branches of the food industry.

Keywords: *Rubus chamaemorus*, cloudberry, botanical characteristics, use in the food industry

Морошка (*Rubus chamaemorus*) представляет собой - многолетнее невысокое травянистое растение семейства розоцветных, высотой 10 – 40 см. Корневище длинное, ползучее, ветвистое, укореняющееся, деревянистое. Цветет морошка в мае-июне. Ягоды созревают во второй половине июля в

начале августа. Ягоды – как хамелеоны, три раза меняют свой цвет. Созревает она как бы «наоборот» – сначала краснеет, а потом желтеет. В северных районах это самая ранняя ягода.[1]

Ареал произрастания *Rubus chamaemorus* на территории Российской Федерации очень обширен, начиная с республики Карелия заканчивая Чукотским автономным округом, в арктической и северной лесной полосе северного полушария, в средней полосе европейской части России, в Белоруссии, Сибири, на Дальнем Востоке [2].

Обычно морошка растёт на болоте, но может плодоносить также на краях лесных канав и пересекающих болото лесных дорог, в заболоченных лесах, чаще в сосновых, в моховых и кустарниковых тундрах на Крайнем Севере. На сфагновых болотах средняя урожайность морошки составляет 50 -80 кг/га.[3]

Согласно литературным данным в ягодах морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*), содержится 83,3 % воды, 0,8 % белков, от 3 до 7 % сахаров, в том числе сахарозы – 0,7 %, 0,5-2 % пектиновых веществ, 3,8 % клетчатки, до 1,3 % органических кислот (лимонная - до 0,8 %, яблочная, салициловая). Из редуцирующих сахаров преобладают глюкоза – 158 мг/г сухих веществ, на втором месте фруктоза – 94 мг/г сухих веществ[4].

Из наиболее часто изучаемых биологически активных веществ, на первом месте содержание аскорбиновой кислоты от 30 до 200 мг/%, так же отмечается высокое содержание каротиноидов 7,0 %, остальных биологически активных веществ значительно меньше: антоцианов – 62–90 мг%, лейкоантоцианов – 91–175 мг/%, эллаготаннинов – 300 мг % [5].

Липиды в основном содержатся в косточках, их содержание колеблется от 9,1 до 12,4 %. В жирно-кислотном составе жиров преобладают олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты в суммарном количестве 92–93 % [4].

Кроме того, в 100 г ягод морошки содержится 15 мг магния, 0,35 мг кальция, 0,2-4 мг железа, 0,28 мг алюминия, до 114 мг фосфора и 0,05 г кремния

По результатам исследований, проведенных финскими учеными морошка является лидером по количеству фенольных соединений среди северных ягод, содержание этих компонентов составляет 4270 мг/ 100 г СВ, что почти в 2,5 раза больше, чем в клюкве и бруснике. Основным компонентом фенольных соединений ягод морошки приземистой (*Rubuschamaemorus*) является эллаговая кислота, в основном присутствует в связанном виде эллаготаннинов – до 80 % [6].

Благодаря антиоксидантным свойствам экстракт морошки приземистой (*Rubuschamaemorus*) можно использовать в различных пищевых системах для замедления окислительных процессов.

Благодаря высокому содержанию биологически активных веществ, морошка обладает хорошими антиоксидантными свойствами [7].

Сегодня в России начинается возрождение этой забытой ягоды, ее используют в косметологии – входит в состав кремов для тела и лица, шампуней, пенки и гелей для ухода за волосами, жидкого мыла и средств для душа.

Для лечебных целей используют цветы, листья, ягоды, корни. Корни и листья применяют в качестве мочегонного средства. Настой из листьев - в

качестве противовоспалительного, кровоостанавливающего, кровоочистительного и ранозаживляющего средства. Ягоды обладают потогонным, мочегонным, противогрибковым свойствами. Сок ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) обладает сильным бактерицидным свойством.

Но наибольший интерес морошка приземистая (*Rubus chamaemorus*) представляет для пищевой промышленности. В молочной промышленности она используется в качестве компонента кисломолочных продуктов (Биоюгурт Био-Баланс Малина-Черника-Морошка, Кисломолочный продукт Actimel Морошка производитель ООО "Данон Индустрия", Россия).

Фрукто- и овощеперерабатывающей и кондитерской промышленностью из морошки производят варенье, джем, конфитюр (Варенье из морошки «Лесные уголья» изготовитель ООО «Си-Продукт», Россия, Варенье Ягода Карелии из морошки, Россия), а также соки и сиропы (Сок / нектар "Ягоды Карелии" Морошка, Сироп морошка "Ягоды Карелии", Напиток среднегазированный со вкусом березовый сок с морошкой ТМ В лесу не ходи ООО ПО "Уральские источники").

Пикантный и сладкий вкус морошки напоминает абрикос с нотками тропических фруктов. Американские индейцы употребляли эти ягоды в свежем или сушеном виде, с мясом и рыбой. Поэтому мы можем черпать у них вдохновение и использовать их необычный характер, чтобы провести более смелые испытания: добавить немного в луковый суп или приготовить желе, чатни и компоты, а затем добавить соус из морошки к куску мяса, птицы, рыбы или даже морепродуктов.

При производстве соков и нектаров из ягод морошки, образуется побочный, но ценный по химическому составу продукт – выжимки.

Одним из перспективных направлений переработки выжимок ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) может являться использование в производстве мясных продуктов.

Даже минимальное внесение выжимок морошки приземистой при производстве мясopодуKтов позволит, не только разнообразить ассортимент, но и обогатить конечный продукт комплексом биологически активных веществ.

Список литературы

1. Кириллова Л.П. Крепкоалкогольные напитки на основе дикорастущих растений Сибири морошки и голубики обыкновенной / Л.П. Кириллова, Н.А. Величко, Ю.В. Огородникова // Вестник КрасГАУ. - 2007. - № 4. - С. 211-213.
2. Кладовая здоровья: альбом о лекарственных растениях, их использовании и охране / В.Ф. Сотник. - М. : Лесн. пром-сть, 1985.
3. Абрикосов Х.Н. Морошка // Словарь-справочник пчеловода / Х.Н. Абрикосов, Сост. Федосов Н. Ф.. — М.: Сельхозгиз, 1955. — С. 199.
4. Шароглазова Л.П. Исследование липидного состава плодов представителей рода *Rubus* и оценка перспективы их применения в пищевых технологиях / Л.П. Шароглазова, Н.А. Величко, Я.В. Смольникова // Вестник КрасГАУ. - 2016. - № 7 (118). - С. 137-145.

5. Шароглазова Л.П. Качественный и количественный состав минеральных веществ плодов *Rubus chamaemorus*, произрастающей на территории Красноярского края / Л.П. Шароглазова // «Науки о жизни: от исследований к практике»: Материалы I Международного научного форума студентов и молодых ученых. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2017. С. 45-46.
6. Шароглазова Л.П. Разработка рецептуры безалкогольного напитка с использованием ягод морошки / Л.П. Шароглазова, Н.А. Величко // Вестник КрасГАУ. - 2016. - № 2 (113). - С. 88-92.
7. Давыдова У.Ю. Разработка рецептур майонезных соусов с использованием ягод морошки / У.Ю. Давыдова, Л.П. Шароглазова // Студенческая наука – взгляд в будущее: мат-алы XI Всерос. студ. науч. конф. Часть 2 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – С. 187-190.

УДК 663.34

ПРОРОСТКИ ЗЛАКОВЫХ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Крючкова Екатерина Александровна, студент 2 курса

Павловская Анастасия Евгеньевна, студент 2 курса

Бризицкая Валерия Дмитриевна, студент 3 курса

Центр подготовки специалистов среднего звена, ИПП

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент кафедры

«Технология консервирования и пищевая биотехнология», ИПП

Речкина Екатерина Александровна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: rechkina.e@list.ru

Аннотация. В работе исследовано влияние гранолы из проростков с клюквой, на показатели качества готового мясного продукта. Цель данной работы – изучить возможность применения гранолы из проростков с клюквой в технологии производства рубленых изделий из индейки. Задачи – исследовать влияние гранолы из проростков с клюквой, на показатели качества готовых котлет из индейки. В итоге проделанной работы определено оптимальная доза введения растительного ингредиента, которая формируют максимально высокие показатели качества изделий из индейки.

Ключевые слова: гранола из проростков, порошок гранолы из проростков, индейка, полуфабрикаты из индейки, показатели качества, органолептическая оценка.

