



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО

*Материалы VI всероссийской (национальной)
научно-практической конференции
(г. Благовещенск, 20 февраля 2024 г.)*



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный государственный
аграрный университет»

***ИННОВАЦИИ
В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО***

*Материалы VI всероссийской (национальной)
научно-практической конференции
(г. Благовещенск, 20 февраля 2024 г.)*

**Благовещенск
Дальневосточный ГАУ
2024**

УДК 664
ББК 36
И66

*Публикуется по решению
организационного комитета конференции*

Состав организационного комитета конференции:

Председатель *Шарвадзе Роини Леванович*, докт. с.-х. наук, профессор, декан факультета ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологий
Заместитель председателя *Гартованная Елена Александровна*, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции

Решетник Екатерина Ивановна, докт. техн. наук, профессор, заведующая кафедрой технологии переработки сельскохозяйственной продукции;

Бабухадия Кетеван Рубеновна, докт. с.-х. наук, доцент, профессор кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции;

Ермолаева Анна Владимировна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции;

Держапольская Юлия Игоревна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции;

Закипная Елена Витальевна, канд. с.-х. наук, доцент, доцент кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции;

Денисович Юлия Юрьевна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и сервиса;

Кострыкина Светлана Александровна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и сервиса

И66 **Иновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство** : материалы VI всероссийской (национальной) научно-практической конференции (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. – 212 с.

ISBN 978-5-9642-0603-3

Представлены результаты научных исследований и практической деятельности по актуальным вопросам пищевой промышленности. Показаны научные разработки по технологиям получения новых видов молочных, мясных и растительных продуктов; применению биологически активных и функциональных пищевых ингредиентов и добавок; экологии и безопасности продуктов питания. Рассмотрены актуальные проблемы профессионального образования.

Материалы предназначены для научных работников, специалистов аграрного профиля, обучающихся по направлениям подготовки высшего образования, а также всех интересующихся вопросами развития пищевой промышленности.

УДК 664
ББК 36

ISBN 978-5-9642-0603-3

© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарное заседание.....7

Бабухадия К. Р., Буцик И. А., Соколова О. В. Аспекты применения нетрадиционных растительных компонентов в производстве хлебобулочных изделий8

Корнева Н. Ю., Решетник Е. И., Литвиненко О. В. Математическое моделирование технологии получения соево-грибной пасты15

Современные технологии производства

продуктов питания.....23

Атласова Д. В., Бояринева И. В. Роль пробиотиков в жизни современного человека24

Брошко Д. В., Величко Н. А. Влияние продолжительности экстракции на выход растительного белка из сои сорта «Зарница»31

Брусова Ю. Н., Величко Н. А. Оценка влияния порошка семян *Lini usitatissimi semina* на качественные показатели снековых мясных изделий.....36

Голуб О. В., Мотовилов О. К., Семенов П. В. Исследования качественных характеристик корнеплодов *Raphanus sativus L. var. sativus*.....43

Голуб О. В., Мотовилова Н. В. Разработка и применение балльной шкалы для органолептической оценки фруктовой пастилы52

Денисович Ю. Ю., Варичир К. С. Разработка рецептуры и технологии производства мясорастительного полуфабриката для геродиетического питания.....60

Ермолаева А. В., Камаева М. Р. Влияние композиционной мучной смеси на физико-химические показатели безглютенового печенья.....	66
Закипная Е. В., Парфёнова С. Н. Оценка качества термостатного йогурта, обогащенного коллагеном.....	72
Захарова Е. В., Носачев С. И. Рутин как антиоксидант лука	79
Картоева О. И., Карачевцева Н. О. Исследование и разработка рецептуры кисломолочного мороженого с функциональным компонентом	83
Кухаренко Д. А., Шантыко С. С. Технология производства десертного медово-имбирного хлеба	92
Семенова Д. В., Мельникова Е. В. Перспективы использования овсяной муки в производстве мучных кондитерских изделий	97
Семенова Д. В., Мельникова Е. В. Преимущества химического состава овсяной муки для моделирования мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности	103
Сметана Н. А., Дуракова Т. Е. Использование растительного сырья в производстве кисломолочных напитков	109
Сметана Н. А., Дуракова Т. Е. Исследование качества и экономическое обоснование производства творожной массы, обогащенной морскими водорослями	117
Шантыко С. С., Жидовко Д. Е. Технология производства кукурузной булочки с творогом и курагой	124
Экология и безопасность продуктов питания	130
Бондарчук О. Н., Ермолаев В. А. Пищевые отходы как объект антропогенного воздействия.....	131

Улитина Е. А., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В. Биоразлагаемая антимикробная пленка для пищевой продукции	139
Биологически активные и функциональные пищевые ингредиенты и добавки	146
Лукьянова А. Н., Чеченина С. В. Применение натуральных подсластителей в производстве глазированных сырков.....	147
Смородинова А. М., Ковалева О. А. Применение кофеиновых антиоксидантов в производстве йогуртов.....	153
Шалимов Г. Э., Ковалева О. А. Перспективы применения полисахаридов бурой водоросли фукус в технологии пищевых биогелей для спортсменов.....	158
Актуальные проблемы профессионального образования	165
Бабухадия К. Р., Выскварка Г. С., Шевченко Т. А. К проблеме оценки качества знаний студентов	166
Горелкина Т. Л. Использование метода проектов в преподавании дисциплины «Физиология, санитария и гигиена питания».....	173
Денисович Ю. Ю., Гартованная Е. А. Применение портативного лабораторного оборудования при проведении учебных занятий по оценке качества пищевых продуктов	179
Держапольская Ю. И., Решетник Е. И., Грибанова С. Л. Внедрение современной системы оценки знаний обучающихся в области профессиональной деятельности «Пищевая промышленность».....	187

*Инновации в пищевой промышленности:
образование, наука, производство*

Ермолаева А. В., Гартованная Е. А. Практическое применение статистических методов контроля качества пищевых продуктов в формировании профессиональных компетенций обучающихся	193
Закипная Е. В., Парфёнова С. Н., Осипенко Е. Ю., Кичигина Е. Ю. Научная работа обучающихся и повышение качества их подготовки в Дальневосточном государственном аграрном университете	200
Кострыкина С. А. Гибридное обучение инженерным дисциплинам при подготовке специалистов для пищевой промышленности и индустрии питания	206

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Научная статья
УДК 664.6
EDN IWEOPX

**Аспекты применения нетрадиционных растительных компонентов
в производстве хлебобулочных изделий**

Кетеван Рубеновна Бабухадия¹, доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Ирина Алексеевна Буцик², аспирант

Ольга Владимировна Соколова³, аспирант

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ kbabukhadiya@mail.ru, ² 101rosetoday@gmail.com, ³ Sokololga27@gmail.com

Аннотация. Рассматривается возможность использования соевой и фасолевой муки в качестве компонентов, богатых белком, в составе хлебобулочных изделий. С этой целью изучен химический состав данных добавок. Рассмотрено их влияние на хлебопекарные свойства пшеничной муки.

Ключевые слова: соя, фасоль, содержание белка, хлебобулочные изделия, технология производства

Для цитирования: Бабухадия К. Р., Буцик И. А., Соколова О. В. Аспекты применения нетрадиционных растительных компонентов в производстве хлебобулочных изделий // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 8–14.

Original article

**Aspects of the use of non-traditional plant components
in the production of bakery products**

Ketevan R. Babukhadiya¹, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Irina A. Butsik², Postgraduate Student

Olga V. Sokolova³, Postgraduate Student

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ kbabukhadiya@mail.ru, ² 101rosetoday@gmail.com, ³ Sokololga27@gmail.com

Abstract. The possibility of using soy and bean flour as protein-rich components in bakery products is being considered. For this purpose, the chemical composition of these additives has been studied. Their influence on the baking properties of wheat flour is considered.

Keywords: soy, beans, protein content, bakery products, production technology

For citation: Babukhadia K. R., Butsik I. A., Sokolova O. V. Aspects of the use of non-traditional plant components in the production of bakery products. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vse-rossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 8–14), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В современном мире особое значение уделяется питанию населения. Актуальным направлением является оптимизация рациона питания посредством повышения функционального статуса продуктов массового потребления, какими являются хлебобулочные изделия [1].

Важную роль в рационе питания играет белок, который выступает основным питательным веществом, выполняющим в организме множество функций. Недостаточное содержание в продуктах питания данного вещества может привести к дефициту белка, белковой дистрофии, белково-энергетической недостаточности [2].

С целью предупреждения развития данных заболеваний требуется рациональное питание с достаточным количеством растительных и животных белков [3–5]. В организм человека значительная доля растительного белка поступает в составе хлебобулочных изделий, в которых он содержится в легкоусвояемой форме, особенно в изделиях из пшеничной муки (благодаря их мягкой консистенции и развитой пористости). В пшеничном хлебе усвояемость белковых веществ составляет 85,5–91,7 %. Внесение в рацион полезных белков целесообразно путем расширения ассортимента обогащенных белком хлебобулочных изделий.

В связи с этим, рассмотрим возможности улучшения пищевой ценности в новом ассортименте хлебобулочных изделий путем использования нетрадиционных растительных компонентов с высоким количественным и качественным составом белковых веществ. Богатыми источниками растительных белков являются соя, нут, чечевица, фасоль и др.

В практике хлебопечения с целью улучшения качества и пищевой ценности готовых изделий применяют различные пищевые добавки растительного, животного происхождения или полученные химическим путем. При этом как в российском, так и в зарубежном хлебопечении особая роль отводится добавкам, позволяющим обогащать пшеничную муку отдельными незаменимыми аминокислотами, клетчаткой, витаминами и микроэлементами растительного происхождения. В связи с этим для улучшения пищевой ценности хлебобулочных изделий ранее нами изучены аспекты применения в качестве нетрадиционного сырья фасолевого муки как перспективной добавки в рецептуру хлеба из пшеничной муки (фасоль белая сорта Нэви и красная сорта Пинто) [6, 7].

В Амурской области еще большей популярностью пользуется соя. В данном исследовании **целью** выступает сравнение некоторых показателей высокобелковой муки, полученной из фасоли и из сои.

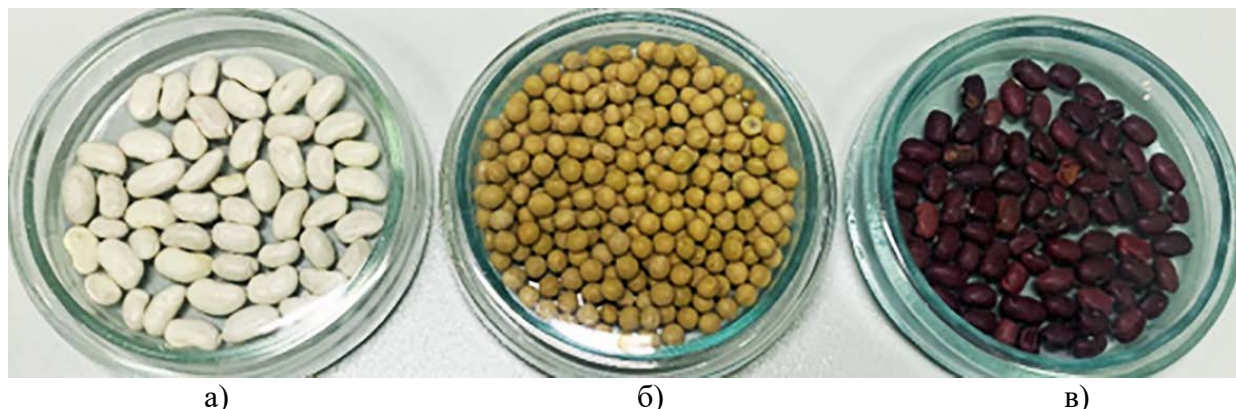
Результаты исследований. Исходным сырьем для соевой муки являлся сорт сои «Дебют», созданный селекционерами Дальневосточного государственного аграрного университета путем искусственной гибридизации с последующим индивидуальным отбором.

Муку из указанных нетрадиционных видов сырья (рис. 1) получали и исследовали на кафедре технологии переработки сельскохозяйственной продукции и в научно-исследовательской лаборатории «Качество растениеводческой продукции» Дальневосточного государственного аграрного университета.

Химический состав исследуемых образцов муки определяли на инфракрасном анализаторе Инфраскан 4200. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Залогом качества хлебобулочных изделий являются хлебопекарные свойства муки. Для изделий из пшеничной муки это цвет муки и способность ее к потемнению, размеры частиц, сила муки и газообразующая способность. По-

следняя является одним из значимых, отражая состояние углеводно-амилазного комплекса муки.



а) фасоль белая сорта Нэви; б) соя сорта «Дебют»; в) фасоль красная сорта Пинто

Рисунок 1 – Нетрадиционные виды сырья

Таблица 1 – Показатели химического состава исследуемых образцов муки

Наименование исследуемого образца	Массовая доля сухого вещества, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля жира, %	Массовая доля пищевых волокон, %	Массовая доля золы, %
Мука пшеничная в/с	86,00	10,50	1,20	3,20	0,50
Мука соевая	91,66	39,50	16,95	7,12	7,58
Мука фасолевая (белая)	87,24	29,93	11,70	7,30	3,90
Мука фасолевая (красная)	86,96	30,33	10,72	6,74	3,20

О газообразующей способности муки можно судить автолитической активностью муки по числу падения. Автолиз – это процесс разложения клеточных структур в тесте, который происходит при замесе и созревании теста; он приводит к улучшению качества хлеба. Показатель автолитической активности пшеничной муки прогнозирует интенсивность проведения биотехнологических процессов при приготовлении теста и выпечки тестовых заготовок. Как низкое, так и высокое значение показателя отрицательно влияют на качество теста и хлеба.

В связи с этим для изучения влияния различных дозировок (10, 15 и 20 %)

муки из изучаемых образцов сои и фасоли на хлебопекарные свойства пшеничной муки определяли число падения соответствующих экспериментальных образцов методом Хагберга-Пертена на приборе ПЧП-7. Исследовали водно-мучную суспензию пшеничной муки (образец № 1П) и суспензии смеси муки пшеничной и соевой в соотношении 90:10; 85:15 и 80:20 (образцы № 2С, 3С, 4С); а также пшеничной и фасолевой в соотношении 90:10; 85:15 и 80:20 (образцы № 5Ф, 6Ф, 7Ф). Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения числа падения исследуемых образцов

Наименование образцов	Доля муки, %		Число падения, с
	соевой	фасолевой	
Образец № 1П	–	–	287
Образец № 2С	10	–	253
Образец № 3С	15	–	236
Образец № 4С	20	–	237
Образец № 5Ф	–	10	281
Образец № 6Ф	–	15	278
Образец № 7Ф	–	20	277

Государственным стандартом (ГОСТ 26574–2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия») установлен нижний предел числа падения. Для муки сортов экстра, высший, крупчатка и первый число падения должно быть не менее 200 с; для второго сорта – не менее 180 с; для обойного – не менее 160 с. Оптимальным для пшеничной муки можно считать число падения в пределах 230–240 с.

Как показано нами, при введении соевой и фасолевой муки данный показатель снижается, оставаясь в рекомендуемых пределах, что позволяет прогнозировать повышение автолитической активности пшеничной муки и более активное разложение клеточных структур при тестоведении и выпечке; улучшение текстуры и вкуса хлеба.

Заключение. *В целом по химическому составу и влиянию на изученные хлебопекарные свойства, мука, полученная из фасоли и сои, являясь также*

*источником полноценного белка, может рассматриваться в качестве обога-
тителя. При этом для достижения наилучших результатов необходимо сба-
лансировать количество добавленной муки (соевой или фасолевой) также с
учетом других технологических факторов.*

Список источников

1. Бабухадия К. Р., Буцик И. А., Неустроев А. О. Аспекты использования нетрадиционного сырья в производстве хлебобулочных изделий // Дальневос-точный аграрный вестник. 2023. Т. 17. № 1. С. 76–85.
2. Арентсон-Ланц Э., Клермонт С., Пэддон-Джонс Д., Трембле А., Эланго Р. Белок: питательное вещество в центре внимания // Прикладная физиология, пи-тание и обмен веществ. 2015. № 40 (8). С. 755–761.
3. Решетник Е. И., Бабухадия К. Р., Держапольская Ю. И., Грибанова С. Л. Изучение обогащающих компонентов, обеспечивающих функционально-техно-логические свойства альбуминного творога // Вестник Восточно-Сибир-ского государственного университета технологий и управления. 2020. № 3 (78). С. 21–26.
4. Берулава И. О., Апхадзе К. Р. Разработка технологии сыра, обогащен-ного овощными биологически активными веществами // Дальневосточный аг-рарный вестник. 2023. Т. 17. № 1. С. 86–92.
5. Бабухадия К. Р., Берулава И. О., Ермолаев А. О. Использование нетра-диционных растительных добавок в производстве мучных кондитерских изде-лий // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира : материалы междунар. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный гос-ударственный аграрный университет, 2017. С. 251–255.
6. Бабухадия К. Р., Буцик И. А. Влияние белоксодержащего растительного сырья на хлебопекарные свойства пшеничной муки // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный универси-тет, 2023. С. 199–207.
7. Бабухадия К. Р., Буцик И. А. Перспективы применения нетрадицион-ного растительного сырья в производстве хлебобулочных изделий // Иннова-ции в пищевой промышленности: образование, наука, производство : матери-алы 4-й всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государ-ственный аграрный университет, 2020. С. 157–159.

References

1. Babukhadia K. R., Butsik I. A., Neustroev A. O. Aspects of the use of non-traditional raw materials in the production of bakery products. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2023;17;1:76–85 (in Russ.).
2. Arentson-Lantz E., Claremont S., Paddon-Jones D., Tremblay A., Elango R. Protein: nutrient in focus. *Prikladnaya fiziologiya, pitanie i obmen veshchestv*, 2015;40(8):755–761 (in Russ.).
3. Reshetnik E. I., Babukhadia K. R., Derzhapolskaya Yu. I., Griбанова S. L. Study of enriching components that provide the functional and technological properties of albumin cottage cheese. *Vestnik Vostochno-Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologii i upravleniya*, 2020;3(78):21–26 (in Russ.).
4. Berulava I. O., Apkhadze K. R. Development of technology for cheese enriched with vegetable biologically active substances. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2023;17;1:86–92 (in Russ.).
5. Babukhadia K. R., Berulava I. O., Ermolaev A. O. The use of non-traditional plant additives in the production of flour confectionery products. Proceedings from Ecological and biological well-being of the plant and animal world: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya – International Scientific and Practical Conference*. (PP. 251–255), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2017 (in Russ.).
6. Babukhadia K. R., Butsik I. A. The influence of protein-containing plant raw materials on the baking properties of wheat flour. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and development prospects: *Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 199–207), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2023 (in Russ.).
7. Babukhadia K. R., Butsik I. A. Prospects for the use of non-traditional plant raw materials in the production of bakery products. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *4-ya Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya – 4th All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 157–159), materials of the 4th All-Russian scientific and practical conference, Blagoveshchensk, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2020 (in Russ.).

© Бабухадия К. Р., Буцик И. А., Соколова О. В., 2024

Статья поступила в редакцию 02.02.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 02.02.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 664
EDN KGGTVS

**Математическое моделирование
технологии получения соево-грибной пасты**

Надежда Юрьевна Корнева¹, аспирант, научный сотрудник
Екатерина Ивановна Решетник², доктор технических наук, профессор
Оксана Викторовна Литвиненко³, кандидат ветеринарных наук
^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия
^{1,3} Всероссийский научно-исследовательский институт сои
Амурская область, Благовещенск, Россия
¹ knju@vniisoi.ru, ² soia-28@yandex.ru, ³ lov@vniisoi.ru

Аннотация. Статья посвящена изучению процесса получения соево-грибной пасты путем термокислотной коагуляции соево-грибной дисперсной системы водным раствором аскорбиновой кислоты. С помощью методов математического моделирования обоснованы оптимальные параметры технологического процесса получения соево-грибной пасты. Установлено, что массовая доля водного раствора аскорбиновой кислоты составляет 13,5 %; концентрация водного раствора аскорбиновой кислоты – 5,0 %, а продолжительность формирования сгустка – 5,1 минут.

Ключевые слова: соево-грибная паста, технология, математическое моделирование

Для цитирования: Корнева Н. Ю., Решетник Е. И., Литвиненко О. В. Математическое моделирование технологии получения соево-грибной пасты // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 15–22.

Original article

**Mathematical modeling
of soy-mushroom paste production technology**

Nadezhda Yu. Korneva¹, Postgraduate Student, Researcher
Ekaterina I. Reshetnik², Doctor of Technical Sciences, Professor
Oksana V. Litvinenko³, Candidate of Veterinary Sciences

^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
^{1,3} All-Russian Scientific Research Institute of Soybean

Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ knju@vniisoi.ru, ² soia-28@yandex.ru, ³ lov@vniisoi.ru

Abstract. The article is devoted to the study of the process of obtaining soy-mushroom paste by thermic acid coagulation of the soy-mushroom dispersed system with an aqueous solution of ascorbic acid. Using mathematical modeling methods, the optimal parameters of the technological process for obtaining soy-mushroom paste are substantiated. It was found that the mass fraction of an aqueous solution of ascorbic acid is 13.5%; the concentration of an aqueous solution of ascorbic acid is 5.0%, and the duration of clot formation is 5.1 minutes.

Keywords: soy-mushroom paste, technology, mathematical modeling

For citation: Korneva N. Yu., Reshetnik E. I., Litvinenko O. V. Mathematical modeling of soy-mushroom paste production technology. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 15–22), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Введение. Производство продуктов питания, полезных для здоровья человека, является одним из важнейших направлений развития современной пищевой промышленности. В основе технологических решений, направленных на производство продуктов здорового питания, лежат принципы пищевой комбинаторики, в том числе использование сырья с известными и доказанными эффективными свойствами [1–3].

Наиболее популярным сырьем для получения комбинированных продуктов питания является соя. В состав соевого зерна входят: комплементарный белок, жир с эссенциальными жирными кислотами (ω -3 и ω -6), пищевые волокна, витамины группы В (в том числе биотин и холин), минеральные легкоусвояемые соли (К, Са, Si, Mg и др.); фосфолипиды, изофлавоноиды и ферменты [4, 5].

Лесные грибы являются натуральными природными источниками минеральных веществ (Fe, P, Ca, K и Se), витаминов (В₁, В₂, С, РР, Е), клетчатки, гликогена и других биологически активных веществ. Кроме того, они хорошо сочетаются с соей [6, 7]. Для дополнительного обогащения продуктов витаминами и придания им антиоксидантных свойств в пищевой промышленности

используют аскорбиновую кислоту [8].

При создании комбинированных продуктов питания с заданными свойствами актуальным является использование современных методов моделирования рецептур и технологий в пищевой индустрии.

Целью исследований являлось изучение процесса и математическое обоснование параметров производства соево-грибной пасты.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции Всероссийского научно-исследовательского института сои. Объектами исследований являлись: зерно сои сорта Сентябринка селекции Всероссийского НИИ сои; смесь сушеных лесных грибов, состоящая из белых грибов и подосиновиков; аскорбиновая кислота в виде водного раствора, а также процесс получения соево-грибной пасты.

Математическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием табличного процессора Microsoft Excel; математическое моделирование и определение трехфакторных зависимостей результатов исследований – с использованием программного обеспечения SigmaPlot 12.0 [9, 10].

Технология производства соево-грибной пасты заключалась в получении соево-грибной дисперсной системы путем совместного измельчения и экстракции предварительно подготовленных зерна сои и смеси грибов в соотношении 1:1 при гидромодуле 1:6; которую в дальнейшем подвергали термокислотной коагуляции водным раствором аскорбиновой кислоты и последующему прессованию до образования соево-грибной массы влажностью 72–75 % [6, 11].

Результаты исследований. При обосновании параметров получения соево-грибной пасты был изучен процесс коагуляции соево-грибной дисперсной системы раствором аскорбиновой кислоты. В ходе исследований установлено, что качество соево-грибной пасты зависело от следующих факторов: массовой

доли коагулянта (M_k , %); концентрации аскорбиновой кислоты (K , %); продолжительности коагуляции (τ , мин). За критерий оптимизации была принята температура коагуляции соево-грибной дисперсной системы (t , °C). Обозначения и уровни варьирования факторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Факторы и уровни их варьирования

Уровни	Обозначения	Факторы		
		M_k , % (X_1)	K , % (X_2)	τ , мин. (X_3)
Интервал варьирования	E	2,5	2,0	1,0
Верхний уровень	+1	15,0	7,0	6,0
Основной уровень	0	12,5	5,0	5,0
Нижний уровень	-1	10,0	3,0	1,0

После реализации эксперимента по стандартной матрице ортогонального центрально-композиционного плана и в результате регрессионного анализа получили следующую математическую модель процесса получения соево-грибной пасты (1):

$$Y = 182,303 - 8,295 \cdot M_k - 3,622 \cdot K - 19,313 \cdot \tau - 0,125 \cdot M_k \cdot K + 0,413 \cdot K \cdot \tau + 0,330 \cdot M_k^2 + 0,264 \cdot K^2 + 1,725 \cdot \tau^2 \rightarrow opt \quad (1)$$

Проверку адекватности полученного уравнения регрессии результатам опыта проводили с использованием F-критерия Фишера. Установлено, что $F_{\text{факт}} = 7,89 > F_T = 2,69$, следовательно, уравнение адекватно описывает выявленную зависимость.

Данную математическую модель исследовали на экстремум посредством ее трехмерной графической интерпретации (рис. 1–3). Это позволило наглядно представить влияние трех факторов на процесс структурообразования в соево-грибной дисперсной системе.

Заключение. Таким образом, решив задачу, установили, что для процесса получения соево-грибной пасты, представляющей собой однородную, мелкодисперсную пастообразную массу светло-коричневого цвета, с прият-

ным умеренно выраженным грибным привкусом и запахом, оптимальными являются параметры:

- 1) массовая доля водного раствора аскорбиновой кислоты – 13,5 %;
- 2) концентрация водного раствора аскорбиновой кислоты – 5,0 %;
- 3) продолжительность формирования сгустка – 5,1 минут.

При этом температура, при которой происходит процесс структурообразования, составляет 67,2 °С.

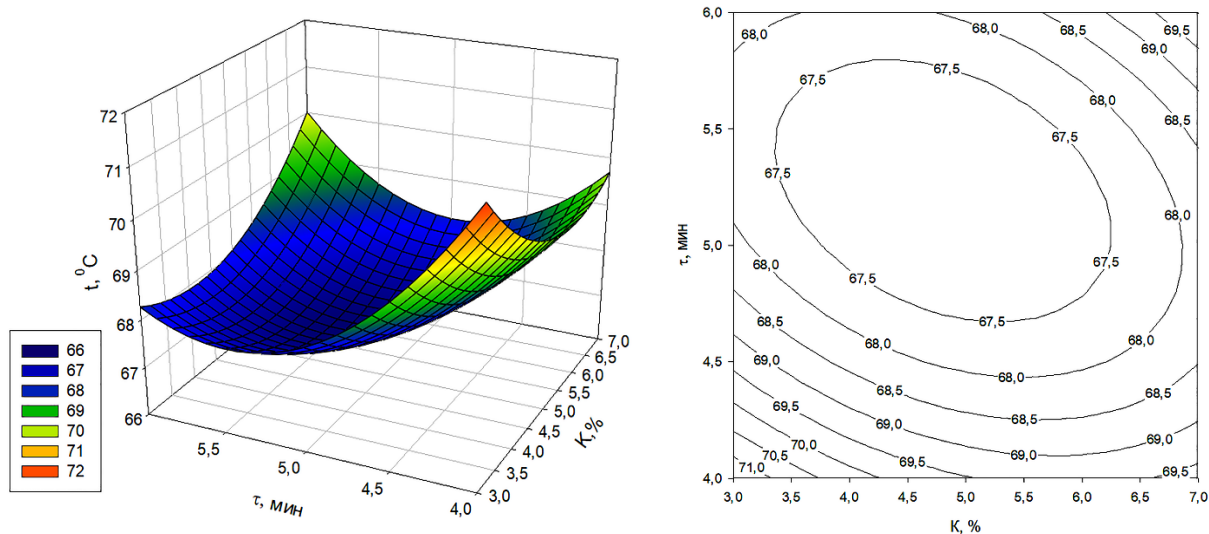


Рисунок 1 – Поверхность отклика $Y = f(M_K = 12,5\%; K; \tau)$ и ее сечения

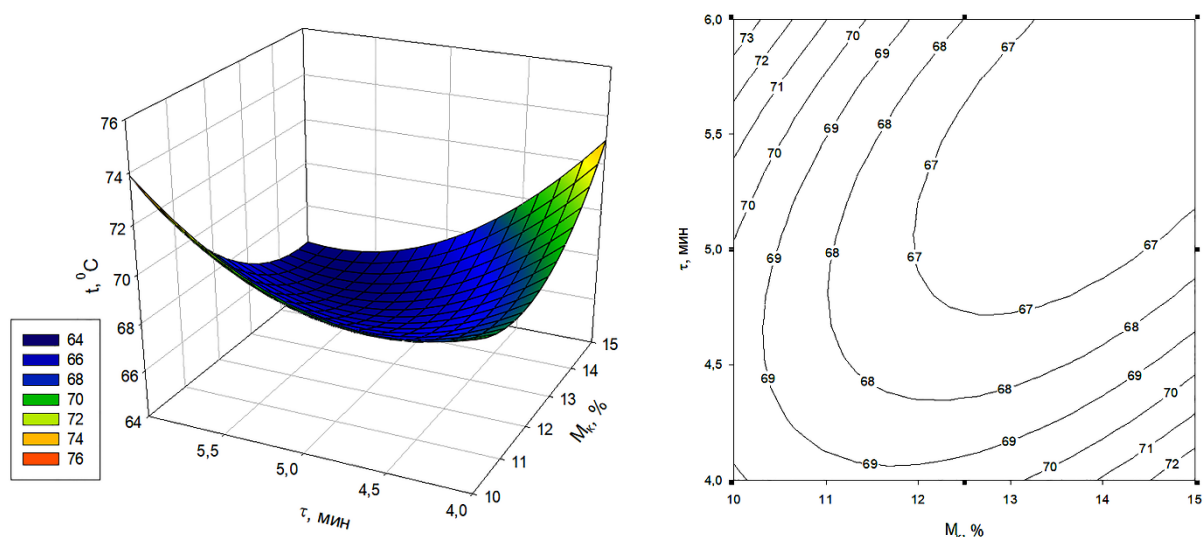


Рисунок 2 – Поверхность отклика $Y = f(M_K; K = 5\%; \tau)$ и ее сечения

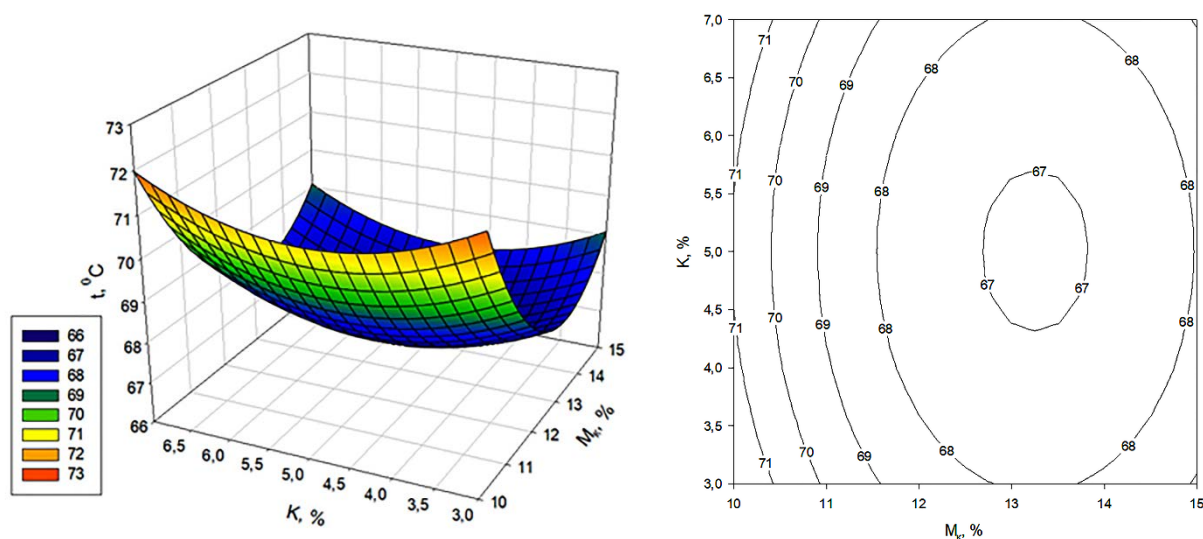


Рисунок 3 – Поверхность отклика $Y = f(M_k; K; \tau = 5 \text{ мин.})$ и ее сечения

Список источников

1. Скрипко О. В. Научные основы создания белково-витаминных концентратов на основе сои и их использование в технологии функциональных продуктов питания : монография. Благовещенск : Амурский государственный университет, 2020. 112 с.

2. Решетник Е. И., Уточкина Е. А. Практические аспекты проектирования функциональных продуктов питания : монография. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2012. 97 с.

3. Фролова Н. А., Шкрабтак Н. В., Гужель Ю. А., Праскова Ю. А. Функциональные продукты питания : монография. Благовещенск : Амурский государственный университет, 2021. 125 с.

4. Соя: химический состав и использование / под ред. В. М. Лукомца. Майкоп : Полиграф-ЮГ, 2012. 432 с.

5. Гапонова Л. В., Логвинова Т. Т., Першикова А. В., Решетник Е. И. Соя в лечебно-профилактическом и детском питании // Молочная промышленность. 1999. № 5. С. 25–27.

6. Скрипко О. В. Технологические подходы к приготовлению функциональных белково-витаминных продуктов на основе сои // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 6. С. 84–92.

7. Николаева М. А., Бакайтис В. И., Рязанова О. А. Влияние химического состава на пищевую ценность свежих грибов // Индустрия питания. 2021. Т. 6.

№ 3. С. 84–92.

8. Жариков К. М., Нафиков А. В., Астафьев Б. В. Аскорбиновая кислота в профилактике профессиональных заболеваний // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2019. Т. 9. № 5. С. 200.

9. Максимов В. Н. Многофакторный эксперимент в биологии. М. : Издательство Московского университета, 1980. 280 с.

10. Лисин П. А., Воронова Т. Д., Молибога Е. А. Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом : учебное пособие. Омск : Омский государственный аграрный университет, 2015. 142 с.

11. Патент № 2610181 Российская Федерация. Способ получения соевогрибных функциональных продуктов : № 2015133878 : заявл. 12.08.2015 : опубл. 08.02.2017 / Скрипко О. В., Литвиненко О. В., Корнева Н. Ю. Бюл. № 4. 8 с.

References

1. Skripko O. V. *Scientific basis for the creation of soy-based protein-vitamin concentrates and their use in the technology of functional foods*, Blagoveshchensk, Amurskij gosudarstvennyj universitet, 2020, 112 p. (in Russ.).

2. Reshetnik E. I., Utochkina E. A. *Practical aspects of designing functional foods: monograph*, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2012, 97 p. (in Russ.).

3. Frolova N. A., Shkrabtak N. V., Guzhel' Yu. A., Praskova Yu. A. *Functional foods: monograph*, Blagoveshchensk, Amurskij gosudarstvennyj universitet, 2021, 125 p. (in Russ.).

4. Lukomets V. M. (Eds.). *Soybean: chemical composition and use*, Majkop, Poligraf-YUG, 2012, 432 p. (in Russ.).

5. Gaponova L. V., Logvinova T. T., Pershikova A. V., Reshetnik E. I. Soy in therapeutic and preventive and baby food. *Molochnaya promyshlennost'*, 1999;5: 25–27 (in Russ.).

6. Skripko O. V. Technological approaches to the preparation of soy-based functional protein-vitamin products. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2017;31;6:84–92 (in Russ.).

7. Nikolaeva M. A., Bakaytis V. I., Ryazanova O. A. The influence of chemical composition on the nutritional value of fresh mushrooms. *Industriya pitaniya*,

2021;6;3:84–92 (in Russ.).

8. Zharikov K. M., Nafikov A. V., Astafyev B. V. Ascorbic acid in the prevention of occupational diseases. *Byulleten' medicinskih internet-konferenciy*, 2019;9;5:200 (in Russ.).

9. Maksimov V. N. *Multifactorial experiment in biology*, Moscow, Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 1980, 280 p. (in Russ.).

10. Lisin P. A., Voronova T. D., Moliboga E. A. *Methodology for designing food products with specified properties and composition: textbook*, Omsk, Omskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2015, 142 p. (in Russ.).

11. Skripko O. V., Litvinenko O. V., Korneva N. Yu. Method for obtaining soybean-mushroom functional products. *Patent RF, No. 2610181 patents.google.com* 2017 Retrieved from https://yandex.ru/patents/doc/RU2680698C1_20190225 (Accessed 15 September 2023) (in Russ.).

© Корнева Н. Ю., Решетник Е. И., Литвиненко О. В., 2024

Статья поступила в редакцию 22.01.2024; одобрена после рецензирования 06.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 22.01.2024; approved after reviewing 06.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

Научная статья
УДК 637.1:579
EDN KXSQEY

Роль пробиотиков в жизни современного человека

Дарья Владимировна Атласова¹, аспирант
Ирина Валерьевна Бояринева², доктор технических наук, профессор

^{1,2} Дальневосточный федеральный университет

Приморский край, Владивосток, Россия

¹ atlasova.dv@dvfu.ru

Аннотация. Микробиом человека, обитающий в желудочно-кишечном тракте, играет ключевую роль в поддержании здоровья, участвует в пищеварении, поддерживает иммунитет и предотвращает рост вредных бактерий. В статье показано, что воздействие факторов, таких как антибиотики, неправильное питание и стресс, может нарушить баланс микробиома, связанного с различными заболеваниями. Обосновано, что управление составом микробиома становится ключевым аспектом обеспечения здоровья человека.

Ключевые слова: пробиотики, микробиом, здоровье человека

Для цитирования: Атласова Д. В. Бояринева И. В. Роль пробиотиков в жизни современного человека // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 24–30.

Original article

The role of probiotics in modern human life

Daria V. Atlasova¹, Postgraduate Student

Irina V. Boyarineva², Doctor of Technical Sciences, Professor

^{1,2} Far Eastern Federal University, Primorsky krai, Vladivostok, Russia

¹ atlasova.dv@dvfu.ru

Abstract. The human microbiome, which lives in the gastrointestinal tract, plays a key role in maintaining health, participates in digestion, supports the immune system and prevents the growth of harmful bacteria. The article shows that exposure to factors such as antibiotics, malnutrition and stress can disrupt the balance of the microbiome associated with various diseases. It is proved that the management of the microbiome composition is becoming a key aspect of ensuring human health.

Keywords: probiotics, microbiome, human health

For citation: Atlasova D. V., Boyarineva I. V. The role of probiotics in modern human life. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 24–30), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Микробиом человека представляет собой систему колоний различных микроорганизмов, заселяющих желудочно-кишечный тракт. Большинство микроорганизмов проживает в толстой кишке, где условия для их размножения и выживания наилучшие. Микробиом выполняет ряд важных функций, таких как участие в пищеварении, поддержание иммунной системы и предотвращение роста патогенных бактерий.

Исследования подтверждают, что соотношение, состав и уровень колонизации желудочно-кишечного тракта микроорганизмами напрямую оказывает влияние на все системы организма человека, при разных заболеваниях и отклонениях. При этом микробиологическая среда уникальна для каждого человека, имеет естественную защитную систему в обеспечении своей стабильности, которую необходимо поддерживать [1].

Естественная защита микробиома человека может быть нарушена различными факторами. Некоторые из них включают антибиотики, которые угнетают полезные микроорганизмы в кишечнике, нарушая баланс микробиома. Неправильное питание, богатое промышленно переработанными продуктами, с высоким содержанием сахара и жиров, может способствовать размножению вредных бактерий и подавлению полезных. Эмоциональный стресс может оказывать негативное воздействие на микробиом, изменяя его состав и функции. Частые инфекции и болезни, хирургические вмешательства в органах желудочно-кишечного тракта также могут нарушать стабильность микробиома [2].

Следовательно, внимание к микробиоте важно по следующим причинам. Микробиом играет ключевую роль в поддержании здоровья пищеварительной

системы, помогая в усвоении питательных веществ и защищая от патогенов. Большая часть иммунной системы организма расположена в области желудочно-кишечного тракта, и здоровый микробиом способствует укреплению иммунитета и предотвращению заболеваний. Микробиота также влияет на метаболизм, регулирует энергетический обмен и может иметь корреляцию с проблемой избыточного веса. Концепция «кишечник – головной мозг» подчеркивает влияние микробиома на психическое здоровье, включая уровень стресса и депрессии. Дисбаланс ассоциируется с различными заболеваниями, такими как воспалительные кишечные заболевания, сахарный диабет, аллергия и рак. Управление составом микробиома становится ключевым в условиях современного образа жизни, где диета, стресс и использование антибиотиков могут существенно влиять на микроэкологию пищеварительной системы [3].

Современный рынок пробиотических продуктов представлен ферментированными продуктами, такими как кефир, йогурт, сыр и др., а также различными биологически активными добавками на основе пробиотиков [4].

С появлением осознания связи между питанием и здоровьем у потребителей растет интерес к индивидуализированным продуктам, включая пробиотики, разработанные с учетом уникальных потребностей организма. В сфере исследований микробиома продолжается разработка новых штаммов и формул пробиотиков для достижения максимальной эффективности.

На рынке отмечается рост интереса к фармацевтическим формам пробиотиков, таким как капсулы и порошки, обеспечивающим более высокую концентрацию и дозировку. Развитие рынка пробиотиков приводит к их экспансии в новые сегменты, такие как производство напитков, косметика и сельское хозяйство. Эти тренды отражают активное развитие рынка пробиотиков и растущий интерес потребителей к поддержанию здоровья через рациональное питание и функциональные добавки [5].

Функциональные продукты – пробиотические инновационные продукты,

способствующие поддержанию здоровья человека.

На примере ацидофильной палочки можно рассмотреть важность употребления пробиотических продуктов. *Lactobacillus acidophilus* относится к классу молочнокислых бактерий, населяющих желудочно-кишечный тракт человека и участвующих в поддержании баланса микрофлоры. Она способствует разложению пищи, усвоению питательных веществ; поддерживает здоровье кишечника при нерегулярном питании и низком потреблении клетчатки, а также участвует в борьбе с диареей, которая связана с приемом антибиотиков, стрессом и изменениями в рационе питания. *Lactobacillus acidophilus* борется с патогенной микрофлорой, способствует укреплению иммунитета, усвоению лактозы и регуляции веса, поскольку при нормальной микрофлоре лучше проходят процессы метаболизма.

Антагонизм ацидофильной палочки в отношении условно-патогенной и патогенной микрофлоры обусловлен высокой степенью кислотообразования, продуцированием антибиотических и антимуtagenных веществ.

В настоящее время большой интерес представляют пропионовокислые бактерии, обладающие пробиотическими свойствами. Инновационные продукты функционального питания на основе пропионовокислых бактерий содержат комплекс биологически активных метаболитов, включая витамины группы В, в том числе фолиевую кислоту, витамин В₁₂ и бифидогенные факторы. Выделяемые пропионовая кислота и полипептиды обладают антимикробными и антимуtagenными свойствами [6–8].

В таблице 1 представлены результаты высокой антимуtagenной и антибиотической активности ацидофильной палочки и пропионовокислых бактерий [6]. Согласно этим данным, антибиотическая активность ацидофильной палочки и пропионовокислых бактерий по бактерицидному и бактериостатическому действию в отношении *E. coli* и *S. aureus* имеет значительные показате-

тели. Это свидетельствует о высоких пробиотических свойствах пробиотических культур и их способности помогать человеческому организму в борьбе с различными угрозами.

Таблица 1 – Антимутагенная и антибиотическая активность ацидофильной палочки и пропионовокислых бактерий

Вид микроорганизмов	Антимутагенная активность		Антибиотическая активность					
	среднее число ревертантов на чашку	ингибирование, %	<i>E. coli</i>		<i>S. aureus</i>		<i>Pr. vulgaris</i>	
			бактерицидное действие	бактериостатическое действие	бактерицидное действие	бактериостатическое действие	бактерицидное действие	бактериостатическое действие
Закваска ацидофильной палочки	2 928	50,90	1:4	1:16	1:4	1:32	1:4	1:16
Закваска пропионовокислых бактерий	2 832	65,60	1:2	1:8	1:2	1:32	1:4	1:16

Пробиотики играют важную роль в поддержании здоровья человека, оказывая положительное влияние на все системы жизнеобеспечения организма. Необходимо подчеркнуть, что различные варианты использования пробиотических культур и производство на их основе функциональных биопродуктов имеют перспективы применения в пищевой отрасли.

Список источников

1. Уточкина Е. А., Решетник Е. И. Влияние арабиногалактана на микробиологические показатели и хранимоспособность кисломолочного продукта // Техника и технология пищевых производств. 2012. № 4 (27). С. 72А–76.
2. Малов В. А., Гюлазян Н. М. Микробиоценоз желудочно-кишечного тракта: современное состояние проблемы // Lvrach.ru. URL: <https://www.lvrach.ru/2007/06/4535288> (дата обращения: 20.11.2023).

3. Чупандина Е. Е., Еригова О. А. Структурный анализ ассортимента пробиотиков, зарегистрированных в Российской Федерации // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: химия, биология, фармация. 2020. № 4. С. 129–134.

4. COVID-19 существенно изменил состав лидеров на рынке пробиотиков и пребиотиков // Фармацевтический вестник. URL: <https://pharmvestnik.ru/content/articles/COVID-19-sushestvenno-izmenil-sostav-liderov-na-rynke-probiotikov-i-prebiotikov.html> (дата обращения: 20.11.2023).

5. Анализ размера и доли рынка пробиотиков – тенденции роста и прогнозы (2023–2028 гг.) // Mordor Intelligence. URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/probiotics-market> (дата обращения: 21.11.2023).

6. Hugenholtz J., Hunik J., Santos H., Smid E. Nutraceutical production by propionibacteria // Lait. 2002. Vol. 82. No. 1. P. 103–112.

7. Isawa K., Hojo K. Isolation and identification of a new bifidogenic growth stimulator produced by *Propionibacterium Jreudenreichii* ET-3 // Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry. 2002. Vol. 66. No. 3. P. 679–681.

8. Marcos-Fernandez R., Blanco-Míguez A., Ruiz L., Margolles A., Ruas-Madiedo P. Towards the isolation of more robust next generation probiotics: The first aerotolerant *Bifidobacterium bifidum* strain // Food Research International. 2023. No. 165. P. 112481.

References

1. Utochkina E. A., Reshetnik E. I. Influence of arabinogalactan on microbiological parameters and storage capacity of fermented milk product. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*, 2012;4(27):72A–76 (in Russ.).

2. Malov V. A., Gulazyan N. M. Microbiocenosis of the gastrointestinal tract: the current state of the problem. *Lvrach.ru*. Retrieved from <https://www.lvrach.ru/2007/06/4535288> (Accessed 20 November 2023) (in Russ.).

3. Chupandina E. E., Eriгова O. A. Structural analysis of the range of probiotics registered in the Russian Federation. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta*. Seriya: khimiya, biologiya, farmatsiya, 2020;4:129–134 (in Russ.).

4. COVID-19 has significantly changed the composition of leaders in the market of probiotics and prebiotics. *Pharmvestnik.ru*. Retrieved from <https://pharmvestnik.ru/content/articles/COVID-19-sushestvenno-izmenil-sostav-liderov-na-rynke-probiotikov-i-prebiotikov.html> (Accessed 20 November 2023) (in Russ.).

5. Analysis of the size and market share of probiotics – growth trends and forecasts (2023–2028). *Mordorintelligence.com*. Retrieved from <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-report> (Accessed 21 November 2023) (in Russ.).

6. Hugenholtz J., Hunik J., Santos H., Smid E. Nutraceutical production by propionibacteria. *Lait*, 2002;82;1:103–112.

7. Isawa K., Hojo K. Isolation and identification of a new bifidogenic growth

stimulator produced by *Propionibacterium Jreudenreichii* ET-3. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 2002;66;3:679–681.

8. Marcos-Fernandez R., Blanco-Míguez A., Ruiz L., Margolles A., Ruas-Madiedo P. Towards the isolation of more robust next generation probiotics: The first aerotolerant *Bifidobacterium bifidum* strain. Food Research International, 2023;165:112481.

© Атласова Д. В., Бояринева И. В., 2024

Статья поступила в редакцию 14.01.2024; одобрена после рецензирования 22.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 14.01.2024; approved after reviewing 22.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья

УДК 664

EDN LXBDEY

Влияние продолжительности экстракции на выход растительного белка из сои сорта «Зарница»

Доминик Василь Брошко¹, аспирант

Надежда Александровна Величко², доктор технических наук, профессор

^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет

Красноярский край, Красноярск, Россия

¹ qeryou@yandex.ru, ² vena@kgau.ru

Аннотация. Исследован выход растительного белка из районированного сорта сои «Зарница» в зависимости от продолжительности экстракции. Определены рекомендуемые значения процесса экстракции белка из сои.

Ключевые слова: растительный белок, белок сои, традиционная схема получения растительного белка

Для цитирования: Брошко Д. В., Величко Н. А. Влияние продолжительности экстракции на выход растительного белка из сои сорта «Зарница» // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 31–35.

Original article

The effect of the extraction duration on the yield of vegetable protein from soybean of the Zarnitsa variety

Dominik V. Broshko¹, Postgraduate Student

Nadezhda A. Velichko², Doctor of Technical Sciences, Professor

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk krai, Krasnoyarsk, Russia

¹ qeryou@yandex.ru, ² vena@kgau.ru

Abstract. The yield of vegetable protein from the Zarnitsa zoned soybean variety was studied depending on the duration of extraction. The recommended values of the protein extraction process from soybean have been determined.

Keywords: vegetable protein, soybean protein, the traditional scheme of obtaining vegetable protein

For citation: Broshko D. V., Velichko N. A. The effect of the extraction duration on the yield of vegetable protein from soybean of the Zarnitsa variety. Proceed-

ings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vse-rossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 31–35), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Сегодня свыше 15 % от общего числа населения Земли страдают от недостатка растительного белка в пищевом рационе. Эта цифра увеличивается с каждым годом. Таким образом, обеспечение полноценным питанием, насыщенным белком, необходимым растущему населению, является сложной задачей для мирового сообщества.

Для получения обогащенных белком продуктов питания безусловный интерес в качестве перспективного белкового сырья представляет обезжиренная мука семян, получаемая в значительных количествах при извлечении из семян растительного масла.

После извлечения масла из семян прессованием образуются вторичные продукты – жмыхи. В составе жмыхов наибольшая доля приходится на белки (от 20 до 45 %), вторым по количеству компонентом являются углеводы (от 10 до 17 %) [1]. В соевом жмыхе содержатся белка – до 42,5 %, жира – до 8 %, клетчатки – до 7 %. Это говорит о его высокой пищевой ценности.

В данной работе рассмотрена соя сорта «Зарница». Данный сорт включен в Государственный реестр по Восточно-Сибирскому региону и рекомендован для возделывания в Красноярском крае. Срок созревания – ранний.

Растение детерминантного типа развития, средней высоты. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля рыжевато-коричневое. Бочковой листочек сложного листа заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена желтые, рубчик темно-коричневый. Время начала цветения раннее. Вегетационный период – 91 день. Масса 1 000 семян – 158 г. Содержание белка в семенах – 38,5 %, жира – 18,9 %. Высота растений – 65 см. Высота прикрепления нижнего боба – 11 см [2].

Традиционная схема получения белкового концентрата включает экстракцию, осаждение и нейтрализацию белкового сырья при определенных условиях кислотности с последующей сублимационной сушкой продукта.

Белок экстрагируют из соевого шрота при помощи воды, доводя кислотность раствора добавлением гидроксида натрия до значений щелочной среды (рН равна приблизительно 10–12).

Этапы получения белкового концентрата включают:

1. При использовании необезжиренных семян после измельчения мятку (измельченные ядра) подвергают водной экстракции. В результате разделения эмульсии получают масло и белковый раствор, в котором проводят изоэлектрическое осаждение белка. После промывания осадка водой получают белковый концентрат.

2. Белковый концентрат может быть получен из полужирных или полностью обезжиренных жмыхов, остающихся после механического отжима масла. Для этого прессовые жмыхи измельчают и после промывки получают белковый концентрат.

3. Жмыхи обезжиривают до максимально низкой массовой доли масла (0,5–1,0 %) путем экстракции органическими растворителями.

4. Из полученного шрота экстрагируют белки и осаждают их в изоэлектрической точке. Это позволяет получить белковый изолят с более высокой массовой долей белка. Изолят может быть получен и из белкового концентрата (первым или третьим способом) в результате экстракции и промывки.

Кроме щелочной экстракции, возможно также высаливание белков концентрированными растворами хлорида натрия (6–7 %) [3].

В эксперименте применялись три продолжительности времени экстрагирования 30; 60 и 90 минут. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Выход белка в зависимости от продолжительности экстрагирования

Продолжительность экстрагирования, мин.	Масса белковой пасты, г	Выход белка, %
30	19,65	85,75
60	22,08	88,39
90	21,75	84,23

Заключение. Проведенные исследования выявили рекомендуемые, в рамках данных выборок, значения процесса экстракции белка из сои сорта «Зарница». Оптимальная продолжительность составляет 60 минут. При увеличении продолжительности до 90 минут экстракция снижается на 1,49 %.

Список источников

1. Белицер Н. В. К вопросу о синтезе запасного белка и его внутриклеточная локализация в семенах высших растений // Материалы ко II Всесоюзному симпозиуму по применению электронной микроскопии в ботанических исследованиях. Киев, 1967. С. 92–95.
2. Степуро М. В., Лобанов В. Г. Роль функциональных свойств белков в пищевой промышленности // Известия вузов. Пищевая технология. 2007. № 5–6. С. 25–26.
3. Шишков В. А., Римарева Л. В., Кудряшов В. Л., Поляков В. А. Экстракция растворимых белков из продуктов переработки соевого зерна с применением ферментативного гидролиза // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. 2007. № 1. С. 19–21.

References

1. Belitzer N. V. On the issue of synthesis of a reserve protein and its intracellular localization in seeds of higher plants. In.: *Materials for the II All-Union Symposium on the use of electron microscopy in botanical research*, Kiev, 1967, P. 92–95 (in Russ.).
2. Stepuro M. V., Lobanov V. G. The role of functional properties of proteins

in the food industry. *Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya*, 2007;5–6:25–26 (in Russ.).

3. Shishkov V. A., Rimareva L. V., Kudryashov V. L., Polyakov V. A. Extraction of soluble proteins from soy grain processing products using enzymatic hydrolysis. *Khranenie i pererabotka sel'skokhozyaistvennogo syr'ya*, 2007;1:19–21 (in Russ.).

© Брошко Д. В., Величко Н. А., 2024

Статья поступила в редакцию 10.01.2024; одобрена после рецензирования 19.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 10.01.2024; approved after reviewing 19.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 637.52
EDN MHNZNN

**Оценка влияния порошка семян *Lini usitatissimi semina*
на качественные показатели снековых мясных изделий**

Юлия Николаевна Брусова¹, студент магистратуры
Надежда Александровна Величко², доктор технических наук, профессор
^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет
Красноярский край, Красноярск, Россия
¹ yuliya_brusoval@mail.ru, ² vena@kgau.ru

Аннотация. Целью исследования является оценка возможности использования порошка семян *Lini usitatissimi semina* (льна посевного) в рецептурах мясных снеков. На основе рецептуры приготовления мясных снеков из куриного мяса был создан контрольный образец в качестве эталона сравнения. Экспериментальные образцы готовили на основе рецептуры контрольного образца с добавлением нового ингредиента порошка семян *Lini usitatissimi semina*, который вносился в мясной фарш в различных дозировках. Проведена органолептическая и дегустационная оценка образцов, на основании которых выбран лучший опытный образец.

Ключевые слова: мясные снеки, порошок, семена, *Lini usitatissimi semina*, рецептура, органолептические показатели, дегустационные показатели

Для цитирования: Брусова Ю. Н., Величко Н. А. Оценка влияния порошка семян *Lini usitatissimi semina* на качественные показатели снековых мясных изделий // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 36–42.

Original article

**Assessment of the effect of *Lini usitatissimi semina* seed
powder on the quality of snack meat products**

Yulia N. Brusova¹, Master's Degree Student
Nadezhda A. Velichko², Doctor of Technical Sciences, Professor
^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk krai, Krasnoyarsk, Russia
¹ yuliya_brusoval@mail.ru, ² vena@kgau.ru

Abstract. The aim of the study is to evaluate the possibility of using *Lini usitatissimi semina* (flax seed) seed powder in meat snack formulations. Based on the

recipe for cooking meat snacks from chicken meat, a control sample was created as a reference for comparison. Experimental samples were prepared based on the formulation of the control sample with the addition of a new ingredient *Lini usitatissimi semina* seed powder, which was added to minced meat in various dosages. An organoleptic and tasting evaluation of the samples was carried out, on the basis of which the best prototype was selected.

Keywords: meat snacks, powder, seeds, *Lini usitatissimi semina*, formulation, organoleptic indicators, tasting indicators

For citation: Brusova Yu. N, Velichko N. A. Assessment of the effect of *Lini usitatissimi semina* seed powder on the quality of snack meat products. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 36–42), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Введение. Мясные снеки – изделия, в качестве сырья которых используется сушеное, подкопченное или высушенное мясо. Во время высушивания происходит процесс обезвоживания продукта, в результате которого увеличивается срок годности и при этом не ухудшаются вкусовые качества.

Проведя анализ литературных источников, было выяснено, что порошок из семян *Lini usitatissimi semina* не использовался при изготовлении мясных снеков. Семена льна содержат пищевые волокна, флаволигнаны, органические кислоты, минеральные вещества, белок, витамины группы В, аскорбиновую кислоту, токоферол [1–4].

Целью исследования явилась оценка возможности использования порошка семян *Lini usitatissimi semina* в рецептурах мясных снеков. Задачи исследования: установление рационального количества вносимых в мясной фарш семян *Lini usitatissimi semina*; определение качественных характеристик опытных образцов и сравнение с таковыми контрольного образца; разработка этапов приготовления мясных снеков из мяса курицы с добавлением порошка семян *Lini usitatissimi semina*.

Объекты и методы исследования. Для создания новой рецептуры мясных снеков был использован в качестве ингредиента порошок семян *Lini*

usitatissimi semina, который получен измельчением семян до порошкообразной консистенции. На основании предварительно проведенных экспериментальных исследований количество вводимого в мясной фарш порошка семян *Lini usitatissimi semina* составило 1; 3; 5 %.

Охлажденное сырье измельчали до состояния фарша; параллельно готовили необходимые специи в соответствии с рецептурой; предварительно замачивали в теплой воде оболочку. Следующий шаг – смешивание фарша со специями и наполнение им оболочек. Получившиеся батоны отправились на заморозку. После этого батоны очистили от оболочки и нарезали небольшие слайсы, толщиной 0,3 мм. Далее последовала конвекционная сушка при температуре 60 °С в течение 2,5 часов [5].

Органолептическая оценка полученных изделий проводилась согласно ГОСТ 34159–2017 «Продукты из мяса. Общие технические условия» [6].

Результаты исследования и их обсуждение. В таблице 1 представлен состав контрольного и опытных образцов мясных снеков. Качественные показатели мясных снеков представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Компонентный состав исследуемых образцов мясных снеков

Ингредиенты	Контрольный образец	В граммах		
		№ 1	№ 2	№ 3
Мясо птицы (курица, грудка)	80	80	80	80
Порошок семян <i>Lini usitatissimi semina</i>	–	0,8	2,4	4,0
Нитритно-посолочная смесь	0,5	0,5	0,5	0,5
Соль поваренная	0,45	0,45	0,45	0,45
Сахар	0,64	0,64	0,64	0,64
Перец черный дробленый	0,10	0,10	0,10	0,10
Вода	4	4	4	4
Итого	85,69	86,49	88,09	89,69

Таблица 2 – Качественные показатели мясных снеков

Образец	Консистенция	Запах	Вкус	Цвет
Контроль	сухая, плотная	соответствует мясному продукту	соответствует мясному продукту	приятный, розоватый
№ 1	сухая, плотная	соответствующий, не замечен растительный запах	неощутимый привкус семян	приятный, розоватый с неявным количеством семян
№ 2	сухая, плотная	растительный запах едва замечен	слегка ощутимый привкус семян	на розовом цвете равномерно распределены частички семян
№ 3	сухая, плотная	растительный запах немного ощутим	привкус семян несущественный, но чувствуется горчинка	семена интенсивно распределены по всей поверхности

Как следует из полученных результатов, при введении порошка семян *Lini usitatissimi semina* в фаршевую систему мясных полуфабрикатов наблюдаются наилучшие органолептические показатели готовых изделий.

Для подтверждения выбора опытного образца на основе органолептической оценки, нами проведена дегустационная оценка разработанных изделий, результаты которой представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Дегустационная оценка мясных снеков

Элемент качества	Контрольный образец	Опытный образец № 1	Опытный образец № 2	В баллах
				Опытный образец № 3
Внешний вид и консистенция	5	4	5	3
Запах	5	4	5	4
Вкус	5	4	5	3
Цвет	5	3	5	3

Как показала дегустационная оценка образцов, наилучшим был опытный образец № 2 с введением 3 % порошка семян *Lini usitatissimi semina*.

Разработана принципиальная схема получения мясных снеков с добавлением порошка семян *Lini usitatissimi semina*, которая приведена на рисунке 1. Порошок семян *Lini usitatissimi semina* вносится в фаршевую систему на этапе формирования фарша.

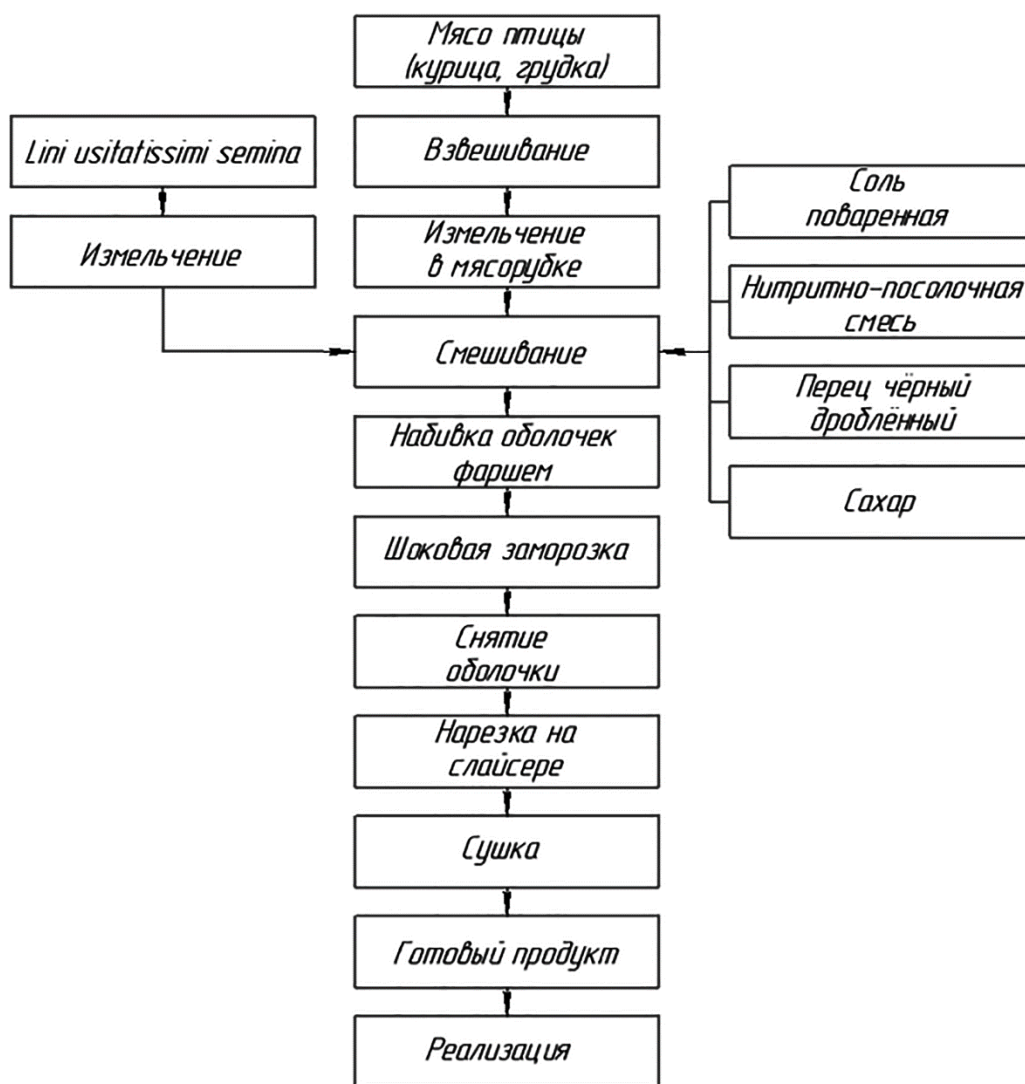


Рисунок 1 – Принципиальная схема получения мясных полуфабрикатов (снеков) с добавлением порошка семян *Lini usitatissimi semina*

Полученные образцы представлены на рисунке 2.

Заключение. Показана возможность использования порошка семян *Lini usitatissimi semina* в рецептурах мясных снеков. Разработана рецептура мясных снеков из мяса курицы с добавлением порошка семян *Lini usitatissimi semina*. Определение органолептических показателей и дегустационная оценка готового мясного изделия показали, что рациональной дозировкой, вводимой в мясную массу порошка семян *Lini usitatissimi semina*, является 3 %. Разработаны этапы производства снеков с добавлением в рецептуру порошка семян *Lini usitatissimi semina*.



Рисунок 2 – Опытные образцы (фото автора)

*Добавление в рецептуру мясных снеков порошка семян *Linum usitatissimum* позволит обогатить их биологически активными веществами, придать оригинальные вкусовые ощущения, расширить ассортимент такой линейки продукции.*

Список источников

1. Семена льна // Аптека. URL: <https://apteka.ru/product/lna-semena-200-gr-5e32653e65b5ab000164f9a2/> (дата обращения: 20.12.2023).
2. Семена льна // РБК. URL: <https://www.rbc.ru/life/news/640b10269a79478d79fa03ea?ysclid=lq4syjz1lg582022194> (дата обращения: 20.12.2023).
3. Льняное семя // Food Health. URL: <https://foodandhealth.ru/semena/lnyanoe-semya/?ysclid=lq4t5evffr896907873> (дата обращения: 20.12.2023).
4. Семя льняное – химический состав, пищевая ценность // FIT Audit.

URL: <https://fitaudit.ru/food/123119?ysclid=lq4t70pcza894058521> (дата обращения: 20.12.2023).

5. Воробьева А. В., Рыгалова Е. А. Использование регионального растительного сырья в производстве мясной снековой продукции // Региональные рынки потребительских товаров: качество, экологичность, ответственность бизнеса : материалы IV всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2023. С. 219–221.

6. ГОСТ 34159–2017. Продукты из мяса. Общие технические условия. М. : Стандартиформ, 2019. 12 с.

References

1. Flax seeds. *Apteka.ru* Retrieved from <https://apteka.ru/product/lna-semena-200-gr-5e32653e65b5ab000164f9a2/> (Accessed 20 December 2023) (in Russ.).

2. Flax seed. *Rbc.ru* Retrieved from <https://www.rbc.ru/life/news/640b10269a79478d79fa03ea?ysclid=lq4syjz1lg582022194> (Accessed 20 December 2023) (in Russ.).

3. Flax seed. *Foodandhealth.ru* Retrieved from <https://foodandhealth.ru/semena/lnyanoe-semya/?ysclid=lq4t5evffr896907873> (Accessed 20 December 2023) (in Russ.).

4. Flaxseed – chemical composition, nutritional value. *Fitaudit.ru* Retrieved from <https://fitaudit.ru/food/123119?ysclid=lq4t70pcza894058521> (Accessed 20 December 2023) (in Russ.).

5. Vorob'eva A. V., Rygalova E. A. The use of regional vegetable raw materials in the production of meat snack products. Proceedings from Regional consumer goods markets: quality, environmental friendliness, business responsibility: *IV Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem – IV All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation*. (PP. 219–221), Krasnoyarsk, Sibirskii federal'nyi universitet, 2023 (in Russ.).

6. Meat products. General technical conditions. (2017) *GOST 34159–2017 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200156985> (Accessed 10 December 2023) (in Russ.).

© Брусова Ю. Н., Величко Н. А., 2024

Статья поступила в редакцию 12.01.2024; одобрена после рецензирования 03.03.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 12.01.2024; approved after reviewing 03.03.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 635.153
EDN MNXUBH

**Исследования качественных характеристик
корнеплодов *Raphanus sativus* L. var. *sativus***

Ольга Валентиновна Голуб¹, доктор технических наук, профессор
Олег Константинович Мотовилов², доктор технических наук, доцент
Павел Викторович Семенов³, аспирант

^{1, 2, 3} Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий
Российской академии наук, Новосибирская область, Краснообск, Россия
¹ golubiza@rambler.ru, ² motovilovok@sfsca.ru, ³ pavel.semenov.82.82@mail.ru

Аннотация. Установлено, что корнеплоды *Raphanus sativus* L. var. *sativus* соответствовали требованиям второго товарного сорта согласно действующей нормативной документации, а по органолептическим показателям – отличной категории качества. Выявлены положительные и отрицательные связи между органолептическими показателями и биохимическим составом корнеплодов *Raphanus sativus* L. var. *sativus*.

Ключевые слова: *Raphanus sativus* L. var. *sativus*, качество, органолептические показатели, биохимический состав

Для цитирования: Голуб О. В., Мотовилов О. К., Семенов П. В. Исследования качественных характеристик корнеплодов *Raphanus sativus* L. var. *sativus* // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 43–51.

Original article

**Research on the qualitative characteristics
of root crops *Raphanus sativus* L. var. *sativus***

Olga V. Golub¹, Doctor of Technical Sciences, Professor
Oleg K. Motovilov², Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
Pavel V. Semenov³, Postgraduate Student

^{1, 2, 3} Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies
of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk region, Krasnoobsk, Russia
¹ golubiza@rambler.ru, ² motovilovok@sfsca.ru, ³ pavel.semenov.82.82@mail.ru

Abstract. It has been established that the roots of *Raphanus sativus* L. var. *sativus* met the requirements of the second commercial grade in accordance with the

current regulatory documentation, and in terms of organoleptic indicators – an excellent quality category. Positive and negative relationships have been identified between organoleptic indicators and the biochemical composition of root crops *Raphanus sativus* L. var. *sativus*.

Keywords: *Raphanus sativus* L. var. *sativus*, quality, organoleptic characteristics, biochemical composition

For citation: Golub O. V., Motovilov O. K., Semenov P. V. Research on the qualitative characteristics of root crops *Raphanus sativus* L. var. *sativus*. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: VI Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference. (PP. 43–51), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В последние годы наблюдается увеличение спроса и потребления овощных культур из-за пропаганды здорового образа жизни. Овощные культуры, в том числе и редька, богаты биологически активными веществами, которые обладают способностью оказывать благоприятное воздействие на организм человека [1–3].

Проведены исследования по оценке качества корнеплодов редьки сортов «Зимняя круглая черная», «Лекарь» и «Ночка», собранных на биополигоне Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук». Методы исследований биохимического состава редьки стандартные. Оценка органолептических показателей осуществляли по десятибалльной системе с учетом коэффициентов значимости [4].

В таблице 1 представлены характеристики качества корнеплодов свежей редьки исследуемых сортов.

Корнеплоды обладали округлой формой с черной окраской. Стоит отметить, что исследуемые корнеплоды были чистыми (практически без значительных следов земли и загрязнений – массовая доля земли, прилипшей к корнеплодам составляла в среднем 0,5 %); здоровыми; не застывшими, не уродливыми, не увядшими, не треснувшими; без признаков прорастания; без

повреждений сельскохозяйственными вредителями и грызунами; без излишней внешней влажности; с черешками длиной не более 20 мм; без поврежденных плечиков корнеплодов.

Таблица 1 – Характеристики качества корнеплодов свежей редьки

Показатели	Характеристика (фактическое содержание) в корнеплодах свежей редьки сорта		
	«Ночка»	«Лекарь»	«Зимняя круглая черная»
Внешний вид	корнеплоды округлой формы, черной окраски; свежие, здоровые, чистые; не застывшие, не уродливые, не увядшие, не треснувшие; без признаков прорастания; без повреждений сельскохозяйственными вредителями и грызунами; без излишней внешней влажности; с черешками длиной не более 20 мм; без повреждения плечиков корнеплодов		
Запах и вкус	запах – гармоничный, редичный; вкус – гармоничный, редично-сладкий, с горько-острым послевкусием	запах – гармоничный, редичный; вкус – гармоничный, сладко-редичный, с остро-горьким послевкусием	запах – гармоничный, редичный; вкус – сладкий, с остро-редичным послевкусием
Внутреннее строение	мякоть белая, сочная, нежная, неогрубевшая, без пустот	мякоть белая, сочная, плотная, неогрубевшая, без пустот	мякоть белая, сочная, плотная, неогрубевшая, без пустот
Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру, см	10,1-10,9	9,6-10,2	9,8-10,8
Массовая доля корнеплодов менее установленных размеров на 10 мм, %	2,4	1,9	2,1
Массовая доля корнеплодов с отклонениями, % в том числе с незначительными механическими повреждениями кожицы или мякоти; с незначительными зарубцевавшимися трещинами; с поверхностными повреждениями кожицы вредителями; с черешками листьев длиной свыше установленных размеров; уродливых, разветвленных; слегка увядших	9,6	9,1	9,2
	2,4	2,2	2,3
	3,1	2,4	2,5
	1,7	1,9	1,9
	0,4	0,5	0,3
	1,1	1,4	1,6
0,9	0,7	0,6	
Массовая доля земли, прилипшей к корнеплодам, %	0,4	0,5	0,6

Продолжение таблицы 1

Показатели	Характеристика (фактическое содержание) в корнеплодах свежей редьки сорта		
	«Ночка»	«Лекарь»	«Зимняя круглая черная»
Наличие корнеплодов подмороженных, с сильным увяданием, загнивших	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Наличие минеральных и посторонних примесей	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Наличие сельскохозяйственных вредителей и продуктов их жизнедеятельности	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют

Мякоть корнеплодов была белой, сочной, неогрубевшей, без пустот; нежной (сорт «Ночка»); плотной (сорта «Лекарь» и «Зимняя круглая черная»). Корнеплоды исследуемых сортов обладали специфическим редичным запахом, без посторонних тонов; оригинальным вкусом – редично-сладким, с горько-острым послевкусием (сорт «Ночка»); сладко-редичным, с остро-горьким послевкусием (сорт «Лекарь»); сладким, с остро-редичным послевкусием (сорт «Зимняя круглая черная»).

По размеру корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру исследуемые сорта ранжировались следующим образом: «Ночка» (10,1–10,9 см), «Зимняя круглая черная» (9,8–10,8 см), «Лекарь» (9,6–10,2 см). Наибольшее количество корнеплодов, не соответствующих нормируемому размеру, отмечено у сорта «Ночка» (2,4 %), а наименьшее у сорта «Лекарь» (1,9 %).

Аналогичная тенденция характерна и по количеству корнеплодов с отклонениями – наибольшее количество у сорта «Ночка» (9,6 %), а наименьшее у сорта «Лекарь» (9,1 %). Выявленные отклонения у корнеплодов ранжировались следующим образом, вне зависимости от сорта: с незначительными зарубцевавшимися трещинами (в среднем 2,7 %); с незначительными механическими повреждениями кожицы или мякоти (в среднем 2,3 %); с поверхностными повреждениями кожицы вредителями (в среднем 1,8 %); уродливых,

разветвленных (в среднем 1,4 %); слегка увядших (в среднем 0,7 %); черешками листьев длиной свыше установленных размеров (в среднем 0,4 %).

В корнеплодах свежей редьки исследуемых сортов образцы подмороженные, с сильным увяданием, загнившие, с минеральными и посторонними примесями отсутствовали. Сельскохозяйственные вредители и продукты их жизнедеятельности в исследуемых корнеплодах не выявлены.

В результате проведенных исследований установлено, что корнеплоды свежей редьки всех изучаемых сортов соответствовали требованиям второго товарного сорта согласно ГОСТ 32810–2014 «Редька свежая. Технические условия», поскольку в них присутствовала земля, прилипшая к корнеплодам, что не допускается для первого товарного сорта. По остальным показателям корнеплоды соответствовали требованиям нормативной документации.

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что корнеплоды свежей редьки, вне зависимости от сорта, обладали отличной категорией качества – общая оценка от 9,28 до 9,80 баллов.

Таблица 2 – Оценка органолептических показателей корнеплодов свежей редьки

Показатели	Оценка, балл (<i>n</i> = 5)		
	«Ночка»	«Лекарь»	«Зимняя круглая черная»
Размер (диаметр)	0,75±0,00	0,75±0,00	0,75±0,00
Правильность формы	0,50±0,00	0,50±0,00	0,50±0,00
Внешняя привлекательность	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00
Интенсивность окраски	0,75±0,00	0,75±0,00	0,75±0,00
Равномерность окраски	0,50±0,00	0,50±0,00	0,50±0,00
Консистенция покровных тканей	0,50±0,00	0,50±0,00	0,50±0,00
Консистенция мякоти	1,00±0,00	1,00±0,00	0,92±0,10
Аромат	1,92±0,16	1,92±0,16	1,84±0,20
Вкус	2,76±0,29	2,88±0,24	2,52±0,24

В таблице 3 представлены основные нутриенты, обуславливающие биохимический состав корнеплодов свежей редьки исследуемых сортов, а, следовательно, и их пищевую ценность.