CEREAL SEEDLINGS IN PRODUCTION TECHNOLOGY FOOD PRODUCTS

Kryuchkova Ekaterina Aleksandrovna, 2nd year student

Pavlovskaya Anastasia Evgenievna, 2nd year student

Brizitskaya Valeria Dmitrievna, 3rd year student

Mid-level Specialist Training Center, IPP
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the
Department
"Canning Technology and Food Biotechnology", IPP
Rechkina Ekaterina Alexandrovna
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation. The influence of granola from sprouts with cranberries on the quality indicators of the finished meat product is studied in the work. The purpose of this work is to study the possibility of using granola from seedlings with cranberries in the production technology of chopped turkey products. Tasks - to investigate the effect of granola from sprouts with cranberries on the quality indicators of ready-made turkey cutlets. As a result of the work done, the optimal dose of the vegetable ingredient was determined, which forms the highest quality indicators of turkey products.

Keywords: granola from sprouts, granola flour from sprouts, turkey, turkey semi-finished products, quality indicators, organoleptic evaluation.

В проростках зерновых много калия, кальция, фосфора, магния, марганца, железа, цинка, есть также фтор, кремний, сера, ванадий, хром, медь, селен, молибден. Содержат витамины Е, А, С, а также витамины В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, фолиевую кислоту, витамины К, Р. Содержание некоторых витаминов после проращивания может увеличиваться до 20 раз от исходного количества, например, в пророщенных бобах маша наблюдается рост витаминов: В₁ - до 285 %, В₂ - до 515 %, В₃ - до 256 % [1, 2]. Применение проростков зерновых и бобовых, а также вторичных продуктов в технологии производства пищевых продуктов изучали авторы [3-8].

Гранола – это многокомпонентный сухой завтрак, в основе овсяные или зерновые хлопья которого лежат качестве добавок могут применяться следующие ингредиенты: проростки(зерновых или бобовых); орехи (кедровые или грецкие ядра, миндаль, арахис, фундук, кешью); семена (тыквы, подсолнуха, льна, кунжута или мака); сухофрукты(изюм, курага, чернослив, кокосовая стружка, инжир, цукаты).

Гранола имеет множество преимуществ для здоровья, поскольку содержит питательные вещества, витамины, минералы, клетчатку. Особенно ценится в продукте токоферол (витамин Е), который принимает участие в укреплении стенок сосудов, улучшении работы сердца, защите кожи от преждевременного старения и влияния негативных факторов окружающей среды.

В продукте гранолы содержится пищевые волокна, которые участвуют в регулировании усвоения пищи. Они стимулируют перистальтику и облегчают работу пищеварительной системы. В основном гранолу употребляют на завтрак с молоком или йогуртом [9]. Учитывая пищевую и биологическую ценность

гранолы проростков, можно ее считать перспективным сырьем при разработке продуктов питания.

Цель данной работы – изучить возможность применения гранолы из проростков с клюквой в технологии производства рубленых изделий из индейки. В задачи исследования входило, определение показателей качества гранолы из проростков с клюквой, внедрение в гранолы из проростков в рецептуру котлет из индейки.

В технологии производства рубленых изделий из индейки использовали живую гранолу из проростков с клюквой ТУ 10.61.33-001-64082567-2018. Состав: Овес, хлопья, проростки гречки, проростки ядра подсолнечника, клюква, яблоко сушеное. Для удобства применения гранолы, ее необходимо измельчить до порошка с размером частиц 0,1 мм.

На первом этапе исследования, проведен анализ показателей качества порошка гранолы из проростков с клюквой, который представлен в таблице 1.

Таблица 1. – Показатели качества порошка гранолы из проростков с клюквой

Наименование показателей	Описание
Внешний вид	Однородный порошок
Цвет	Кремовый, равномерный по всей массе
Запах	Слабый, свойственный данному виду зерен, с легким оттенком клюквы
Вкус	Немного сладковатый, без посторонних привкусов
Консистенция	Мелко измельченная однородная масса с крупинками
Пищевая и энергетическая ценность, в 100 гр.	
Белки, г	16,8
Жиры, г	14,7
Углеводы, г	76,5
Калорийность	455Ккал(1821кДж)

Следующим этапом исследования, была отработка рецептуры рубленых изделий из индейки с добавлением порошка гранолы из проростков с клюквой. В ходе эксперимента было представлено 5 образцов, с содержанием муки гранолы в составе котлетной массы в диапазоне 5, 10, 15, 20% от массы полуфабриката и контрольный образец по рецептуре № 613. Результаты отработки рецептуры представлены на рисунке 1.

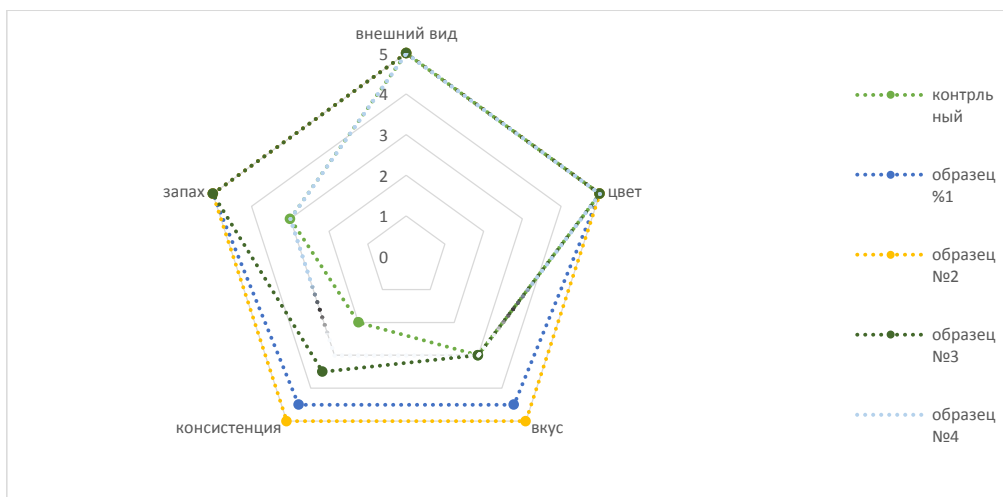


Рисунок 1 – Результаты дегустационной оценки котлет рубленых из индейки с добавлением

порошка гранолы из проростков с клюквой

Органолептическая оценка котлет рубленых из индейки с добавлением порошка гранолы из проростков с клюквой показала, что образец № 2 (добавление порошка 10 %), являются более сочными, а также имеют более нежный вкус и выраженный аромат по сравнению с контрольным образцом. При сравнении с контрольным вариантом в данном образце ощущается незначительная вязкость, однако это не отражается на вкусе и внешнем виде готового продукта. При оценке внешнего вида, контрольный образец не обладают липкой, связанной структурой. Добавление муки гранолы в мясные полуфабрикаты снижает термические потери, что способствует увеличению выхода готовых котлет.

Использование гранолы из проростков с клюквой в мясных изделиях из индейки позволяет разнообразить ассортимент, придавать продуктам оригинальный вкус и обогащать их биологически активными веществами.

Список литературы

1. Казымов, С.А. Влияние проращивания на аминокислотный состав бобов маша [Текст] / С.А. Казымов, Т.Н. Прудникова // Известия ВУЗов. Пищевая технология.- 2012.- № 5-6.- С. 32-39.
2. Доценко, С.М. Кинетика биохимического процесса проращивания семян сои [Текст] / С.М. Доценко, И.В. Бибик, О.И. Любимова, Ю.А. Гужель // Вестник КрасГАУ.- 2016.- № 1.
3. Губаненко, Г. А. Перспективы применения биогенного сырья для обогащения кондитерских изделий / Г. А. Губаненко, К. О. Жукова, Е. А. Речкина // Проблемы развития рынка товаров и услуг: перспективы и возможности субъектов РФ : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Красноярск, 11–12 мая 2018 года / отв. за вып. Ю. Ю. Сулова. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – С. 367-370.
4. Речкина, ЕА. Рациональное использование пророщенной пшеницы для создания новых пищевых продуктов / Е. А. Речкина, Е. А. Рыгалова, Л. П.

Шароглазова, Н. А. Величко // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии : Материалы X международной научно-практической конференции, Молодежный, 27–28 мая 2021 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2021. – С. 40-42.

5. Antioxidant activity evaluation of aqueous extracts of chickpea and lentil seedlings / G. A. Gubanenko, I. D. Zykova, L. V. Naimushina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 20–22 июня 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. – P. 52015. – DOI 10.1088/1755-1315/315/5/052015.