Таблица 3 – Биохимический состав корнеплодов свежей редьки

Показатели	Содержание в корнеплодах свежей редьки сорта		
	«Ночка»	«Лекарь»	«Зимняя круглая черная»
Массовая доля сухих веществ, %	12,5±0,3	13,1±0,4	13,7±0,4
Массовая доля сахаров, %	7,4±0,2	8,4±0,3	8,9±0,3
Массовая доля титруемых кислот, в пересчете на яблочную, %	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,01
Массовая доля сырой клетчатки, %	2,2±0,1	2,4±0,1	2,4±0,1
Массовая доля водорастворимого пектина, %	0,20±0,02	0,18±0,01	0,18±0,01
Массовая доля водонерастворимого пектина, %	0,49±0,04	0,51±0,04	0,52±0,04
Массовая доля золы, %	0,8±0,1	0,9±0,1	0,9±0,1
Массовая доля витамина С, %	38,224±1,764	41,627±2,833	34,112±2,682

Данные таблицы свидетельствуют, что большее количество сухих веществ содержалось в корнеплодах свежей редьки сорта «Зимняя круглая черная» (13,7 %), а наименьшее – «Ночка» (12,5 %). Сухие вещества корнеплодов, вне зависимости от сорта, представлены в основном сахарами (в среднем на 63 %). В среднем на 18 % сухое вещество корнеплодов представлено сырой клетчаткой (наибольшее количество у сорта «Зимняя круглая черная», а наименьшее у «Ночка»), 7 % – золой (наибольшее у «Лекарь», наименьшее у «Ночка»), 5 % – пектиновыми веществами (наименьшее у «Зимняя круглая черная», наибольшее у «Ночка»), 0,8 % – органическими кислотами (наименьшее у «Зимняя круглая черная», наибольшее у «Ночка»). Стоит отметить, что 100 граммов исследуемых корнеплодов содержат в среднем 38 % витамина С, относящегося к биологически активным соединениям (в 1,2 раза больше у сорта «Лекарь», чем у «Зимняя круглая черная»).

По сахарокислотному индексу (отношению количества сахаров к количеству органических кислот) корнеплоды свежей редьки ранжировались следующим образом: «Зимняя круглая черная» (89 ус. ед.); «Лекарь» (84 усл. ед.);

«Ночка» (74 усл. ед.). Результаты согласуются с описательной характеристикой вкуса редьки исследуемых сортов – сладкий у «Зимняя круглая черная», сладко-редичный – у «Лекарь» и редично-сладкий – у «Ночка».

Коэффициенты корреляции Пирсона с положительными и отрицательными значимыми связями между органолептическими показателями и биохимическим составом корнеплодов свежей редьки представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Коэффициенты корреляции Пирсона между органолептическими показателями и биохимическим составом корнеплодов свежей редьки ($p < 0,05$)

Показатели	Размер (диаметр)	Правильность формы	Внешняя привлекательность	Интенсивность окраски	Равномерность окраски	Консистенция покровных тканей	Консистенция мякоти	Аромат	Вкус
Сухие вещества	-0,87	-0,87	-0,87	-0,87	-0,87	-0,87	-0,87	-0,87	-0,66
Сахара	-0,76	-0,76	-0,76	-0,76	-0,76	-0,76	-0,76	-0,76	-0,50
Титруемые кислоты	7,85*	-3,90*	7,85*	7,85*	-3,90*	-3,93*	-0,76	-0,76	-0,50
Сырая клетчатка	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,19
Водорастворимый пектин	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,19
Водонерастворимый пектин	-0,76	-0,76	-0,76	-0,76	-0,76	-0,76	-0,76	-0,76	-0,50
Зола	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,19
Витамин С	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,99

* Значение следует умножить на 10^{-15} .

Из данных таблицы видна положительная корреляционная связь между содержанием: титруемых кислот, водорастворимым пектином, витамином С и размером (диаметром), внешней привлекательностью, интенсивностью окраски – соответственно слабая, умеренная и высокая; водорастворимым пектином, витамином С и правильностью формы, равномерностью окраски, консистенцией покровных тканей, консистенцией мякоти, ароматом – соответственно умеренная и высокая; водорастворимым пектином, витамином С и

вкусом – соответственно слабая и весьма высокая.

Заключение. Таким образом, на основании проведенных исследований можно констатировать, что корнеплоды свежей редьки сортов «Ночка», «Лекарь» и «Зимняя круглая черная», выращиваемые на биополигоне Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук, могут рассматриваться как сырьевой ингредиент при изготовлении пищевой продукции.

Список источников

1. Косенко М. А. Эффективность выращивания редьки европейской зимней в Нечерноземной зоне Российской Федерации // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 7–2 (121). С. 173–175.
2. Godlewska K., Pacyga P., Michalak I., Biesiada A., Szumny A., Pachura N., Piszcz U. Systematic investigation of the effects of seven plant extracts on the physiological parameters, yield, and nutritional quality of radish (*Raphanus sativus* var. *sativus*) // Frontiers in Plant Science. 2021. No. 12. P. 651152.
3. Kim S.-H., Yoon J. B., Han J., Seo Y. A., Kang B.-H., Lee J., Ochar K. Green Onion (*Allium fistulosum*): an aromatic vegetable crop esteemed for food, nutritional and therapeutic significance // Foods. 2023. No. 12 (24). P. 4503.
4. Широков Е. П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. Часть 1. Картофель. Плоды, овощи. М. : Колос, 1999. 254 с.

References

1. Kosenko M. A. The efficiency of growing European winter radish in the Non-Chernozem zone of the Russian Federation. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, 2022;7–2(121):173–175 (in Russ.).
2. Godlewska K., Pacyga P., Michalak I., Biesiada A., Szumny A., Pachura N., Piszcz U. Systematic investigation of the effects of seven plant extracts on the physiological parameters, yield, and nutritional quality of radish (*Raphanus sativus* var.

sativus). *Frontiers in Plant Science*, 2021;12:651152.

3. Kim S.-H., Yoon J. B., Han J., Seo Y. A., Kang B.-H., Lee J., Ochar K. Green Onion (*Allium fistulosum*): an aromatic vegetable crop esteemed for food, nutritional and therapeutic significance. *Foods*, 2023;12(24):4503.

4. Shirokov E. P. *Storage and processing of crop products with the basics of standardization and certification. Part 1. Potatoes. Fruits, vegetables*, Moscow, Kolos, 1999, 254 p. (in Russ.).

© Голуб О. В., Мотовилов О. К., Семенов П. В., 2024

Статья поступила в редакцию 14.01.2024; одобрена после рецензирования 22.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 14.01.2024; approved after reviewing 22.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья

УДК 663.8

EDN MOJPVC

Разработка и применение балльной шкалы для органолептической оценки фруктовой пастилы

Ольга Валентиновна Голуб¹, доктор технических наук, профессор

Наталья Владимировна Мотовилова², аспирант

^{1,2} Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий

Российской академии наук, Новосибирская область, Краснообск, Россия

¹ golubiza@rambler.ru, ² motovilovanv@sfscs.ru

Аннотация. Представлены результаты разработки пятибалльной шкалы для органолептической оценки пастилы фруктовой. Определены показатели и коэффициенты весомости, граничные пределы значений показателей качества пастилы фруктовой. На примере пастилы из ягод крыжовника показана эффективность использования балльной шкалы органолептической оценки при определении уровня качества.

Ключевые слова: балльная шкала, органолептическая оценка, пастила, крыжовник

Для цитирования: Голуб О. В., Мотовилова Н. В. Разработка и применение балльной шкалы для органолептической оценки фруктовой пастилы // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 52–59.

Original article

Development and application of a scoring scale for organoleptic evaluation of fruit pastilles

Olga V. Golub¹, Doctor of Technical Sciences, Professor

Natalya V. Motovilova², Postgraduate Student

^{1,2} Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies

of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk region, Krasnoobsk, Russia

¹ golubiza@rambler.ru, ² motovilovanv@sfscs.ru

Abstract. The results of the development of a 5-point scale for the organoleptic evaluation of fruit pastilles are presented. The indicators and weighting coefficients, the boundary limits of the quality indicators of fruit pastilles have been determined. Using the example of gooseberry pastille, the effectiveness of using a point scale for

organoleptic evaluation in determining the level of quality is shown.

Keywords: point scale, organoleptic assessment, pastille, gooseberry

For citation: Golub O. V., Motovilova N. V. Development and application of a scoring scale for organoleptic evaluation of fruit pastilles. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 52–59), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В настоящее время одним из актуальных направлений исследований является разработка продуктов, которые можно считать полезным перекусом. К таким продуктам можно отнести фруктовую пастилу [1]. Органолептический анализ используется в качестве аналитического инструмента для контроля качества кондитерских изделий, выявлении потребительских предпочтений, антипатий и т. д. При этом отмечают множество методов органолептической оценки кондитерских изделий, в том числе фруктовой пастилы, поскольку они имеют различные рецептуры, ингредиенты, технологии изготовления [2–7].

Цель работы – разработать описательную балльную шкалу для фруктовой пастилы, выработанной из натуральных сырьевых ингредиентов, без стабилизаторов, с учетом коэффициентов весомости органолептических показателей, используя метод распределения по категориям (градации качества).

В таблице 1 представлена балльная шкала оценки органолептических показателей фруктовой пастилы: проводили выбор номенклатуры органолептических показателей фруктовой пастилы, наиболее полно отражающих ее качество; составляли схему-таблицу с подробным описанием характеристик уровней качества фруктовой пастилы, с учетом дефектов, которые могут возникнуть на различных этапах жизненного цикла (производстве, упаковке, хранении и других), однозначно воспринимаемых терминов и др.

Для органолептических показателей качества фруктовой пастилы определяли коэффициенты весомости, позволяющие не только выразить долевое участие признаков в формировании ее качества, но и служащие множителями при

расчете обобщенной балльной оценки (табл. 2). Данные таблицы 2 позволили определить следующие коэффициенты весомости органолептических показателей качества фруктовой пастилы: форма – 0,05; поверхность – 0,10; структура – 0,25; цвет – 0,10; запах – 0,15; вкус – 0,35.

Таблица 1 – Балльная шкала оценки органолептических показателей качества фруктовой пастилы

Показатели	Оценка органолептических показателей, балл				
	5	4	3	2	1
Форма	правильная, без деформаций	правильная; присутствуют изделия с незначительной деформацией	присутствуют изделия со значительной деформацией	присутствуют сломанные изделия	отсутствие определенной формы
Поверхность	сухая, ровная	сухая, присутствуют изделия с грубо затвердевшими боковыми гранями	слегка увлажненная	влажная, липкая	присутствуют слипшиеся изделия
Структура	мягкая, легко поддающаяся разрезанию или разжевыванию	слегка плотная, поддающаяся разрезанию или разжевыванию	плотная, затяжистая, плохо поддающаяся разрезанию или разжевыванию	твердая, плохо поддающаяся разрезанию или разжевыванию	черствая, не поддающаяся разрезанию или разжевыванию
Цвет	свойственный используемым натуральным сырьевым компонентам, прошедшим термическую обработку; равномерный	свойственный используемым натуральным сырьевым компонентам, прошедшим термическую обработку; присутствуют участки, отличающиеся по цвету от основного тона, площадь которых не превышает 5 %	свойственный используемым натуральным сырьевым компонентам, прошедшим термическую обработку; неоднородный	не свойственный используемым натуральным сырьевым компонентам, прошедшим термическую обработку	вызывает визуальное неприятие
Запах	явно выраженный, характерный для используемых натуральных сырьевых компонентов; приятный, без посторонних запахов; без резкого запаха ароматизатора	выраженный, характерный для используемых натуральных сырьевых компонентов; приятный, без посторонних запахов; без резкого запаха ароматизатора	слабовыраженный, характерный для используемых натуральных сырьевых компонентов; приятный, без посторонних запахов; без резкого запаха ароматизатора	аромат ароматизаторов доминирует над ароматом основных натуральных сырьевых компонентов	неприятный; наличие постороннего, не характерного запаха и (или) резкого запаха применяемых ароматизаторов

Продолжение таблицы 1

Показатели	Оценка органолептических показателей, балл				
	5	4	3	2	1
Вкус	явно выраженный, характерный для используемых натуральных сырьевых компонентов, приятный; кисло-сладкий или сладко-кислый, гармоничный; без посторонних привкусов; доставляет эмоциональное удовольствие	приятный, характерный для используемых натуральных сырьевых компонентов, приятный; кисло-сладкий или сладко-кислый, гармоничный; без посторонних привкусов	приторно-сладкий или чрезмерно кислый; без посторонних привкусов	ощущение постороннего привкуса	неприятный, вызывающий эмоциональное отвращение; не свойственным натуральным сырьевым компонентам

Таблица 2 – Коэффициенты весомости органолептических показателей качества фруктовой пастилы

Показатели	Коэффициенты весомости, присвоенные экспертами						
	1	2	3	4	5	6	7
Форма	0,05	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Поверхность	0,10	0,10	0,05	0,10	0,10	0,15	0,10
Структура	0,30	0,15	0,30	0,25	0,20	0,20	0,35
Цвет	0,05	0,05	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10
Запах	0,15	0,20	0,15	0,10	0,15	0,20	0,10
Вкус	0,35	0,40	0,35	0,35	0,35	0,30	0,30

В таблице 3 представлены результаты определения граничных пределов органолептических показателей фруктовой пастилы для каждой категории качества. При этом фруктовая пастила снимается с оценки, если получила два балла и ниже за показатели «структура» и «вкус».

Таблица 3 – Граничные пределы значений органолептических показателей качества фруктовой пастилы

Показатели	Пределы значений показателей качества, присвоенные экспертами, балл						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Отличная</i>							
Форма	4	4	4	4	4	4	4
Поверхность	5	5	4	5	4	4	4
Структура	5	4	4	5	4	4	5
Цвет	4	4	4	5	4	4	4
Запах	4	4	4	5	4	4	4
Вкус	4	4	4	4	4	5	4

Продолжение таблицы 3

Показатели	Пределы значений показателей качества, присвоенные экспертами, балл						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Хорошая</i>							
Форма	3	3	3	3	3	3	3
Поверхность	4	4	3	4	3	3	3
Структура	4	3	3	4	3	3	4
Цвет	3	3	3	4	3	3	3
Запах	3	3	3	4	3	3	3
Вкус	3	3	3	3	3	4	3
<i>Удовлетворительная</i>							
Форма	2	2	2	2	2	2	2
Поверхность	3	3	2	3	2	2	2
Структура	3	2	2	3	2	2	3
Цвет	2	2	2	3	2	2	2
Запах	2	2	2	3	2	2	2
Вкус	2	2	2	2	2	3	2

В результате проведенных исследований установлены категории качества фруктовой пастилы (балл): отличное – 4,21–5,00; хорошее – 3,21–4,20; удовлетворительное – 2,21–3,20; неудовлетворительное – менее 2,21.

Апробацию разработанной балльной шкалы выполнили на фруктовой пастиле, изготовленной из пюре свежих и замороженных ягод крыжовника сортов Сенатор и Розовый 2 (табл. 4).

По форме пастилы из ягод крыжовника, вне зависимости от того, из ягод какого сорта и вида (свежих или замороженных) изготавливалось пюре. Оценки продукции за данный показатель высокие – 0,23 балла из 0,25 возможных. Аналогичная тенденция характерна и для показателя «поверхность» пастилы, которая была сухой и ровной – 0,49 баллов из 0,50 возможных.

Различия в структуре, цвете, запахе и вкусе исследуемых образцов пастилы можно объяснить как разницей химического состава свежих ягод, так и произошедшими биохимическими процессами в сырье при замораживании.

Структура пастилы мягкая, легко поддающаяся разрезанию и разжевыванию. По показателю «структура» изделия имели незначительные отличия в оценках в зависимости от сорта и вида сырья, из которого было изначально

приготовлено пюре – свежих ягод сорта Сенатор и Розовый 2 соответственно 1,14 и 1,18 баллов из максимальных 1,25; замороженных соответственно ниже на 2,6 и 3,4 %.

Таблица 4 – Сводная таблица оценок органолептических показателей качества пастилы из ягод крыжовника

Показатель	Пределы значений показателей качества, присвоенные экспертами, балл							Средняя оценка (с учетом коэффициента весомости)
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Сенатор (свежие)</i>								
Форма	5	4	5	5	4	5	4	0,23
Поверхность	5	5	5	5	5	5	4	0,49
Структура	5	5	5	4	4	5	4	1,14
Цвет	5	5	5	4	4	5	4	0,46
Запах	5	5	5	5	4	5	4	0,71
Вкус	5	5	5	5	5	5	4	1,70
<i>Розовый 2 (свежие)</i>								
Форма	5	4	5	5	4	5	4	0,23
Поверхность	5	5	5	5	5	5	4	0,49
Структура	5	5	5	5	4	5	4	1,18
Цвет	5	5	5	4	4	5	4	0,46
Запах	5	5	5	5	4	5	4	0,71
Вкус	5	5	5	5	5	5	5	1,75
<i>Сенатор (замороженные)</i>								
Форма	5	4	5	5	4	5	4	0,23
Поверхность	5	5	5	5	5	4	5	0,49
Структура	5	5	4	4	4	5	4	1,11
Цвет	5	5	4	4	4	4	5	0,44
Запах	5	5	4	4	4	5	4	0,66
Вкус	5	5	5	5	4	5	4	1,65
<i>Розовый 2 (замороженные)</i>								
Форма	5	4	5	5	4	5	4	0,23
Поверхность	5	5	5	5	5	5	4	0,49
Структура	5	5	4	5	4	5	4	1,14
Цвет	5	4	5	4	4	5	4	0,44
Запах	5	4	5	5	4	4	4	0,66
Вкус	5	5	4	5	5	4	5	1,65

Цвет пастилы был темно-бордовым, практически равномерным, а оценки за данный показатель были незначительно выше у образцов, изготовленных из пюре свежих ягод крыжовника (вне зависимости от сорта), а не из замороженных – 0,46 против 0,44 баллов соответственно.

Аналогичная тенденция отмечена для запаха пастилы – приятный, характерный для ягод крыжовника; более выраженный у образцов, изготовленных из пюре свежих ягод крыжовника, а не из замороженных (вне зависимости от сорта) – 0,71 балла против 0,66 баллов из 0,75 возможных.

Вкус пастилы приятный, гармоничный, сладко-кислый, характерный для ягод крыжовника, прошедших термическую обработку. Оценки за данный показатель на 0,05 балла выше у продукции, изготовленной из пюре свежих ягод сорта Розовый 2 (максимальные 1,75 баллов), а не Сенатор (1,70 баллов), что можно объяснить изначально большим количеством сахаров в сырье (соответственно 12,7 и 7,8 %). Однако данных различий у пастилы, изготовленной из пюре замороженных ягод, не наблюдали (по 1,66 баллов вне зависимости от сорта, при этом оценки ниже чем из свежего сырья в среднем на 3,8 %).

При этом необходимо отметить, что пастила, вне зависимости от сорта и сырья, используемого для изготовления пюре крыжовникового, относилась к отличной категории качества, поскольку ее суммарная оценка составляла от 4,58 до 4,81 баллов.

Таким образом, разработанная пятибалльная шкала с учетом коэффициентов весомости для оценки органолептических показателей фруктовой пастилы позволяет наиболее точно определить уровень ее качества.

Список источников

1. Ciurzyńska A., Cieśluk P., Barwińska M., Marczak W., Ordyniak A., Lenart A., Janowicz M. Eating habits and sustainable food production in the development of innovative «Healthy» snacks // Sustainability. 2019. No. 11 (10). P. 2800.
2. Быстревская Е. А., Землякова Е. С. Исследования по технологии пастилы, предназначенной для поддержания функций сердечно-сосудистой системы // Вестник Международной академии холода. 2021. № 4. С. 38–44.
3. Исригова Т. А., Ганакаев А. Я., Таибова Д. С. Влияние обработки фруктового сырья электромагнитным полем сверхвысокой частоты на качество пастилы // Проблемы развития АПК региона. 2022. № 1 (49). С. 152–158.
4. Дунаевская Е. В. Плоды *Prunus cerasifera Ehrh.* Селекции Никитского

сада – сырье для продукции функционального назначения // Известия Горского государственного аграрного университета. 2021. Т. 58–1. С. 118–125.

5. Лейберова Н. В. Разработка и применение балльной шкалы для оценки качества пастильных изделий // Индустрия питания. 2017. № 2 (3). С. 50–56.

6. Azimi N., Basiri S., Mortazavi A. Evaluation on the effects of hydrocolloids on sensory, texture and color properties of mulberry pastille // Agricultural Engineering International: CIGR Journal. 2019. No. 21 (3). P. 242–249.

7. Kasabova K., Zagorulko A., Shmatchenko N., Simakova O., Goriainova I., Volodko O. [et al.]. Improvement of technology of pastille products using developed multiple component fruit and berries paste // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. No. 3 (11). P. 49–56.

References

1. Ciużyńska A., Cieśluk P., Barwińska M., Marczak W., Ordyniak A., Lennart A., Janowicz M. Eating habits and sustainable food production in the development of innovative «Healthy» snacks. *Sustainability*, 2019;11(10):2800.

2. Bystrevskaya E. A., Zemlyakova E. S. Research on pastille technology designed to maintain the functions of the cardiovascular system. *Vestnik Mezhdunarodnoi akademii kholoda*, 2021;4:38–44 (in Russ.).

3. Istrigova T. A., Ganakayev A. Ya., Taibova D. S. The influence of processing fruit raw materials with an ultrahigh frequency electromagnetic field on the quality of pastilles. *Problemy razvitiya APK regiona*, 2022;1(49):152–158 (in Russ.).

4. Dunayevskaya E. V. Fruits of *Prunus cerasifera* Ehrh. Selection of the Nikitsky Garden – raw materials for functional products. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2021;58–1:118–125 (in Russ.).

5. Leyberova N. V. Development and application of a point scale for assessing the quality of pastille products. *Industriya pitaniya*, 2017;21(3):50–56 (in Russ.).

6. Azimi N., Basiri S., Mortazavi A. Evaluation on the effects of hydrocolloids on sensory, texture and color properties of mulberry pastille. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 2019;21(3):242–249.

7. Kasabova K., Zagorulko A., Shmatchenko N., Simakova O., Goriainova I., Volodko O. [et al.]. Improvement of technology of pastille products using developed multiple component fruit and berries paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2021;3(11):49–56.

© Голуб О. В., Мотовилова Н. В., 2024

Статья поступила в редакцию 10.01.2024; одобрена после рецензирования 19.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 10.01.2024; approved after reviewing 19.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья

УДК 641.56

EDN PKVVJT

Разработка рецептуры и технологии производства мясорастительного полуфабриката для геродиетического питания

Юлия Юрьевна Денисович¹, кандидат технических наук, доцент

Кристина Сергеевна Варичир², студент магистратуры

^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ denisovich.78@mail.ru, ² varichir.kristina@gmail.com

Аннотация. В статье представлены данные по разработке рецептуры и технологии производства мясорастительного полуфабриката для геродиетического питания. Объектами исследований являлись образцы мясорастительных полуфабрикатов из мяса косули с добавлением тыквенного пюре. На основании проведенного органолептического анализа, для дальнейших исследований выбран образец с включением в рецептуру 25 % тыквенного пюре к массе мясного сырья. С учетом поставленных задач разработана технология производства мясорастительного полуфабриката.

Ключевые слова: геродиетическое питание, мясорастительный полуфабрикат, рецептура, технология

Для цитирования: Денисович Ю. Ю., Варичир К. С. Разработка рецептуры и технологии производства мясорастительного полуфабриката для геродиетического питания // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 60–65.

Original article

Development of a formulation and technology for the production of meat and vegetable semi-finished products for herodietic nutrition

Yulia Yu. Denisovich¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Kristina S. Varichir², Master's Degree Student

^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ denisovich.78@mail.ru, ² varichir.kristina@gmail.com

Abstract. The article presents data on the development of a formulation and technology for the production of meat and vegetable semi-finished products for

herodietic nutrition. The objects of research were samples of meat-growing semi-finished products from roe deer meat with the addition of pumpkin puree. Based on the conducted organoleptic analysis, a sample was selected for further research with the inclusion of 25% pumpkin puree by weight of meat raw materials in the formulation. Taking into account the tasks set, a technology for the production of meat and vegetable semi-finished products has been developed.

Keywords: herodietic nutrition, meat and vegetable semi-finished product, formulation, technology

For citation: Denisovich Yu. Yu., Varichir K. S. Development of a formulation and technology for the production of meat and vegetable semi-finished products for herodietic nutrition. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 60–65), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Введение. В настоящее время приоритетной задачей геронтологии становится увеличение периода активного долголетия и повышение качества жизни пожилых людей. Важным условием долголетия и сохранения здоровья является правильное питание.

Основные принципы геродиетики включают энергетическую сбалансированность питания с фактическими энергозатратами организма человека; соответствие химического состава пищи возрастным изменениям обмена веществ; сбалансированность рационов по всем незаменимым факторам питания; использование легкоусвояемых продуктов [1]. В этой связи, разработка технологии пищевых продуктов геродиетического профиля является актуальным [2].

Цель исследования – разработать рецептуру и технологию производства мясорастительного полуфабриката для геродиетического питания (котлеты, биточки, шницели «Дальневосточные»).

Задачи исследования: разработать рецептуру и технологию мясорастительного полуфабриката с применением мяса косули и тыквенного пюре; провести органолептическую оценку качества готового продукта; определить оптимальное соотношение ингредиентов.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований выступают лабораторный образец (контроль), приготовленный по стандартной рецептуре и технологической схеме; опытные образцы полуфабрикатов с внесением 20; 25 и 30 % тыквенного пюре к массе мяса косули. Для приготовления тыквенного пюре использовали тыкву сорта «Россиянка», зарегистрированного в государственном реестре селекционных достижений.

Органолептические показатели определяли после проведения тепловой обработки, по пятибалльной шкале в соответствии с ГОСТ 31986–2012 «Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания». Значения показателей сравнивали со значениями, установленными государственными стандартами и техническими регламентами. С целью визуализации результатов проведения оценки качества исследуемых образцов применяли метод построения профилограмм.

Разработку рецептуры на мясорастительные полуфабрикаты проводили по требованиям ГОСТ 32691–2014 «Услуги общественного питания. Порядок разработки фирменных и новых блюд и изделий на предприятиях общественного питания».

Результаты исследований. *На первом этапе исследований проведена разработка рецептур мясорастительных полуфабрикатов из мяса косули с добавлением тыквенного пюре (табл. 1). При разработке рецептуры опытных образцов за основу была принята стандартная рецептура № 416 «Котлеты, биточки, шницели», в которой мясо говядины (свинины, телятины, баранины) было заменено на мясо косули. Кроме того, в состав рецептуры опытных образцов было включено тыквенное пюре в количестве 20; 25 и 30 % к массе мясного сырья (образцы № 1, № 2 и № 3).*

Далее была разработана технология мясорастительного полуфабриката из мяса косули с добавлением тыквенного пюре – котлеты, биточки, шницели «Дальневосточные».

Таблица 1 – Рецептúra мясорастительных полуфабрикатов из мяса косули с добавлением тыквенного пюре

Наименование сырья	Образец № 1		Образец № 2		Образец № 3	
	масса брутто	масса нетто	масса брутто	масса нетто	масса брутто	масса нетто
Мясо косули	103	75	100	72	100	72
Пюре из тыквы	21	20	25	25	30	30
Молоко 2,5 %	24	24	20	20	18	18
Хлеб пшеничный	18	18	18	18	15	15
Соль пищевая	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Выход (масса полуфабриката)	–	135	–	135	–	135

Для приготовления пюре, тыкву очищают от корки, нарезают на крупные куски и бланшируют в течение 10 минут. Плотную часть протирают до однородной массы. Измельченное мясо косули соединяют с хлебом, замоченным в молоке; добавляют тыквенное пюре и соль; перемешивают и вторично пропускают через мясорубку.

Из котлетной массы формируют изделия овально-приплюснутой формы с заостренным концом (котлеты), или кругло-приплюснутой формы толщиной 2,0–2,5 см (биточки), или плоскоовальной формы толщиной 1 см (шницели) (рис. 1). Изделия варят на пару, без предварительного обжаривания, при температуре 100 °С в течение 40–45 минут.

В лабораторных условиях по стандартной технологической схеме были приготовлены опытные образцы изделий из мяса косули с внесением различной дозировки тыквенного пюре к массе мяса: образец № 1 (20 %), образец № 2 (25 %), образец № 3 (30 %). В качестве контроля служил образец № 4, приготовленный по стандартной рецептуре. Отработку рецептуры проводили в пятикратной повторности.

Результаты органолептической оценки полуфабрикатов заносились в дегустационные листы, после чего была проведена их статистическая обработка [3]. Результаты оценки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид мясорастительных полуфабрикатов «Дальневосточные»

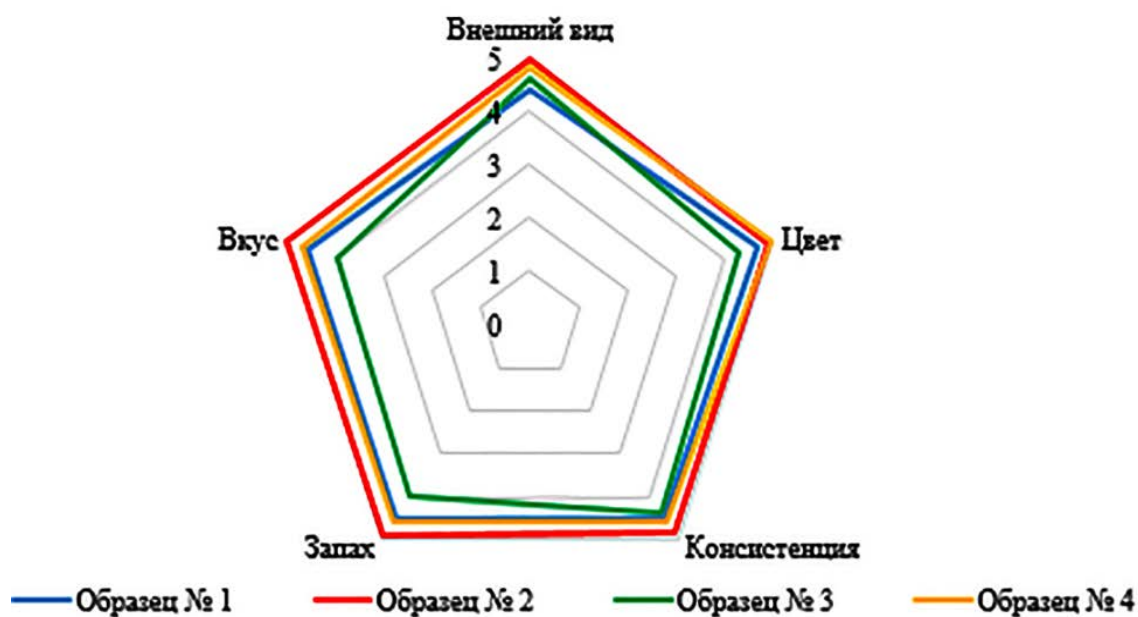


Рисунок 2 – Результаты органолептической оценки

Результаты органолептического анализа позволяют заключить, что максимальное количество баллов получили образцы под номерами 2 и 4. При внесении в полуфабрикат 20 % тыквенного пюре, показатели «цвет» и «консистенция» изменились незначительно. При увеличении массы тыквенного пюре

до 25 % к массе мяса косули, значительно улучшились структурно-механические свойства; консистенция стала мягкой и сочной; изделия приобрели приятный золотистый оттенок. Образец № 3 получил минимальное количество баллов за счет интенсивных (чрезмерных) вкуса и цвета продукта.

Таким образом, оптимальным является внесение тыквенного пюре к массе мяса косули в количестве 25 %.

Список источников

1. Батурина В. А. Изучение влияния специализированного (геродиетического) питания на здоровье пожилых людей // *Инновационная наука*. 2023. № 11–2. С. 22–25.
2. Бурмагина Т. Ю., Бакланова А. И. Анализ пищевой ценности плодов растительного сырья как функциональных ингредиентов для разработки молочных продуктов геродиетического питания // *Молочнохозяйственный вестник*. 2022. № 1 (45). С. 177–186.
3. Денисович Ю. Ю., Осипенко Е. Ю., Кичигина Е. Ю., Гаврилова Г. А. Изучение возможности применения изолята горохового белка в технологии производства мясо-растительного кулинарного изделия // *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. 2023. № 8 (197). С. 257–265.

References

1. Baturina V. A. The study of the influence of specialized (herodietic) nutrition on the health of the elderly. *Innovatsionnaya nauka*, 2023;11–2:22–25 (in Russ.).
2. Burmagina T. Yu., Baklanova A. I. Analysis of the nutritional value of fruits of vegetable raw materials as functional ingredients for the development of dairy products of herodietic nutrition. *Molochnokhozyaistvennyi vestnik*, 2022;1(45):177–186 (in Russ.).
3. Denisovich Yu. Yu., Osipenko E. Yu., Kichigina E. Yu., Gavrilova G. A. Studying the possibility of using pea protein isolate in the production technology of meat and vegetable culinary products. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2023;8(197):257–265 (in Russ.).

© Денисович Ю. Ю., Варичир К. С., 2024

Статья поступила в редакцию 01.02.2024; одобрена после рецензирования 09.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 01.02.2024; approved after reviewing 09.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 664.681.15
EDN NFFJNOZ

Влияние композиционной мучной смеси на физико-химические показатели безглютенового печенья

Анна Владимировна Ермолаева¹, кандидат технических наук, доцент

Мария Руслановна Камаева², студент бакалавриата

^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ ermolaeva3919679@mail.ru, ² dashkova-mashulya@mai.ru

Аннотация. В работе рассмотрено влияние композиционной мучной смеси на физико-химические показатели безглютенового печенья. Доказана целесообразность применения композиционной мучной смеси в производстве безглютенового печенья. Разработанное печенье станет отличной альтернативой обычному печенью для людей, чувствительных к глютену.

Ключевые слова: безглютеновое печенье, композиционная мучная смесь, физико-химические показатели

Для цитирования: Ермолаева А. В., Камаева М. Р. Влияние композиционной мучной смеси на физико-химические показатели безглютенового печенья // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 66–71.

Original article

The effect of a composite flour mixture on the physico-chemical parameters of gluten-free cookies

Anna V. Ermolaeva¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Mariya R. Kamaeva², Undergraduate Student

^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ ermolaeva3919679@mail.ru, ² dashkova-mashulya@mai.ru

Abstract. The paper considers the effect of a composite flour mixture on the physico-chemical parameters of gluten-free cookies. The expediency of using a composite flour mixture in the production of gluten-free cookies has been proved. The developed cookies will be an excellent alternative to regular cookies for people who are sensitive to gluten.

Keywords: gluten-free cookies, composite flour mixture, physico-chemical parameters

For citation: Ermolaeva A. V., Kamaeva M. R. The effect of a composite flour mixture on the physico-chemical parameters of gluten-free cookies. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 66–71), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

На сегодняшний день концепция здорового питания направлена на создание целого ряда новых продуктов. Продукты, содержащие менее 200 мг глютена на один килограмм в пересчете на сухие образцы, классифицируются как «безглютеновые». Содержание глиаина в глютене составляет 50 %, поэтому контрольное значение 200 мг/кг (0,02 %) глютена соответствует верхнему пределу концентрации глиаина в 100 мг/кг (0,01 %). Только при соблюдении этого значения продукт может быть маркирован как «не содержащий глютен». В тоже время обсуждается возможность снижения допустимой концентрации глютена в таких продуктах до 20 мг/кг [1].

В настоящее время безглютеновые продукты и соответствующая маркировка широко распространены за рубежом, но практически не производятся в России. Поэтому важнейшей задачей пищевой промышленности является разработка новых технологий многокомпонентных безглютеновых продуктов с длительным сроком хранения. При этом важно разрабатывать безглютеновые рецепты с использованием гречневой, рисовой, кукурузной, льняной, амарантовой, нутовой, полынной муки и т. д. [1, 2].

При разработке новых рецептур необходимо использовать комплексный подход, который учитывает не только расчет энергетической ценности, но и потребительские характеристики конечного продукта. Целостный подход учитывает также биологическую ценность, пищевую безопасность, качество и технологические свойства готового продукта, что позволяет, в конечном

итоге, повысить его конкурентоспособность [3].

Результаты исследований. Практическая часть работы проводилась на кафедре технологии переработки сельскохозяйственной продукции Дальневосточного государственного аграрного университета. Авторами проведены исследования физико-химических показателей образцов печенья с разным композиционным составом безглютеновых видов муки. Исследования осуществлялись с целью научного обоснования применения данного сырья в производстве безглютенового печенья.

При разработке рецептур авторами были составлены смеси на основе допустимых видов продуктов при соблюдении глютеновой диеты:

1 образец глютенового печенья – контрольный, на основе пшеничной муки; 2, 3, 4 образцы – с заменой пшеничной муки на композиционную смесь безглютеновых видов муки с разным соотношением (табл. 1).

Таблица 1 – Процентное соотношение смеси различных видов муки

Вид муки	Процентное соотношение муки			
	образец 1	образец 2	образец 3	образец 4
Пшеничная мука первого сорта	100	–	–	–
Рисовая	–	60	20	20
Кукурузная	–	20	60	20
Гречневая	–	20	20	60

Физико-химические показатели качества печенья по вариантам опыта представлены в таблице 2. На основании проведенных исследований физико-химических показателей качества, наилучшим образцом по данным показателям служил третий образец.

Также были изучены пищевая, энергетическая ценность и витаминный состав печенья, приготовленного на основе композиционной безглютеновой мучной смеси. Результаты исследований представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 2 – Физико-химические показатели образцов печенья из композиционной смеси безглютеновых видов муки

Наименования показателей	Характеристика		
	образец 2	образец 3	образец 4
Массовая доля влаги, %	6,1	6,7	6,4
Щелочность, град.	1,0	0,56	1,0
Намокаемость, %	145	152	148

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность сахарного печенья

Наименования образцов	Содержание в 100 г продукта			
	белки, г	жиры, г	углеводы, г	энергетическая ценность, ккал
Образец 1	18,0	7,8	149,8	273,8
Образец 2	15,4	7,8	153,2	275,1
Образец 3	14,8	7,5	156,3	277,8
Образец 4	18,0	7,7	153,2	278,2

Таблица 4 – Витаминный состав образцов сахарного печенья

В миллиграммах на 100 грамм продукта

Название витамина	Содержание витамина			
	образец 1	образец 2	образец 3	образец 4
A	0,26	0,20	0,30	0,20
B ₁	0,24	0,80	0,90	0,70
B ₂	0,48	0,60	0,70	0,80
B ₅	1,60	2,60	2,70	2,80
B ₆	0,31	0,60	0,70	0,70
B ₉	0,034	0,041	0,040	0,040
E	2,1	1,8	1,7	1,6
PP	2,6	15,4	14,0	15,0

Анализ данных таблиц показал, что по белкам, жирам и углеводам разница в образцах незначительная, а вот по витаминному составу продукта отмечено увеличение содержания витаминов группы В, витамина РР и некоторых других витаминов.

Закключение. *Выполненные исследования позволили научно обосновать и экспериментально подтвердить целесообразность использования композиционной смеси безглютеновой муки в производстве печенья специализированного назначения.*

Основные принципы геродиетики включают энергетическую сбалансированность питания с фактическими энергозатратами организма человека; соответствие химического состава пищи возрастным изменениям обмена веществ; сбалансированность рационов по всем незаменимым факторам питания; использование легкоусвояемых продуктов [1]. В этой связи, разработка технологии пищевых продуктов геродиетического профиля является актуальным [2].

Список источников

1. Ермолаева А. В., Аверьянов Р. В. Разработка технологии безглютенового мучного кондитерского изделия с использованием ягодного сырья Дальневосточного региона // Инновационное развитие агропромышленного, химического, лесного комплексов и рациональное природопользование : материалы всерос. науч.-практ. конф. Великий Новгород : Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, 2022. С. 40–43.

2. Концепция демографической политики Российской Федерации до 2025 года : указ Президента РФ от 09.10.2007 № 135 // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902064587> (дата обращения: 10.11.2023).

3. Маюрникова Л. А., Позняковский В. М., Суханов Б. П., Гореликова Г. А. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность : учебное пособие. СПб. : ГИОРД, 2012. 424 с.

References

1. Ermolaeva A. V., Averyanov R. V. Development of technology for gluten-free flour confectionery using berry raw materials from the Far Eastern region. Proceedings from Innovative development of agro-industrial, chemical, forestry complexes and rational use of natural resources: *Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 40–43), Velikii Novgorod, Novgorodskii gosudarstvennyi universitet imeni Yaroslava Mudrogo, 2022 (in Russ.).