6. Гурских, П. С. Исследование муки из экструдатов злаковых культур для производства зернового напитка / П. С. Гурских, М. А. Янова // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 4(139). – С. 181-184.

7. Comparative analysis of antiradical and antibacterial activity of *Boletus edulis* basidiomycetes growing in different climatic zones / L. V. Naimushina, I. D. Zykova, G. A. Gubanenko [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia, 13–14 ноября 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 72004. – DOI 10.1088/1755-1315/421/7/072004.

8. Rational use of wheat processing products to create a composite flour mixture / G. A. Gubanenko, L. V. Naimushina, K. O. Zhukova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia, 13–14 ноября 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 62006. – DOI 10.1088/1755-1315/421/6/062006.

9. <http://pro-rostok.ru/products/granola-s-prorostkami>

УДК 674.87

ДРЕВЕСНАЯ ЗЕЛЕНЬ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Манченко Ольга Сергеевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

manchenko2022@internet.ru

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология,
оборудование бродильных и пищевых производств»

Кох Жанна Александровна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

jannetta-83@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию образцов полученных экстрактов из древесной зелени сосны обыкновенной для изучения влияния района сбора хвои и концентрации этилового спирта на процесс экстрагирования. Целью исследования является разработка принципиальной технологической схемы производства хвойного экстракта из древесной зелени сосны обыкновенной. Задачи исследования: получить хвойный экстракт из древесной зелени сосны обыкновенной, изучить химический состав экстракта. В ходе проведенного эксперимента было получено четыре модельных образца экстракта из древесной зелени сосны обыкновенной для изучения влияния района сбора хвои и концентрации этилового спирта на процесс экстрагирования. В результате проведенных исследований установили, что оптимальной концентрацией этилового спирта для экстрагирования древесной зелени сосны обыкновенной является 75 %. На основании проведенных исследований разработана технология производства хвойного экстракта из древесной зелени сосны обыкновенной.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, экстрагирование, древесная зелень, экстракт, экстрактивные вещества, сухие вещества, липиды.

WOOD GREENS AS A PROMISING RAW MATERIAL FOR THE FOOD INDUSTRY

Manchenko Olga Sergeevna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

manchenko2022@internet.ru

Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the
Department of Technology and equipment of fermentation and food production

Kokh Zhanna Alexandrovna

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

jannetta-83@mail.ru

Annotation. The article is devoted to the study of samples of extracts obtained from the wood greens of Scots pine to study the effect of the area of collection of

needles and the concentration of ethyl alcohol on the extraction process. The purpose of the study is to develop a basic technological scheme for the production of coniferous extract from the woody greenery of Scots pine. Objectives of the study: to obtain a coniferous extract from the green wood of Scots pine, to study the chemical composition of the extract. During the experiment four model samples of extract from the green wood of Scots pine were obtained to study the effect of the collection area of the needles and the concentration of ethyl alcohol on the extraction process. As a result of the studies it was found that the optimal concentration of ethanol for the extraction of Scots pine needles is 75%. On the basis of the studies the technology of production of coniferous extract from green wood of Scots pine was developed.

Key words: *Pinus sylvestris*, extraction, woody herbs, extract, extractive substances, dry substances, lipids.

В настоящее время развитие лесоперерабатывающей промышленности требует принципиально нового подхода к использованию растительного сырья. Он основан на комплексной переработке лесных ресурсов и предусматривает утилизацию всей биомассы дерева, включая древесные отходы, которые служат сырьем для производства ценных продуктов[1].

Перспективным источником биологически активных веществ является хвоя, обладающая лечебным и стимулирующим действием. В хвое гармонично сочетаются фитонциды и фитогормоны, макро- и микроэлементы, хлорофилл и витамины, эфирные масла. Эфирные масла представляют собой смеси химических соединений разных классов (альдегидов, дитерпенов, сесквитерпенов, сульфидов, сложных эфиров, кислот, терпеновых углеводов, фенолов и др.), содержащихся в растениях. Они почти нерастворимы в воде, но хорошо растворяются в маслах, спиртах, эфире, очень легкие, жгучие на вкус, обладают сильным ароматным запахом, могут быть бесцветными, темно-коричневого, зеленого, темно-зеленого или желтого цвета. Фитонциды, содержащиеся в хвое, являются важнейшими антимикробными веществами, в их состав входят эфирные масла – смеси летучих ароматических соединений. Хвоя содержит аскорбиновую кислоту, дубильные (около 5 %) и антоциановые соединения, эфирное масло, алкалоиды, борнеол, пинен, лимонен, борнилацетат, кадинен, антоциановые соединения и другие вещества. В осенне-зимний период содержание витамина С в хвое выше, чем весной и летом. Из древесины сосны получают живицу (терпентин), которая богата эфирным маслом и терпеноидами. Путём сухой перегонки древесины растения получают дёготь. В его состав входят смолистые вещества, масла, фенол, ксилол и толуол. При перегонке живицы сосны получают скипидар. Сосна обыкновенная представлена на рисунке 1 [1,2].



Рисунок 1 – Сосна обыкновенная

Для извлечения и концентрации ароматобразующих соединений наряду с экстракцией используют методы дистилляции. Необходимо отметить, что данные методы не отвечают требованиям интенсификации производства и имеет ряд недостатков (продолжительность процесса, большое количество балластных веществ, неполное извлечение и деструкция действующих компонентов). Для устранения недостатков предлагаются современные методы модификации: вихревая экстракция (турбоэкстракция), акустическая экстракция, дробная мацерация и др. Основной проблемой, при этом, остается сохранность первоначальных свойств сырья, так как в растворе могут наблюдаться явления химической деполимеризации, образование новых макрорадикалов, гомогенизация обрывков и т. д. [1-4].

Целью исследования является разработка принципиальной технологической схемы производства хвойного экстракта из древесной зелени сосны обыкновенной.

Задачи исследования: получить хвойный экстракт из древесной зелени сосны обыкновенной, изучить химический состав экстракта, разработать технологическую схему производства хвойного экстракта.

В работе дано экспериментальное обоснование способов и технологических приемов получения хвойного экстракта. Ведутся поиски нового сырья для расширения ассортимента биологически активных добавок. Для проведения исследований использовали древесную зелень сосны обыкновенной собранную в 2021 году на территории Ермаковского района Красноярского края. Выбирали места заготовки исходя из его удаленности от промышленных центров и, соответственно, благополучия в экологическом отношении. Известно, что степень измельчения растительного сырья способствует ускорению проникновения экстрагента и растворению веществ, эффективному выходу веществ из растительной клетки и увеличению площади поверхности соприкосновения фаз. При определении размера частиц сосновой хвои основывались на том, что при размере частиц свыше 10 мм переход биологически активных веществ будет недостаточным. При измельчении сырья менее 0,1 мм в экстракт переходит большое количество балластных веществ и нерастворимых частиц, от которых трудно очистить полученный экстракт. Таким образом, для исследования хвою измельчали до размера 7,0 – 8,0 мм который является достаточным, согласно литературным данным, для наибольшего выхода биологически активных веществ [3,5].

В технологии приготовления экстракта из хвойного сырья выбрали способ - простой и часто применяемый метод дробной мацерации или ремацерации. Данный способ предусматривает эпизодическое изменение разности концентраций на границе раздела фаз за счет обновления экстрагента. При этом экстрагент разделяется на порции и время настаивания. Время экстракции составляет 6 суток, соотношение растительного материала и экстрагента 1:10. В качестве экстрагента использовали воду, 40%, 60% и 75%, 96%-ый этиловый спирт. Поскольку спирт хорошо растворяет многие алкалоиды, гликозиды, эфирные масла, смолы и другие вещества, которые водой растворяются в незначительных количествах. Спирт является бактерицидной средой. В извлечениях, содержащих не менее 20 % спирта, не развиваются ни микроорганизмы, ни плесени. В ходе проведенного эксперимента было получено четыре модельных образца экстракта из древесной зелени сосны обыкновенной для изучения влияния района сбора хвои и концентрации этилового спирта на процесс экстрагирования. Продолжительность экстракции устанавливали путем определения выхода сухих веществ сырья. С помощью рефрактометрического метода во всех образцах определили содержание сухих веществ на вторые, четвертые и шестые сутки от начала процесса экстрагирования. По максимальному выходу сухих веществ устанавливали оптимальное время экстрагирования. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Массовая доля экстрактивных веществ хвойных экстрактов

Хвойное сырье	Массовая доля экстрактивных веществ, %			
	40%-ый этанол	60%-ый этанол	75%-ый этанол	96%-ый этанол
Древесная зелень сосны обыкновенной	2,5	5,1	5,9	5,4

В результате проведенных исследований установили, что оптимальной концентрацией этилового спирта для экстрагирования древесной зелени сосны обыкновенной является 75 %. Результаты физико-химической оценки полученного 75 % этанольного хвойного экстракта из древесной зелени сосны обыкновенной (таблица 2).

Таблица 2 - Физико-химические показатели 75 % этанольного хвойного экстракта из древесной зелени сосны обыкновенной

Показатель	Содержание, % от а.с.с.
Массовая доля сухих веществ	72,40
Зольность	2,50
Массовая доля осадка	0,50
Суммарное содержание липидов	31,22
Содержание фосфолипидов	4,12
Растворимость в воде	Полная
Посторонние примеси	Не допускаются

Из таблицы 2 видно, что полученный этанольный экстракт из древесной зелени сосны обыкновенной посторонние примеси отсутствуют, растворимость в воде полная, что соответствует показателям безопасности и техническим условиям – ТУ 9185-011-44601108-2010 «Экстракты для безалкогольной промышленности».

На основании проведенных исследований предлагаем использовать способ экстрагирования растительного сырья, который осуществляется при соотношении сырья и экстрагента 1:10 в 3 этапа следующим образом: после мойки водой и сушки растительное сырье измельчают до 7-8 мм, заливают шестикратным объемом 60 % этилового спирта. Затем производят обработку в конвекционной установке в течение 60 минут и экстрагируют в течение двух суток. На втором этапе сырье прессуют, добавляют двукратный объем 60 % этилового спирта, производят обработку в конвекционной установке в течение 60 минут и экстрагируют в течение одних суток. На последнем этапе сырье прессуют, добавляют оставшийся двукратный объем 60 % этилового спирта, затем производят обработку в конвекционной установке 60 минут и экстрагируют одни сутки. Затем готовый растительный экстракт фильтруют через фильтр-картон и упаковывают в потребительскую тару.

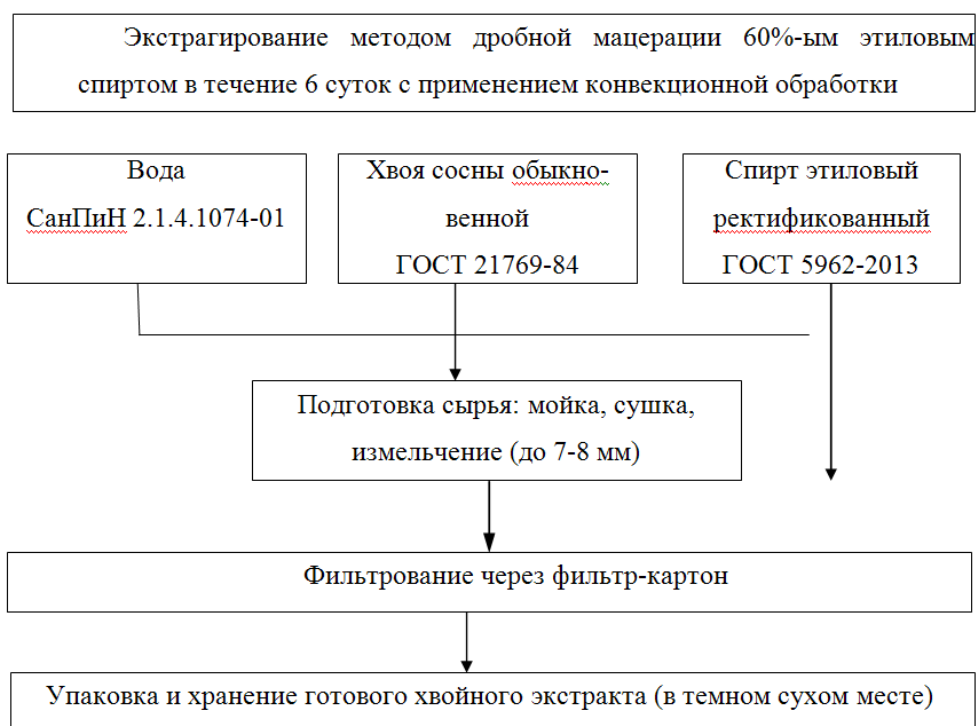


Рисунок 2 - Принципиальная технологическая схема производства хвойного экстракта из древесной зелени сосны обыкновенной

Таким образом, время экстракции составляет 6 суток, количество экстрагента – 10 объемов, общее время конвекционной обработки – 180 минут. На основании проведенных исследований разработана технология производства хвойного экстракта из древесной зелени сосны обыкновенной (рисунке 2).

Список литературы

1. Козлова, Л. П. Фракционирование и химический состав легколетучих соединений эфирного экстракта древесной зелени пихты / Л. П. Козлова, Т. П. Кукина, Е. В. Малыхин // Химия раст. сырья. 2005. - № 1. - С. 19-24.
2. Невзоров, В. Н. и др. Эфирные масла хвойных сибирских растений Красноярского края как объект регионального экспорта / В.Н. Невзоров и др. // Приоритетные направления развития регионального экспорта продукции АПК. - 2019. - С. 102.
3. Пат. № 194622, RU, B01D 11/02. Лабораторная установка для экстракции растительного сырья / Невзоров В.Н., Безъязыков Д.С., Мацкевич И.В., Кох Ж.А. № 2019121828; Заявл. 09.07.2019; Опубл. 17.12.2019, Бюл. № 35.
4. Кох, Ж. А. Модернизация лабораторной установки для исследования процессов экстракции растительного сырья / Ж. А. Кох, В. Н. Невзоров, И. В. Мацкевич // Научно-практические аспекты развития АПК: материалы национальной научной конференции, Красноярск, 12 ноября 2021 года. – Красноярск: Б. и., 2021. – С. 64-67.
5. Kokh, D. A. Concentrated juice from fruits of small-fruited apple trees - as a semi-finished product for the food industry / D. A. Kokh, Z. A. Kokh // AIP Conference Proceedings, Ekaterinburg, 20 апреля 2021 года. – Ekaterinburg, 2021. – P. 020008. – DOI 10.1063/5.0068564.

УДК 664.689

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕКСТУРИРОВАННОЙ МУКИ ИЗ ЗЕРНОРАСТИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ЯГОД ИРГИ В КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ

Степаненко Наталья Ивановна, магистрант

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
natashalovcova@mail.ru

Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор кафедры «Товароведение и управление качеством продукции АПК»

Матюшев Василий Викторович

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
don.matyusheff2015@yandex.ru

канд. биол. наук, доцент кафедры «Товароведение и управление качеством продукции АПК»

Чаплыгина Ирина Александровна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
ledum_palustre@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы применения нетрадиционного растительного сырья из местных источников, в частности новых видов ягодных культур для получения качественных полуфабрикатов. Представляет интерес с научной и практической стороны использование ягод

ирги содержащих значительное количество биологически активных веществ в кондитерском производстве. Установлено, что перспективным направлением для создания новых видов кондитерских изделий является использование текстурированной муки из зернового сырья и растительных добавок.

Ключевые слова: ягоды ирги, кондитерские изделия, нетрадиционное сырье, химический состав, экструдирование.

***THE USE OF TEXTURED FLOUR FROM GRAIN-GROWING MIXTURES
WITH THE INCLUSION OF IRGI BERRIES IN CONFECTIONERY
PRODUCTS.***

*Stepanenko Natalia Ivanovna, Master's student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
natashalovcova@mail.ru*

Scientific supervisor: Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department
"Commodity Science and quality Management of agricultural products"

*Vasily V. Matyushev
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
don.matyusheff2015@yandex.ru*

cand. Biol. sci., Associate Professor of the Department "Commodity Science and
Quality management of agricultural products"

*Chaplygina Irina Alexandrovna
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
ledum_palustre@mail.ru*

Annotation. The article discusses the use of non-traditional plant raw materials from local sources, in particular new types of berry crops to obtain high-quality semi-finished products. The use of irgi berries containing a significant amount of biologically active substances in confectionery production is of interest from the scientific and practical side. It is established that a promising direction for the creation of new types of confectionery products is the use of textured flour from grain raw materials and vegetable additives.

Keywords: irgi berries, confectionery, unconventional raw materials, chemical composition, extrusion.

В настоящее время люди потребляют избыточное количество жиров и углеводов. В рационе питания населения наблюдается дефицит витаминов, полноценных белков, минеральных веществ и пищевых волокон. Большой резерв в решении данной проблемы представляет использование растительного нетрадиционного сырья из местных источников, в частности новых видов ягодных культур для получения качественных полуфабрикатов [1].