2. Kontseptsiya demograficheskoi politiki Rossiiskoi Federatsii do 2025 goda:

ukaz Prezidenta RF ot 09.10.2007 No. 135 [The concept of demographic policy of the Russian Federation until 2025: Decree of the President of the Russian Federation dated 09.10.2007 No. 135]. *docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/902064587> (Accessed 10 November 2023) (in Russ.).

3. Mayurnikova L. A., Poznyakovsky V. M., Sukhanov B. P., Gorelikova G. A. *Expertise of specialized food products. Quality and safety: textbook*, Saint-Petersburg, GIORD, 2012, 424 p. (in Russ.).

© Ермолаева А. В., Камаева М. Р., 2024

Статья поступила в редакцию 01.02.2024; одобрена после рецензирования 09.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 01.02.2024; approved after reviewing 09.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья

УДК 637.146

EDN NLGNBT

Оценка качества термостатного йогурта, обогащенного коллагеном

Елена Витальевна Закипная¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Светлана Николаевна Парфёнова², кандидат технических наук, доцент

^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ elenazakipnaya@mail.ru, ² p-svetlana0909@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается технология производства термостатного йогурта, обогащенного гидролизированным коллагеном. Представлена технологическая схема его производства. Проведена оценка качества йогурта с внесением 0,3 % гидролизованного коллагена, а также установлен срок его хранения, который составил 3 суток. Изучена возможность расширения ассортимента йогуртов за счет внесения в рецептуру гидролизованного коллагена.

Ключевые слова: коллаген, йогурт, оценка качества, показатели, консистенция, свойства

Для цитирования: Закипная Е. В., Парфёнова С. Н. Оценка качества термостатного йогурта, обогащенного коллагеном // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 72–78.

Original article

Evaluation of the quality of thermostatic yogurt enriched with collagen

Elena V. Zakipnaya¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Svetlana N. Parfyonova², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ elenazakipnaya@mail.ru, ² p-svetlana0909@yandex.ru

Abstract. The article discusses the technology of production of thermostatic yogurt enriched with hydrolyzed collagen. The technological scheme of its production is presented. The quality of yogurt was assessed with the addition of 0.3% hydrolyzed collagen, and its shelf life was set, which was 3 days. The possibility of expanding the range of yogurts by introducing hydrolyzed collagen into the formulation has been studied.

Keywords: collagen, yogurt, quality assessment, indicators, consistency, properties

For citation: Zakipnaya E. V., Parfyonova S. N. Evaluation of the quality of thermostatic yogurt enriched with collagen. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 72–78), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Введение. Йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов (термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки).

При термостатном способе производства сырье помещают в потребительскую тару, туда же вносят закваску и наполнители [1]. Процесс сквашивания осуществляется в потребительской таре в термостатных камерах.

В результате образуется плотный ненарушенный белковый сгусток. При термостатном способе заквашенную молочную нормализованную смесь фасуют в пластиковые стаканы. После фасовки начинается процесс сквашивания в термостатной камере. При сквашивании происходит сбраживание лактозы и коагуляция белков, в результате чего продукт приобретает специфические свойства [2].

Коллаген – один из активнейших белков в организме человека (приблизительно составляющий до одной трети всех белков). Он отвечает за уровень упругости и эластичности кожи; присутствует в костных тканях, хрящах, суставах и ногтях.

Снижение уровня коллагена пагубно сказывается на костях и суставах, делая их более хрупкими, уменьшается эластичность сухожилий. Коллаген рекомендуют принимать или натошак, или не меньше чем через час после еды. Норма суточного приема составляет 5–10 граммов, которые принимают за один раз (в случае профилактических мер) [3].

Коллаген состоит из аминокислот с пептидными связями. С течением времени молекулы коллагена в организме разрушаются, что способствует ускорению процессов старения, в первую очередь, кожи.

Термостабильность и растворимость коллагена позволяют прогнозировать его высокую технологическую совместимость с рецептурными ингредиентами йогурта, а его внесение не будет искажать органолептические характеристики, вкус и запах продукта [4].

Результаты исследований. Нами был использован гидролизованный говяжий коллаген – натуральный продукт, полученный способом ферментного гидролиза (марка «Атлетик фуд»). Он соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и произведен в соответствии с техническими условиями изготовителя (ООО «СМТ Групп»).

В процессе заквашивания вносили гидролизованный коллаген в количестве 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 1; 1,5 %. Заквашенную смесь с коллагеном отправляли на сквашивание в термостат при температуре 40 °С. Готовый йогурт оценивали по органолептическим показателям. Оценка качества йогурта, обогащенного коллагеном, представлена в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Оценка качества готового йогурта с коллагеном без наполнителей

Показатели	Образец № 1 (0,1 % коллагена)	Образец № 2 (0,2 % коллагена)	Образец № 3 (0,3 % коллагена)
Продолжительность сквашивания, час.	6	6	7
Вкус, запах	слабый кисломолочный; без постороннего вкуса и запаха	слабый кисломолочный, приятный	кисломолочный вкус и запах
Цвет	белый	белый	белый
Консистенция	однородная, жидкая	однородная, жидкая	однородная, достаточно плотная
Кислотность, °Т	86	87	87
Средний балл	4,6	4,8	5

Таблица 2 – Оценка качества готового йогурта с коллагеном без наполнителей

Показатели	Образец № 4 (0,5 % коллагена)	Образец № 5 (1,0 % коллагена)	Образец № 6 (1,5 % коллагена)
Продолжительность сквашивания, час.	7	7	7
Вкус, запах	выраженный кисломолочный вкус и запах	сильно выраженный кисломолочный вкус и запах; посторонний привкус; вяжущее ощущение	
Цвет	белый	белый	белый
Консистенция	однородная, плотная, густая		
Кислотность, °Т	99	101	101
Средний балл	4,9	4,6	4,7

Анализируя данные по качественным характеристикам и дегустационной оценке, можно заключить, что наилучший результат получил образец № 3 (с добавлением 0,3 % гидролизованного коллагена). В результате проведенного анализа можно сделать вывод, что вкус, запах и консистенция соответствуют термостатному йогурту. Поэтому дальнейшее исследование проводилось на данном образце.

Технологическая последовательность этапов схемы производства термостатного йогурта, обогащенного коллагеном, представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Последовательность этапов технологической схемы производства термостатного йогурта, обогащенного коллагеном

Технологический этап	Оборудование, параметры и показатели этапа
1. Приемка и оценка качества сырья	молоко коровье на соответствие требованиям ГОСТ 31449–2013
2. Очистка, охлаждение, промежуточное хранение	охладитель, фильтр, резервуар температура 4–6 °С
3. Нормализация в объеме	резервуар температура 4–6 °С
4. Пастеризация	автоматизированная пастеризационно-охладительная установка (температура 90–95 °С)
5. Гомогенизация	гомогенизатор температура 90–95 °С; давление 15–17 МПа
6. Охлаждение до температуры заквашивания	автоматизированная пастеризационно-охладительная установка (температура 40–42 °С)

Продолжение таблицы 3

Технологический этап	Оборудование, параметры и показатели этапа
7. Заквашивание, внесение гидролизованного коллагена	резервуар температура 40–42 °С; время 20–30 мин.
8. Розлив в тару	автомат розлива температура 40–42 °С
9. Сквашивание	термостатная камера температура 40–42 °С; время 6–7 часов
10. Охлаждение	камера хранения температура 4–6 °С

Контроль готового йогурта с коллагеном проводили по истечении 12; 24; 48 и 96 часов, используя органолептические и физико-химические показатели (титруемая кислотность). Полученные данные представлены на рисунке 1.

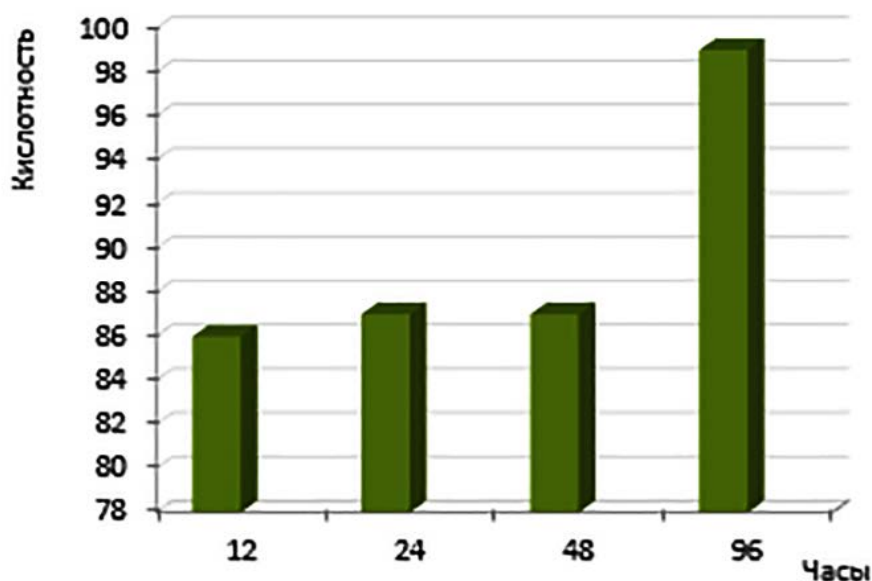


Рисунок 1 – Изменение кислотности в зависимости от продолжительности хранения термостатного йогурта, обогащенного коллагеном

На протяжении трех суток кислотность повышается в пределах нормы. Консистенция однородная, характерная термостатному йогурту. На четвертые сутки кислотность резко повысилась; вкус и запах продукта ухудшился; консистенция стала дряблой, нехарактерной термостатному йогурту.

Соответственно срок хранения представленного йогурта можно установить не более трех суток.

Заключение. *Определено, что пищевая ценность экспериментального йогурта выше, чем у аналогов. Внесение гидролизованного коллагена способствует повышению белка в готовом продукте. Изучена возможность соответствующего расширения ассортимента йогуртов. Проведена оценка качества йогурта с внесением 0,3 % гидролизованного коллагена, а также установлен срок хранения термостатного йогурта с коллагеном, который составил трое суток.*

Список источников

1. Доценко С. М., Парфёнова С. Н., Закипная Е. В., Ковалева Л. А. Разработка технологии получения функциональных продуктов на основе молочно-кунжутных композиций // *АгроЭкоИнфо*. 2023. № 2 (56).
2. Парфенова С.Н., Закипная Е. В. Перспективы использования растительного сырья в производстве кисломолочных продуктов // *Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф.* Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. С. 420–425.
3. Zakipnaya E., Parfenova S. Fortified sour-milk beverages with the use of the far eastern region's wild berries // *Fundamental and applied scientific research in the development of agriculture in the Far East. Agricultural innovation systems. Ussuriysk*, 2022. P. 602–610.
4. Решетник Е. И., Уточкина Е. А. Разработка технологии ферментированного молочно-растительного напитка с функциональными свойствами // *Техника и технология пищевых производств*. 2011. № 2 (2). С. 53–56.

References

1. Dotsenko S. M., Parfyonova S. N., Zakipnaya E. V., Kovaleva L. A. Development of technology for obtaining functional products based on milk-sesame compositions. *AgroEkoInfo*, 2023;2(56) (in Russ.).
2. Parfyonova S. N., Zakipnaya E. V. Prospects for the use of vegetable raw materials in the production of fermented dairy products. *Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: Vserossiyskaya*

nauchno-prakticheskaya konferenciya – All-Russian Scientific and Practical Conference. (PP. 420–425), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2021 (in Russ.).

3. Zakiпnaya E., Parfyonova S. Fortified sour-milk beverages with the use of the far eastern region's wild berries. In.: *Fundamental and applied scientific research in the development of agriculture in the Far East. Agricultural innovation systems*, Ussuriysk, 2022, P. 602–610.

4. Reshetnik E. I., Utochkina E. A. Development of technology of fermented milk and vegetable drink with functional properties. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*, 2011;2(2):53–56 (in Russ.).

© Закипная Е. В., Парфёнова С. Н., 2024

Статья поступила в редакцию 29.01.2024; одобрена после рецензирования 06.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 29.01.2024; approved after reviewing 06.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья

УДК 635.25:577.164.32

EDN NNSHZT

Рутин как антиоксидант лука

Елена Викторовна Захарова¹, кандидат биологических наук, доцент

Семен Иванович Носачев², студент

^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ elena_zaxarova_1972@mail.ru, ² don_tell@mail.ru

Аннотация. Потребление человеком экологически чистых, разнообразных, содержащих достаточное количество витаминов и антиоксидантов продуктов всегда актуально. В химический состав овощей, в частности лука, входит рутин, обладающий антиоксидантными свойствами. Исследования показали, что антиоксиданты преимущественно накапливаются в зеленой части лука. При этом репчатый лук уступает зеленому по содержанию биофлавоноидов. Наибольшее количество рутина содержится в зеленом луке «Свежая зелень» (г. Хабаровск).

Ключевые слова: антиоксиданты, радикалы, перманганатометрия, рутин, лук, ложный стебель

Для цитирования: Захарова Е. В., Носачев С. И. Рутин как антиоксидант лука // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 79–82.

Original article

Rutin as an antioxidant of onions

Elena V. Zakharova¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Semen I. Nosachev², Student

^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ elena_zaxarova_1972@mail.ru, ² don_tell@mail.ru

Abstract. Human consumption of environmentally friendly, diverse products containing a sufficient amount of vitamins and antioxidants is always relevant. The chemical composition of vegetables, in particular onions, includes rutin, which has antioxidant properties. Studies have shown that antioxidants mainly accumulate in the green part of the onion. At the same time, onions are inferior to green onions in terms of bioflavonoid content. The largest amount of rutin is contained in the green

onion "Fresh greens" (Khabarovsk).

Keywords: antioxidants, radicals, permanganometry, rutin, onion, false stem

For citation: Zakharova E. V., Nosachev S. I. Rutin as an antioxidant of onions. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 79–82), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В современном мире все чаще встает вопрос здорового питания. Имеет место проблема употребления человеком экологически чистых продуктов. Несбалансированное питание и ряд других причин провоцируют накопление в организме свободных радикалов, которые, в свою очередь, могут запускать механизмы развития многих заболеваний.

Связывают и тем самым обезвреживают свободные радикалы антиоксиданты. Антиоксидантами природного происхождения выступают витамины, действующие как самостоятельно, так и в комплексе с другими веществами. Эффективными антиоксидантами, обладающими Р-витаминной активностью, являются полифенолы – рутин и кверцетин [1].

Находясь в комплексе с витамином С, рутин участвует в окислительно-восстановительных процессах. Замечено, что содержание витамина Р пропорционально содержанию аскорбиновой кислоты.

Источниками витаминов и антиоксидантов являются фрукты и овощи. Интерес представляет лук, который проявляет антибактериальные, антисептические, антиоксидантные свойства. В связи с уникальностью его свойств представляется актуальным изучение химического состава лука.

На прилавках магазинов можно увидеть разные сорта зеленого и репчатого лука, выращенного как в Амурской области, так и за ее пределами.

Цель исследований – *определить содержание рутина в зеленом и репчатом луке, продаваемом в супермаркетах г. Благовещенска.*

Объектами исследования стали лук зеленый и репчатый «Новый урожай» (КНР, п. Шаньдун); зеленый «Тепличный» (Амурская область, с. Чигири, ООО «Тепличный»); зеленый «Свежий» (Амурская область, с. Чигири, КФК Корнилов); зеленый «Свежая зелень» (Хабаровский край, ООО «Азия Фрукт»).

Количественное определение рутина проводили методом перманганатометрии [2]. Анализировали зеленую часть растения – перо и ложный стебель; репчатую – луковицу. **Результаты исследований** представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Количественное содержание рутина в луке

			В мг%
Название лука	Производитель	Объект исследования	Содержание рутина
Зеленый	КНР п. Шаньдун	перо	2,67
		ложный стебель	0,94
Зелёный «Тепличный»	Амурская область, с. Чигири, ООО «Тепличный»	перо	1,19
		ложный стебель	0,92
Зеленый «Свежий»	Амурская область, с. Чигири, КФК Корнилов	перо	2,04
		ложный стебель	1,16
Зеленый «Свежая зелень»	Хабаровский край, ООО «Азия Фрукт»	перо	2,99
		ложный стебель	1,55
Репчатый «Новый урожай»	КНР п. Шаньдун	луковица	1,05

Как показали исследования, во всех образцах лука рутин больше в зеленой части (перо) в сравнении с ложным стеблем (белая часть). В луковице репчатого лука «Новый урожай» (КНР) количество рутина невелико (1,05 мг%). Это больше, чем в ложном стебле зеленого лука (КНР), «Тепличный» (с. Чигири) и меньше, чем в зеленом луке «Свежий» (с. Чигири), «Свежая зелень» (Хабаровский край). Лук-перо «Свежая зелень» богат рутином (2,99 мг%). По данному показателю незначительно уступает зеленый лук, выращенный в п. Шаньдун (КНР) (2,67 мг%). Меньше всего рутин в зеленом луке «Тепличный» (1,19 мг%).

Очевидно, рутин распределяется по растению неравномерно. В репчатом луке и ложном стебле всех образцов рутина меньше, чем в их зеленой части. По содержанию антиоксиданта превосходит все образцы зеленый лук «Свежая зелень» (Хабаровский край): перо – 30,06 мг% и ложный стебель – 14,86 мг%.

Заключение. Таким образом, используя метод титрования, нами определен рутин в разных частях лука. Полученные результаты указывают на то, что антиоксиданты преимущественно накапливаются в зеленой части изучаемого растения. Репчатый лук уступает зеленому по содержанию биофлавоноидов.

Исследование образцов лука от разных производителей показало, что наибольшее количество антиоксиданта рутина в зеленом луке «Свежая зелень» (Хабаровский край, ООО «Азия Фрукт»). Следовательно, именно этот лук более полезен для здоровья и может быть рекомендован потребителю.

Список источников

1. Общая биохимия: витамины : практикум / под ред. С. Б. Бокутя. Минск : ИВЦ Минфина, 2017. 52 с.
2. Масленников П. В., Чупахина Г. Н. Методы анализа витаминов : практикум. Калининград : Калининградский государственный университет, 2004. 36 с.

References

1. Bokutya S. B. (Eds.). *General biochemistry: vitamins: workshop*, Minsk, IVTs Minfina, 2017, 52 p. (in Russ.).
2. Maslennikov P. V., Chupakhina G. N. *Methods of vitamin analysis: workshop*, Kaliningrad, Kaliningradskii gosudarstvennyi universitet, 2004, 36 p. (in Russ.).

© Захарова Е. В., Носачев С. И., 2024

Статья поступила в редакцию 19.02.2024; одобрена после рецензирования 03.03.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 19.02.2024; approved after reviewing 03.03.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 637.146
EDN FAUFBI

**Исследование и разработка рецептуры
кисломолочного мороженого с функциональным компонентом**

Оксана Игоревна Картоева¹, студент

Наталья Олеговна Карачевцева², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ oxana.kartoyeva@gmail.com, ² mdalgau@mail.ru

Аннотация. Исследованы физико-химические и органолептические показатели кисломолочного мороженого с функциональным компонентом. Определена оптимальная доза внесения функционального компонента. На основании исследований разработана рецептура кисломолочного мороженого с сиропом топинамбура.

Ключевые слова: кисломолочное мороженое, функциональный компонент, топинамбур, разработка рецептуры

Для цитирования: Картоева О. И., Карачевцева Н. О. Исследование и разработка рецептуры кисломолочного мороженого с функциональным компонентом // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 83–91.

Original article

**Research and development of recipes
for fermented milk ice cream with a functional component**

Oksana I. Kartoeva¹, Student

Natalya O. Karachevtseva², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ oxana.kartoyeva@gmail.com, ² mdalgau@mail.ru

Abstract. The physicochemical and organoleptic parameters of fermented milk ice cream with a functional component have been studied. The optimal dose of the functional component has been determined. Based on the research, a formulation of fermented milk ice cream with Jerusalem artichoke syrup has been developed.

Keywords: fermented milk ice cream, functional component, Jerusalem artichoke, formulation development

For citation: Kartoeva O. I., Karachevtseva N. O. Research and development of recipes for fermented milk ice cream with a functional component. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vse-rossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 83–91), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Введение. Производство кисломолочных продуктов – одно из перспективных направлений молочной промышленности. Сейчас все большую популярность набирает производство кисломолочных продуктов, обогащенных всевозможными функциональными компонентами. Кисломолочный или любой другой продукт, обогащенный функциональным компонентом, преобразуется в продукт для профилактического или лечебного питания в зависимости от влияния на него вносимого функционального компонента. Эта технология позволяет наделить всеми любимые продукты функциональными свойствами; тем самым продукт оказывается не только вкусным, но и полезным, либо же наоборот лечебный продукт за счет внесения функционального компонента наделяется приятными органолептическими показателями [1, 2].

Цель исследований – разработка рецептуры кисломолочного мороженого с функциональным компонентом.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов экспериментальных исследований выбраны:

- 1) молоко цельное коровье с массовой долей жира 3,4 %;
- 2) молоко сухое цельное с массовой долей жира 25 %;
- 3) сливки, полученные в результате сепарирования цельного коровьего молока, с массовой долей жира 20 %;
- 4) сироп топинамбура;
- 5) закваска из чистых культур микроорганизмов (*Str. Thermophilus*, *Lbm. Bilgaricus*, *B. bifidum*);
- 6) стабилизатор для мороженого и сорбетов (смесь моно- и диглицеридов

жирных кислот (E471), камеди рожкового дерева (E10), гуарановой камеди (E412) и каррагинана (E407)).

Исследования проводились на базе кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции Дальневосточного государственного аграрного университета.

Кисломолочное мороженое с сиропом топинамбура вырабатывали в соответствии с требованиями ГОСТ 32929–2014 «Мороженое кисломолочное. Технические условия».

При определении органолептических и физико-химических показателей применяли общепринятые методики:

- 1) определение органолептических показателей (ГОСТ 31981–2013);
- 2) определение кислотности (ГОСТ 3624–92);
- 3) определение массовой доли жира (ГОСТ 5867–90);
- 4) определение массовой доли белка в продукте (ГОСТ 23327–98);
- 5) определение массовой доли влаги и сухого вещества (ГОСТ 3626–73).

Результаты исследований. На первом этапе разработки кисломолочного мороженого определяли качественный состав смеси. Особенностью кисломолочного мороженого является качественный подбор закваски и стабилизатора.

Выбор заквасочных микроорганизмов обусловлен их способностью продуцировать различные низкомолекулярные жирные кислоты, а также снижать рН и регулировать скорость размножения других кишечных бактерий. Применение бифидобактерий позволяет придать готовому продукту пробиотические свойства, поскольку эти микроорганизмы при употреблении в больших количествах способны заселять толстую кишку и подавлять процессы гниения [3].

Ферментация бифидобактерий при взаимосвязи с молочнокислыми микроорганизмами характеризуется высокой энергией кислотообразования. Такая взаимосвязь повышает выработку продуктов метаболизма в кислой среде.

Lbm. bulgaricus активно поглощает кислород и, как следствие, это способствует возникновению благоприятных для роста бифидобактерий анаэробных условий. Таким образом, мы можем прийти к выводу, что совместное культивирование бифидо- и лактобактерий благоприятно влияет на органолептические показатели готового продукта [4].

Правильный подбор стабилизатора играет важную роль и определяет структурно-механические свойства продукта. В нашем исследовании был использован стабилизатор для мороженого и сорбетов (смесь моно- и диглицеридов жирных кислот (E471), камеди рожкового дерева (E10), гуарановой камеди (E412) и каррагинана (E407)). Мы изучили влияние дозы стабилизатора на взбитость смеси.

Взбитость смеси для контрольного образца составила 43 %, для образца № 1 – 60%. Уровень дозировки стабилизатора в контрольном образце составлял 0,6 %, в образце № 1 – 0,5 % (так как вносится сироп топинамбура, а присутствие в нем поверхностно-активных веществ позволяет использовать его в качестве эмульгатора при производстве йогуртов и других продуктов). Благодаря хорошей растворимости инулина и его способности связывать воду, в результате чего коллоидная система теряет свою подвижность, а ее консистенция изменяется, сироп топинамбура можно применять в качестве загустителя и стабилизатора при производстве различных молочных продуктов [5]. По реологическим показателям предпочтительнее использовать стабилизатор в сочетании с сиропом топинамбура, что позволяет снизить его дозу на 0,1 %.

С применением стандартных физико-химических методов анализа установлен химический состав разработанного продукта, представленный в таблице 1. Массовая доля СОМО в кисломолочном мороженом составляет не менее 11,1 %, что обеспечивает формирование однородных кристаллов льда и лактозы.

Таблица 1 – Физико-химические показатели кисломолочного мороженого с топинамбуром

Продукт	Показатели				
	сухие вещества, не менее %	жир, не менее %	белок, не менее %	титруемая кислотность, °Т	влага, %
Кисломолочное мороженое с топинамбуром	26	6,5	3,1	86	74

При проведении микробиологических исследований не были обнаружены БГКП, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, дрожжи и плесени. Не отмечалось роста этих микроорганизмов в процессе хранения, что соответствует показателям безопасности по требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Для изучения влияния концентрации сиропа топинамбура на органолептические показатели приготовлено несколько модельных образцов. Концентрацию сиропа топинамбура варьировали от 1 до 5 % с шагом 2 %. На консистенцию продукта концентрация сиропа топинамбура существенно не влияла.

В таблице 2 представлены экспериментальные данные влияния концентрации сиропа топинамбура на органолептические показатели продукта.

Таблица 2 – Влияние концентрации сиропа топинамбура на органолептические показатели опытных образцов кисломолочного мороженого

Образец	Концентрация сиропа топинамбура, %	Вкус и запах	Цвет	Концентрация
1	0	чистый кисломолочный, недостаточно сладкий	равномерный по всей массе, молочный	однородная, плотная, без ощутимых комочков стабилизатора и эмульгатора
2	1,0			
3	3,0	чистый кисломолочный, в меру сладкий, приятный	равномерный по всей массе, молочно-кремовый	однородная, плотная, без ощутимых комочков стабилизатора и эмульгатора
4	5,0	чистый кисломолочный, излишне сладкий	равномерный по всей массе, кремовый	

Как видно из представленных данных, вкус кисломолочный, в меру сладкий имел опытный образец № 3 с концентрацией сиропа топинамбура 3 %.

Для установления соответствия органолептических показателей качества продуктов требованиям нормативно-технической документации, нами при помощи группы экспертов проведена оценка модельных образцов по 5-балльной шкале, с проставлением каждому показателю оценки от 1 до 5.

При этом у четырех образцов оценивали три показателя качества продукта: вкус и запах, цвет, консистенцию. Оценки показателей обозначали через x_1 , x_2 и x_3 соответственно.

Для указания обобщенной оценки органолептических показателей качества продукта использовали среднегеометрическую оценку органолептических показателей.

Для оценок органолептического показателя x_n мы также вводим парциальную нечеткую меры сходства P_n . Чем выше оценка x_n , тем больше нечеткая мера сходства P_n и, следовательно, тем ближе исследуемый образец к оптимальному. Обобщенную оценку продукта построили в виде мультипликативной оценки. Результаты расчетов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Оценки показателей качества продуктов

Показатели	Образцы			
	1	2	3	4
Оценка вкуса и запаха (x_1), баллы	2	3	5	3
Оценка цвета (x_2), баллы	3	4	5	3
Оценка консистенции (x_3), баллы	5	5	5	5
Суммарная оценка, баллы	10	12	15	11
Среднеарифметическая оценка, баллы	3,30	4,00	5,00	3,67
Обобщенная (среднегеометрическая) оценка, баллы	2,00	4,00	5,00	3,44
Нечеткая мера сходства (P_n)	0,00	0,18	1,00	0,09

Из найденных значений видно, что оптимальным является образец № 3 с сиропом топинамбура, доза которого составляла 3 %.

На рисунке 1 изображены органолептические профили разработанных образцов кисломолочного мороженого с сиропом топинамбура.

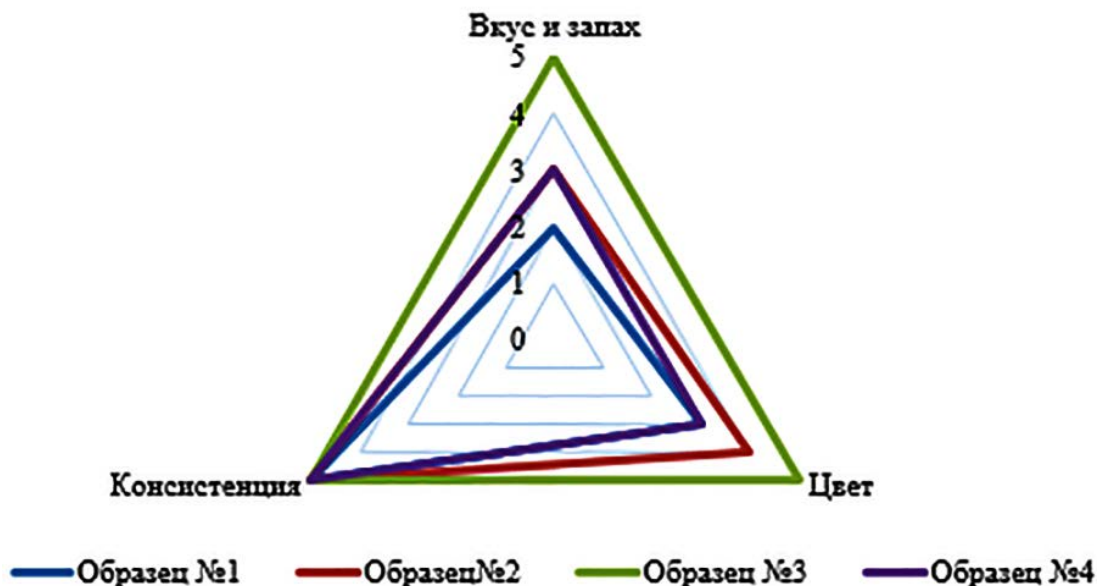


Рисунок 1 – Органолептические профили разработанных образцов кисломолочного мороженого с сиропом топинамбура

По результатам экспериментальных исследований разработана рецептура кисломолочного мороженого, представленная в таблице 4.

**Таблица 4 – Рецептура кисломолочного мороженого
В кг на 1 000 кг продукта (с учетом потерь при производстве)**

Наименование компонента	Количество
Молоко цельное коровье (массовая доля жира 3,4 %)	424,5
Молоко сухое цельное (массовая доля жира 25 %)	34,0
Сливки, полученные в результате сепарирования цельного коровьего молока, с массовой долей жира 20 %	381,5
Сироп топинамбура	159,5
Закваска из чистых культур микроорганизмов (<i>Str. Thermophilus, Lbm. Bilgaricus, B. bifidum</i>)	6,0
Стабилизатор для мороженого и сорбетов (смесь моно- и диглицеридов жирных кислот (E471), камеди рожкового дерева (E10), гуарановой камеди (E412) и каррагинана (E407))	5,0

Закключение. Разработка технологии кисломолочного мороженого функционального назначения является перспективным направлением в молочной промышленности. В процессе выполнения научно-исследовательской работы

разработана рецептура кисломолочного мороженого с сиропом топинамбура.

Результаты экспертной оценки органолептических показателей кисломолочного мороженого свидетельствуют, что наиболее оптимальная концентрация наполнителя (сироп топинамбура) составила 3 %. Использование наполнителя в указанной концентрации позволяет улучшить органолептические показатели продукта.

Результаты исследований продукта по физико-химическим и микробиологическим показателям свидетельствуют о том, что все образцы соответствовали требованиям ГОСТ 32929–2014 «Мороженое кисломолочное. Технические условия».

Список источников

1. Решетник Е. И., Грибанова С. Л., Егоров Д. В., Грицов Н. В. Использование растительного сырья при производстве кисломолочных продуктов для специализированного питания // *Индустрия питания*. 2021. Т. 6. № 4. С. 39–46.
2. Решетник Е. И., Уточкина Е. А. Разработка технологии ферментированного молочно-растительного напитка с функциональными свойствами // *Техника и технология пищевых производств*. 2011. № 2 (21). С. 53–56.
3. Богданова Е. В., Мельникова Е. И., Будкевич Р. О., Литвинова А. В. Кисломолочное мороженое с пребиотическими свойствами // *Вестник Международной академии холода*. 2018. № 4. С. 15–21.
4. Subrota Hati, Surajit Mandal J. B. Novel starters for value added fermented dairy products // *Current Research in Nutrition and Food Science*. 2013. No. 1 (1). P. 83–91.
5. Салижанова Ш. Д., Рузибаев А. Т., Бурхонова М. К., Хакимова З. А. Изучение возможности использования водного экстракта топинамбура при производстве маргарина // *Universum: технические науки*. 2021. № 9 (90).

References

1. Reshetnik E. I., Griбанова S. L., Egorov D. V., Gritsov N. V. The use of vegetable raw materials in the production of fermented milk products for specialized nutrition. *Industriya pitaniya*, 2021;4(6):5–14 (in Russ.).
2. Reshetnik E. I., Utochkina E. A. Development of technology for fermented milk-vegetable drink with functional properties. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv*, 2011;2(21):53–56 (in Russ.).

3. Bogdanova E. V., Melnikova E. I., Budkevich R. O., Litvinova A. V. Fermented milk ice cream with prebiotic properties. *Vestnik Mezhdunarodnoj akademii kholoda*, 2018;4:15–21 (in Russ.).

4. Subrota Hati, Surajit Mandal J. B. Novel starters for value added fermented dairy products. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 2013;1(1):83–91.

5. Salizhanova Sh. D., Ruzibaev A. T., Burhonova M. K., Hakimova Z. A. Studying the possibility of using Jerusalem artichoke aqueous extract in the production of margarine. *Universum: tekhnicheskie nauki*, 2021;9(90) (in Russ.).

© Картоева О. И., Карачевцева Н. О., 2024

Статья поступила в редакцию 19.02.2024; одобрена после рецензирования 03.03.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 19.02.2024; approved after reviewing 03.03.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья

УДК 664.6

EDN DZVPVG

Технология производства десертного медово-имбирного хлеба

Дана Алексеевна Кухаренко¹, студент

Светлана Сергеевна Шантыко², преподаватель высшей категории

^{1,2} Амурский колледж сервиса и торговли

Амурская область, Белогорск, Россия

¹ lis.dana735@mail.ru, ² shanticko.svetlana@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрена возможность расширения ассортимента хлеба из пшеничной муки и внедрения десертного медово-имбирного хлеба в структуру питания населения региона. Разработана рецептура, рассмотрены технологические режимы производства хлеба. Произведена оценка качества готового хлеба по основным показателям стандарта.

Ключевые слова: ассортимент, хлеб, функциональные добавки, показатели качества, технологический процесс

Для цитирования: Кухаренко Д. А., Шантыко С. С. Технология производства десертного медово-имбирного хлеба // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 92–96.

Original article

Technology of production of dessert honey-ginger bread

Dana A. Kukhareno¹, Student

Svetlana S. Shantyko, Lecturer of the Highest Category

^{1,2} Amur College of Service and Trade, Amur region, Belogorsk, Russia

¹ lis.dana735@mail.ru, ² shanticko.svetlana@yandex.ru

Abstract. The article considers the possibility of expanding the range of wheat flour bread and introducing dessert honey-ginger bread into the nutrition structure of the region's population. The formulation has been developed, the technological modes of bread production have been considered. The quality of the finished bread was assessed according to the main indicators of the standard.

Keywords: assortment, bread, functional additives, quality indicators, technological process

For citation: Kukhareno D. A., Shantyko S. S. Technology of production

of dessert honey-ginger bread. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 92–96), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Имбирь обладает тонизирующим и обеззараживающим действием; в нем содержатся витамины А, В, С, а также магний, железо, кальций, цинк, калий, фосфор. Он стимулирует аппетит и при этом помогает перевариванию пищи. Эфирные масла, которые содержатся в имбире, помогают справляться с вирусными и простудными заболеваниями.

В рецептуру хлеба входит мед, который полезными свойствами благотворно влияет на работу желудочно-кишечного тракта, способствует повышению иммунитета организма [1, 2].

Для выполнения исследовательской работы была поставлена **цель** – *расширить ассортимент хлеба в городе Белогорск, используя региональный компонент сырья.*

Задачами представленного исследования стали: разработка рецептуры и режимов приготовления для выработки изделия; выработка экспериментального хлеба с соблюдением технологических режимов; оценка качества готового хлеба по основным показателям государственного стандарта.

Приступая к технологическому процессу, просеиваем муку. В результате просеивания из муки удаляются все механические и металлические примеси и она насыщается кислородом. Дрожжи перед использованием нужно активировать, чтобы тесто начало бродить и увеличиваться в объеме и у готового хлеба была хорошая пористость. Соль перед использованием также нужно просеять для удаления механических примесей. Воду, перед тем как добавлять в муку, нужно подогреть до температуры 35–40 °С, благоприятной для развития дрожжевых клеток [3, 4].

Результаты исследований. В ходе исследовательской работы была произведена выпечка четырех образцов хлеба безопасным способом производства: контрольного образца без добавок и опытных образцов с добавлением имбиря молотого и меда в дозировке 5; 10; 15 % от массы муки. За счет пробных выпечек удалось установить более подходящую рецептуру для выработки медово-имбирного хлеба, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура для выработки десертного медово-имбирного хлеба с 12 % добавки

В граммах	
Наименование сырья	Количество сырья
Мука пшеничная	125
Мука ржаная	125
Соль	3
Сахар	3
Дрожжи	4
Имбирь	3
Корица	4
Мед	30
Вода	135
Итого теста	432

После того, как все сырье прошло через этап подготовки, начался замес теста. В глубокую миску всыпали просеянную муку; к ней добавили растворенные в воде соль и активированные дрожжи; все тщательно перемешали. После перемешивания влили в массу растопленный мед и перемешанный в нем имбирь; повторили тщательное перемешивание и далее произвели замес руками, вымешивая тесто до однородной консистенции.

После того, как тесто стало однородной массы и нужной консистенции, сделали формовку вручную в виде большой круглой булки и отправили хлеб на окончательную расстойку. Окончательная расстойка длилась в течение 30–40 минут при температуре 38 °С и относительной влажности воздуха 80 %. При этом в тесте активно происходил процесс брожения (тесто насыщается углекислым газом, разрыхляется и увеличивается в объеме, а его клейковинный каркас восстанавливается).

Окончательным этапом в выработке экспериментального хлеба стала выпечка. Предварительно разогрели печь до 220 °С. Перед посадкой в печь сделали по два косых надреза крест на крест. Выпечка заняла 40–45 минут.

После выпечки хлебу дали немного остыть и приступили к оценке качества экспериментального образца по органолептическим и физико-химическим показателям государственного стандарта (табл. 2).