Представляет интерес, как с научной, так и с практической стороны использование в кондитерском производстве ягод ирги - содержащих значительное количество биологически активных веществ. Хороший вкус ягод ирги в основном определяется содержанием в плодах органических кислот и

сахаров [2]. Результаты исследований свидетельствуют о том, что ирга является ценным сырьём для производства обогащенных продуктов питания [3, 4]. Содержание биологически активных веществ ягод ирги варьирует в зависимости от года сбора урожая и вида культуры [5].

В результате исследования проведенными учёными Ермош Л.Г., Присухиной Н.В., Казиной В.В. был изучен порошок из плодов ирги используемый в качестве заменителя сахара в кондитерских изделиях. Полученный порошок из плодов ирги представлял собой мелкодисперсную массу с ярким цветом, насыщенным ароматом, интенсивно сладким вкусом. Химический состав порошка из плодов ирги приведён в таблице 1 [6].

Таблица 1 – Химический состав порошка из плодов ирги ($M \pm m$)($n=6$)

Показатель	Содержание в 100 г порошка
Массовая доля влаги, %	7,54±0,04
Массовая доля углеводов, %	53,11±0,43
В т.ч.: моно- и дисахариды, г	29,33±0,11
- пектиновые вещества, г	6,15±0,05
- клетчатка, г	5,62±0,04
Органические кислоты, г	2,91±0,09
Кальций, мг	24,22±0,42
Магний, мг	23,87±0,25
Железо, мг	7,39±0,1
Витамин С, мг	56,33±0,11
Витамин В ₁ (тиамин), мг	1,16±0,06
Витамин В ₂ (рибофлавин), мг	1,33±0,07
Витамин В ₆ (пиридоксин), мг	1,48±0,12

Из таблицы видно, что порошок имеет большое количество моно- и дисахаридов, формирующих сладкий вкус, в том числе и будущего продукта.

Перспективным направлением для создания новых видов кондитерских изделий является использование текстурированной муки из зернового сырья и растительных добавок [7, 8, 9, 10, 11].

В качестве растительной добавки целесообразно использовать пюре или порошок из ягод ирги. Технологический процесс получения текстурированной муки представлен на рисунке 1.

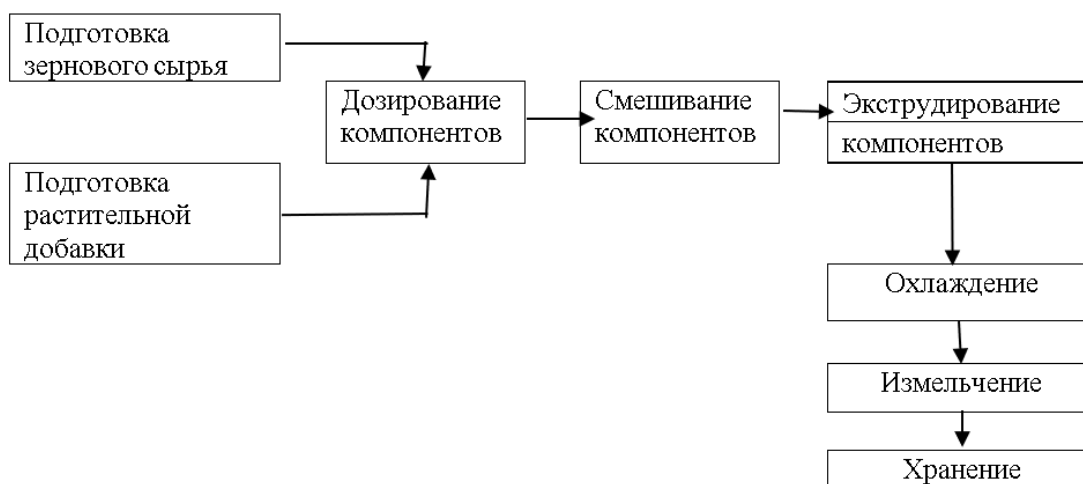


Рисунок 1 - Технологический процесс получения текстурированной муки

Экструдирование зерновой смеси происходит в рабочем канале экструдера при температуре 120-160° С и давлении 4 -7 МПа.

Ранее исследования по использованию ягод ирги в технологии экструзии, так же, как и исследования применения такой муки в кондитерских изделиях не проводились.

Таким образом, учитывая состав ягод ирги богатый микронутриентами делает ее перспективным сырьем для включения в состав текстурированной муки с целью дальнейшего использования в кондитерских изделиях.

Следует отметить, что для осуществления технологического процесса необходимо произвести подбор оптимального способа подготовки ягодного сырья к экструзии и рецептуру смесей зерна и ягод, с целью получения качественной продукции, отвечающей требованиям безопасности и максимально сохраняющей полезные свойства ягод, а также разработать рецептуру кондитерских изделий с использованием полученного сырья.

Список литературы

1. Матюшев В.В. Разработка рецептур производства кондитерских изделий с использованием ягод барбариса / В.В. Матюшев, Н.Н. Типсина, Н.И. Селиванов, Н.И. Чепелев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1 (135). - С. 157-161.

2. Хромов, Н.В. Оценка важнейших показателей биохимического состава плодов ирги в условиях тамбовской области. [Текст] / Н.В. Хромов // Научные ведомости. Серия Естественные науки № 21. – 2012. – 15-18 с.

3. Скурихин, И.М. Химический состав российских продуктов питания: справочник / под ред. член-корр. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с. ISBN 5-94343-028-8.

4. Величко, Н.А. Химический состав плодов ирги круглолистной и разработка рецептуры алкогольного напитка на ее основе. Технология продовольственных продуктов. [Текст] / Н.А. Величко, А.И. Машанов // Вестник КрасГАУ. №2. – 2019. – 135-138 с.

5. Корунчикова, В.В. Особенности биологии, экологии и перспективы использования интродуцированных видов ирги / В.В. Корунчикова // Бюлетень ДНБС. 2013. – 107 с. 25-32.

6. Ермош, Л.Г. Использование порошка из ягод ирги в качестве заменителя сахара в производстве мучных кондитерских изделий / Л.Г. Ермош, Н.В. Присухина, В.В. Казина // Технология продовольственных продуктов. Вестник КрасГАУ. 2019. - № 12. – 131-138 с. DOI: 10.36718/1819-4036-2019-12-131-138.

7. Янова М.А. Использование текстурированных зерновых продуктов в производстве основного бисквита / М.А. Янова, Н.В. Присухина // Вестник КрасГАУ. 2020. - № 2 (155). - С. 137-147.

8. Матюшев, В.В. Использование пророщенного зерна пшеницы в экструзионных технологиях / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.В. Семенов // Вестник КрасГАУ. – 2020. –№ 11(164). – С. 184-189.

10. Использование экструдата из смеси зерна пшеницы и картофеля в хлебопечении / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, Ю.Д. Шпирук, Ю.В. Барановская, Н.И. Селиванов //Достижения науки и техники в АПК. 2017. — Т.31.№8-С.80-84

11. Анализ энергетической ценности экструдатов на основе зерна пшеницы и картофеля / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семенов, Ю.Н. Барановская, Ю.Д. Шпирук // Вестник КрасГАУ. 2017. - №5 (128). - С. 90-95.

12. Чаплыгина И.А. Совершенствование технологии получения хлеба с использованием муки из экструдата./ И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев // мат-лы межд. науч. конф. Проблемы современной аграрной науки. 2018. - С. 200-202.

УДК 663.34

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРИБОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ РУБЛЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ОЛЕНИНЫ

Семиспей Айрата Артуровна, Монгуш Алдын-Сай Мочайгановна
e-mail: semispey03@bk, ogorodnikovaveronika

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Научный руководитель: доктор техн. наук, профессор кафедры технологии консервирования и пищевой биотехнологии

Величко Надежда Александровна
vena@kgau.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств

Мельникова Екатерина Валерьевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

mev131981@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке нового мясорастительного полуфабриката из мяса оленя с грибным порошком. Цель данной работы –

исследовать возможность использования грибов, как растительный наполнитель компонент позволяющих повысить качество рубленых мясных полуфабрикатов. Задачи – разработать рецептуру с заменами мясного сырья на грибной порошок 5,10,15%50%.. Исследовать влияние данных компонентов на формирование качества готовых изделий по органолептическим показателям. В результате проведения дегустационной оценки определены оптимальные дозировки грибного порошка.

Ключевые слова: рецептура, оленина, грибной порошок, технология, показатели качества, органолептические показатели, дегустационная оценка.

Используя традиционные продукты питания, удовлетворить требования сбалансированного питания невозможно, поэтому возникает необходимость в создании комбинированных мясных продуктов с использованием растительного сырья, обогащенные определенными витаминами и биологически активными веществами. Особенно важно учитывать при разработке новой продукции предпочтения местного населения и сырьевую базу данной территории, где осуществляется такое исследование. [1,2]

На первом этапе исследования было изучено влияние дозировки введения грибного порошка на органолептические показатели рубленого полуфабриката. Объектом исследования был рубленый полуфабрикат, изготовленный по традиционной рецептуре - контрольный образец и исследуемые образцы с заменой мяса оленины на порошок из грибов в количестве 5%, 10%, 15% от общей массы. Рецептуры рубленого полуфабриката из мяса оленины с введением в качестве ингредиента различных дозировок грибного порошка приведены в таблице 1. [3,4]

Таблица 1 - Рецептура рубленого полуфабриката из мяса оленины с грибным порошком

Сырье,г	Контрольный образец	Опытный образец с заменой мяса на грибного порошок		
		5%	10%	15%
Мясо оленина	50,00	47,5	45,00	42,50
Порошок из грибов	-	0,74	1,54	2,32
Жир-сырец	8,94	8,94	8,94	8,94
Хлеб из пшеничной муки не ниже первого сорта	12,00	12,00	12,00	12,00
Мука панировочная	6,00	6,00	6,00	6,00
Лук репчатый	1,00	1,00	1,00	1,00
Перец черный молотый	0,06	0,06	0,06	0,06
Соль	1,60	1,60	1,60	1,60
Вода питьевая	20,40	20,40	20,40	20,40
Масса нетто	100,00	100,00	100,00	100,00

Оленина используется в охлажденном и размороженном виде, которое подается на разделку, обвалку и жиловку. Далее мясо поступает на

измельчение в волчок с отверстиями решетки диаметром 2-3 мм. Жир-сырец, хлеб и грибной порошок измельчается вместе с мясом. Хлеб и грибной порошок предварительно заливают водой температурой 40°C. Затем в мясную массу вводится соль и подается в холодную камеру, где выдерживается 4-6 часов. Далее масса попадает в фаршемешалку в течении 3-4 минут до образования однородной консистенции. Далее изделия формируют в округло-приплюснутую форму. Готовые изделия замораживают при температуре -18°C продолжительностью 3ч. до температуры в толще не выше - 10°C [6,7].



Рисунок1 - Контрольный образец и исследуемые с 5,10,15% заменой оленины на грибной порошок

В готовых изделиях проведена оценка качества по органолептическим показателям таблица 2.

Таблица 2- Органолептическая оценка (после тепловой обработки)

Продукт	Внешний вид	Цвет	Вкус и запах	Консистенция
Контрольный образец	Имеют правильную форму и ровные края	Корочка с золотисто-оранжевым оттенком. На разрезе имеет коричневый цвет.	Приятные вкусовые ощущения входящий в состав изделия ароматических и вкусовых веществ. Запах характерный для рубленых полуфабрикатов из котлетной массы	Мягкая, сочная. Корочка слегка хрустящая.
Опытный образец 1 (5%)	Имеют правильную форму и ровные края	Корочка с золотисто-оранжевым оттенком. На разрезе имеет коричневый	Приятные вкусовые ощущения входящий в состав изделия ароматических и вкусовых веществ. Запах характерный	Мягкая, сочная. Корочка слегка хрустящая.

		цвет.	для рубленых полуфабрикатов из котлетной массы	
Опытный образец 2 (10%)	Имеют правильную форму и ровные края	Корочка с золотисто-оранжевым оттенком. На разрезе имеет коричневый цвет	Приятные вкусовые ощущения входящий в состав изделия ароматических и вкусовых веществ. Запах характерный для рубленых полуфабрикатов из котлетной массы	Мягкая, сочная. Корочка слегка хрустящая.
Опытный образец 3 (15%)	Имеют правильную форму и ровные края	Корочка с золотисто-оранжевым оттенком. На разрезе имеет зеленоватый цвет.	Приятные вкусовые ощущения входящий в состав изделия ароматических и вкусовых веществ. Запах характерный для рубленых полуфабрикатов из котлетной массы.	Мягкая, сочная. Корочка слегка хрустящая.

Для определения органолептических показателей готовых изделий был использован метод дегустационной оценки по 5 – бальной шкале, направленный на изучение качественных характеристик продукта - таблица 3.

Таблица 3 – Дегустационная оценка мясорастительных рубленых полуфабрикатов и контрольного образца

Члены дегустационной комиссии,	Возраст, лет	Пол	Средний балл			
			Контроль	Образец №1	Образец №2	Образец №3
1	60	Ж	3,8	4,4	4,6	5,0
2	40	Ж	3,8	4,4	4,6	5,0
3	18	Ж	3,9	4,3	4,2	5,0
4	18	Ж	3,7	4,2	4,6	5,0
5	17	Ж	3,8	4,0	4,5	5,0
6	18	Ж	3,9	4,1	4,4	5,0

Разработана рецептура рубленого полуфабриката из оленины с грибным порошком, который можно рекомендовать в питании людей проживающих на северных территориях Красноярского края для расширения ассортимента

мясорастительных полуфабрикатов с использованием местного растительного сырья.

Список литературы

1. Величко Н.А. Разработка мясорастительного рубленого полуфабриката из мяса оленя для жителей Крайнего Севера / Величко Н.А., Беляков А.А., Мельникова Е.В.; Вестник Красноярский ГАУ. 2020. Выпуск 12.-177-183 с.
2. М. А. Самсонов, И. В. Медведева, С. И. Матаев и др. Картоотека блюд лечебного и рационального питания в учреждениях системы здравоохранения: (Практ. руководство для врачей-диетологов, диетсестер, специалистов обществ. питания) / Под ред. чл.-кор. РАМН, проф. М. А. Самсонова; М-во здравоохранения и мед.пром-сти РФ. - Екатеринбург : Сред.-Ур. кн. изд-во, 1995.
3. Мельникова Е.В. Получение пищевого порошка из папоротника орляк // Инновационные тенденции развития российской науки: мат-лы VII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2015. С. 266–268.
4. Особенности оленины: сайт. — <https://www.metronews.ru/partners/novosti-partnerov-65/reviews/otlichie-govyadiny-i-oleniny-1211290/> (дата обращения: 28.06.2021). – Текст: электронный.
5. Позняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность: учебно-справочное пособие / Позняковский В.М.. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 527 с.
6. Ратушный А. С. Зраз // Всё о еде от А до Я: Энциклопедия. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. — С. 152—153. — 440 с. — 300 экз.
7. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с.

UDC 664

APPLICATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION OF SEAFOOD AND SEA KALE INDUSTRY

Belova Ksenia Denisovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

e-mail:kitty_bel@mail.ru

Scientific supervisor: candidate of pedagogical sciences,

Associate Professor of the Department of Foreign Languages and Professional

Communications Kapsargina Svetlana Anatolievna

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

kpsv@bk.ru

Abstract: This article is devoted to the application of innovative technologies in the food industry. The article considers how modern technologies help production to make a quality product.

Key words: state of the art technology, herbal products, fish processing, strict hygiene standards, shock freezing, finished products.

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОРЕПРОДУКТОВ И МОРСКОЙ КАПУСТЫ

Белова Ксения Денисовна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Научный руководитель: кандидат педагогических наук, доцент кафедры
иностраных языков и профессиональных коммуникаций

Капсаргина Светлана Анатольевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kpsv@bk.ru

Аннотация: Данное исследование посвящено применению инновационных технологий в области пищевой промышленности. В статье рассмотрено, как современные технологии помогают производству делать качественный продукт.

Ключевые слова: современные технологии, растительные продукты, обработка рыбы, строгие стандарты гигиены, удаление костей, шоковая заморозка, готовая продукция.

Modern technologies enter our life more and more every day. Literally 20 years ago, people could not imagine how innovation would make our lives easier. Enterprises operating in the food industry use modern technologies on a par with other leading organizations in other areas. In our research, we would like to prove the importance of modern technologies in the food industry and tell how modern enterprises work.