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели десертного медово-имбирного хлеба

Наименование показателей	Характеристика, значение
<i>Органолептические показатели</i>	
Внешний вид	форма правильная, поверхность без трещин и подрывов
Цвет	светло-коричневый
Состояние мякиша	пропеченный, не липкий, не влажный, без следов непромеса, без посторонних признаков
Вкус	соответствующий данному виду изделия, без посторонних привкусов
Запах	свойственный данному виду изделия
<i>Физико-химические показатели</i>	
Кислотность, °Т	9
Влажность, %	40

Закключение. *В исследовательской работе рассмотрен вариант расширения ассортимента хлеба в городе Белогорск на основе использования регионального компонента сырья – меда, который совместно с имбирем положительно влияют на организм человека за счет своего химического состава. В результате разработана рецептура, по которой успешно выработан экспериментальный хлеб. Десертный медово-имбирный хлеб оценен по показателям качества, которые полностью соответствуют требованиям государственного стандарта. Он будет пользоваться спросом и подходит для расширения ассортимента хлеба в городе Белогорск Амурской области.*

Список источников

1. Бабухадия К. Р., Буцик И. А., Неустроев А. О. Аспекты использования нетрадиционного сырья в производстве хлебобулочных изделий // Дальневосточный аграрный вестник. 2023. Т. 17. № 1. С. 76–85.
2. Решетник Е. И., Уточкина Е. А. Разработка технологии ферментированного продукта на основе молочно-растительной смеси с добавкой арабиногалактана // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2014. № 4 (340). С. 43–46.
3. Пшенично-ржаной хлеб с имбирем // Поваренок. URL: <https://www.povarenok.ru/recipes/show/110950/> (дата обращения: 11.04.2023).
4. Особенности предварительной и окончательной расстойки теста // Golfstream. URL: https://www.golfstream.org/info/articles/osobennosti_predvaritelnoy_i_okonchatelnoy_rasstoyki_testa/ (дата обращения: 07.05.2023).

References

1. Babukhadia K. R., Butsik I. A., Neustroev A. O. Aspects of the use of non-traditional raw materials in the production of bakery products. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2023;17;1:76–85 (in Russ.).
2. Reshetnik E. I., Utochkina E. A. Development of technology for a fermented product based on a milk-vegetable mixture with the addition of arabinogalactan. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Pishchevaya tekhnologiya*, 2014;4(340): 43–46 (in Russ.).
3. Wheat-rye bread with ginger. *Povarenok.ru* Retrieved from <https://www.povarenok.ru/recipes/show/110950/> (Accessed 11 April 2023) (in Russ.).
4. Features of the preliminary and final proofing of the dough. *Golfstream.org* Retrieved from https://www.golfstream.org/info/articles/osobennosti_predvaritelnoy_i_okonchatelnoy_rasstoyki_testa/ (Accessed 07 May 2023) (in Russ.).

© Кухаренко Д. А., Шантыко С. С., 2024

Статья поступила в редакцию 12.01.2024; одобрена после рецензирования 22.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 12.01.2024; approved after reviewing 22.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья

УДК 664.68

EDN FOBQLN

**Перспективы использования овсяной муки
в производстве мучных кондитерских изделий**

Диана Владимировна Семенова¹, студент

Екатерина Валерьевна Мельникова², кандидат технических наук, доцент

^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет

Красноярский край, Красноярск, Россия

¹ dianka.semenova.2001@list.ru, ² mev131981@mail.ru

Аннотация. Проведен обзор материалов базы российских патентных исследований, в результате чего определены перспективы использования овсяной муки в производстве мучных кондитерских изделий.

Ключевые слова: овсяная мука, мучные кондитерские изделия, патентные исследования, пищевая ценность, обогащенные продукты питания

Для цитирования: Семенова Д. В., Мельникова Е. В. Перспективы использования овсяной муки в производстве мучных кондитерских изделий // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 97–102.

Original article

**Prospects for the use of oatmeal
in the production of flour confectionery**

Diana V. Semenova¹, Student

Ekaterina V. Melnikova², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk krai, Krasnoyarsk, Russia

¹ dianka.semenova.2001@list.ru, ² mev131981@mail.ru

Abstract. A review of the materials of the Russian patent research database was conducted, as a result of which the prospects for the use of oatmeal in the production of flour confectionery products were determined.

Keywords: oatmeal, flour confectionery, patent research, nutritional value, fortified foods

For citation: Semenova D. V., Melnikova E. V. Prospects for the use of oatmeal in the production of flour confectionery. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: VI Vserossiyskaya (nacional'naya)

nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference. (PP. 97–102), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В современном мире можно наблюдать повышенный спрос у людей разных возрастных групп на мучные кондитерские изделия, к которым относятся печенье, пряники, вафли, бисквиты, кексы, крекеры, галеты, пирожные и др. [1].

В зависимости от состава пищевого сырья мучные кондитерские изделия могут в разной степени удовлетворить физиологическую потребность человека в необходимых макро- и микронутриентах, что характеризует их пищевую, биологическую и энергетическую ценность [2].

В связи с этим важно отметить, что большинство мучных кондитерских изделий не обладают достаточной биологической ценностью, а напротив являются высококалорийными изделиями за счет высокого содержания углеводов и жиров. Углеводы в изделиях данного вида являются легкоусвояемыми, а жиры ненасыщенными в большинстве случаев, что влияет на усвояемость организмом.

Объектом исследований являются мучные кондитерские изделия с использованием в рецептурах муки из овса. *Методом исследований* – анализ литературных источников по производству ассортимента мучных кондитерских изделий с использованием в рецептурах муки из овса.

Среди злаковых культур можно выделить овес, так как он широко распространен и набирает свою популярность по его применению в продуктах питания. Люди культивируют данный вид злака на протяжении длительного периода времени. Овес широко используется при приготовлении большого числа блюд, которые благодаря его насыщенному химическому составу наделяются полезными свойствами, что позволяет моделировать продукты повышенной пищевой ценности [3].

Патентные исследования по теме проводились с целью *отслеживания*

перспектив производства ассортимента мучных кондитерских изделий, в рецептурах которых используется мука из овса и определения достигнутых показателей разработок для использования их в производстве (табл. 1).

Таблица 1 – Патентные исследования использования овсяной муки в производстве мучных кондитерских изделий

Наименование разработки	Источник	Цель изобретения	Краткое описание технического решения
Способ производства овсяного печенья [4]	Патент № 2417597	упрощение технологии приготовления и повышение качества печенья	технический результат заключается в том, что исключается тепловая обработка компонентов печенья за счет замены части овсяной муки экструдированной овсяной мукой, обладающей повышенной влага- и жиростойкостью; тем самым обеспечивается аналогичное удержание влаги в готовом продукте
Способ производства пряников [5]	Патент № 2264107	повышение биологической ценности, качества пряников и их профилактических свойств, а также расширение ассортимента пряничных изделий	достигается тем, что в известном способе производства пряников, включающем приготовление сиропа, введение маргарина, разрыхлителей и пшеничной муки, с последующим вымешиванием, согласно изобретению перед введением в массу пшеничной муки последовательно вводят патоку, раствор йодказеина, корицу, овсяную муку
Состав для приготовления мучного кондитерского изделия для диетического питания [6]	Патент № 2337550	создание для диетического питания мучного кондитерского изделия вафельного типа; расширяет ассортимент продуктов потребляемых лицами, страдающими непереносимостью глютена, а также при диетическом питании с нарушениями здоровья при диабете	в изобретении технический эффект достигается за счет введения в рецептуру овсяной муки и сахарозаменителей

*Современные технологии
производства продуктов питания*

Продолжение таблицы 1

Наименование разработки	Источник	Цель изобретения	Краткое описание технического решения
Композиция бисквита [7]	Патент № 2716085	снижение влажности бисквитного теста; повышение сроков хранения готового изделия; улучшение витаминизированного состава и стабильных свойств продукта; повышение качества бисквита по органолептическим показателям и усваиваемости организмом человека, а также расширение ассортимента мучных кондитерских изделий с заданными функциональными свойствами	достигается композицией бисквита, состоящей из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, картофельного крахмала, сахарного песка, которая дополнительно содержит куриное яйцо, овсяную муку, растительный компонент, природный консервант; при этом в качестве растительного компонента используют измельченный до частиц размером 0,5 см и поджаренный до золотистой корочки банан; в качестве природного консерванта используют высушенные и измельченные до порошкообразного состояния плоды шиповника
Бисквитный полуфабрикат обогащенный и способ его приготовления [8]	Патент № 2720253	получение продукта пониженной калорийности, с улучшенными минеральным составом и показателями качества полуфабрикатов; сокращение продолжительности выпекания и замедление процесса очерствения	технический результат достигается тем, что способ приготовления бисквитного полуфабриката обогащенного включает в себя просеивание овсяной муки и порошка из черноплодной рябины; взбивание желтков с сахаром-песком; взбивание белков; добавление к взбитым белкам сахара и взбивание до глянца; добавление взбитой белковой массы к желтковой и смешивание; постепенное добавление овсяной муки, порошка из черноплодной рябины и какао-порошка и перемешивание; формование приготовленного теста и выпекание, остывание готового бисквита

Заключение. Овсяная мука как уникальная вкусовая добавка, позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции, а также обогатить ее полезными микро- и макроэлементами, витаминами; повысить пищевую и биологическую ценность. Учитывая состав овсяной муки, нами изучена возможность ее использования при производстве мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности.

Проведенные исследования позволили предположить, что введение в рецептуру мучных кондитерских изделий нетрадиционных видов сырья, такого как овсяная мука, с точки зрения расширения ассортимента и обогащения, является целесообразным и актуальным.

Список источников

1. Янова М. А., Демский Н. В. К вопросу о производстве и использовании муки в Красноярском крае // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2010. № 12 (51). С. 9–11.
2. Мельникова Е. В. Совершенствование технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с использованием дикорастущего растительного сырья Сибири : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Красноярск, 2016. 22 с.
3. Боташева Х. Ю., Лукина С. И., Пономарева Е. И. Повышение биологического потенциала мучных кондитерских изделий // Фундаментальные исследования. 2015. № 5. С. 32–36.
4. Патент № 2417597С1 Российская Федерация. Способ производства овсяного печенья : № 2009142922/13 : заявл. 23.11.2009 : опубл. 10.05.2011 / Аксенова Л. М., Савенкова Т. В., Талейсник М. А., Духу Т. А., Максимова А. А. Бюл. № 13. 6 с.
5. Патент № 2264107С1 Российская Федерация. Способ производства пряников : № 2004106854/13 : заявл. 09.03.2004 : опубл. 20.11.2005 / Волох Е. Ю., Василиади Г. К., Чельдиева Л. Ш. Бюл. № 32. 5 с.
6. Патент № 2337550С1 Российская Федерация. Состав для приготовления мучного кондитерского изделия для диетического питания : № 2007105469/13 : заявл. 13.02.2007 : опубл. 10.11.2008 / Красильников В. Н., Попов В. С., Тимошенко Ю. А., Гаврилюк И. П., Лоскутов И. Г. Бюл. № 31. 6 с.
7. Патент № 2716085С1 Российская Федерация. Композиция бисквита : № 2019110316 : заявл. 08.04.2019 : опубл. 05.03.2020 / Овчинников А. С., Мишина О. Ю., Казанцева Е. И., Бачурин Д. А. Бюл. № 7. 7 с.
8. Патент № 2720253С1 Российская Федерация. Бисквитный полуфабрикат обогащенный и способ его приготовления : № 2019115553 : заявл. 21.05.2019 :

опубл. 28.04.2020 / Пьяникова Э. А., Ковалева А. Е., Быковская Е. И. Бюл. № 13.
9 с.

References

1. Yanova M. A., Demsky N. V. On the issue of the production and use of flour in the Krasnoyarsk krai. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2010;12(51):9–11 (in Russ.).
2. Melnikova E. V. Improving the technology of bakery and flour confectionery products using wild-growing plant raw materials of Siberia. *Extended abstract of candidate's thesis*. Krasnoyarsk, 2016, 22 p. (in Russ.).
3. Botasheva Kh. Yu., Lukina S. I., Ponomareva E. I. Increasing the biological potential of flour confectionery products. *Fundamental'nye issledovaniya*, 2015;5: 32–36 (in Russ.).
4. Aksenova L. M., Savenkova T. V., Taleisnik M. A., Duhu T. A., Maksimova A. A. Method for producing oatmeal cookies. *Patent RF, No. 2417597S1 yandex.ru/patents* 2011 Retrieved from https://yandex.ru/patents/doc/RU2417597C1_20110510 (Accessed 01 December 2023) (in Russ.).
5. Volokh E. Yu., Vasiliadi G. K., Cheldieva L. Sh. Method for producing gingerbread. *Patent RF, No. 2264107S1 yandex.ru/patents* 2005 Retrieved from https://yandex.ru/patents/doc/RU2264107C1_20051120 (Accessed 01 December 2023) (in Russ.).
6. Krasilnikov V. N., Popov V. S., Timoshenko Yu. A., Gavrilyuk I. P., Loskutov I. G. Composition for preparing flour confectionery products for dietary nutrition. *Patent RF, No. 2337550S1 yandex.ru/patents* 2008 Retrieved from https://yandex.ru/patents/doc/RU2337550C1_20081110 (Accessed 01 December 2023) (in Russ.).
7. Ovchinnikov A. S., Mishina O. Yu., Kazantseva E. I., Bachurin D. A. Biscuit composition. *Patent RF, No. 2716085S1 yandex.ru/patents* 2020 Retrieved from https://yandex.ru/patents/doc/RU2716085C1_20200305 (Accessed 01 December 2023) (in Russ.).
8. Ryanikova E. A., Kovaleva A. E., Bykovskaya E. I. Enriched semi-finished biscuit product and method of its preparation. *Patent RF, No. 2720253S1 patenton.ru* 2020 Retrieved from <https://patenton.ru/patent/RU2720253C1.pdf> (Accessed 01 December 2023) (in Russ.).

© Семенова Д. В., Мельникова Е. В., 2024

Статья поступила в редакцию 16.01.2024; одобрена после рецензирования 26.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 16.01.2024; approved after reviewing 26.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 664.64.014
EDN DXNSNL

**Преимущества химического состава овсяной муки для моделирования
мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности**

Диана Владимировна Семенова¹, студент
Екатерина Валерьевна Мельникова², кандидат технических наук, доцент
^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет
Красноярский край, Красноярск, Россия
¹ dianka.semenova.2001@list.ru, ² mev131981@mail.ru

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ химического состава овсяной муки и пшеничной муки высшего сорта. Выявлены основные преимущества овсяной муки и обоснован положительный эффект производства мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности.

Ключевые слова: овсяная мука, пшеничная мука высшего сорта, химический состав, мучные кондитерские изделия, пищевая ценность, биологическая ценность

Для цитирования: Семенова Д. В., Мельникова Е. В. Преимущества химического состава овсяной муки для моделирования мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 103–108.

Original article

**The advantages of the chemical composition of oatmeal for modeling
flour confectionery products of increased nutritional value**

Diana V. Semenova¹, Student
Ekaterina V. Melnikova², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk krai, Krasnoyarsk, Russia
¹ dianka.semenova.2001@list.ru, ² mev131981@mail.ru

Abstract. The article presents a comparative analysis of the chemical composition of oat flour and wheat flour of the highest grade. The main advantages of oatmeal are revealed and the positive effect of the production of flour confectionery products of increased nutritional value is substantiated.

Keywords: oat flour, wheat flour of the highest grade, chemical composition,

flour confectionery, nutritional value, biological value

For citation: Semenova D. V., Melnikova E. V. The advantages of the chemical composition of oatmeal for modeling flour confectionery products of increased nutritional value. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 103–108), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Мучные кондитерские изделия пользуются высоким спросом у населения, благодаря оптимальному соотношению цены и качества, но к сожалению уступают по своим функциональным свойствам. Они обладают хорошими органолептическими показателями, но являются высококалорийными продуктами, что обусловлено их сырьевым составом. В связи с этим является актуальным снижение их углеводной составляющей и обогащение пищевой ценности, придающей им функциональные свойства, а также расширение ассортимента данной группы изделий [1]. Мучные кондитерские изделия являются одним из второстепенных источников энергии для физиологической потребности организма человека [2].

Основным сырьем для производства данных изделий являются мука высшего сорта, сахар, яцепродукты, жиропродукты.

Мука пшеничная высшего сорта вырабатывается из зерна пшеницы. Данная культура повсеместно районирована в нашем регионе и соответственно широко используется в кондитерской отрасли. Сегодня недостаточное внимание уделяется такому сырью, как *овсяная мука*, изготавливаемой из зерна овса. Эта культура имеет широкое распространение в регионе, но ее применение в мучных кондитерских изделиях незначительно.

Овес – злаковая культура, считающаяся символом здоровья и долголетия, так как содержит много полезных элементов, укрепляющих иммунную систему. По содержанию белков, жиров и углеводов овес превосходит другие злаковые культуры. В составе зерен овса присутствуют витамины группы В,

витамин Е, железо, кремний, фосфор, магний, калий, цинк. Зерно овса используют для выработки крупы, муки, толокна, овсяного кофе. Овсяную муку традиционно применяют в производстве мучных кондитерских изделий.

Овсяная мука – это продукт, полученный путем измельчения шелушенного зерна овса [3].

Целью работы является проведение обзорного анализа данных по химическому составу и питательной ценности овсяной муки и пшеничной муки высшего сорта; обоснование применения овсяной муки в производстве мучных кондитерских изделий с учетом анализа данных химического состава.

Объектом исследования выступает химический состав овсяной муки и пшеничной муки высшего сорта. **Методом исследований** является сравнительный анализ литературных источников по пищевой ценности и аминокислотному составу овсяной и пшеничной муки высшего сорта.

Результаты исследования. Данные сравнительного анализа представлены в таблицах 1, 2 и подготовлены на основе справочника [4].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика пищевой ценности муки

Химический состав	Мука пшеничная высшего сорта	Овсяная мука	Разница, %
Белки, %	10,8	13,0	20,3
Жиры, %	1,3	2,3	80,8
Насыщенные жирные кислоты, %	0,20	0,36	81,8
Холестерин, мг%	0	0	0
Моно- и дисахариды, %	1,0	1,0	0
Крахмал, %	67,9	63,5	-6,4
Углеводы, %	69,9	64,9	-7,2
Пищевые волокна, %	3,5	4,5	28,6
Органические кислоты, %	0	0	0
Зола, %	0,5	1,8	2,6 раза
Натрий, мг%	3	21	7 раз
Калий, мг%	122	280	2,3 раза
Кальций, мг%	18	58	3,2 раза
Магний, мг%	16	110	6,9 раза
Фосфор, мг%	86	350	4,1 раза
Железо, мг%	1,2	3,8	3,2 раза

Продолжение таблицы 1

Химический состав	Мука пшеничная высшего сорта	Овсяная мука	Разница, %
Витами А, ретинол, мг%	0	0	0
Каротин, β-каротин, мг%	0	0	0
Витамин В ₁ , тиамин, мг%	0,17	0,36	111,8
Витамин В ₂ , рибофлавин, мг%	0,04	0,10	150,0
Витамин РР, ниацин, мг%	1,2	1,0	-16,6
Витамин С, аскорбиновая кислота, мг%	0	0	0
Энергетическая ценность, ккал	334	369	10,5

Таблица 2 – Сравнительная характеристика биологической ценности муки

Аминокислоты	Содержание, г		Сравнительный анализ, (плюс, минус процент)
	пшеничная мука высшего сорта	овсяная мука	
Изолейцин	0,327	0,350	7,03
Лейцин	0,627	0,660	5,26
Лизин	0,260	0,290	11,54
Метионин	0,150	0,170	13,33
Фенилаланин	0,399	0,450	12,78
Треонин	0,264	0,270	2,27
Триптофан	0,113	0,130	15,04
Валин	0,390	0,430	10,26
Гистидин	0,197	0,200	1,52

Сравнительный анализ химического состава показал, что пищевая ценность овсяной муки значительно выше пшеничной по таким показателям как белки (20,3 %), жиры (80,8 %), пищевые волокна (28,6 %), витамины группы В, а также минеральные вещества (натрий, калий, кальций, магний, фосфор, железо).

Биологическая ценность овсяной муки значительно выше пшеничной (в среднем на 7,9 %).

Преимущества химического состава овсяной муки для моделирования мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности включают:

1) богатый питательный состав, характеризующийся высоким содержанием белка, клетчатки, витаминов и минералов, таких как железо, магний и

цинк, что делает ее более питательной по сравнению с пшеничной мукой высшего сорта;

2) расширение ассортимента мучных кондитерских изделий путем разработки новых изделий на основе овсяной муки;

3) низкий гликемический индекс овсяной муки будет способствовать более стабильному уровню сахара в крови после употребления продуктов на ее основе;

4) более здоровые свойства продукции на основе овсяной муки обеспечивают высокое содержание клетчатки, что способствует улучшению пищеварения и может помочь в поддержании здоровья сердца.

Заключение. *Благодаря своему химическому составу использование овсяной муки представляет значительные пищевые преимущества, делая ее отличным выбором для моделирования мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности. Овсяная мука является привлекательным ингредиентом для моделирования мучных кондитерских изделий, особенно учитывая питательность и здоровые свойства продуктов.*

Список источников

1. Матвеева Т. В., Корячкина С. Я. Мучные кондитерские изделия функционального назначения: научные основы, технологии, рецептуры. СПб. : ГИОРД, 2016. 270 с.

2. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации : методические рекомендации МР 2.3.1.0253–21 // Гарант. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/> (дата обращения: 15.11.2023).

3. Хосни Р. К. Зерно и зернопродукты : учебно-справочное пособие. СПб. : Профессия, 2012. 338 с.

4. Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. М. : ДеЛипринт, 2002. 522 с.

References

1. Matveeva T. V., Koryachkina S. Ya. *Flour confectionery products for functional purposes: scientific principles, technologies, recipes*, Saint-Petersburg, GIORД, 2016, 270 p. (in Russ.).
2. Normy fiziologicheskikh potrebnostei v energii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiiskoi Federatsii: metodicheskie rekomendatsii MR 2.3.1.0253–21 [Norms of physiological energy and nutritional requirements for various population groups of the Russian Federation: methodological recommendations MR 2.3.1.0253–21]. *Garant.ru* Retrieved from <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/> (Accessed 15 November 2023) (in Russ.).
3. Hosni R. K. *Grain and grain products: educational and reference manual*, Saint-Petersburg, Professiya, 2012, 338 p. (in Russ.).
4. Skurikhin I. M., Tutelyan V. A. (Eds.). *Chemical composition of Russian food products: a reference book*, Moscow, DeLiprint, 2002, 522 p. (in Russ.).

© Семенова Д. В., Мельникова Е. В., 2024

Статья поступила в редакцию 16.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 16.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 637.146
EDN EVGROV

Использование растительного сырья в производстве кисломолочных напитков

Наталья Александровна Сметана¹, преподаватель

Татьяна Егоровна Дуракова², преподаватель

^{1,2} Амурский колледж сервиса и торговли

Амурская область, Белогорск, Россия

¹ smetana.na@yandex.ru, ² durakovat@mail.ru

Аннотация. Определено оптимальное количество вносимых наполнителей (имбирь, корица и мед) при выработке термостатной простокваши. Исследовано качество готовой продукции в процессе хранения в условиях лаборатории. Проведен расчет экономических показателей и сравнительный анализ цен и себестоимости опытно-экспериментальной партии с реализуемым товаром на рынке.

Ключевые слова: кисломолочные напитки, органолептические показатели, физико-химические показатели, имбирь, корица, мед, прибыль, себестоимость, цена

Для цитирования: Сметана Н. А., Дуракова Т. Е. Использование растительного сырья в производстве кисломолочных напитков // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 109–116.

Original article

The use of vegetable raw materials in the production of fermented milk drinks

Natalia A. Smetana¹, Lecturer

Tatyana E. Durakova², Lecturer

^{1,2} Amur College of Service and Trade, Amur region, Belogorsk, Russia

¹ smetana.na@yandex.ru, ² durakovat@mail.ru

Abstract. The optimal amount of introduced fillers (ginger, cinnamon and honey) in the production of thermostatic curdled milk has been determined. The quality of finished products during storage in a laboratory has been studied. The calculation of economic indicators and a comparative analysis of prices and cost of

a pilot batch with a marketed product were carried out.

Keywords: fermented milk drinks, organoleptic parameters, physico-chemical parameters, ginger, cinnamon, honey, profit, cost, price

For citation: Smetana N. A., Durakova T. E. The use of vegetable raw materials in the production of fermented milk drinks. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 109–116), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Простокваша является полезным продуктом для здорового питания. Она содержит множество полезных бактерий, которые улучшают пищеварение и усиливают иммунитет организма. Кроме того, этот напиток содержит достаточное количество белка и кальция, которые необходимы для правильного роста и развития организма. Употребление данного продукта способствует укреплению волос и ногтей, помогает при заболеваниях сердца и сосудов, улучшает состояние кожных покровов, способствует пищеварению, укрепляет костную ткань, ускоряет метаболизм [1, 2].

В научно-исследовательской работе для повышения пищевой и биологической ценности термостатной простокваши нами использовались имбирь, корица и мед.

Имбирь сухой молотый – это пряность, изготавливаемая из корня свежего растения и представляющая собой мучнистый порошок желто-серого цвета. Приправа обладает богатым ароматом и интересным сладко-острым вкусом. Имбирь разгоняет метаболизм, тем самым запуская ускоренный обмен веществ и сжигание жировых запасов. Пряность может похвастаться широким спектром полезных эффектов, начиная общетонизирующим действием и заканчивая борьбой с опухолями [3].

Вторым наполнителем является *молотая корица*, которая представляет собой высушенную, а затем измельченную кору вечнозеленого коричневого дерева. Она обладает сладковато-пряным вкусом и довольно нежным древесным

ароматом. Корица благотворно влияет на все системы, ткани и органы; обладает выраженным антисептическим, противомикробным и противопаразитарным действием. Недавние научные исследования доказали эффективность специи в борьбе с сахарным диабетом. В настоящий момент активно изучается ее способность противостоять раковым заболеваниям. Корица является богатым источником витаминов К, В₆, Е; кальция, железа, магния и цинка [4].

Третьим наполнителем выступает *мед*. В нем много антиоксидантов, которые помогают клеткам в организме человека восстанавливаться, замедляют процессы старения, укрепляют иммунную систему [5].

Все рассмотренные наполнители можно отнести к функциональному сырью для производства термостатной простокваши.

Целью работы являлась разработка и экономическое обоснование технологии производства термостатной простокваши, обогащенной функциональными ингредиентами. Выработка термостатной простокваши, обогащенной функциональными ингредиентами, позволит расширить ассортимент кисломолочных напитков, повысить их пищевую и биологическую ценность.

Результаты исследований. На первом этапе исследования определяли качественные характеристики используемого сырья [6]. Органолептические и физико-химические показатели простокваши представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели простокваши

Показатели	Характеристика
Внешний вид и консистенция	однородная с ненарушенным сгустком без газообразования жидкость
Цвет	молочно-белый, равномерный по всей массе
Вкус и запах	чистые, кисломолочные без посторонних привкусов и запахов
Титруемая кислотность, °Т	85–130

Определение оптимального количества наполнителей для производства простокваши с имбирем и медом представлено в таблицах 2 и 3. В результате проведенного сравнительного анализа органолептических показателей

наивысший результат получили образцы № 4 с имбирем (0,55 % наполнителя) и № 3 с медом (0,3 %).

Таблица 2 – Сравнительная характеристика показателей качества простокваши с добавлением имбиря

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Количество наполнителя, %	0,15	0,25	0,45	0,55	0,60
Вкус и запах	кисло-молочный	кисло-молочный; слабо выраженные вкус и запах имбиря	кисло-молочный; умеренно выраженные вкус и запах имбиря	кисло-молочный; ярко выраженные вкус и запах имбиря	кисло-молочный, излишне выраженные вкус и запах имбиря
Цвет	белый с легким кремовым оттенком		белый с кремовым оттенком	кремовый	
Консистенция	однородная, плотная				
Средний балл	4,1	4,3	4,5	5,0	3,5
Комментарий	недостаточно наполнителя	умеренный вкус	слабый привкус наполнителя, приятное послевкусие	приятный вкус и послевкусие наполнителя	вкус с горьким оттенком наполнителя

Таблица 3 – Сравнительная характеристика показателей качества готового продукта с добавлением имбиря и меда

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Количество наполнителя, %	0,1	0,2	0,3	0,4
Вкус и запах	кисломолочные	кисломолочные, слабо выраженные вкус и аромат наполнителя	кисломолочные, умеренно выраженные вкус и аромат наполнителя	кисломолочные, ярко выраженные вкус и аромат наполнителя
Цвет	кремовый			
Консистенция	однородная, плотная			
Средний балл	4,0	4,5	5,0	4,7

Исследования по определению оптимального количества вводимых ингредиентов (корицы и меда) в рецептуру термостатной простокваши представлены в таблицах 4 и 5. Установлено, что наивысший результат получили образцы № 2 с корицей (0,2 % наполнителя) и № 3 (0,3 % наполнителя).

Таблица 4 – Сравнительная характеристика показателей качества простокваши с добавлением имбиря

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Количество наполнителя, %	0,1	0,2	0,3	0,4
Вкус и запах	кисломолочные, с легким послевкусием наполнителя	кисломолочные, умеренно выраженные вкус и аромат наполнителя	кисломолочные, ярко выраженные вкус и аромат наполнителя	кисломолочные, излишне выраженные вкус и аромат наполнителя
Цвет	белый	белый с легким кремовым оттенком		белый с кремовым оттенком
Консистенция	однородная, плотная			
Средний балл	4,6	5,0	4,3	4,2
Комментарий	слабые привкус и послевкусие наполнителя	приятные привкус и послевкусие наполнителя	сильно выражен вкус наполнителя	сильно выражен вкус и послевкусие наполнителя

Таблица 5 – Сравнительная характеристика показателей качества готового продукта с добавлением корицы и меда

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Количество наполнителя, %	0,1	0,2	0,3	0,4
Вкус и запах	кисломолочные	кисломолочные, слабо выраженные вкус и аромат наполнителя	кисломолочные, умеренно выраженные вкус и аромат наполнителя	кисломолочные, ярко выраженные вкус и аромат наполнителя
Цвет	белый с легким кремовым оттенком			
Консистенция	однородная, плотная			
Средний балл	4,0	4,5	5,0	4,3

Следующий этап исследований состоял в определении качества готовых продуктов в процессе хранения. Исследования проводили в лабораторных условиях при температуре холодильной камеры 4 ± 2 °С. Термостатную простоквашу с используемыми функциональными ингредиентами контролировали в течение 14 суток с периодичностью в 24 часа по органолептическим и физико-химическим показателям. Результаты представлены на рисунке 1.

Установлено, что на протяжении 11 суток титруемая кислотность простокваши с наполнителями оставалась в норме. Консистенция продуктов была однородной, свойственной данной термостатной простокваши. Свыше 11 суток

кислотность повышалась, вкус продукта ухудшался, консистенция становилась жидкой, происходило расслоение. Таким образом, максимальный срок хранения готового продукта без герметичной упаковки в лабораторных условиях при температуре 4 ± 2 °С составляет 11 суток.

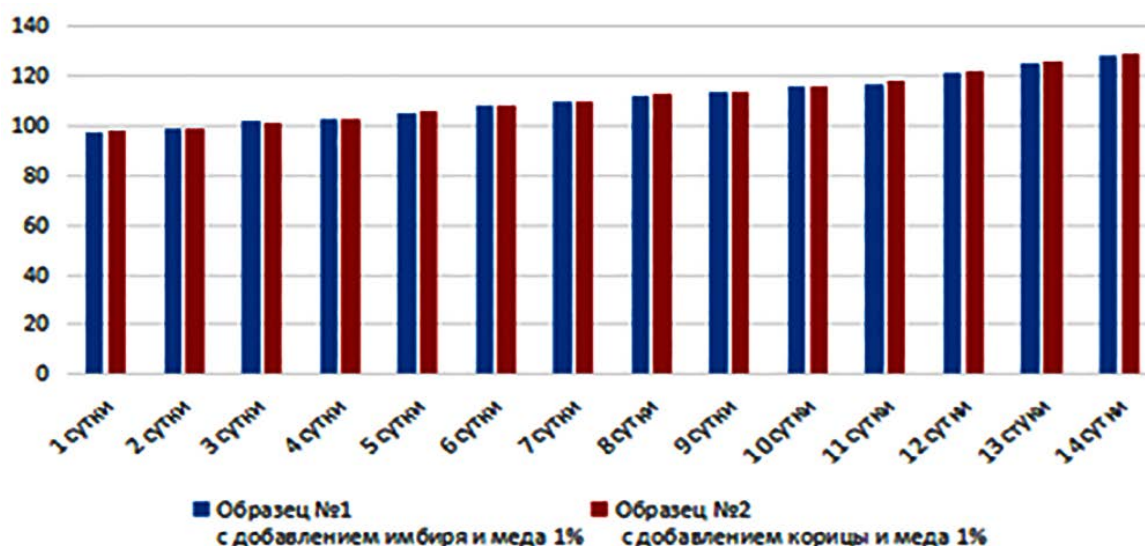


Рисунок 1 – Изменение титруемой кислотности термостатной простокваши с наполнителями в зависимости от продолжительности хранения

На завершающем этапе был проведен сравнительный анализ цен на продукцию «простокваша, изготовленная термостатным способом». Для проведения анализа исследовали данные торговых предприятий города Белогорска. Установлено, что цены продукции опытно-экспериментальной выработки ниже цен коммерческих продуктов на 8–13 %. Нами проведен сравнительный анализ себестоимости опытно-экспериментальной выработки и продукции предприятий молочной продукции Амурской области, в результате которого наблюдали тенденцию снижения себестоимости на 12–22 %. Причиной этого считаем меньший процент жирности разработанного продукта.

Оценка эффективности предлагаемой технологии выявила следующие результаты:

- 1) при выработке 1 тонны простокваши с наполнителями себестоимость

производства продукции составит для простокваши с имбирем и медом – 96,76 тыс. руб.; для простокваши с корицей и медом – 94,01 тыс. руб.;

2) прибыль от продаж 1 тонны выработанной продукции составит: для простокваши с имбирем и медом – 9,68 тыс. руб.; для простокваши с корицей и медом – 9,40 тыс. руб.;

3) рентабельность производства разработанных продуктов равна 10 %.

Заключение. Таким образом, для производства продукции с наилучшими органолептическими показателями количество вводимых ингредиентов составило: для термостатной простокваши с имбирем и медом – 0,55 и 0,2 % соответственно; для термостатной простокваши с корицей и медом – 0,3 и 0,2 % соответственно. Максимальный срок хранения разработанных продуктов без герметичной упаковки в лабораторных условиях равен 11 суток. Внедрение в производство термостатной простокваши с функциональными ингредиентами представляется целесообразным.

Список источников

1. Решетник Е. И., Грибанова С. Л., Егоров Д. В., Грицов Н. В. Использование растительного сырья при производстве кисломолочных продуктов для специализированного питания // Индустрия питания. 2021. Т. 6. № 4. С. 39–46.
2. Решетник Е. И., Грибанова С. Л., Ли Ю., Ли Ч. Рациональное использование сырья в производстве напитков для функционального питания // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы : материалы VI нац. науч.-практ. конф. Кемерово : Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. С. 346–349.
3. Полезные свойства имбиря // My genetics. URL: <https://mygenetics.ru/blog/food/polza-i-vred-imbirya/> (дата обращения: 14.09.2023).
4. Полезные свойства корицы // Узнаем тут все. URL: <https://tutknow.ru/meal/9839-korica-molotaya.html> (дата обращения: 16.09.2023).
5. Мед // АYZDOROV. Медицинское издание. URL: https://www.ayzdorov.ru/prodykti_pcheli (дата обращения: 19.09.2023).
6. ГОСТ 31456–2013. Простокваша. Технические условия // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200032507> (дата обращения: 21.09.2023).

References

1. Reshetnik E. I., Griбанова S. L., Egorov D. V., Gritsov N. V. The use of vegetable raw materials in the production of fermented milk products for specialized nutrition. *Industriya pitaniya*, 2021;4(6):5–14 (in Russ.).
2. Reshetnik E. I., Griбанова S. L., Li Yu., Li. Ch. Rational use of raw materials in the production of beverages for functional nutrition. Proceedings from Current scientific and technical means and agricultural problems: *VI Nacional'naya nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI National Scientific and Practical Conference*. (PP. 346–349), Kemerovo, Kuzbasskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2021 (in Russ.).
3. Useful properties of ginger. *Mygenetics.ru* Retrieved from <https://mygenetics.ru/blog/food/polza-i-vred-imbirya/> (Accessed 14 September 2023) (in Russ.).
4. Beneficial properties of cinnamon]. *TutKnow.ru*. Retrieved from <https://tutknow.ru/meal/9839-korica-molotaya.html> (Accessed 16 September 2023) (in Russ.).
5. Honey. *Ayzdorov.ru* Retrieved from [https:// www.ayzdorov.ru/prodykti_pcheli](https://www.ayzdorov.ru/prodykti_pcheli) (Accessed 19 September 2023) (in Russ.).
6. Curdled milk. Specifications. (2013). *GOST 31456–2013 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200032507> (Accessed 21 September 2021) (in Russ.).

© Сметана Н. А., Дуракова Т. Е., 2024

Статья поступила в редакцию 11.01.2024; одобрена после рецензирования 22.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 11.01.2024; approved after reviewing 22.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 637.146
EDN CVBGNT

**Исследование качества и экономическое обоснование
производства творожной массы, обогащенной морскими водорослями**

Наталья Александровна Сметана¹, преподаватель

Татьяна Егоровна Дуракова², преподаватель

^{1,2} Амурский колледж сервиса и торговли

Амурская область, Белогорск, Россия

¹ smetana.na@yandex.ru, ² durakovat@mail.ru

Аннотация. Определено оптимальное количество вносимых морских водорослей при производстве творожной массы. В лабораторных условиях исследовано качество готового продукта в процессе хранения. Выполнен расчет себестоимости и показателей экономической эффективности разработанного продукта; проведен сравнительный анализ полученных результатов относительно реализуемого на рынке товара.

Ключевые слова: творожная масса, органолептические показатели, физико-химические показатели, морские водоросли, прибыль, себестоимость, цена

Для цитирования: Сметана Н. А., Дуракова Т. Е. Исследование качества и экономическое обоснование производства творожной массы, обогащенной морскими водорослями // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 117–123.

Original article

**Research on the quality and economic justification
of the production of curd mass enriched with seaweed**

Natalia A. Smetana¹, Lecturer

Tatyana E. Durakova², Lecturer

^{1,2} Amur College of Service and Trade, Amur region, Belogorsk, Russia

¹ smetana.na@yandex.ru, ² durakovat@mail.ru

Abstract. The optimal amount of seaweed introduced in the production of curd mass has been determined. The quality of the finished product during storage was studied in laboratory conditions. The calculation of the cost and economic efficiency indicators of the developed product was performed; a comparative analysis of the

results obtained relative to the goods sold on the market was carried out.

Keywords: curd mass, organoleptic parameters, physico-chemical parameters, seaweed, profit, cost, price

For citation: Smetana N. A., Durakova T. E. Research on the quality and economic justification of the production of curd mass enriched with seaweed. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: VI Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference. (PP. 117–123), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В настоящее время большое внимание уделяется производству обогащенных пищевых продуктов, в том числе молочных. При их разработке перспективным приемом выступает введение в состав традиционного продукта растительных компонентов [1, 2].

Творог представляет собой традиционный белковый кисломолочный продукт, наиболее оптимальный с точки зрения концентрации белка, соотношения кальция и фосфора, а также с пониженным содержанием лактозы. Кроме того, он обладает высокими пищевыми, лечебно-диетическими, бактериостатическими и антибиотическими свойствами [3].

С целью расширения ассортимента творожных продуктов и повышения пищевой и биологической ценности в научно-исследовательской работе используется растительный компонент – морские водоросли.

Морские водоросли – уникальное по своим свойствам растение. В них содержится идеально сбалансированный комплекс биологически активных веществ. Морские водоросли содержат огромное количество йода, который находится в виде йодидов, йодатов и в связанном с белками виде. Йод, находящийся в комплексе с аминокислотами, эффективно усваивается организмом человека, поэтому продукты из морских водорослей являются отличной профилактикой такого заболевания как эндемический зоб. Лецитин, входящий в состав растения, препятствует возникновению на стенках сосудов холестериновых отложений, которые впоследствии приводят к тромбозу [4].

Учитывая полезные свойства творога и морских водорослей, предложено их комбинирование с целью получения творожной массы.

Целью работы явилась разработка и экономическое обоснование производства нового творожного продукта с использованием морских водорослей, исследование влияния растительного наполнителя на показатели качества готового продукта.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являлись образцы творожной массы № 1, 2, 3, 4, 5 с массовой долей вносимых морских водорослей соответственно 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 и 3,5 % от общей массы продукта. За контроль принимали творог без вносимых водорослей.

Творожную массу, обогащенную морскими водорослями, готовили следующим образом: в творог вводили сушеные морские водоросли и перемешивали до однородной консистенции. Полученную смесь помещали в холодильную камеру при температуре 4 ± 2 °С.

В процессе исследования определяли органолептические и физико-химические показатели качества с использованием стандартных методик.

Результаты исследований. На первом этапе исследований проводили подбор оптимального количества морских водорослей. Установлено, что с увеличением дозы вводимого компонента продукт изменял цвет, вкус и запах (от невыраженного до сильно выраженного вкуса используемого наполнителя). Кроме того, изменялась массовая доля влаги – с увеличением дозы морских водорослей она уменьшалась (от 80 до 70 %) (табл. 1).

В результате исследований установлено, что наивысший балл имел образец № 4 с массовой долей вводимых морских водорослей 3,0 % от общей массы продукта. Данное количество компонента способствует получению творожной массы однородной консистенции, с приятным кисломолочным вкусом, умеренно дополненным ароматом морских водорослей.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика показателей качества творожной массы, обогащенной морскими водорослями

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
<i>Органолептические показатели</i>					
Вкус и запах	кисло-молочный вкус наполнителя не выражен; очень слабое послевкусие	кисло-молочный приятный, слабо выраженный вкус наполнителя	кисло-молочный, с приятным привкусом наполнителя, приятное послевкусие	кисло-молочный, умеренно выраженный вкус наполнителя, ощущается на зубах	кисломолочный, сильно выраженный вкус наполнителя; хруст на зубах
Цвет	слабый оттенок наполнителя		насыщенный цвет наполнителя		ярко выраженный цвет наполнителя
Консистенция	однородная с включением наполнителя				
<i>Физико-химические показатели</i>					
Массовая доля влаги, %	80,0	76,0	73,0	70,0	70,0
Кислотность, °Т	156,0				
Средний балл	3,6	3,5	4,7	5,0	3,6

Учитывая полученные результаты, исследованию по определению органолептических и физико-химических показателей в процессе хранения был подвергнут образец № 4. Готовую творожную массу, обогащенную морскими водорослями, контролировали на 3, 5 и 7 сутки хранения (табл. 2).

Таблица 2 – Изменения показателей качества творожной массы, обогащенной морскими водорослями в процессе хранения

Показатели	Продолжительность хранения, суток		
	3	5	7
Консистенция	мажущая		
Вкус и запах	кисломолочный; по истечении семи суток появляется запах, несвойственный качественному продукту		
Массовая доля влаги, %	70,0	62,0	42,0
Кислотность, °Т	156,0	180,0	180,0

В результате хранения установлено, что готовая творожная масса, обогащенная морскими водорослями, не изменяет свои органолептические показатели в течение 7 суток. По истечении 7 суток изменяются физико-химические показатели: влага уменьшается, кислотность увеличивается. Также изменя-

ются органолептические показатели, которые становятся несоответствующими качеству творожной массы. Следовательно, максимальный срок хранения в лабораторных условиях без герметичной упаковки составляет 7 суток при температуре 4 ± 2 °С.

На следующем этапе научно-исследовательской работы был проведен сравнительный анализ цен на творожную продукцию. Для проведения анализа брали данные торговых предприятий города Белогорска. Из анализа установлено, что цена продукта опытно-экспериментальной выработки выше цен творожной продукции на рынке на 10 %. Затем проведен анализ себестоимости опытно-экспериментальной выработки и продукции молочных предприятий Амурской области, из которого наблюдался рост себестоимости опытных образцов на 5 %. Причины роста себестоимости и цен опытно-экспериментальной выработки связаны с высокими ценами наполнителей, расходами на приобретение нового оборудования и его амортизацию, увеличением расходов на электроэнергию.

Оценка эффективности технологии по выработке нового продукта выявила следующие результаты:

1) при выработке одной тонны творожной массы с добавлением морских водорослей (образец № 4) себестоимость производства продукции составит 438,29 тыс. руб.;

2) прибыль от продаж одной тонны выработанной продукции составит 43,83 тыс. руб.;

3) рентабельность выработанной продукции будет равна 10 %.

Заключение. Исходя из рассчитанных основных экономических показателей, можно заключить, что рекомендации по внедрению технологии в производство творожной массы с добавлением морских водорослей представляются целесообразными.

Производство творожной массы, обогащенной морскими водорослями,

обеспечит население Амурской области полезными и натуральными продуктами, а также расширит ассортимент творожных продуктов на молочных предприятиях региона.

Таким образом, установлено, что для получения творожной массы с наилучшими органолептическими и физико-химическими показателями оптимальное количество вводимых морских водорослей составляет 3,0 % от общей массы продукта. Максимальный срок хранения разработанного продукта без герметичной упаковки в лабораторных условиях равен не более 7 суток. Производство обогащенной творожной массы экономически эффективно.

Список источников

1. Решетник Е. И., Грибанова С. Л., Егоров Д. В., Грицов Н. В. Использование растительного сырья при производстве кисломолочных продуктов для специализированного питания // *Индустрия питания*. 2021. Т. 6. № 4. С. 39–46.
2. Корнева Н. Ю., Решетник Е. И., Литвиненко О. В. Исследование органолептических показателей творожного сыра с использованием соево-грибного компонента // *Научный и экономический потенциал развития общества: теория и практика : материалы всерос. науч.-практ. конф.* Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 308–313.
3. Голубева Л. В., Долматова О. И., Бандура В. Ф. Творожные продукты функционального назначения // *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий*. 2015. № 2 (64). С. 98–102.
4. Блинова Е. И. Водоросли-макробиоты и травы морей европейской части России (флора, распространение, биология, запасы, марикультура). М. : Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, 2012. 114 с.

References

1. Reshetnik E. I., Gribanova S. L., Egorov D. V., Gritsov N. V. The use of vegetable raw materials in the production of fermented milk products for specialized nutrition. *Industriya pitaniya*, 2021;4(6):5–14 (in Russ.).
2. Korneva N. Yu., Reshetnik E. I., Litvinenko O. V. Study of organoleptic characteristics of curd cheese using soybean-mushroom component. Proceedings from Scientific and economic potential of society development: theory and practice: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – All-Russian Scientific and*

Practical Conference. (PP. 308–313), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2023 (in Russ.).

3. Golubeva L. V., Dolmatova O. I., Bandura V. F. Functional curd products. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij*, 2015;2(14):98–102 (in Russ.).

4. Blinova E. I. *Macromycete algae and grasses of the seas of the European part of Russia (flora, distribution, biology, reserves, mariculture)*, Moscow, Vserossiiskii nauchno-issledovatel'skii institut rybnogo khozyaistva i okeanografii, 2012, 114 p. (in Russ.).

© Сметана Н. А., Дуракова Т. Е., 2024

Статья поступила в редакцию 11.01.2024; одобрена после рецензирования 22.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 11.01.2024; approved after reviewing 22.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья

УДК 664.6

EDN CBRQNI

Технология производства кукурузной булочки с творогом и курагой

Светлана Сергеевна Шантыко¹, преподаватель высшей категории

Дарья Евгеньевна Жидовко², студент

^{1,2} Амурский колледж сервиса и торговли

Амурская область, Белогорск, Россия

¹ shanticko.svetlana@yandex.ru, ² dzidovko@gmail.com

Аннотация. В статье представлены экспериментальные данные по применению кукурузной муки и вкусовой добавки творога и кураги при производстве булочных изделий. Разработана рецептура продукта. Дана оценка продукта по органолептическим и физико-химическим показателям.

Ключевые слова: творог, курага, кукурузная мука, булочные изделия, рецептура продукта, показатели качества, технологический процесс

Для цитирования: Шантыко С. С., Жидовко Д. Е. Технология производства кукурузной булочки с творогом и курагой // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 124–129.

Original article

Technology of production of corn buns with cottage cheese and dried apricots

Svetlana S. Shantkyo¹, Lecturer of the Highest Category

Daria E. Zhidovko², Student

^{1,2} Amur College of Service and Trade, Amur region, Belogorsk, Russia

¹ shanticko.svetlana@yandex.ru, ² dzidovko@gmail.com

Abstract. The article presents experimental data on the use of corn flour and a flavor additive of cottage cheese and dried apricots in the production of bakery products. The formulation of the product has been developed. The product is evaluated according to organoleptic and physico-chemical parameters.

Keywords: cottage cheese, dried apricots, corn flour, bakery products, product formulation, quality indicators, technological process

For citation: Shantkyo S. S., Zhidovko D. E. Technology of production of corn buns with cottage cheese and dried apricots. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: VI Vserossiyskaya (nacional'naya)

nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference. (PP. 124–129), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В Белогорске производством хлебобулочных изделий занимаются три предприятия: ООО «Белогорский хлеб», ИП Осипов, ИП Мельниченко. При исследовании рынка г. Белогорска и близлежащих районов было отмечено, что обеспеченность населения булочными изделиями с добавками недостаточна.

Для выполнения исследовательской работы поставлены следующие задачи: *расширить ассортимент булочных изделий; разработать рецептуру и режимы приготовления для выработки кукурузной булочки с творогом и курагой, соблюдая технологический режим; оценить качество готовой булочки по основным показателям государственного стандарта [1, 2].*

Кукурузная мука полезна людям с малокровием и тем, у кого нарушено желчевыделение или работа кишечника. Она выводит из организма большую часть вредных веществ и жировых накоплений; улучшает работу сердечно-сосудистой системы. Кукурузный хлеб очень полезен больным туберкулезом.

Творог – отличный источник кальция, а этот элемент играет важную роль в поддержании здоровья костей; он также источник селена – микроэлемента, который играет важную роль в работе щитовидной железы.

Курага – естественный источник бета-каротина и витаминов А и Е. Обеспечивает улучшение минеральной плотности костей. Женщины в постменопаузе и многие зрелые люди страдают из-за уменьшения плотности костной ткани, которая определяет прочность костей. В кураге содержится железо и витамин С. Некоторые исследования показывают, что аскорбиновая кислота помогает улучшить усвоение железа. Курага также содержит много антиоксидантов, в том числе бета-каротин и другие витамины с антиоксидантными свойствами.

За счет пробных выпечек удалось установить более подходящую рецептуру для выработки булочки кукурузной с творогом и курагой (табл. 1).

Таблица 1 – Рецепт булочки кукурузной с творогом и курагой

Наименование сырья	В граммах		
	Масса		
	сухое вещество	влага	итого
Мука пшеничная высшего сорта	192	33	225
Мука кукурузная	23	2	25
Дрожжи сухие	1	3	4
Соль	3,4	0,1	3,5
Сахар	69	1	70
Итого	288,4	39,1	327,5
Вода	–	168,5	168,5
Всего теста	288,4	207,6	496,0

Для начинки используют творог –300 г; курага –80 г; желток – 1 шт. Самым первым этапом выработки продукции является подготовка сырья. Каждый из используемых продуктов должен проходить тщательную проверку и подготовку. Практически все сухие ингредиенты растворяют в воде для лучшего их действия в тесте.

Мука. Перед замесом теста муку просеивают через мелкое сито. Просеивание делается для насыщения ее кислородом, что положительно влияет на качество готового изделия, а также для удаления каких-либо инородных примесей (например, ниточек от мешка).

Дрожжи. Для того, чтобы дрожжи были более активны и почти моментально начали поглощать сахара муки, их активирую в воде (при температуре 32–36 °С). Понять, что дрожжи активировались можно по образовавшейся пенки на поверхности суспензии, которая будет увеличиваться.

Соль. Соль также следует растворять в воде для лучшего расхождения по всей массе теста. Для этого берут небольшое количество воды и готовят солевой раствор. Также проверяют его на прозрачность и наличие посторонних примесей.

Сахар. Перед замесом теста сахар растворяют в воде, как и соль. Это делают для того, чтобы он быстрее начал сбраживаться дрожжами, что ускоряет замес теста.

Творог. Перед началом приготовления начинки творог измельчают для более однородной консистенции.

Курага. Чтобы начать использовать курагу, ее замачивают в теплой воде на 15–20 минут, чтобы она стала мягкой; режут на мелкие кубики и добавляют к творогу.

После того, как все сырье прошло через этап подготовки начинают замес теста. В глубокую чашку добавляют смесь пшеничной и кукурузной муки, затем вливают раствор соли и активированные дрожжи с сахаром; тщательно перемешивают все компоненты для получения однородной массы.

После того, как тесто стало однородной массы и нужной консистенции, его оставляют на предварительную расстойку. Предварительная расстойка занимает около 20 минут при относительной влажности 65 %; к тому времени тесто увеличивается в объемах в несколько раз, улучшается его пластичность и пористость, а на поверхности образуется тонкая эластичная пленка.

После предварительной расстойки начинают процесс формования. Для этого разделяют тесто на равные куски по 124 г и придают им форму вагрушки. Затем в углубление булочки добавляют начинку и отправляют на окончательную расстойку. Окончательная расстойка длится около 20–30 минут при температуре 38 °С и относительной влажности воздуха 80 %. При этом в тесте активно идет процесс спиртового брожения. Оно насыщается углекислым газом, разрыхляется и увеличивается в объеме, а его клейковинный каркас восстанавливается.

Окончательным этапом в выработке булочки с творогом и курагой является выпечка. Предварительно разогревают печь до 220 °С. Перед посадкой в

печь тестовые заготовки смазывают яичным желтком. Время выпечки составляет 30–35 минут. Конденсация пара на поверхности заготовки из теста и высокая температура приводят к клейстеризации крахмала. Тонкая пленка клейстеризованного крахмала, содержащая декстрины, заполняет поры и выравнивает шероховатости на поверхности, создавая гладкую, эластичную, глянцевую поверхность тестовой заготовки. Образование корки и структуры мякиша препятствует дальнейшему увеличению объема изделия. Происходит углубление зоны испарения, расположенной на границе подкоркового слоя и мякиша. С образованием корки скорость испарения снижается, достигая постоянной величины. Прогрев внутренних слоев продолжается и при достижении температуры центральных слоев 97–98 °С. Мякиш считается полностью пропеченным и процесс выпечки на этом закачивается.

Коагуляция белков клейковины под воздействием высоких температур обуславливает фиксирование пористой структуры теста. Стенки пор мякиша представляют собой массу коагулированного белка клейковины, в которую вкраплены частично клейстеризованные зерна крахмала. При температуре около 69 °С начинается переход теста в состояние мякиша. Завершается процесс формирования мякиша при температуре 92–98 °С.

После выработки исследуемого продукта провели анализ органолептических и физико-химических показателей его качества (табл. 2).

Органолептические показатели соответствуют требованиям государственного стандарта. Влажность продукта и его кислотность, проверяемая при помощи титрования, также соответствуют нормативным требованиям.

Ассортимент булочных изделий не велик, поэтому можно смело предложить пекарням города Белогорска технологию производства, разработанную в исследовательской работе, что приведет к увеличению ассортимента и удовлетворению потребностей жителей города.

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели продукта

Наименования показателей	Характеристики, значения
<i>Органолептические показатели</i>	
Внешний вид	форма круглая, поверхность без трещин и подрывов
Цвет	светло-оранжевый
Состояние мякиша	пропеченный, не липкий, не влажный, без следов непромеса
Вкус	соответствующий данному виду изделия, без посторонних привкусов
Запах	свойственный данному виду изделия
Заключение	показатели соответствуют принятым стандартам по данному виду изделия
<i>Физико-химические показатели</i>	
Кислотность, °Т	2,4
Влажность, %	40,0

Список источников

1. Аношина О. М., Милькина Г. М., Сидоренко Ю. И. Лабораторный практикум по общей и специальной технологии пищевых производств. М. : Колос, 2007. 183 с.
2. Оценка качества и ассортимента хлебобулочных изделий // Vuzlit. URL: <https://vuzlit.com/298061/vvedenie> (дата обращения: 05.04.2023).

References

1. Anoshina O. M., Milkina G. M., Sidorenko Yu. I. *Laboratory workshop on general and special technology of food production*, Moscow, Kolos, 2007, 183 p. (in Russ.).
2. Evaluation of the quality and assortment of bakery products. *Vuzlit.com* Retrieved from <https://vuzlit.com/298061/vvedenie> (Accessed 05 April 2023) (in Russ.).

© Шантыко С. С., Жидовко Д. Е., 2024

Статья поступила в редакцию 12.01.2024; одобрена после рецензирования 22.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 12.01.2024; approved after reviewing 22.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Научная статья
УДК 504.61
EDN ANNPFG

Пищевые отходы как объект антропогенного воздействия

Ольга Николаевна Бондарчук¹, аспирант
Владимир Александрович Ермолаев², доктор технических наук, профессор
^{1,2} Кузбасский государственный аграрный университет имени В. Н. Полецкого
Кемеровская область, Кемерово, Россия
¹ b120983@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрено влияние пищевых отходов на окружающую среду. Проведен анализ влияния данных отходов на утрату природных ресурсов, изменения климата, деградацию земель, сокращение биоразнообразия. Обоснована необходимость управления отходами пищевого производства как одна из важных проблем пищевой промышленности.

Ключевые слова: пищевые отходы, загрязнение, окружающая среда, утилизация, управление пищевыми отходами

Для цитирования: Бондарчук О. Н., Ермолаев В. А. Пищевые отходы как объект антропогенного воздействия // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 131–138.

Original article

Food waste as an object of anthropogenic impact

Olga N. Bondarchuk¹, Postgraduate Student
Vladimir A. Ermolaev², Doctor of Technical Sciences, Professor
^{1,2} Kuzbass State Agrarian University named after V. N. Poletskov
Kemerovo region, Kemerovo, Russia
¹ b120983@list.ru

Abstract. The article examines the impact of food waste on the environment. The analysis of the impact of these wastes on the loss of natural resources, climate change, land degradation, and biodiversity reduction has been carried out. The necessity of waste management of food production as one of the important problems of the food industry is substantiated.

Keywords: food waste, pollution, environment, recycling, food waste management

For citation: Bondarchuk O. N., Ermolaev V. A. Food waste as an object of anthropogenic impact. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 131–138), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В современном мире, в мире, где остро стоит проблема голода, по статистике до одной трети продовольствия ежегодно выбрасывается, то есть становятся пищевыми отходами.

Пищевые отходы – это пищевые продукты, которые полностью или частично потеряли свои первоначальные потребительские свойства в процессах их производства, переработки, использования или хранения.

Можно выделить два типа пищевых отходов. Первый из них – «потери продовольствия», что относится к продуктам питания, которые мы теряем на ранних стадиях процесса их производства. Второй – «пищевые отходы», то есть продукты питания, которые идеально подходят для потребления человеком, но выбрасываются по другой причине.

Выбрасывание несъеденной еды может показаться незначительным ущербом для планеты по сравнению с другими проблемами, но реальность такова, что это не менее вредно [1].

Вместе с выброшенной едой, мы выбрасываем драгоценные ресурсы, которые пошли на производство этой еды: использование земли и природных ресурсов, социальные издержки для окружающей среды и наше биоразнообразие. Пищевые отходы составляют одну треть всех антропогенных выбросов парниковых газов и ежегодно производят 8 % парниковых газов. Зная эту статистику, существует острая необходимость уменьшить это воздействие на окружающую среду. Пищевые отходы наносят огромный ущерб окружающей среде, а также усложняют еще больше проблему отсутствия продовольственной безопасности.

Этапы процесса производства продуктов питания включают в себя выращивание, обработку, сортировку, упаковку, транспортировку и последующую продажу. Если посмотреть на статистику, можно определить, что пищевые отходы возникают на всех этапах производства. Таким образом, каждый раз, когда продукты питания выбрасываются впустую, все ресурсы, используемые на каждом этапе производства, также выбрасываются впустую, что еще больше увеличивает социальные издержки.

Рассмотрение производственного процесса как цепочки может помочь определить, в чем заключаются проблемы. В начале этой цепочки, также известной как стадия «восходящего потока», продукты питания выращиваются, собираются, обрабатываются и отправляются на продажу. На более поздних этапах цепочки, также известных как этап «нисходящего потока», продукты питания успешно перерабатываются и отправляются потребителям и коммерческим рынкам, но выбрасываются впустую по другим причинам, не связанным с тем, пригодны они для потребления человеком или нет.

Чем позже продукты питания выбрасываются по всей цепочке, тем больше их воздействие на окружающую среду, поскольку, чем дальше по цепочке мы идем, тем больше энергии и природных ресурсов требуется для полного процесса производства продуктов питания [1, 2].

В 2013 г. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) опубликовала отчет, в котором проанализировано влияние глобальных пищевых отходов на окружающую среду. Выявлены закономерности в пищевых отходах на глобальном уровне. Обнаружено, что пищевые отходы в странах со средним и высоким уровнем дохода происходят на «следующей» фазе производственного процесса, поскольку продукты питания выбрасываются потребителями и коммерческими предприятиями. Также установлено, что развивающиеся страны с большей вероятностью способствуют

образованию пищевых отходов на «начальном» этапе производственного процесса, обычно из-за инфраструктурных проблем, таких как отсутствие охлаждения, ненадлежащие условия хранения, технические ограничения в методах сбора урожая и т. д.

Пищевые отходы наносят серьезный урон окружающей среде, который проявляется в следующих рассматриваемых нами направлениях.

1. Растрата природных ресурсов. Есть несколько способов, которыми пищевые отходы могут повлиять на окружающую среду. Когда мы выбрасываем еду, мы тратим впустую природные ресурсы, используемые для производства этой еды, тремя основными из которых являются энергия, топливо и вода.

Вода необходима на всех этапах процесса производства продуктов питания, а также во всех типах производимых продуктов питания. На сельское хозяйство приходится 70 % воды, используемой во всем мире. Сюда входят орошение и опрыскивание сельскохозяйственных культур, а также вода, необходимая для выращивания крупного рогатого скота, птицы и рыбы. Выбрасывая еду, мы теряем пресную воду. Учитывая, что страны испытывают острую нехватку воды и, по прогнозам, через несколько десятилетий они станут непригодными для жизни, сохранение пресной воды должно стать глобальной задачей.

Выращивание растений и животных истощает огромный объем пресной воды. Такие продукты, как фрукты и овощи, содержат много воды, и для их роста требуется огромное количество воды. Кроме того, разным видам растений для роста требуется разное количество воды. Животные также требуют большого количества воды как для роста, так и для кормления. Производство мяса требует большего количества воды, однако именно мясо выбрасывается чаще всего.

Таким образом, согласно статистике, производство продуктов питания, которые выбрасываются в отходы, в конечном итоге требует до 21 % пресной воды, 19 % наших удобрений, 18 % наших пахотных земель и 21 % объема

наших свалок. Выбросить килограмм говядины эквивалентно выбрасыванию 50 000 литров воды. Вылить стакан молока в раковину – это почти 1 000 литров воды, потраченной впустую. Кроме того, принимая во внимание глобальные перевозки продуктов питания, также потребляется большое количество нефти, дизельного топлива и другого ископаемого топлива.

2. Вклад в изменение климата. Когда продукты питания оставляют гнить на свалках, они впоследствии выделяют метан, мощный парниковый газ, в двадцать пять раз более сильный, чем углекислый газ. Когда метан выделяется, он задерживается на 12 лет и задерживает тепло от солнца.

На его долю приходится 20 % мировых выбросов парниковых газов. Если принять во внимание выбросы парниковых газов, образующиеся в результате использования природных ресурсов, вклад в изменение климата окажется поразительным. Если бы была внедрена достойная система переработки пищевых отходов, это остановило бы 11 % глобальных выбросов парниковых газов.

Консультативная группа по международным сельскохозяйственным исследованиям обнаружила, что треть всех выбросов парниковых газов, связанных с деятельностью человека, приходится на пищевые отходы. Если бы пищевые отходы были страной, ее выбросы парниковых газов были бы третьими по величине в мире после США и Китая. Если мы перестанем выбрасывать еду, мы сможем сэкономить эквивалент 17 метрических тонн углекислого газа, что может быть экологическим эквивалентом пяти автомобилей, выброшенных с дорог в Великобритании.

3. Деграция земель. Наше безответственное использование продуктов питания оказывает неблагоприятное воздействие на саму физическую землю. Есть два способа, которыми мы тратим землю. Земля, которую мы используем для производства продуктов питания, и земля, которую мы использовали для их захоронения.

Сельское хозяйство использует 11,5 миллионов гектаров мировой суши.

Есть два типа земли – «пахотная» (на которой можно выращивать урожай) и «непахотная» (на которой нельзя выращивать урожай). 900 миллионов гектаров непахотных земель используется под животноводство для производства мясной и молочной продукции. Поскольку спрос на мясо растет, все больше пахотных земель превращаются в пастбища для выпаса животных. Поступая таким образом, мы постепенно деградируем нашу естественную землю до такой степени, что на ней невозможно расти чему-либо естественному.

Эти статистические данные показывают, что мы слишком нагружаем землю для производства продуктов питания, и если мы не будем внимательны в будущем, урожайность со временем уменьшится. Мы не только нарушаем наши красивые природные ландшафты, но также наносим вред существующему в природе биоразнообразию, поскольку преобразование пахотных земель в пастбища приведет к потере среды обитания для животных, а также может серьезно нарушить пищевые цепи в экосистеме.

4. Вред биоразнообразию. Биоразнообразию относится к различным видам и организмам, которые составляют экосистему окружающей среды. Сельское хозяйство в целом наносит вред нашему биоразнообразию. Монокультура и превращение наших диких земель в пастбища и подходящие сельскохозяйственные угодья являются обычной практикой там, где растет спрос на производство животноводческой продукции.

Вырубка лесов и превращение наших природных земель в непахотные земли уничтожает существующую естественную флору и фауну, в некоторых случаях вплоть до их исчезновения.

Также зафиксировано сокращение численности морской жизни, а вылов большого количества рыбы приводит к уничтожению наших морских экосистем. Сообщается, что среднегодовой прирост мирового потребления рыбы опережает рост населения, но в то же время страны Европы выбрасывают 40–

60 % рыбы, потому что она не соответствует стандартам качества супермаркетов. Поскольку мир продолжает чрезмерно эксплуатировать и истощать рыбные запасы, мы наносим серьезный ущерб морским экосистемам и пищевым цепям, а также угрожаем водной продовольственной безопасности [1, 2].

Правильная работа по переработке и утилизации отходов производства поможет не только поддерживать экосистему Земли в экологическом равновесии, но и будет способствовать использованию ресурсов неоднократно.

Управление отходами пищевого производства является одной из важных проблем пищевой промышленности, которая требует профессионального и своевременного решения. В среднем 35 % твердых бытовых отходов в РФ являются отходами пищевого производства, что достаточно много. Объем пищевых отходов имеет сезонный характер. Так, например, весной доля пищевых отходов составляет 20–25 %, а осенью за счет сельского хозяйства – 40–55 %.

Проблема с переработкой отходов пищевого производства остро стоит во всем мире, но некоторые страны смогли найти грамотные решения для сокращения данной проблемы, и возможно, ее полного устранения в будущем. Например, в Японии вторичной переработке подвергается около 45 % всех отходов, сжиганию – 37 %, а вывоз мусора на полигон и последующее его хранение занимает всего лишь 18 %. В Швеции перерабатывается более 80 % всех видов бытовых отходов, около 18 % оставшегося мусора сжигают и лишь 2 % отходов отвозят на полигон для их захоронения [3, 4].

Хотя отходы пищевого производства имеют довольно короткий срок разложения, несмотря на это, разложение пищевых отходов наносит гигантский ущерб окружающей среде, и, как следствие, самому человеку. Учитывая приведенные статистические данные о проблеме управления отходами пищевого производства, следует еще раз задуматься о масштабах этой проблемы.

Список источников

1. Filimonau V., Ermolaev V. A sleeping giant? Food waste in the foodservice sector of Russia // *Journal of Cleaner Production*. 2021. No. 297. P. 126705.
2. Filimonau V., Ermolaev V. Mitigation of food loss and waste in primary production of a transition economy via stakeholder collaboration: A perspective of independent farmers in Russia // *Sustainable Production and Consumption* 2021. No. 28. P. 359–370.
3. Об охране окружающей среды : федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ // Гарант. URL: <https://base.garant.ru/12125350/> (дата обращения: 10.12.2023).
4. Гурина Р. Р., Нуржанов А. С. О некоторых вопросах управления пищевыми отходами в России // *Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова*. 2017. № 1. С. 97–99.

References

1. Filimonau V., Ermolaev V. A sleeping giant? Food waste in the foodservice sector of Russia. *Journal of Cleaner Production*, 2021;297:126705.
2. Filimonau V., Ermolaev V. Mitigation of food loss and waste in primary production of a transition economy via stakeholder collaboration: A perspective of independent farmers in Russia. *Sustainable Production and Consumption*, 2021;28:359–370.
3. Ob okhrane okruzhayushchei sredy: federal'nyi zakon ot 10.01.2002 No. 7-FZ [On Environmental Protection: Federal Law No. 7-FZ of 10.01.2002]. *Garant.ru* Retrieved from <https://base.garant.ru/12125350/> (Accessed 10 December 2023) (in Russ.).
4. Gurina R. R., Nurzhanov A. S. On some issues of food waste management in Russia. *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, posvyashchennaya pamyati Vasiliya Matveevicha Gorbatova*, 2017;1:97–99 (in Russ.).

© Бондарчук О. Н., Ермолаев А. В., 2024

Статья поступила в редакцию 10.01.2024; одобрена после рецензирования 19.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 10.01.2024; approved after reviewing 19.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 678.5:664
EDN AOSWPB

Биоразлагаемая антимикробная пленка для пищевой продукции

Елизавета Андреевна Улитина¹, аспирант
Сергей Леонидович Тихонов², доктор технических наук, профессор
Наталья Валерьевна Тихонова³, доктор технических наук, профессор
^{1, 2, 3} Уральский государственный аграрный университет
Свердловская область, Екатеринбург, Россия
² Уральский государственный лесотехнический университет
Свердловская область, Екатеринбург, Россия
¹ egorulitin@inbox.ru, ² tihonov75@bk.ru

Аннотация. Разработана биоразлагаемая пищевая антимикробная пленка на основе противобактериального пептида с последовательностью аминокислот GPE. Доказана бактерицидная активность пептида в отношении *Escherichia coli* и *Bacillus subtilis*. Предварительно разработан базовый состав пленки, включающий агар-агар в количестве 6 %, пищевой глицерин в количестве 2 % и дистиллированную воду до 100 %.

Ключевые слова: биоразлагаемая пищевая пленка, пептид, противобактериальная активность, аминокислоты, базовый состав

Для цитирования: Улитина Е. А., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В. Биоразлагаемая антимикробная пленка для пищевой продукции // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 139–145.

Original article

Biodegradable antimicrobial film for food products

Elizaveta A. Ulitina¹, Postgraduate Student
Sergey L. Tikhonov², Doctor of Technical Sciences, Professor
Natalia V. Tikhonova³, Doctor of Technical Sciences, Professor
^{1, 2, 3} Ural State Agrarian University, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Russia
² Ural State Forestry Engineering University, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Russia
¹ egorulitin@inbox.ru, ² tihonov75@bk.ru

Abstract. A biodegradable food antimicrobial film based on an antibacterial peptide with a sequence of GPE amino acids has been developed. The bactericidal

activity of the peptide against *Escherichia coli* and *Bacillus subtilis* has been proven. The basic composition of the film has been previously developed, including agar-agar in an amount of 6%, food glycerin in an amount of 2% and distilled water up to 100%.

Keywords: biodegradable food film, peptide, antibacterial activity, amino acids, basic composition

For citation: Ulitina E. A., Tikhonov S. L., Tikhonova N. V. Biodegradable antimicrobial film for food products. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 139–145), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Упаковка пищевых продуктов играет важную роль в обеспечении регламентированного срока годности. Экологические проблемы, связанные с использованием пластика, приводят к необходимости поиска новых упаковочных решений [1]. В последние годы научные исследования направлены на создание пищевых биоразлагаемых пленок путем использования в составе биополимеров. Интерес к использованию пищевых пленок и покрытий возрастает благодаря многообещающим результатам для увеличения срока годности пищевых продуктов [2]. Пищевые биоразлагаемые пленки и покрытия могут быть получены из полисахаридов, белков, липидов или биокompозитов.

В состав пленки можно включать функциональные ингредиенты, которые позволяют создавать противомикробную и антиоксидантную упаковку, способствующую увеличению срока хранения пищевой продукции (табл. 1) [3]. В качестве антиоксиданта и противомикробного средства можно использовать арабиногалактан [4]. Существует несколько групп синтетических антимикробных и (или) антиоксидантных соединений, которые могут быть включены в пищевые пленки. Однако из-за потенциально токсичного действия синтетических добавок растет интерес к их замене натуральными пищевыми функциональными ингредиентами с необходимой биологической активностью [5].

Таблица 1 – Состав биоразлагаемых пленок

Пищевой ингредиент	Источник	Наименование ингредиента
Полисахариды	продукты из морских водорослей	альгинат, каррагинаны, агар
	камеди	гуммиарабик, гуаровая камедь, камедь семян базилика, камедь гальбанума
	производные целлюлозы	метилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза, гидроксипропилцеллюлоза, гидроксипропилметилцеллюлоза
	прочее	пектин, крахмал, хитозан, пуллулан, коньяк глюкоманнан
Белки	растительного происхождения	кукурузный зеин, кафирин, пшеничная клейковина, соевые бобы маш, горох, гороховая крупа, киноа дикая и пасанкалла, горькая вика
	животного происхождения	коллаген, желатин, казеины, сыворотка, яичный белок, миофибриллярный протеин, кератин, сурими
Липиды	масло, жир, маргарин	масла и жиры животного и растительного происхождения: арахисовое, кукурузное, оливковое, подсолнечное, рапсовое, кокосовое, пальмовое, пальмоядровое масло, какао, молочное масло, сало и т. д.; фракционированные, концентрированные или восстановленные масла и жиры: жирные кислоты; моно-, ди- и триглицериды, заменители масла какао и т. д.; гидрогенизированное или трансэтерифицированное масло: маргарин, шортенинг и т. д.
	воски	натуральные растительные воски: канделильский, карнаубский, жожоба, сахарный тростник, рисовые отруби; натуральные воски животного происхождения: пчелиный, китовый, ланолин, насекомые, спермацет; ненатуральные воски: парафиновые, минеральные, микрокристаллические, из окисленного или неокисленного полиэтилена

Натуральные антимикробные соединения, полученные из микроорганизмов, животных и растений, были исследованы в отношении патогенов и бактерий, усиливающих микробную порчу пищевых продуктов [6].

Природные антиоксиданты могут быть получены из растительных экстрактов, эфирных масел из трав и специй, а также широкого спектра полифенольных концентратов из отходов биоресурсов. Они содержат активные соединения, которые предотвращают окисление липидов в продуктах питания, задерживают появление неприятных привкусов и сохраняют стабильность

цвета. Более того, они также могут обладать антимикробными и противогрибковыми свойствами [7, 11].

Для производства биоразлагаемых пищевых пленок может быть использован метод экструзии или термопрессования (термоформования) [8, 9].

В качестве противобактериального компонента в составе пищевой биоразлагаемой пленки можно использовать антимикробные пептиды [10].

Цель исследований – разработка биоразлагаемой пищевой антимикробной пленки на основе противобактериального пептида.

Методы исследований. В качестве объекта исследований использовали аминокислотный пептид с последовательностью аминокислот GPE и биоразлагаемую пленку с его использованием.

Определение бактерицидной активности пептида проводили диско-диффузным методом в отношении *Escherichia coli* и *Bacillus subtilis*.

Степень достоверности рассчитывали статистическим анализом полученных результатов в программе GraphPad Prism 8.1 и с помощью алгоритмов one-way ANOVA и two-way ANOVA. Достоверным считалось различие $p < 0,05$.

Результаты исследований. В таблице 2 представлены результаты исследований антимикробной активности используемого пептида в сравнении с антибиотиком «Канамицин». Установлено, что пептид GPE обладает антимикробными свойствами.

Таблица 2 – Антимикробная активность пептида GPE

Наименование образца	Диаметр зоны лизиса, мм	
	<i>E. coli</i> ATCC 25922	<i>B. subtilis</i>
Пептид GPE	17±2	21±2
Контроль	0	0
Антибиотик «Канамицин»	25±2*	26±2*

* $p \leq 0,05$ в сравнении с действием антибиотика «Канамицин».

Разработана антимикробная биоразлагаемая пленка с использованием пептида GPE. Предварительно разработан базовый состав пленки, включающий агар-агар (ГОСТ 16280–2002 «Агар пищевой. Технические условия») в количестве 6 % и пищевой глицерин (ГОСТ 6824–96 «Глицерин дистиллированный. Общие технические условия») в количестве 2 %, а также дистиллированную воду до 100 %.

Технология производства пленки включает следующие этапы: растворение пептида в дистиллированной воде в соотношении 1:10; приготовление пленкообразующего раствора из агара и глицерина согласно рецептуре; внесение растворенного пептида и выдувание пленки через головку экструдера; охлаждение, калибровку, сушку пленки.

Заключение. В результате исследований нами доказаны противомикробные свойства пептида GPE и разработана пищевая биоразлагаемая пленка с его использованием.

Список источников

1. Wohner B., Pauer E., Heinrich V., Tacker M. Packaging-related food losses and waste: An overview of drivers and issues // Sustainability. 2019. No. 11. P. 264.
2. Yıldırım-Yalçın M., Sadıkoğlu H., Seker M. Characterization of edible film based on grape juice and cross-linked maize starch and its effects on the storage quality of chicken breast fillets // LWT. 2021. No. 142. P. 111012.
3. Kumar A., Hasan M., Mangaraj S., Pravitha M., Verma D. K., Srivastav P. P. Trends in edible packaging films and its prospective future in food: A review // Applied Food Research. 2022. No. 2. P. 100118.
4. Уточкина Е. А., Решетник Е. И. Влияние арабиногалактана на микробиологические показатели и хранимоспособность кисломолочного продукта // Техника и технология пищевых производств. 2012. № 4 (27). С. 72–76.
5. Aminzare M., Hashemi M., Ansarian E., Bimkar M., Azar H. H., Mehrasbi M. R. [et al.]. Using natural antioxidants in meat and meat products as preservatives: A review // Advances in Animal and Veterinary Sciences. 2019. No. 7. P. 417–426.
6. Quinto E. J., Caro I., Villalobos-Delgado L. H., Mateo J., De-Mateo-Silleras B., Redondo-Del-Río M. P. Food safety through natural antimicrobials // Antibiotics. 2019. No. 8. P. 208.
7. Rangaraj M. V., Rambabu K., Banat F., Mittal V. Natural antioxidants-based

edible active food packaging: An overview of current advancements // Food Bioscience. 2021. No. 43. P. 101251.

8. Da Costa R. D. S., Da Cruz Rodrigues A. M., Borges Laurindo J., Da Silva L. H. M. Development of dehydrated products from peach palm-tucupi blends with edible film characteristics using refractive window // Journal of Food Science and Technology. 2019. No. 56. P. 560–570.