Herbal products and seafood have become very popular among healthy lifestyle enthusiasts, but few consumers think about how these products were produced. Not all enterprises adhere to the idea of preserving important trace elements and vitamins in the manufacture of products. Unfortunately, managers often think only about getting benefits from products. Having studied the production process in many firms in the food industry, we have chosen the company Delsy. It is a leading company offering 150 types of fish products to consumers. The main direction of the organization is working with high quality seafood. How does this company manage to keep the bar high for 25 years? [1]

Working with innovative equipment

One of the important features of a modern fish enterprise is the modern equipment. Many high-quality equipment for working with seafood appears on the market every year. The peculiarity of the Delsy company is that the company purchases the best high-quality lines for its products. Products go through all stages of processing before they hit the store shelves.

In the first example, we would like to consider the stages of working with the equipment of the Icelandic company Marel. This organization offers the use of the latest equipment and software for large food factories. Delsy uses a Filleting Machine CT 2630. Filleting equipment is needed to process salmon, trout and different species of fish with similar skeletal structure. The design of this equipment has a unique cutting principle: a combination of tape and disc knives, this ensures a clean cut of the product [1-4].

Strict hygiene standards

In order to eliminate all bacteria and blood from the fish fillet, the company uses the Deslimer CT 1612.10 Washer. Due to the washing system, mucus is removed from the fish, which contains up to 98% of bacteria. Water circulation passes through a system of filters and automatic activation of nozzles. The washing program is built into the equipment, which makes it easier to work with it [1-4].

Removal of small bones

Removal of bones is an important stage in production, since fish bones are so small and invisible that they can damage the internal organs of a person when consumed.

To minimize the entry of bones into the fish is used a special Pinbone Remover MS 2612. The fish fillet is placed skin side down on the equipment belt and passed under a special roller that removes small bones without harm to the fillet [1-4].

Making sea kale

Sea kale is a very useful product, as it contains a huge amount of vitamins. This product is rich in iodine content. Only 30 grams of sea kale will fill the iodine deficiency in the human body. Sea kale salad in new packages is a new position in production. At the moment, only the process of labeling with Russian equipment IPKS-099C is automated. Currently, there is a development of special equipment that will automate the entire cycle of work with sea kale. There are currently 4 people working at the sea kale position, but the latest development will allow only one person to work in order to start the equipment. The equipment will fill the package with sea kale salad, fill it with oil and close the package.

Working with finished products

An important stage is the packaging of products. Delsy works with Multivac equipment using SKIN technology. This technology is to ensure that during packaging, the products retain their natural appearance, do not deform and retain useful microelements.

Shock freezing of fish

Shock freezing is a freezing equipment that provides uniform freezing of the product, and also preserves the appearance and structure of the fish.

This freezing method includes three processes:

1. The first step is to cool the product to 0 degrees. This is in preparation for freezing.

2. The second stage is the gentle crystallization of the liquid in the product. Water turns into ice crystals. This is necessary so that after defrosting the product has the same taste as before freezing.

3. The third stage is freezing the product to the optimum temperature at which it can be stored.

Products that are frozen in conventional freezers lose their original rich taste, this is the advantage of the shock treatment method using special freezing equipment [1-4].

Harmless product processing

Products that contain squid are made in a special way. The fact is that the commander's squid is used in production. It is not large in size, but due to this it does not need special treatment with chemicals. Harmless processing technology is used to prepare squid for sale. The product is subjected to heat treatment and mechanized skinning, which contributes to the preservation of useful elements in the composition of the squid.

One of the priorities of the state policy of modern Russia is the introduction of digital technologies in all industrial spheres that in turn leads to successful development [5-6].

Conclusion

In my article, we gave examples of modern equipment that helps to get a useful and completely safe product for the consumer. In order to create products that are in demand, it is necessary to comply with high quality product standards. The latest equipment and careful attitude to it will help manufacturers to achieve success in the food industry.

References

1. <https://www.delsy.ru/> [Электронный ресурс] (дата обращения: 15.02.2022).
2. Мнускина, О. Р. К вопросу оптимизации технологии фаршевых изделий из вторичного сырья на основе гидробионтов / О. Р. Мнускина, М. Э. Клейменова, Е. А. Овсяк // Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке: Материалы VIII Международной научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 15–17 ноября 2017 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2017. – С. 393-396.
3. Колончин, К. В. Внедрение кластерных технологий в рыбохозяйственном комплексе: расширение возможностей развития и барьеры начального периода / К. В. Колончин, С. Н. Серегин, Х. Н. Гасанова // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2020. – № 10(67). – С. 79-97. – DOI 10.33938/2010-79.
4. Коноваленко, Л. Ю. Современные ресурсосберегающие технологии и оборудование для глубокой переработки рыбного сырья / Л. Ю. Коноваленко, Т. А. Щеголихина // Актуальные вопросы агропромышленного комплекса России и за рубежом: Иркутск, 11 ноября 2021 года. – Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2021. – С. 273-277.

5. Chebokchinova, N. M. Some aspects of national experience of the cluster approach in agro-industrial complex / N. M. Chebokchinova, S. A. Kapsargina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 22048. – DOI 10.1088/1755-1315/548/2/022048.
6. Fastovich, G. G. Introduction of information technologies in the agricultural sector as one of the criteria for effective state policy in the field of agro-industrial complex of the Russian Federation / G. G. Fastovich, S. A. Kapsargina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 32089. – DOI 10.1088/1755-1315/677/3/032089.

УДК 631.365

***АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ОХЛАДИТЕЛЕЙ ШАХТНОГО ТИПА***

Алесенко Денис Александрович, магистрант

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
korven-dalas@rambler.ru

Научный руководитель: канд. биол. наук, доцент кафедры «Товароведение и
управление качеством продукции АПК»

Чаплыгина Ирина Александровна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
ledum_palustre@mail.ru

д-р техн. наук, профессор кафедры «Товароведение и управление качеством
продукции АПК»

Матюшев Василий Викторович

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
don.matyusheff2015@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы применения охладителей экструдата барабанного и шахтного типа. В качестве основного преимущества охладителей барабанного типа следует отнести охлаждение при интенсивном перемешивании продукта, а в качестве недостатков: невозможность обеспечить требуемый режим охлаждения, большие энергозатраты и площади, занимаемые оборудованием. В шахтном охладителе производительность и температура охлаждаемого экструдата зависит от толщины слоя и скорости движения воздуха в поперечном направлении. Анализ литературных источников и патентной информации показал, что недостатки существующих охладителей экструдата связаны с несовершенством конструкций теплообменного аппарата.

Ключевые слова: экструдат, охладитель, оборудование, энергозатраты, производительность, температура, скорости воздуха.

THE RELEVANCE OF THE DEVELOPMENT OF NEW DESIGNS OF MINE-TYPE COOLERS

***Alesenko Denis Alexandrovich, Master's student
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
korven-dalas@rambler.ru***

Scientific supervisor: cand. Biol. sci., Associate Professor of the Department
"Commodity Science and
Quality management of agricultural products"

***Chaplygina Irina Aleksandrovna
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
ledum_palustre@mail.ru***

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department "Commodity Science and
Quality Management of agricultural products"

***Matyushev Vasily V.
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
don.matyusheff2015@yandex.ru***

Annotation. The article discusses the application of drum and shaft type extrudate coolers. As the main advantage of drum-type coolers, cooling with intensive mixing of the product should be attributed, and as disadvantages: the inability to provide the required cooling mode, large energy consumption and the area occupied by the equipment. In a shaft cooler, the performance and temperature of the cooled extrudate depends on the thickness of the layer and the speed of air movement in the transverse direction. The analysis of literature sources and patent information has shown that the disadvantages of existing extrudate coolers are associated with the imperfection of the heat exchanger designs.

Keywords: extrudate, cooler, equipment, energy consumption, productivity, temperature, air velocity.

Экструдаты из зернорастительных смесей нашли широкое распространение в пищевых системах [1, 2, 3, 4]. Высокое качество продукта обеспечивается баротермическим воздействием на обрабатываемое сырье. Процесс экструзии происходит при температуре 120-160° С и давлении 4-7 МПа. После экструдера необходимо продукт охладить до температуры не превышающей 10°С окружающего воздуха [5].

Для охлаждения и исключения спекания белковой составляющей экструдата применяют охладители барабанного и шахтного типа [6].

Внутри вращающемся корпусе охладителя барабанного типа УО-1/3,5 (рисунок 1), установленного на поддерживающих роликах, происходит перемешивание экструдата и обдув противотоком воздуха. Вытяжным вентилятором нагретый воздух удаляется из охладителя экструдатов и далее происходит очищение от пылевидных частиц в циклоне осадителе [7].