9. Chen W., Ma S., Wang Q., McClement D. J., Liu X., Ngai T., Liu F. Fortification of edible films with bioactive agents: A review of their formation, properties, and application in food preservation // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2022. No. 62. P. 5029–5055.

10. Liu Y., sun Z., Wang C. Purification of a novel antibacterial short peptide in earthworm // *Eisenia foetida*. 2004. No. 4 (36). P. 297–302.

11. Pei M., Chen S., Li C. Physicochemical properties and volatile components of pea flour fermented by *Lactobacillus rhamnosus* L08 // Food Bioscience. 2022. Vol. 46. P. 101590.

References

1. Wohner B., Pauer E., Heinrich V., Tacker M. Packaging-related food losses and waste: An overview of drivers and issues. Sustainability, 2019;11:264.

2. Yıldırım-Yalçın M., Sadıkoğlu H., Seker M. Characterization of edible film based on grape juice and cross-linked maize starch and its effects on the storage quality of chicken breast fillets. LWT, 2021;142:111012.

3. Kumar A., Hasan M., Mangaraj S., Pravitha M., Verma D. K., Srivastav P. P. Trends in edible packaging films and its prospective future in food: A review. Applied Food Research, 2022;2:100118.

4. Utochkina E. A., Reshetnik E. I. Influence of arabinogalactan on microbiological parameters and storage capacity of fermented milk product. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*, 2012;4(27):72–76 (in Russ.).

5. Aminzare M., Hashemi M., Ansarian E., Bimkar M., Azar H. H., Mehrasbi M. R. [et al.]. Using natural antioxidants in meat and meat products as preservatives: A review. Advances in Animal and Veterinary Sciences, 2019;7:417–426.

6. Quinto E. J., Caro I., Villalobos-Delgado L. H., Mateo J., De-Mateo-Silleras B., Redondo-Del-Río M. P. Food safety through natural antimicrobials. Antibiotics, 2019; 8:208.

7. Rangaraj M. V., Rambabu K., Banat F., Mittal V. Natural antioxidants-based edible active food packaging: An overview of current advancements. Food Bioscience, 2021;43:101251.

8. Da Costa R. D. S., Da Cruz Rodrigues A. M., Borges Laurindo J., Da Silva L. H. M. Development of dehydrated products from peach palm-tucupi blends with edible film characteristics using refractive window. Journal of Food Science and Technology, 2019;56:560–570.

9. Chen W., Ma S., Wang Q., McClement D. J., Liu X., Ngai T., Liu F. Fortification of edible films with bioactive agents: A review of their formation, properties, and application in food preservation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2022;62:5029–5055.

10. Liu Y., sun Z., Wang C. Purification of a novel antibacterial short peptide in earthworm. *Eisenia foetida*, 2004;4(36):297–302.

11. Pei M., Chen S., Li C. Physicochemical properties and volatile components of pea flour fermented by *Lactobacillus rhamnosus* L08. *Food Bioscience*, 2022;46: 101590.

© Улитина Е. А., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В., 2024

Статья поступила в редакцию 12.01.2024; одобрена после рецензирования 22.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 12.01.2024; approved after reviewing 22.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ И
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПИЩЕВЫЕ
ИНГРЕДИЕНТЫ И ДОБАВКИ**

Научная статья
УДК 637.1
EDN WLNDHR

Применение натуральных подсластителей в производстве глазированных сырков

Алина Николаевна Лукьянова¹, студент
Светлана Валерьевна Чеченина², старший преподаватель
^{1,2} Тихоокеанский государственный университет
Хабаровский край, Хабаровск, Россия
¹ alina.lukyanova.19@mail.ru, ² olg-chechenina@mail.ru

Аннотация. В статье обоснована возможность применения пищевой добавки стевииогликозида в качестве натурального подсластителя в производстве творожных сырков. Рассмотрены преимущества использования стевииогликозида в пищевой промышленности: нулевая калорийность, стабильный подсластитель, подходит для диетического питания.

Ключевые слова: стевииогликозид, пищевая промышленность, творожные сырки, сахарозаменитель

Для цитирования: Лукьянова А. Н., Чеченина С. В. Применение натуральных подсластителей в производстве глазированных сырков // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 147–152.

Original article

The use of natural sweeteners in the production of glazed cheeses

Alina N. Lukyanova¹, Student
Svetlana V. Chechenina², Senior Lecturer
^{1,2} Pacific State University, Khabarovsk krai, Khabarovsk, Russia
¹ alina.lukyanova.19@mail.ru, ² olg-chechenina@mail.ru

Abstract. The article substantiates the possibility of using a food additive steviolglycoside as a natural sweetener in the production of cottage cheese. The advantages of using steviolglycoside in the food industry are considered: zero calorie content, stable sweetener, suitable for dietary nutrition.

Keywords: steviolglycoside, food industry, cottage cheese, sweetener

For citation: Lukyanova A. N., Chechenina S. V. The use of natural sweeteners

in the production of glazed cheeses. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 147–152), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Приоритетными задачами государственной политики Российской Федерации в области здорового питания являются увеличение производства и расширение ассортимента пищевых продуктов, обогащенных функциональными ингредиентами; специализированных продуктов питания, а также продуктов функционального назначения. Однако создание продуктов здорового питания не представляется возможным без включения в их состав пищевых функциональных ингредиентов.

В соответствии с ГОСТ Р 54059–2010 «Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования», функциональные пищевые ингредиенты – это живые организмы, вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, входящие в состав функционального пищевого продукта в количестве не менее 15 % от суточной физиологической потребности в расчете на одну порцию продукта, обладающие способностью оказывать научно обоснованный и подтвержденный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении содержащего их функционального пищевого продукта [1].

Биологически активные и функциональные пищевые ингредиенты и добавки становятся все более популярными в пищевой промышленности, поскольку потребители становятся более осознанными в выборе продуктов и стремятся улучшить свое здоровье с помощью правильного питания.

Функциональные ингредиенты включают в себя компоненты, способные оказывать благоприятное воздействие на организм: улучшение пищеварения,

снижение уровня холестерина, поддержание иммунной системы, улучшение состава крови и др.

Добавки представляют собой различные пищевые вещества, которые добавляются к продуктам с целью улучшения их свойств, таких как стабильность, текстура, цвет, вкус и аромат. Согласно ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», примерами добавок могут служить антиоксиданты, эмульгаторы, стабилизаторы, красители, ароматизаторы и подсластители [2].

Исследования и разработки в области биологически активных и функциональных ингредиентов и добавок позволяют создавать продукты, способствующие поддержанию здоровья и благополучия потребителей.

Современные тенденции здорового образа жизни и питания обуславливают постоянный спрос на продукты с низким содержанием сахара и альтернативными источниками сладости. В этом контексте стевииогликозид является натуральным низкокалорийным подсластителем, который получает все большую популярность.

Он представляет природный низкокалорийный подсластитель, получаемый из листьев растения *Stevia rebaudiana* Bertoni. Обладает высокой сладостью, которая превышает сладость сахара в 250 раз, при этом практически не содержит калорий и углеводов.

Несколько исследований стевииогликозида в различных странах показали, что при его регулярном употреблении происходит снижение содержания сахара, радионуклидов и холестерина в организме, улучшается регенерация клеток и коагуляция крови, тормозится рост новообразований и укрепляются кровеносные сосуды. Также отмечается желчегонное и противовоспалительное действие. Стевииогликозид предотвращает образование язв в желудочно-кишечном тракте. Исследования также доказали, что ферментативно обработанный стевииогликозид обладает высокими вкусовыми качествами, подчеркивает

ароматическую композицию пищевых продуктов и создает насыщенность их вкуса. Он не окрашивает пищевые продукты в коричневый цвет как в процессе их производства, так и при хранении, и не подвержен сбразиванию микроорганизмами. Кроме того, он не вызывает кариеса, не имеет калорийности, хорошо растворим в молочной среде, стабилен при термообработке и хранении в кислой среде. Также способствует развитию кисломолочной микрофлоры. Это говорит о том, что использование его в качестве подсластителя в производстве молочных и кисломолочных продуктов очень перспективно.

Стевиогликозиды – это гликозиды дитерпенового происхождения с общим агликоном (стевиолом), к которому присоединены углеводные остатки. Стевиогликозид состоит из стевиола, к которому присоединены глюкоза и один глюкозо-глюкозный дисахаридный остаток. Ребаудиозид А, содержащий более полярные группы, чем стевиогликозид, более хорошо растворим и обладает более чистым и сладким вкусом, похожим на вкус сахара [3].

Уникальность свойств гликозидов стевии и положительное влияние на здоровье человека определяет их широкое применение по всему миру. Стевиогликозид используют в производстве в качестве подсластителя в разнообразных продуктах: кондитерские изделия, варенья, плодово-ягодные сиропы, молочные и кисломолочные продукты, жевательные резинки и многие другие.

Применение стевиогликозида в производстве глазированных сырков открывает новые возможности для создания низкокалорийных и здоровых сладких лакомств. Такие глазированные сырки могут быть безопасным и вкусным удовольствием для тех, кто следит за своим здоровьем и стремится к сбалансированному питанию. Благодаря своей высокой степени сладости необходимо лишь небольшое количество стевиогликозида для достижения желаемого вкуса, что позволяет существенно снизить содержание сахара в глазированных сырках и при этом сохранить сладкий вкус.

Кроме того, стевиогликозид обладает антиоксидантными и противовоспалительными свойствами, что делает его более ценным для здоровья, чем обычный сахар; это особенно важно для подрастающего поколения. Применение стевиогликозида в производстве глазированных сырков позволяет создавать продукты, которые не только приносят удовольствие своим вкусом, но и способствуют поддержанию общего здоровья и благополучия.

Применение данного подсластителя в производстве глазированных сырков позволяет также создавать продукты для людей с различными диетическими ограничениями. Благодаря нулевому значению гликемического индекса и отсутствию калорий, стевиогликозид подходит для использования в продуктах, предназначенных для людей с ожирением, сахарным диабетом, аллергией на сахар, беременным женщинам. Это открывает новые возможности для развития рынка глазированных сырков и создания продуктов, которые могут быть доступны широкому кругу потребителей.

В дневном меню каждого человека должно быть как можно меньше сахара и сладкого. Согласно рекомендациям ВОЗ, дневная норма потребления сахара для здорового человека не должна превышать 50 грамм, что соответствует 0,2 грамм гликозидов стевии в день.

Интерес к использованию стевиогликозида в производстве глазированных сырков также связан с растущим вниманием к экологически чистым и натуральным продуктам. В отличие от искусственных подсластителей, стевиогликозид является природным продуктом, не содержащим химических добавок и усилителей вкуса. Его использование в производстве глазированных сырков отвечает запросам современного потребителя, стремящегося к выбору продуктов, которые не только вкусные, но и безопасные для здоровья и окружающей среды.

Таким образом, применение стевиогликозида в производстве глазированных сырков открывает новые возможности для создания здоровых и вкусных

продуктов, которые могут быть доступны широкому кругу потребителей, от самых маленьких до взрослых.

Список источников

1. ГОСТ Р 54059–2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200085998> (дата обращения: 01.10.2023).
2. ТР ТС 029/2012. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902359401> (дата обращения: 01.10.2023).
3. Парамонова Е. Ю., Мамаев А. В. Использование гликозидов стевии в производстве йогурта // Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России : материалы III междунар. науч.-практ. конф. Орел : Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, 2013. С. 150–151.

References

1. Functional food products. Functional food ingredients. Classification and general requirements. (2010) *GOST R 54059–2010 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200085998> (Accessed 01 October 2023) (in Russ.).
2. Safety requirements for food additives, flavorings and technological aids. (2012) *TR TS 029/2012 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/902359401> (Accessed 01 October 2023) (in Russ.).
3. Paramonova E. Yu., Mamaev A. V. The use of stevia glycosides in yogurt production. Proceedings from Priorities and scientific support for the implementation of the state policy of healthy nutrition in Russia: *III Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya – III International Scientific and Practical Conference*. (PP. 150–151), Orel, Orlovskii gosudarstvennyi universitet imeni I. S. Turgeneva, 2013 (in Russ.).

© Лукьянова А. Н., Чеченина С. В., 2024

Статья поступила в редакцию 31.01.2024; одобрена после рецензирования 06.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 31.01.2024; approved after reviewing 06.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 637.146.34
EDN XLAАJT

Применение кофеиновых антиоксидантов в производстве йогуртов

Анастасия Максимовна Смородинова¹, студент
Оксана Анатольевна Ковалева², доктор биологических наук, профессор
^{1, 2} Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина
Орловская область, Орел, Россия
¹ nastya.smorodinoва.01@mail.ru, ² kovaleva7812@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрено расширение ассортимента кисломолочных продуктов с использованием добавки зеленого чая матча. Произведен обзор компонентов продукта и выделено их влияние на организм человека.

Ключевые слова: чай матча, йогурт, кисломолочные продукты, качество продукции, здоровье

Для цитирования: Смородинова А. М., Ковалева О. А. Применение кофеиновых антиоксидантов в производстве йогуртов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 153–157.

Original article

The use of caffeinated antioxidants in yogurt production

Anastasia M. Smorodinoва¹, Student
Oksana A. Kovaleva², Doctor of Biological Sciences, Professor
^{1, 2} Oryol State Agrarian University named after N. V. Parakhin
Oryol region, Oryol, Russia
¹ nastya.smorodinoва.01@mail.ru, ² kovaleva7812@gmail.com

Abstract. The article discusses the expansion of the range of fermented dairy products using the addition of matcha green tea. The review of the components of the product was carried out and their effect on the human body was highlighted.

Keywords: matcha tea, yogurt, fermented milk products, product quality, health

For citation: Smorodinoва A. M., Kovaleva O. A. The use of caffeinated antioxidants in yogurt production. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: VI Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Con-

ference. (PP. 153–157), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В современном мире люди все больше внимания уделяют своему здоровью, поэтому и следят за качеством продуктов, которые употребляют. Зачастую, особое внимание уделяется здоровью желудочно-кишечного тракта, поэтому продукты богатые пробиотиками и пребиотиками очень популярны. Одним из таких кисломолочных продуктов является йогурт.

Йогурт является напитком не только для детей, но и взрослых, так как содержит в себе молочный белок, кальций, что способствует укреплению костей, мышечных тканей и суставов. Его способность обволакивать слизистую желудочно-кишечного тракта предотвращает образование язв при гастрите. Систематическое употребление йогурта в пределах нормы на человека предотвращает процесс старения, способствует очищению лимфы, выводит холестерин и повышает качество крови.

Богатый полезными элементами кисломолочный продукт предотвращает переизбыток и служит поддержкой для работы внутренних органов, а также является отличным антидепрессантом.

Давно доказано, что наше настроение зависит от хорошей работы желудочно-кишечного тракта. В настоящее время в любом магазине можно встретить йогурты с абсолютно разными, вкусными и полезными добавками, которые отлично будут поддерживать функции желудочно-кишечного тракта и организм в целом.

Зеленый чай постепенно завоевывает мир, ведь у него прекрасные характеристики: незабываемый вкус, целебные свойства, насыщенный цвет и травянистый аромат. Но самое главное его свойство – антиоксидантное. Выбор в качестве наполнителя экстракта чая матча обусловлен рядом его полезных свойств. Благодаря уникальной обработке и технологии изготовления, чай матча является одним из самых полезных напитков в мире. В нем содержится

в 137 раз больше антиоксидантов и в 10 раз больше питательных веществ, чем в обычном листовом чае. В его листьях найдены белки (20–22 %), сахара (3–15 %), гемицеллюлоза (6–18 %), пектиновые вещества (10–12 %), а также органические кислоты и смолы, эфирные масла и другие соединения, участвующие в формировании неповторимого чайного аромата.

В таблице 1 представлен химический состав сухого продукта. Содержание макро- и микронутриентов представлено в таблице 2.

Таблица 1 – Химический состав сухого продукта

Основные компоненты	Содержание в 100 граммах
Калорийность, ккал	324,0
Белки, г	30,6
Жиры, г	5,0
Углеводы, г	38,5

Таблица 2 – Содержание макро- и микронутриентов

Наименование	Количество
Витамин К	2,9
Витамин А	9,92
Витамин В ₂	13,5
Витамин В ₁	6,0
Витамин Е	28,1
Витамин С	60,0
Витамин В ₆	0,9
Калий	2700,0
Железо	17,0
Магний	230,0
Цинк	6,3
Фосфор	350,0
Кальций	420,0
Натрий	6,0

Помимо макро- и микронутриентов чай матча содержит в себе биологически активные вещества: кахетины, аминокислоты (L-тионин, теофиллин, глицин и сирина). Главная отличительная антиоксидантная черта чая матча в том, что за счет L-тионина он обеспечивает организм энергией на протяжении

4–6 часов. Объединение йогурта с чаем является верным решением для создания функционального продукта, который несет в себе положительные свойства. Рассмотрим процесс приготовления данного продукта.

Для приготовления использовались молоко коровье; японский чай матча; DVS-закваска прямого внесения Danisco YO-MIX, состоящая из смеси чистых культур: болгарской палочки (*Lactobacillus bulgaricus*) и термофильного стрептококка (*Streptococcus thermophilus*); кукурузный модифицированный крахмал gletel ВAW и выработанный йогурт. Для данной разработки были использованы листья чая, перетертые в порошок, чтобы большее количество полезных веществ попало в конечный продукт.

Основой рецептуры для получения продукта использовалось отобранное по качеству и очищенное молоко, обязательно подвергшееся нормализации. После процесса нормализации вносят сухие ингредиенты: японский чай матча и сахар. Полученную смесь фильтруют и гомогенизируют; после пастеризуют и охлаждают. В пастеризованную и охлажденную смесь вносят DVS-закваску Danisco YO-MIX. Скваживание производят в резервуарах для кисломолочных напитков с охлаждаемой рубашкой, снабженных специальными мешалками.

Для оценки полученного продукта проведем анализ органолептических и физико-химических показателей (табл. 3).

Таблица 3 – Органолептические и физико химические показатели образца

Наименования показателей	Характеристики, значение
<i>Органолептические показатели</i>	
Внешний вид и консистенция	однородная, с нарушенным сгустком, в меру вязкая
Вкус и запах	чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	молочно-белый, однородный
<i>Физико-химические показатели</i>	
Массовая доля сухих веществ, %	16
Кислотность, °Т	98

С учетом органолептических показателей можно сделать вывод, что продукт имеет структуру и вкус, свойственные питьевым йогуртам. Внесение

крахмала gletel ВAW никак не повлияло на продукт.

Физико-химические показатели говорят о повышении массовой доли сухих веществ пропорционально количеству сухих ингредиентов в смеси, что является очевидным фактом, а также о незначительном понижении кислотности в той же закономерности.

Таким образом, кисломолочный продукт с добавлением зеленого чая матча имеет более высокие реологические свойства, пищевую ценность, широкий спектр полезных качеств. Он также обладает отличными органолептическими показателями и высокой биологической ценностью. Значимость данного продукта высока за счет своей функциональности и возможности расширения ассортимента.

© Смородинова А. М., Ковалева О. А., 2024

Статья поступила в редакцию 12.01.2024; одобрена после рецензирования 22.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 12.01.2024; approved after reviewing 22.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья

УДК 665.58

EDN VFRJZO

Перспективы применения полисахаридов бурой водоросли фукус в технологии пищевых биогелей для спортсменов

Герман Эдуардович Шалимов¹, студент

Оксана Анатольевна Ковалева², доктор биологических наук, профессор

^{1,2} Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина
Орловская область, Орел, Россия

¹ geraman78@gmail.com, ² kovaleva7812@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается новейшая разработка энергетического геля с добавкой «фукус», имеющая ряд полезных свойств и удобная для применения людям во время высоких физических нагрузок. В технологии создания геля используется водоросль *Fucus*, характеризующаяся высоким содержанием йода. Разработана методика получения входящего в состав фукуса полисахарида фукоидан с высокой биологической активностью. Разработанная технология раскрывает клетки фукуса без применения высоких температур и дополнительных химических агентов.

Ключевые слова: энергетический гель, фукус, фукоидан, производство, технологический процесс, полезные элементы

Для цитирования: Шалимов Г. Э., Ковалева О. А. Перспективы применения полисахаридов бурой водоросли фукус в технологии пищевых биогелей для спортсменов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 158–164.

Original article

Prospects for the use of fucus brown algae polysaccharides in the technology of food biogels for athletes

German E. Shalimov¹, Student

Oksana A. Kovaleva², Doctor of Biological Sciences, Professor

^{1,2} Oryol State Agrarian University named after N. V. Parakhin

Oryol region, Oryol, Russia

¹ geraman78@gmail.com, ² kovaleva7812@gmail.com

Abstract. The article discusses the latest development of an energy gel with the

additive "fucus", which has a number of useful properties and is convenient for use by people during high physical exertion. *Fucus* algae, characterized by a high iodine content, is used in the gel creation technology. A method has been developed for the production of fucoidan polysaccharide, which is part of fucus, with high biological activity. The developed technology opens fucus cells without the use of high temperatures and additional chemical agents.

Keywords: energy gel, fucus, fucoidan, production, technological process, useful elements

For citation: Shalimov G. E., Kovaleva O. A. Prospects for the use of fucus brown algae polysaccharides in the technology of food biogels for athletes. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 158–164), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Энергетические или спортивные гели – это специализированное питание во время физической нагрузки (бега, триатлона и других видов спорта, требующих больших затрат энергии). Восполнение углеводов необходимо, чтобы поддерживать нужный темп на протяжении всей дистанции, не столкнуться с марафонской «стеной» и даже сделать финишное ускорение. Большинству бегунов знакомы признаки истощения: тяжесть и вялость в ногах (заканчиваются запасы гликогена в мышцах и печени); ухудшение концентрации внимания, раздражительность, головокружение (понижается уровень глюкозы в крови, что влияет на центральную нервную систему). В результате повышается пульс, снижается темп, возникает риск схода с дистанции [1].

Именно поэтому многие спортсмены отдают предпочтение энергетическим гелям, которые удобно принимать на длинных дистанциях. Но помимо положительных моментов есть и отрицательные, в частности необходимость запивать водой после употребления гелей.

Целью исследований является разработка новейшей технологии переработки водорослей, которая может получить широкое применение в России для производства энергетических гелей для спортсменов. Актуальность работы заключена в том, что в геле будет присутствовать водоросль, которая не

только питает организм, но и не вызывает жажду после потребления.

Условия, материалы и методы исследований. Фукус – бурая водоросль из наших северных морей. В работе [2] детально изучен входящий в состав фукуса полисахарид фукоидан и обнаружена его высокая биологическая активность – антисептические, иммуномодулирующие, разжижающие кровь и многие другие свойства.

Фукус служит настоящей «копилкой» фукоидана (от 13 до 20 %). Это намного больше, чем в других водорослях. Он содержит массу макро- и микроэлементов, а также йод в оптимальной, органической форме.

Но есть серьезная проблема – в исходном виде фукус мало съедобен. Поэтому пришлось изготовить специальное оборудование для преобразования водорослей в легкоусвояемую гелеобразную форму. Предлагаемая инновационная технология раскрывает клетки фукуса без применения высоких температур и дополнительных химических агентов. Таким образом, становится доступным весь спектр биополимеров, витаминов, макро- и микроэлементов, жизненно необходимых для восстановления и нормального функционирования организма человека [3].

В фукусе содержится более 53 полезных элементов в нативной (природной) форме. Сульфатированный гетерополисахарид *фукоидан* обладает противовирусным действием, регулирует работу иммунной системы организма. Очень важно антикоагулянтное (противосвертывающее) действие фукоидана.

Фукоксантин – мощный антиоксидант, который защищает наш организм от вредного влияния ультрафиолетовых лучей, помогает «сжиганию» жира, активизируя метаболизм липидов. *Альгиновая кислота* и ее соли выводят из организма тяжелые металлы и радионуклиды; имеют регенерирующий и противовоспалительный эффект.

Органический йод участвует в синтезе гормонов, необходимых для поддержания и восстановления функций щитовидной железы.

Пищевые волокна выводят из организма токсины и шлаки, служат профилактикой нарушений жирового обмена, атеросклероза, сахарного диабета, болезней желудочно-кишечного тракта.

В фукусе содержится множество витаминов: В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂, С, D, Е, К, F, H, PP; пантотеновая и фолиевая кислоты и др. Например, в фукусе содержится витамина А в десять раз больше, чем в таком же количестве моркови [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Исходное сырье, водоросли фукус, поднятые со дна моря, нуждаются в специальной обработке для удаления слизи с поверхности водоросли, которая содержит микроорганизмы и посторонние примеси. Промывание озонированной дистиллированной водой гарантирует соблюдение строгих санитарных норм. Затем сырье преобразуется в специальном гомогенизаторе роторного типа под воздействием кавитации и гидравлического удара, без применения химических реагентов и высоких температур. При такой переработке прочные клеточные стенки разрушаются, и внутреннее содержимое клеток водоросли становится доступным. Соответственно, становятся доступными все биологически активные вещества фукуса, жизненно необходимые для профилактики различных заболеваний и поддержки стабильного функционирования организма человека. Они легко усваиваются организмом за счет перехода в нативную (как в живой клетке) форму, поэтому лечебно-диетические продукты, содержащие такие «живые» клетки, эффективны в комплексной терапии целого ряда серьезных заболеваний.

На заключительном этапе производства продукты проходят мягкую пастеризацию и расфасовываются в герметичную упаковку. Технологический процесс обеспечивает стерильность и сохранность продуктов и соответствует строгим стандартам фармацевтических предприятий.

Технологическая схема производства энергетического геля на базе комплекса фитобиотиков происходит в несколько этапов, которые представлены на рисунке 1.

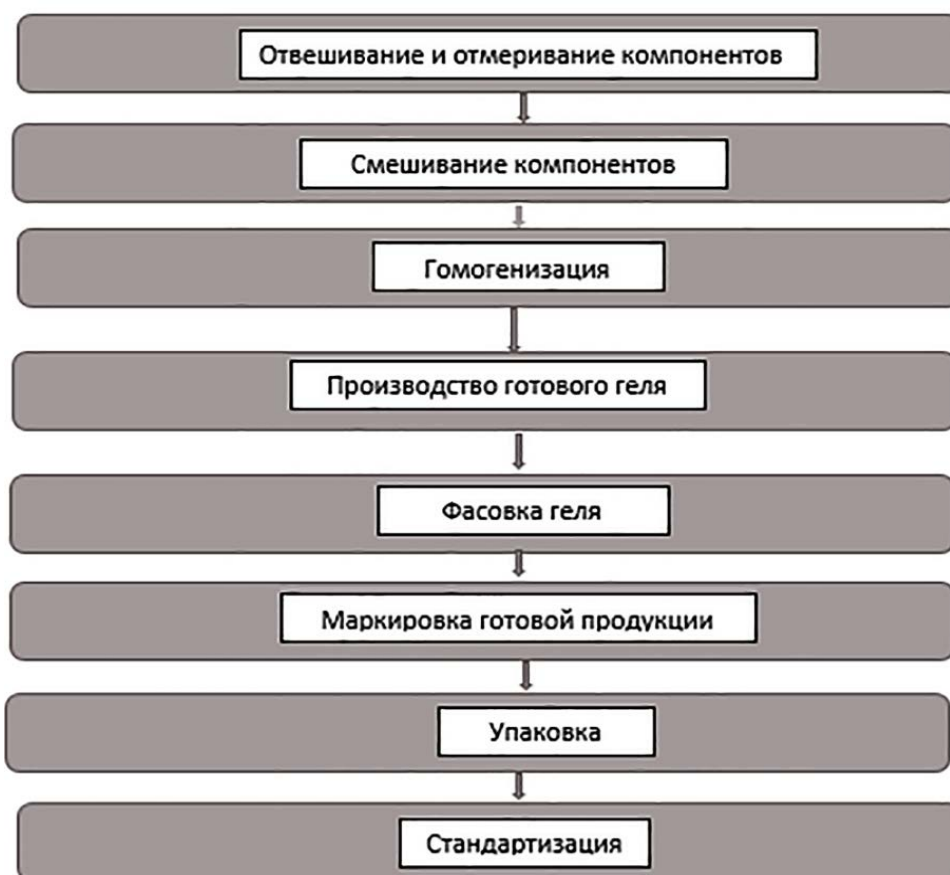


Рисунок 1 – Технологическая схема производства энергетического геля на базе комплекса фитобиотиков

Производство гелей включает:

- 1. Взвешивание необходимых ингредиентов.*
- 2. Очистку воды от примесей.*
- 3. Гомогенизацию сырья.*
- 4. Отправление полученной смеси в реактор.*
- 5. Добавление загустителей, красителей, отдушек и консервантов.*
- 6. Упаковочный процесс.*
- 7. Контроль качества.*

Энергетический гель содержит в себе необходимое количество углеводов, требующихся для длительных нагрузок. Основными потребителями геля могут быть спортсмены (в частности, бегуны), космонавты, военнослужащие.

Разработка энергетического геля с фукусом имеет большое количество

плюсов в сравнении с другими подобными разработками. Сравнительную характеристику можно увидеть в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика энергетического геля с фукусом и других гелей

Гель	Характеристика
Isostar	углеводные гели, имеющие в составе кофеин; цена варьирует от 170 до 200 руб.; имеют густую консистенцию и их необходимо запивать водой
Nutrend	углеводный гель чешского производителя; содержит кофеин; цена колеблется от 150 до 200 руб.; по консистенции достаточно густой, с необычным химическим вкусом; необходимо запивать водой
Mulebar	углеводный гель британского производства; цена около 200 руб.; производитель утверждает о натуральности его состава; гель необходимо запивать водой
Гель с фукусом	углеводный гель, цена которого варьирует от 60 до 70 руб.; содержит натуральный состав с добавлением водоросли фукус; гель не нужно запивать водой

Заключение. Таким образом, была разработана новейшая технология переработки водорослей, которая может получить широкое применение в России для производства энергетических гелей для спортсменов, космонавтов, военнослужащих. Гели имеют ряд полезных свойств, они удобны для применения людьми во время высоких физических нагрузок.

Список источников

1. Чмыхалова В. Б. Особенности развития фукуса в прикамчатских водах : монография. Петропавловск-Камчатский : Камчатский государственный технический университет, 2010. 106 с.
2. Чмыхалова В. Б. Развитие бурой водоросли *Fucus evanescens* Ag. в прикамчатских водах : автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский, 2005. 25 с.
3. Ключкова Т. А., Кашутин А. Н., Климова А. В., Ключкова Н. Г. Биология развития и экология бурой водоросли *Fucus distichus* в прибрежных водах Камчатки : монография. Петропавловск-Камчатский : Камчатский государственный технический университет, 2021. 128 с.
4. Блинова Е. И. Водоросли-макрофиты и травы морей европейской части России (флора, распространение, биология, запасы, марикультура). М. : Все-

российский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, 2007. 114 с.

References

1. Chmikhailova V. B. *Features of fucus development in the Kamchatka waters: monograph*, Petropavlovsk-Kamchatskii, Kamchatskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet, 2010, 106 p. (in Russ.).

2. Chmikhailova V. B. The development of the brown algae *Fucus evanescens* Ag. in the Kamchatka waters. *Extended abstract of candidate's thesis*. Petropavlovsk-Kamchatskii, 2005, 25 p. (in Russ.).

3. Klochkova T. A., Kashutin A. N., Klimova A. V., Klochkova N. G. *Biology of development and ecology of brown algae Fucus distichus in the coastal waters of Kamchatka: monograph*, Petropavlovsk-Kamchatskii, Kamchatskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet, 2021, 128 p. (in Russ.).

4. Blinova E. I. *Algae-macrophytes and grasses of the seas of the European part of Russia (flora, distribution, biology, reserves, mariculture)*, Moscow, Vserossiiskii nauchno-issledovatel'skii institut rybnogo khozyaistva i okeanografii, 2007, 114 p. (in Russ.).

© Шалимов Г. Э., Ковалева О. А., 2024

Статья поступила в редакцию 12.01.2024; одобрена после рецензирования 22.01.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 12.01.2024; approved after reviewing 22.01.2024; accepted for publication 19.03.2024.

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Научная статья

УДК 371.26

EDN SBKBPM

К проблеме оценки качества знаний студентов

Кетеван Рубеновна Бабухадия¹, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Галина Сергеевна Выскварка², старший преподаватель

Татьяна Анатольевна Шевченко³, главный технолог

^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

³ ООО «Амурский хлеб», Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ kbabukhadiya@mail.ru, ² galina-26-83mail.ru, ³ amurhleb.28@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается тестирование как метод контроля знаний студентов. Раскрыты вопросы организации автоматизированной проверки знаний. Изложены аспекты использования электронной информационно-образовательной среды Moodle в образовательном процессе при оценке качества подготовки студентов.

Ключевые слова: качество образования, тестирование, дистанционные образовательные технологии

Для цитирования: Бабухадия К. Р., Выскварка Г. С., Шевченко Т. А. К проблеме оценки качества знаний студентов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 166–172.

Original article

On the problem of assessing the quality of students' knowledge

Ketevan R. Babukhadiya¹, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Galina S. Vyskvarka², Senior Lecturer

Tatyana A. Shevchenko³, Chief Technologist

^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

³ Amur Bread LLC, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ kbabukhadiya@mail.ru, ² galina-26-83mail.ru, ³ amurhleb.28@mail.ru

Abstract. The article considers testing as a method of controlling students' knowledge. The issues of the organization of automated knowledge verification are disclosed. The aspects of using the electronic information and educational environment Moodle in the educational process in assessing the quality of student training

are described.

Keywords: quality of education, testing, distance learning technologies

For citation: Babukhadia K. R., Vyskvarka G. S., Shevchenko T. A. On the problem of assessing the quality of students' knowledge. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 166–172), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Развитие образовательной системы в современных условиях цивилизации привело к необходимости разработки новых методов оценки знаний студентов. Оценка знаний учащихся является составной частью процесса обучения и включает контрольную функцию. Согласно образовательным целям, проверка знаний и навыков должна иметь не только оценочную, но и воспитательную и развивающую функции, основываясь на задачах учебного процесса. В этом процессе тестовый контроль играет важную роль [1, 2].

Несмотря на то, что отношение общества к тестам варьируется от признания их как объективного средства оценки знаний в педагогике до полного отрицания их значения, в последние десятилетия тестология стала междисциплинарной наукой, одним из направлений которой является исследование научно-методических особенностей тестирования в различных технологиях обучения [3]. При этом тестирование стало распространенной формой проверки знаний путем создания определенных методик и инструментов измерения и диагностирования испытуемых [4].

Метод тестирования обладает рядом преимуществ перед традиционными методами контроля. Использование тестов в комплексной оценке знаний студентов обеспечивает одинаковые условия для всех испытуемых, единые инструкции и понятность для студентов, а также имеет ряд других преимуществ. Тестирование позволяет более эффективно использовать время занятий, охватить больше материала и быстро оценить качество его усвоения, что помогает выявить пробелы в знаниях студентов.

Тестирование является наиболее популярным стандартизированным методом количественного оценивания успеваемости студентов в учебной деятельности. Данный метод выступает и одной из распространенных форм проведения контроля теоретических знаний студентов по профессиональным дисциплинам образовательной программы направления «Продукты питания из растительного сырья». В основном рабочие программы дисциплин всех циклов по этому направлению включают три формы контроля: текущий, рубежный и итоговый с соответствующим обеспечением тестовых заданий.

Банк тестовых заданий отдельных дисциплин достаточно разнообразен и сформирован с применением комплексов тестов, различных по их форме, типам и структуре. Применяются задания открытого и закрытого типов; с выбором правильного ответа из нескольких предложенных вариантов (множественного выбора); задания на установление соответствия; задания на установление правильной последовательности; поиск заведомо неправильного ответа; с возможностью дополнения или свободного изложения и др.

Неотъемлемым элементом образовательного процесса в части реализации тестового контроля знаний являются дистанционные технологии. В таком автоматизированном формате оценка знаний реализуется посредством электронной информационно-образовательной среды на базе платформы Moodle.

Автоматизированное тестирование оптимизирует и ускоряет работу преподавателя. Оно позволяет осуществить проверку знаний у всей группы студентов одновременно, охватить большой объем изучаемого материала, а также дает возможность исключить человеческий фактор, что приводит к абсолютно объективной оценке знаний студентов.

Одним из плюсов автоматизированного тестирования при контроле знаний студентов является возможность наложить лимит на время работы с тестовыми вопросами, что обеспечивает равные условия для всех студентов. Установление временного ограничения может способствовать повышению

эффективности и точности оценки знаний, а также развитию навыков управления временем у студентов.

Кроме этого, на платформе Moodle есть возможность регулярного обновления банка тестовых заданий, редактирования вопросов с учетом изменений в нормативных документах, регулирующих вопросы в области производства продуктов питания из растительного сырья.

Автоматизированное тестирование дает возможность изменять количество и последовательность тестовых вопросов, а также использовать случайную выборку вопросов из банка тестовых заданий. Это служит гарантией индивидуальной работы студента и снижает вероятность списывания при проверке уровня знаний преподавателем. Благодаря этим функциям, каждый студент получает уникальный набор вопросов, что способствует более справедливой оценке знаний и предотвращает академическое мошенничество.

Анализируя тестирование как современный способ оценки качества знаний студентов, выделяют некоторые вопросы, которые могут оказать негативное влияние на эффективность и точность оценки знаний студентов при использовании автоматизированного тестирования:

1) *отсутствие глубокого понимания* – автоматизированные тесты могут оценивать только поверхностное знание и способность выбрать правильный ответ из предложенных вариантов; при этом нет возможности оценить глубину понимания и способность студента к критическому мышлению;

2) *ограниченность формата вопросов* – автоматизированные тесты по конкретным дисциплинам или темам обычно ограничены определенными форматами вопросов, чаще всего такими как множественный выбор или заполнение пропусков, что ограничивает способность студента в выражении своих знаний и идей;

3) *возможность списывания* – существует риск, что студенты могут обойти систему автоматизированного тестирования, например, с помощью

внешней помощи или использования различных гаджетов;

4) *отсутствие контекста* – автоматизированные тесты не всегда могут учитывать смысл или специфику задачи; в таких случаях недооцененным могут остаться ответы или принятие студентами решения;

5) *отсутствие обратной связи* – автоматизированные тесты обычно не предоставляют детальной обратной связи и объяснений по каждому вопросу; это в определенной мере затрудняет процесс обучения и исправления ошибок;

6) *технические проблемы* – системы автоматизированного тестирования могут столкнуться с техническими сбоями, в том числе в Интернет-соединении, неправильном функционировании программного обеспечения; данная проблема имеет место не так редко и достаточно затрудняет организацию проведения тестирования.

Таким образом, при использовании тестирования в качестве формы контроля знаний студентов необходимо контролировать этот процесс, наблюдая за действиями студентов в реальном времени. Однако, чтобы полностью исключить возможность использования студентами внешних источников информации или обмена ответами, потребуются принять дополнительные меры, в том числе использовать случайную генерацию вопросов и ответов для каждого студента. Тогда каждый студент получит уникальный набор вопросов, что затруднит использование внешних источников информации. Следует ограничить доступ студентов к Интернету во время тестирования с использованием соответствующего программного обеспечения или настройки сети. Также можно предоставить студентам доступ к тесту только на определенное время, чтобы уменьшить возможность обмена ответами между ними.

Особо важен контроль за тем, что студент находится в своем аккаунте в течение всего времени тестирования. Доступ к Moodle с использованием логина и пароля может быть скомпрометирован, что позволяет другим лицам решать тесты от имени студента. Одним из решений этой проблемы может быть

настройка Moodle для доступа к тесту только с определенного IP-адреса, который должен быть в списке разрешенных IP-адресов компьютеров вуза. Это позволит ограничить доступ к тестированию только с компьютеров, находящихся в пределах университетской сети.