Рисунок 1 - Охладитель барабанного типа УО-1/3,5

В качестве основного преимущества охладителей барабанного типа следует отнести охлаждение при интенсивном перемешивании продукта, а в качестве недостатков: невозможность обеспечить требуемый режим охлаждения, большие энергозатраты и площади, занимаемые оборудованием.

Учеными Курганской ГСХА разработана технологическая схема охлаждения экструдированной сои в охладителе шахтного типа (рисунок 2). Шахтный охладитель позволяет исключить спекание белковой составляющей после экструдирования. В охладителе горячий экструдат охлаждается атмосферным воздухом, а отработанный теплоноситель используется для предварительного нагрева сои перед экструдированием. Предварительный нагрев сои перед экструдированием позволяет повысить производительность технологической линии при низких энергозатратах [5].

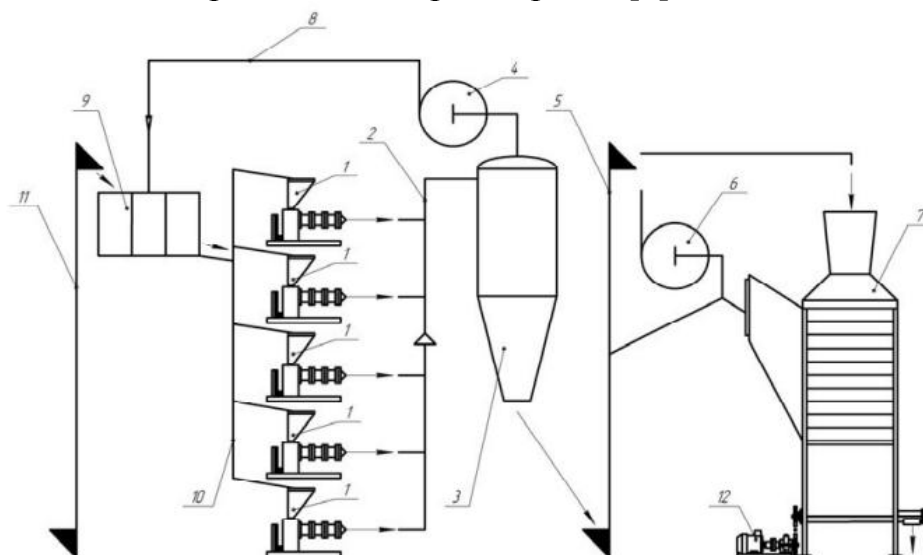


Рисунок 2 – Линия охлаждения полножирной экструдированной сои:
 1 – экструдер; 2 – трубопровод; 3 – циклон-разгрузитель; 4 – вентилятор высокого давления; 5 – нория; 6 – вентилятор среднего давления;
 7 – охладитель шахтного типа; 8 – воздухопровод; 9 – подогреватель;
 10 – система трубопроводов; 11 – нория; 12 – электродвигатель

В шахтном охладителе производительность и температура охлаждаемого экструдата зависит от толщины слоя и скорости движения воздуха в поперечном направлении.

Анализ литературных источников и патентной информации показал, что недостатки существующих охладителей экструдата связаны с несовершенством конструкций теплообменного аппарата.

В связи с этим вопросы разработки новых конструкций охладителей шахтного типа, лишенные указанных недостатков, являются актуальными.

Список литературы

1. Роль экструдированных кормов в рационе животных /Матюшев В.В., Чаплыгина И.А., Чапаева В.В. В сборнике: Проблемы современной аграрной науки. Материалы международной заочной научной конференции. 2013. - С. 178-180.
2. Производство экструдированной смеси с предварительным проращиванием зерна овса /Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семенов А.В. //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 12 (194). - С. 91-95.
3. Совершенствование технологического оборудования в линии производства экструдированных кормов из поликомпонентных смесей на основе зерна /Матюшев В.В., Чаплыгина И.А., Семенов А.В., Аветисян А.С., Горностаев Е.С. В сборнике: Проблемы современной аграрной науки. Материалы международной научной конференции . 2018. - С. 191-194.
4. Использование белково-витаминного коагулята в производстве экструдированных комбикормов для цыплят-бройлеров Матюшев В.В., Чаплыгина И.А., Семенов А.В. //Вестник КрасГАУ. 2020. № 9 (162). - С. 171-176.
5. Регенерация тепловой энергии при производстве полножирной экструдированной сои / Фоминых А.В., Овчинников Д.Н., Савельев А.В., Ковшов Д.В. //Ползуновский вестник №2/2 2011.- С. 230-235.
6. Механизация и технология производства продукции животноводства /В.Г. Коба [и др.]. – М.: Колос, 1999. - 528 с.
7. Установка охлаждения УО-1/3,5// Жаско – Режим доступа: <https://jasko.ru/product/oborudovanie-dlya-proizvodstva-ekstrudirovannykh-kormov/okhladiteli-ekstrudata/oe-1-5/>

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1: ТЕНДЕНЦИИ РЫНКА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Ливицкая М.Д. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ФИТОКОМПОНЕНТАМИ	3
Веккесер К.А., Чешева Э.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЫЖИКОВОГО ЖМЫХА И ЯГОД ИРГИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ	6
Жулькина Я.В. ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ПРОДУКТОВ	10
Зырянова Ю.В. РАСЧЁТ ПИЩЕВОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ФИРМЕННОГО БЛЮДА «ROSCHE» (РОШЕН) С РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ	14

СЕКЦИЯ 2: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ И КОНДИТЕРСКОЙ ОТРАСЛЯХ

Вербицкая И.А., Еничева Ю.Н. ПРИРОДНЫЕ ПИГМЕНТЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПИЩЕВЫХ 3D-КОМПОЗИЦИЙ	18
Лесникова К.Ш., Кривцов Н.Е. ВЛИЯНИЕ БРУСНИЧНОГО И СМОРОДИНОВОГО СИРОПОВ НА ДИНАМИКУ ЗАСТУДНЕВАНИЯ ЖЕЛАТИНА	23
Милошенко В.И., Тотмина В.Д. АДАПТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ СМЕСИ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ 3D-КОМПОЗИЦИЙ	28
Хлыстов А.С., Замесина Я.А. МОДУЛИРОВАНИЕ СВОЙСТВ 3D-ЖЕЛЕ С ПОМОЩЬЮ ПЛОДОВЫХ СОКОВ	32
Малыгина А.С., Брагина К.В. СЪЕДОБНАЯ УПАКОВКА ИЗ СЫРА ИЛИ ШОКОЛАДА КАК ОБЪЕКТ СОВРЕМЕННОГО ПИЩЕВОГО ДИЗАЙНА	37
Прокопенко В., Козловская А.В. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ В СУХОБУЗИМСКОМ РАЙОНЕ	42
Какштыкс Е.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБА ПШЕНИЧНОГО 1 СОРТА	46
Ларькина А.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКВАФАБЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПАСТИЛЬНОЙ ГРУППЫ	52
Засыпкин Н.В. ЭКСЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕПЛОАСОСНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	55

СЕКЦИЯ 3: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Бризицкая В.Д., Крючкова Е.А. RUBUS СНАМАЕМОРИС ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	61
--	----

Крючкова Е.А., Павловская А.Е., Бризицкая В.Д. ПРОРОСТКИ ЗЛАКОВЫХ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	64
Манченко О.С. ДРЕВЕСНАЯ ЗЕЛЕНЬ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	69
Степаненко Н.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕКСТУРИРОВАННОЙ МУКИ ИЗ ЗЕРНОРАСТИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ЯГОД ИРГИ В КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ	74
Семиспей А.А., Монгуш А-С.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРИБОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ РУБЛЕНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ОЛЕНИНЫ	78
Belova K.D. APPLICATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION OF SEAFOOD AND SEA KALE INDUSTRY	82
Алесенко Д.А. АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОХЛАДИТЕЛЕЙ ШАХТНОГО ТИПА	86

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции

(2 марта 2022 г.)

Секция 1. Тенденции рынка пищевой продукции из растительного сырья

Секция 2. Современные технологии в хлебопекарной и кондитерской отраслях

Секция 3. Инновационные технологии переработки растительного сырья

Отв. за выпуск:

В.Л. Бопп, канд. биол. наук, доцент, проректор по науке

М.А. Янова, канд. с-х наук, доцент, зав. каф. «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств»

Н.В. Присухина, канд. техн. наук, доцент каф. «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств»

Электронное издание

Издается в авторской редакции

Подписано в свет 15.03.2022. Регистрационный номер 47

Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117