Однако, следует отметить, что это решение может быть не всегда практичным, особенно если студенты проходят тестирование вне университетской сети или используют мобильные устройства для доступа к Moodle. В таких случаях другие меры контроля, такие как проверка личности с помощью веб-камеры или использование системы распознавания голоса, могут быть более эффективными.

Список источников

1. Бабухадия К. Р. Методы интерактивного обучения в образовательном процессе // Инновационные технологии в совершенствовании качества образования : материалы междунар. науч.-метод. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2014. С. 200–207.

2. Бабухадия К. Р. Применение метода ситуационного обучения в преподавании дисциплины «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» // Инновационные технологии в совершенствовании качества образования : матер. регион. науч.-метод. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2010. С. 153–157.

3. Квитченко Г. В. История развития и становления тестирования как метода контроля знаний // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия: Педагогические науки. 2009. № 5. С. 48–50.

4. Демиденко Ж. А. Мониторинг тестового контроля успеваемости обучающихся первого курса по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. (нац.) науч.- практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2022. С. 250–256.

References

1. Babukhadia K. R. Methods of interactive learning in the educational process. Proceedings from Innovative technologies in improving the quality of education:

Mezhdunarodnaya nauchno-metodicheskaya konferentsiya – International Scientific and Methodological Conference. (PP. 200–207), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2017 (in Russ.).

2. Babukhadia K. R. Application of the method of situational learning in teaching the discipline "Technology of bread, confectionery and pasta". Proceedings from Innovative technologies in improving the quality of education: *Regional'naya nauchno-metodicheskaya konferentsiya – Regional Scientific and Methodological Conference.* (PP. 153–157), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2010 (in Russ.).

3. Kvitchenko G. V. History of the development and establishment of testing as a method of knowledge control. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogicheskie nauki*, 2009;5:48–50 (in Russ.).

4. Demidenok Zh. A. Monitoring of the test control of the academic performance of first-year students in the discipline "Analytical chemistry and physico-chemical methods of analysis". Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 250–256), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2022 (in Russ.).

© Бабухадия К. Р., Выскварка Г. С., Шевченко Т. А., 2024

Статья поступила в редакцию 05.02.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 05.02.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья

УДК 371.3

EDN SFRCEC

**Использование метода проектов в преподавании
дисциплины «Физиология, санитария и гигиена питания»**

Татьяна Леонидовна Горелкина, старший преподаватель
Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, gorelkina-tatyana@mail.ru

Аннотация. Метод проектов способствует формированию активной мотивации студентов к развитию самостоятельности, творческой инициативы, делая учебный процесс более увлекательным и эффективным. В статье рассмотрены сущность и достоинства данного метода. Описано практическое применение метода проектов в преподавании дисциплины «Физиология, санитария и гигиена питания».

Ключевые слова: образование, методы обучения, метод проектов, компетенции, образовательный процесс, самообразование, умения, навыки

Для цитирования: Горелкина Т. Л. Использование метода проектов в преподавании дисциплины «Физиология, санитария и гигиена питания» // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 173–178.

Original article

**Using the project method in teaching
the discipline "Physiology, sanitation and food hygiene"**

Tatiana L. Gorelkina, Senior Lecturer
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
gorelkina-tatyana@mail.ru

Abstract. The project method contributes to the formation of active motivation of students to develop independence, creative initiative, making the learning process more exciting and effective. The article discusses the essence and advantages of this method. The practical application of the project method in teaching the discipline "Physiology, sanitation and food hygiene" is described.

Keywords: education, teaching methods, project method, competencies, educational process, self-education, skills

For citation: Gorelkina T. L. Using the project method in teaching the discipline "Physiology, sanitation and food hygiene". Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 173–178), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

На сегодняшний день в университетском образовании Российской Федерации происходит трансформация образовательного процесса. Так, утвержденная в 2018 году «Стратегия развития аграрного образования в Российской Федерации до 2030 года» гласит: «... с целью развития компетенций в области проектной, коммуникативной и организационно-управленческой деятельности выпускников образовательных учреждений аграрного профиля должно быть увеличено число часов образовательной нагрузки, отводимых на проектную работу» [1]. Кроме того, с 2022 года в федеральных государственных образовательных стандартах усвоение проектных компетенций превращается в первостепенную задачу подготовки студента в высшей школе.

Исходя из этого, дипломированный специалист одновременно с классическими методами и практиками должен приобрести навыки работы над проектами на профессиональном уровне [2]. Это предполагает определенную пошаговую подготовку, и, следовательно, начиная с первого курса необходимо вводить в процесс обучения задания-проекты. Актуальность данного исследования основана на систематизации материалов в контексте применения метода проектов для последующего их использования в ходе обучения.

Под методом проектов рассматривается инновационная технология самостоятельного выбора студентами практически или теоретически актуальной проблемы путем разработки алгоритма действий, направленного на осуществление предварительно намеченного результата, который заключается в изменении существующего, либо в разработке нового проекта. В ос-

нове этого метода заложен компетентностный подход, что способствует развитию умений и навыков, возникающих в конкретных производственных условиях.

Во многих российских вузах метод проектов успешно набирает обороты и получает все большую популярность за счет рационального сочетания теоретических знаний и их практического применения для решения конкретных задач. Характерной особенностью работы над проектом является совместная творческая работа преподавателя и студента. На рисунке 1 показаны преимущества применения данного метода в образовательном процессе.

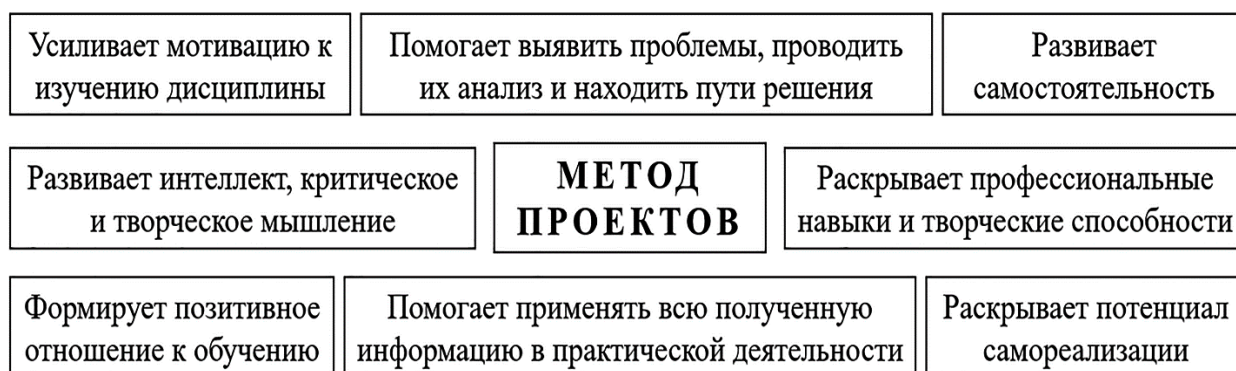


Рисунок 1 – Преимущества использования метода проектов

Для студентов второго курса направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» проектная деятельность организована в рамках изучения третьего раздела дисциплины «Физиология, санитария и гигиена питания», как на аудиторных занятиях, выстроенных с использованием активных методов, так и во время внеаудиторной работы. При этом целью разработки проекта является получение практических умений и навыков в составлении рациона питания для определенного контингента населения на основании суточной физиологической потребности человека в энергии и основных пищевых веществах с учетом принципов рационального питания. Процесс работы над проектом включает этапы, представленные на рисунке 2.

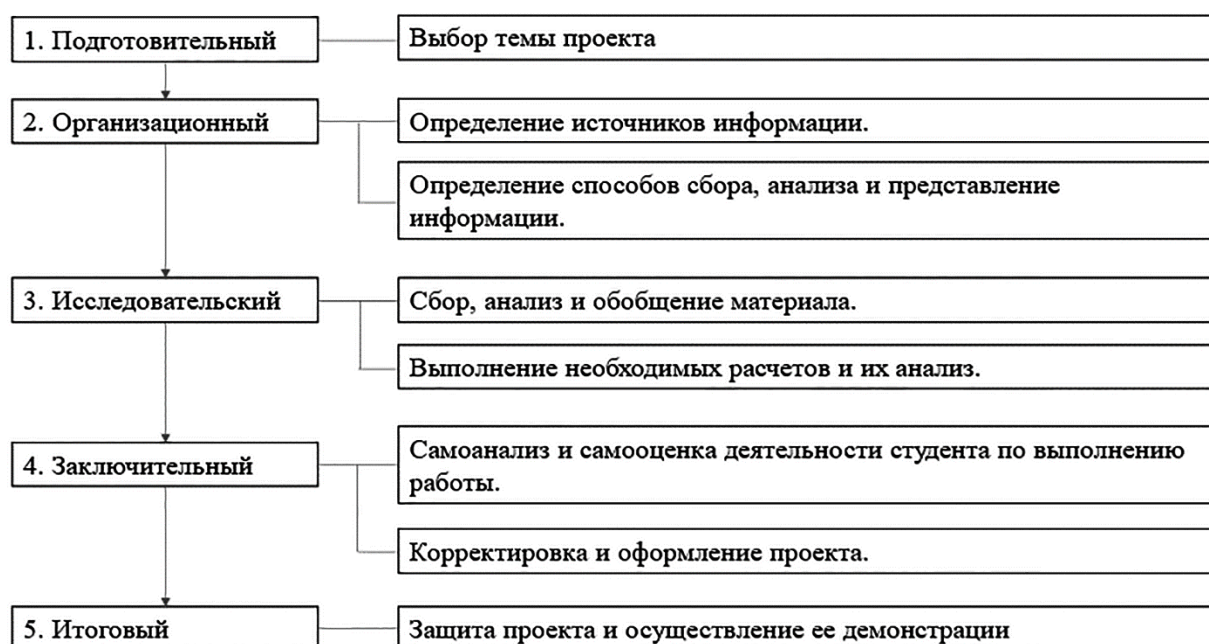


Рисунок 2 – Этапы проектирования

В процессе работы над проектом студенты решают конкретные задачи. Также следует отметить, что к обучающимся не предъявляются традиционные университетские условия, что дает полную свободу молодым исследователям применять весь спектр доступных знаний, инструментов и средств. Все участники способны продемонстрировать креативность, поэкспериментировать с междисциплинарными подходами к выполнению практических задач. Помимо этого, в ходе разработки проектов студенты получают профессиональные компетенции, которые недоступны на лекциях и практических занятиях.

Конечным «продуктом» работы над проектом является представление пояснительной записки и доклада с презентацией. Методические рекомендации по выполнению индивидуального проекта размещены в электронной информационно-образовательной среде Дальневосточного государственного аграрного университета (<http://www.eiop.dalgau.ru/course/view.php?id=1118>).

Самым сложным этапом является процесс оценивания, поэтому перед защитой проекта на каждого обучающегося составляется оценочный лист, форма которого представлена на рисунке 3.

Ф.И.О. студента: _____

Группа: _____

Дата: «_» _____ 20__ г.

№ п/п	Критерии	Количество баллов
1.	Актуальность проблемы, постановка цели, планирование путей ее достижения	
2.	Глубина раскрытия темы проекта	
3.	Разнообразие источников информации, целесообразность их использования	
4.	Самостоятельный анализ фактов по заявленной теме	
5.	Практическая значимость проекта	
6.	Соответствие результатов проекта поставленным задачам	
7.	Оформление пояснительной записки	
8.	Качество презентации	
9.	Ответы на вопросы	
10.	Наличие собственной оценки эффективности реализации проекта	

Эксперт | _____ | _____
 (подпись) | | (подпись, фамилия)

Рисунок 3 – Форма оценочного листа

Комплексная оценка проекта и результат работы каждого участника проводится в три стадии: самооценка разработчика, оценка преподавателя и оценка одногруппников. После этого рассчитывается средняя оценочная величина и формируется окончательная оценка. На текущей стадии метода происходит самоанализ профессиональной и коммуникативной компетентности будущего специалиста-технолога.

Заключение. *Студенческие проекты являются одним из педагогических приемов развивающего обучения. Рассмотренный в данной статье метод ориентирован на генерацию самостоятельных исследовательских способностей; он способствует усилению творческих идей, креативного мышления, интегрирует знания, полученные в ходе изучения дисциплины в профессиональную направленность. Выполняя проекты, студенты способны самостоятельно распределять задачи, извлекать необходимую информацию, оценивать каждый шаг своей работы, тем самым приобретая и развивая дополнительные профессиональные компетенции.*

Список источников

1. Виноградова М. В., Якобчук Л. И. Проектная деятельность в аграрном образовании // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 5. С. 177–179.
2. Куклина М. В. Анализ внедрения проектного обучения в российских вузах // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 6. С. 62.

References

1. Vinogradova M. V., Yakobyuk L. I. Project activity in agricultural education. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*, 2021;5:177–179 (in Russ.).
2. Kuklina M. V. Analysis of the implementation of project-based learning in Russian universities. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2021;6:62 (in Russ.).

© Горелкина Т. Л., 2024

Статья поступила в редакцию 29.01.2024; одобрена после рецензирования 06.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 29.01.2024; approved after reviewing 06.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 371.388:664
EDN STOMPQ

**Применение портативного лабораторного оборудования
при проведении учебных занятий
по оценке качества пищевых продуктов**

Юлия Юрьевна Денисович¹, кандидат технических наук, доцент
Елена Александровна Гартованная², кандидат технических наук, доцент
^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия
¹ dienisovich.78@mail.ru, ² lena1973blag@mail.ru

Аннотация. В статье приведена методика проведения учебного занятия по оценке качества продовольственного сырья с применением портативной экспресс-лаборатории, что позволяет быстро и качественно определить необходимые показатели и получить объективный, достоверный результат. Обосновано, что применение современного лабораторного оборудования в учебном процессе позволяет обучающимся освоить современные методики проведения качественного анализа пищевых продуктов, усовершенствовать практические навыки и умения, более полно овладеть необходимыми компетенциями.

Ключевые слова: учебное занятие, портативное лабораторное оборудование, оценка качества пищевых продуктов

Для цитирования: Денисович Ю. Ю., Гартованная Е. А. Применение портативного лабораторного оборудования при проведении учебных занятий по оценке качества пищевых продуктов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 179–186.

Original article

**The use of portable laboratory equipment
in conducting training sessions on food quality assessment**

Yulia Yu. Denisovich¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Elena A. Gartovannaya², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
¹ dienisovich.78@mail.ru, ² lena1973blag@mail.ru

Abstract. The article presents a methodology for conducting a training session

on assessing the quality of food raw materials using a portable express laboratory, which allows you to quickly and efficiently determine the necessary indicators and obtain an objective, reliable result. It is proved that the use of modern laboratory equipment in the educational process allows students to master modern methods of conducting qualitative analysis of food products, improve practical skills and abilities, and more fully master the necessary competencies.

Keywords: educational activity, portable laboratory equipment, food quality assessment

For citation: Denisovich Yu. Yu., Gartovannaya E. A. The use of portable laboratory equipment in conducting training sessions on food quality assessment. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 179–186), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Подготовка обучающихся по направлениям пищевых технологий имеет свои отличительные особенности, что напрямую связано со спецификой организации и функционирования предприятий. В связи с этим, при подготовке бакалавров большое внимание уделяется формированию и освоению ими профессиональных компетенций. Знания, навыки и умения, полученные обучающимися в результате изучения специальных дисциплин, должны быть максимально приближены к реальным производственным условиям.

В Российской Федерации контролю за качеством пищевой продукции уделяется самое пристальное внимание, что подтверждается достаточно большим количеством нормативно-правовых актов в данной области. Кроме того, указанное направление является основным в деятельности многих служб и надзорных органов.

В действующей редакции СанПиН 2.3/2.4.3590–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» обозначено, что все предприятия должны разрабатывать и реализовывать программу производственного контроля, основанную на принципах ХАССП [1]. Одной из основных задач реализации данной программы является выпуск продукции общественного питания высокого качества.

Одним из направлений «Стратегии повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 года» является необходимость совершенствования методов анализа основных физико-химических, микробиологических показателей и органолептических свойств для различных видов пищевой продукции.

Контроль качества продовольственной продукции проводится преимущественно методом органолептического анализа. При оценке качества продукции указанным методом, дегустатор выступает в роли «прибора для измерения», поэтому рядом ученых считается, что такая оценка зачастую субъективна [2, С. 128]. В некоторых ситуациях для более объективной оценки качества могут потребоваться дополнительные лабораторные исследования.

Безусловно, современные инструментальные (лабораторные) методы оценки качества имеют преимущества с точки зрения достоверности.

Таким образом, оптимальным следует признать развитие и сочетание обоих направлений исследования качества продуктов питания – органолептического и инструментального [2, С. 130].

В рамках проведения учебного занятия на тему: «Оценка качества рыбной продукции» перед обучающимися была поставлена *цель – провести оценку качества рыбной продукции органолептическим и лабораторным методами*. В соответствии с поставленной целью определили ряд задач:

- 1) определить органолептические показатели рыбной продукции, руководствуясь требованиями нормативных документов;
- 2) определить показатели качества рыбной продукции методом лабораторного анализа с применением портативного экспресс-оборудования;
- 3) сравнить полученные результаты.

Объектами исследования являлись потрошенные тушки окуня и минтая в количестве 8 штук, по 4 тушки от каждого наименования рыбного сырья. Рыба «минтай» – образцы № 1, № 2, № 3, № 4; рыба «окунь» – образцы № 5, № 6, № 7 и № 8. Рыбная продукция приобреталась в разных продуктовых

дискаунтерах и имела разных производителей.

Определение органолептических показателей проводили согласно требованиям стандартов: ГОСТ 7631–2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей» и ГОСТ 32366–2013 «Рыба мороженая. Технические условия».

Лабораторные исследования осуществляли с применением современного портативного оборудования – санитарно-пищевой экспресс-лаборатории, модуль «Контроль качества продуктов питания». Внешний вид оборудования представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Модуль «Контроль качества продуктов питания»

Органолептическую оценку качества рыбной продукции обучающиеся проводили по следующим показателям: внешний вид, цвет (на поверхности и на поперечном разрезе), консистенция, запах. Оценку качества проводили по 5-балльной шкале, где каждый признак соответствовал определенному количеству баллов: «5» – безупречно свежая рыба, «4» – достаточно свежая рыба;

«3» – удовлетворительная свежесть рыбы; «2» – рыба приемлемой свежести, «1» – рыба сомнительного качества.

В результате проведенного исследования, обучающиеся сделали следующий вывод: образцы под номерами 5–8 получили среднюю оценку 4,3 балла; образцы под номерами 1 и 4 – 4,0 балла; образцы под номерами 2 и 3 вызвали сомнения по поводу доброкачественности рыбной продукции и были оценены в 3,0 и 2,8 баллов соответственно.

Образцы сомнительного качества были направлены на дополнительное лабораторное исследование с применением портативного лабораторного оборудования.

Одним из методов оценки свежести и доброкачественности рыбной продукции является метод определения рН мышечной ткани, основанный на использовании комбинации индикаторной бумаги (лакмусовой красной и синей). Использование индикаторных бумаг, имеющих индикаторные свойства в различных интервальных значениях рН, позволяет получить «чистый» результат исследования. Вышеуказанный метод дает возможность выявить признаки недоброкачественности рыбной продукции. Однако, результат является надежным лишь при явных признаках порчи. Таким образом, результат данного лабораторного исследования целесообразно сопоставить с результатами органолептической оценки качества рыбной продукции.

В соответствии с задачами занятия обучающиеся проводили оценку качества продукции с применением портативной экспресс-лаборатории.

Материалы и оборудование: индикаторная бумага (полоски) «лакмусовая красная» и «лакмусовая синяя»; нож (лезвие); пипетка полимерная; пинцет; стеклянная палочка. При проведении лабораторного исследования руководствовались методикой, рекомендованной ЗАО «Крисмас+» [3, С. 94–97].

Результаты тестирования рыбной продукции представлены в таблице 1. Процесс проведения обучающимися лабораторных исследований показан на

рисунке 2.

Таблица 1 – Результаты тестирования с применением комбинации индикаторных бумаг

Наименование индикаторных полосок	Окраска индикаторных полосок		Заключение о степени свежести (доброкачественности)
	до исследования	после исследования	
Лакмусовая синяя	синяя	красная	рыба свежая и доброкачественная (признаки порчи, разложения отсутствуют)
Лакмусовая красная	красная	красная	
Лакмусовая синяя	синяя	синяя	свежесть рыбы вызывает сомнение (имеются явные признаки порчи, разложения)
Лакмусовая красная	красная	синяя	



Рисунок 2 – Проведение лабораторных исследований (фото автора)

В результате проведенных лабораторных исследований обучающимися был сделан вывод: при лабораторном исследовании рыбной продукции, вызывающей сомнение, индикаторная бумага окрасилась в синий цвет. Из таблицы 1 следует, что такие образцы рыбной продукции имеют явные признаки недоброкачественности. Обучающимися было отмечено, что проведение оценки качества сырья с применением экспресс-лаборатории позволяет

быстро и качественно определить необходимые показатели. Таким образом, при проведении дополнительного исследования с применением портативного лабораторного оборудования были подтверждены результаты проведения органолептической оценки качества рыбной продукции.

Заключение. *Резюмируя изложенное, следует заключить, что проведение учебного занятия по контролю качества пищевого сырья с применением нескольких методов оценки качества продукции, в том числе с применением современного лабораторного оборудования, позволяет получить наиболее объективные результаты исследования. Кроме того, по мнению авторов данного исследования, была достигнута основная цель – в результате проведения учебного занятия в данном формате обучающиеся освоили несколько методик проведения качественного анализа, что позволило усовершенствовать практические навыки и умения, а, следовательно, более полно овладеть профессиональными компетенциями.*

Список источников

1. СанПиН 2.3/2.4.3590–20. Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566276706> (дата обращения: 11.01.2024).
2. Сытова М. В. Методические подходы к оценке качества пищевой рыбной продукции с использованием сенсорного анализа: научный обзор // Труды Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. 2023. Т. 191. С. 124–141.
3. Муравьев А. Г., Филаткина И. А. Руководство по санитарно-пищевому анализу с применением портативного оборудования. СПб. : Крисмас+, 2020. 240 с.

References

1. Sanitary and epidemiological requirements for the organization of public catering (2020) *SanPiN 2.3/2.4.3590–20 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/566276706> (Accessed 11 January 2024) (in Russ.).
2. Sitova M. V. Methodological approaches to assessing the quality of fish food products using sensory analysis: a scientific review. *Trudy Vserossiiskogo nauchno-*

issledovatel'skogo instituta rybnogo khozyaistva i okeanografii, 2023;191:124–141 (in Russ.).

3. Muravyev A. G., Filatkina I. A. *Guidelines for sanitary and food analysis using portable equipment*, Saint-Petersburg, Krismas+, 2020, 240 p. (in Russ.).

© Денисович Ю. Ю., Гартованная Е. А., 2024

Статья поступила в редакцию 05.02.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 05.02.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья

УДК 371.26

EDN SONIRI

**Внедрение современной системы оценки знаний обучающихся
в области профессиональной деятельности «Пищевая промышленность»**

Юлия Игоревна Держапольская¹, кандидат технических наук, доцент

Екатерина Ивановна Решетник², доктор технических наук, профессор

Светлана Леонидовна Грибанова³, кандидат технических наук

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ yuliya.de.f@yandex.ru, ² soia-28@yandex.ru, ³ lsv24leon@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена актуальность внедрения современной системы оценки знаний обучающихся в области профессиональной деятельности «Пищевая промышленность». Обосновано, что данная система представляет собой комплексный подход к оценке знаний, учитывающий современные требования и тенденции отрасли. Выделены основные цели системы: повышение эффективности образовательного процесса, развитие профессиональных навыков у студентов, подготовка к потребностям современного рынка труда в сфере пищевой промышленности.

Ключевые слова: контроль знаний, система оценки знаний, компетенции, качество образования, пищевая промышленность

Для цитирования: Держапольская Ю. И., Решетник Е. И., Грибанова С. Л. Внедрение современной системы оценки знаний обучающихся в области профессиональной деятельности «Пищевая промышленность» // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 187–192.

Original article

**Introduction of a modern system for assessing students' knowledge
in the field of professional activity "Food industry"**

Yulia I. Derzhapolskaya¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Ekaterina I. Reshetnik², Doctor of Technical Sciences, Associate

Svetlana L. Gribanova³, Candidate of Technical Sciences

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ yuliya.de.f@yandex.ru, ² soia-28@yandex.ru, ³ lsv24leon@mail.ru

Abstract. The article considers the relevance of the introduction of a modern system for assessing students' knowledge in the field of professional activity "Food industry". It is proved that this system is an integrated approach to knowledge assessment, taking into account modern requirements and industry trends. The main objectives of the system are highlighted: improving the efficiency of the educational process, developing professional skills among students, preparing for the needs of the modern labor market in the food industry.

Keywords: knowledge control, knowledge assessment system, competencies, quality of education, food industry

For citation: Derzhapolskaya Yu. I., Reshetnik E. I., Griбанова S. L. Introduction of a modern system for assessing students' knowledge in the field of professional activity "Food industry". Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference.* (PP. 187–192), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В последнее время качество образования, предлагаемого современной системой образования, не отвечает ожиданиям общества, государства и каждого гражданина. В связи с внедрением нового поколения федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, становится важной необходимостью создания новых критериев для оценки качества подготовки студентов. Быстро изменяющиеся процессы в образовании требуют от университетов внедрения новых подходов к учебному процессу [1, 2].

Для решения этой проблемы предлагается использовать компетентностный подход при оценке знаний студентов по изучаемым предметам. В агропромышленном секторе при подготовке обучающихся в области профессиональной деятельности «Пищевая промышленность» одной из ключевых позиций является формирование у студентов глубоких теоретических и практических знаний, которые будут служить основой для подготовки будущих специалистов. «Технология молока и молочных продуктов» относится к одной из изучаемых дисциплин в данной области профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины «Технология молока и молочных продук-

тов» является приобретение обучающимися знаний, необходимых для производственно-технологической деятельности в области технологии молока и молочных продуктов.

Задачи освоения этого курса включают изучение основных требований к сырью и материалам, стандартов качества продукции; освоение технологических процессов производства пищевых продуктов из молока; анализ показателей качества сырья и готовой продукции; организацию производственного процесса и поддержание стандартов качества; оптимизацию технологических режимов и внедрение инноваций.

Для повышения качества образовательного процесса и формирования профессиональных компетенций на кафедре технологии переработки сельскохозяйственной продукции Дальневосточного государственного аграрного университета используют разнообразные методы оценки знаний студентов.

Они включают *оперативный контроль, текущую оценку, самостоятельный контроль и итоговую проверку знаний*. Контроль знаний играет ключевую роль в процессе обучения, помогая формировать профессиональные компетенции, важные для дальнейшей профессиональной деятельности.

Прежде чем студенты приступают к выполнению лабораторных или практических работ, проводится *оперативный контроль знаний*, который представляет собой устный опрос. При этом контрольные вопросы указаны в учебных материалах для самостоятельной подготовки студентов. Цель оперативного контроля – стимулировать мыслительную активность студентов, выделить основное в изучаемом материале, поставить перед ними проблему и закрепить учебный материал.

Например, при изучении темы «Виды брожения, коагуляция, механизм брожения при производстве кисломолочных продуктов» студентам предлагается задание оперативного контроля, где им нужно выбрать верное продолжение утверждения:

«Основным ферментом молочнокислого брожения в технологии производства кисломолочных продуктов является ...»:

- 1) фосфатаза;*
- 2) амилаза;*
- 3) липаза;*
- 4) лактаза;*
- 5) протеаза.*

Правильным ответом будет вариант 4 (лактаза). Проводимый контроль стимулирует интерес к более детальному изучению данного вопроса.

Ответы студентов обсуждаются как самими студентами, так и преподавателем, что позволяет не только проверить уровень усвоения материала, но и развить у студентов навыки логического мышления, умение излагать информацию последовательно.

Текущий контроль знаний проводится в конце занятия после выполнения лабораторной и практической работы. Обычно студентам предлагается небольшой контроль знаний, чтобы оценить понимание изученного материала и закрепить знания. Этот контроль обычно состоит из двух частей: теоретического вопроса и практической задачи. Иногда контроль может быть представлен в виде тестовых заданий с несколькими вариантами ответов, из которых нужно выбрать правильный.

Для обеспечения качественной подготовки специалистов необходимо активное участие студентов в самообразовательной деятельности. На кафедре подготовлены методические рекомендации для самостоятельного изучения каждого занятия, которые представлены в электронной информационно-образовательной среде университета по изучаемой дисциплине. В этих рекомендациях указаны тема занятия; его цель; мотивация для изучения материала; контрольные вопросы; список рекомендуемой литературы; обучающий материал и задания для самостоятельной работы. *Самостоятельные задания* могут

быть в виде расчетов, упражнений и тестов; студенты выполняют их письменно, а преподаватель проверяет результаты.

Итоговый контроль знаний по дисциплине «Технология молока и молочных продуктов» согласно учебному плану и рабочей программы проводится в конце семестра в виде зачета с оценкой, либо экзамена в зависимости от изучаемого раздела. Итоговый контроль выполняет исключительно роль контроля качества знаний студентов.

Таким образом, современная система оценки знаний студентов по дисциплине «Технология молока и молочных продуктов» представляет собой сложную многоуровневую систему, цель которой – развитие профессиональных навыков будущего технолога.

Список источников

1. Плащевая Е. В., Уточкина Е. А., Нигей Н. В. Специфика разработки дидактических материалов на основе современных цифровых технологий для студентов медицинского вуза // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 94–1. С. 139–143.

2. Решетник Е. И., Держапольская Ю. И., Грибанова С. Л. Этапы формирования у студентов-технологов знаний о влиянии условий подготовки молока на эффективность технологических процессов при производстве творога // Наука и образование: традиции, опыт, проблемы и перспективы : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 255–261.

References

1. Plashchevaya E. V., Utochkina E. A., Nigey N. V. Specifics of the development of didactic materials based on modern digital technologies for students of a medical university. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*, 2023;94–1:139–143 (in Russ.).

2. Reshetnik E. I., Derzhapolskaya Yu. I., Griбанова S. L. Stages of developing knowledge among technology students about the influence of milk preparation conditions on the efficiency of technological processes in the production of cottage cheese. Proceedings from Science and education: traditions, experience, problems and prospects: *Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 255–261), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

© Держапольская Ю. И., Решетник Е. И., Грибанова С. Л., 2024

Статья поступила в редакцию 12.02.2024; одобрена после рецензирования 03.03.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 12.02.2024; approved after reviewing 03.03.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 658.5:664
EDN YLRPKQ

**Практическое применение статистических методов
контроля качества пищевых продуктов
в формировании профессиональных компетенций обучающихся**

Анна Владимировна Ермолаева¹, кандидат технических наук, доцент
Елена Александровна Гартованная², кандидат технических наук, доцент
^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия
¹ ermolaeva3919679@mail.ru, ² lena1973blag@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена методика применения статистического метода контроля качества на примере диаграммы Исикавы. Показано, что ее применение обеспечивает наглядность использования теоретических основ в практической деятельности обучающихся. Это позволяет им освоить современные методики изучения проблем снижения качества пищевой продукции и в полной мере овладеть необходимыми компетенциями в процессе обучения.

Ключевые слова: качество пищевых продуктов, статистические методы контроля, диаграмма Исикавы, профессиональные компетенции

Для цитирования: Ермолаева А. В., Гартованная Е. А. Практическое применение статистических методов контроля качества пищевых продуктов в формировании профессиональных компетенций обучающихся // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 193–199.

Original article

**Practical application of statistical methods of food quality control
in the formation of professional competencies of students**

Anna V. Ermolaeva¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Elena A. Gartovannaya², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
¹ ermolaeva3919679@mail.ru, ² lena1973blag@mail.ru

Abstract. The article considers the methodology of applying the statistical method of quality control using the example of the Ishikawa diagram. It is shown that its application provides visibility of the use of theoretical foundations in the

practical activities of students. This allows them to master modern methods of studying the problems of reducing the quality of food products and fully master the necessary competencies in the learning process.

Keywords: food quality, statistical control methods, Ishikawa diagram, professional competencies

For citation: Ermolaeva A. V., Gartovannaya E. A. Practical application of statistical methods of food quality control in the formation of professional competencies of students. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 193–199), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Проблема качества весьма актуальна для пищевой индустрии. Изучая блок дисциплин, в которых основным вопросом является определение безопасности и качества пищевого сырья или продукта, обучающиеся не всегда понимают, как теоретические основы связать с практической деятельностью специалиста пищевых технологий. Говоря о качестве, мы представляем себе какой-либо товар или продукт, который может быть качественным, соответствующим государственным стандартам или санитарным нормам, или некачественным, попросту бракованным [1]. Причем брак может быть как видимым, так и незаметным глазу. Это часто касается пищевой продукции, когда визуально не определяются дефекты, и только глубокий анализ позволяет говорить о ее качестве.

Для определения качества пищевой продукции существуют различные методы контроля, при этом особое место занимают статистические методы. Данные методы контроля качества пищевых продуктов можно рассматривать как отдельно, так и системно. Для углубленного изучения, поиска и визуализации причин, приводящих к производству некачественных продуктов, предлагается использовать диаграмму Исикавы.

Многие из современных статистических методов требуют специальной математической подготовки, они сложны для широкого применения всеми

участниками процесса управления, даже несмотря на наличие специализированных технологий. Диаграмма японского ученого демонстрирует простоту, наглядность, визуализацию многих статистических методов, превратив их фактически в эффективные инструменты оперативного контроля качества. Их можно понять и эффективно использовать без специальной математической подготовки, даже не понимая глубоко их сущность и особенности. При всей своей простоте эти методы позволяют сохранить связь со статистикой и дают возможность профессионалам в управлении качеством пользоваться результатами этих методов [1].

Дискуссия вокруг визуальной диаграммы помогает объединить группу студентов и разговорить даже самых неразговорчивых, ведь когда начинается процесс построения, реально очень сложно не присоединиться. Кроме того, диаграмму удобно применять как стартовую точку для дальнейшего мозгового штурма, например, когда нужно сформулировать риски по конкретному источнику.

Качество любого пищевого продукта формируется на всех этапах его изготовления. Оно начинается на этапе разработки рецептуры в ходе научных исследований, затем обеспечивается в процессе производства и зависит от исходных материалов, технологических процессов производства, от методов и средств испытаний, хранения, транспортировки. Это комплексный компонент взаимодействия многих составляющих, таких как персонал, оборудование, сырье, материалы, технологии.

Точность работы оборудования непосредственно влияет на производство продукта. Однако, воздействие персонала оценить не просто. Объективным фактором такой взаимосвязи является опыт, квалификация, образование, личные качества сотрудника. Мотивация труда персонала также является двигателем работников в процессе труда и оказывает влияние на качество продуктов. При поиске причин важно помнить, что показатели качества, являющиеся

следствием процесса, обязательно испытывают разброс. Поиск факторов, вызывающих особенно большое влияние на разброс показателей качества (то есть на результат), называют исследованием причин.

Для исследования истинных причин возникновения проблем в процессе производства пищевых продуктов авторами предлагается использовать диаграмму Исикавы, которая позволит обеспечить системный подход в определении фактических причин возникновения проблем [2].

Группировка и ранжирование причин, вызвавших снижения качества пищевой продукции, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Группировка и ранжирование причин, вызвавших снижение качества пищевой продукции

Группы причин снижения качества продукции	Причины снижения качества продукции	S	O	D	ПЧР	ПЧР (max)	ПЧР, %
Персонал	Халатность к работе	8	6	3	144	294	14,65
	Низкий уровень квалификации	7	6	5	210		
	Отсутствие опыта	8	5	6	240		
	Плохая программа мотивации	6	7	7	294		
	Личные качества	8	6	4	192		
Оборудование	Разбалансировка	7	5	8	280	504	25,12
	Морально-физический износ	9	8	7	504		
	Нарушение работы измерительных приборов	8	8	9	576		
	Некачественное обслуживание	7	8	4	224		
	Нарушение санитарных норм	8	5	3	120		
Сырье и материалы	Отсутствие нормативно-технической документации	6	6	8	288	560	27,90
	Низкое качество сырья и материалов	10	7	8	560		
	Нарушение режимов хранения	6	7	6	252		
	Нарушение графика поставок сырья	5	6	5	150		
	Изменение поставщика	6	5	3	90		
Технология	Нарушение последовательности процессов	10	8	8	640	648	32,30
	Нарушение режимов производств	8	9	9	648		
	Неточный рецептурный расчет	9	8	7	504		
	Изменение рецептуры без экспериментальной выработки	8	9	7	504		
	Не соблюдение условий хранения и транспортирования	7	7	8	392		
Итого						2 006	100

В таблице 1 по десятибалльной шкале дана оценка следующих показателей: S – степень значимости причины; O – угроза возникновения; D – возможность обнаружения.

Исследование результатов снижения качества вырабатываемой продукции показало, что в последнее время значительно снизились объемы продаж высококачественных продуктов питания. Причины и факторы, определяющие данную ситуацию, сгруппированы и ранжированы в таблице, которая облегчает последующее построение диаграммы.

Авторами рассчитан показатель ПЧР, который будет характеризовать степень риска возникновения исследуемой проблемы. Следующим шагом определяется наибольшее значение этого показателя в процентах.

На основе данных таблицы 1, авторами построена диаграмма (рис. 1), которая необходима для внедрения процесса постоянного улучшения качества выпускаемой продукции. Выявление и сбор всех факторов и причин, влияющих на результат получения качественной продукции, приводит к группированию проблем, что позволяет увидеть ясную картину работы предприятия. Ранжирование данных факторов и их анализ показал факторы, на которые мы не сможем повлиять, а также факторы, которые позволяют выявить основные причины дефектов продукции и предложить варианты их устранения [3].

Проведенный анализ позволяет определить, что главной группой причин, вызывающих снижение качества пищевых продуктов, является нарушение технологий, а именно несоблюдение технологических режимов и поточности производства, необоснованное изменение рецептуры, несоблюдение условий хранения и транспортирования готовой продукции.

Для решения проблемы предлагаются следующие варианты:

1. Выбор четкой последовательности и поточности технологических операций производства пищевой продукции с целью исключения загрязнения продовольственного сырья и пищевой продукции.



Рисунок 1 – Диаграмма Исикавы

2. Определение контролируемых этапов технологических операций на всех этапах производства в программах производственного контроля.

3. При изменении рецептуры или замены одного вида сырья на другой (или разных поставщиков) необходимо проводить пробные экспериментальные выработки продукции.

4. Строгое соблюдение условий хранения и транспортировки готовой продукции.

Таким образом, анализ, показанный на примере диаграммы Исикавы, поз-

воляет понять обучающимся, какие факторы влияют на снижение качества пищевых продуктов, и наметить пути преодоления сложившейся ситуации.

Список источников

1. Баринаева В. А. Применение диаграммы Исикавы для исследования предметной области // Теория и практика современной науки. 2019. № 1 (43).
2. Диаграмма Исикавы // Управление производством. URL: <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/diagramma-isikavy.html> (дата обращения: 15.12.2023).
3. Павлова А. С. Диаграмма Исикавы как метод анализа проблем компании // Вестник магистратуры. 2019. № 4–4 (91).

References

1. Barinova V. A. Application of the Ishikawa diagram for researching a subject area. *Teoriya i praktika sovremennoi nauki*, 2019;1(43) (in Russ.).
2. Ishikawa diagram. *Up-pro.ru* Retrieved from <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/diagramma-isikavy.html> (Accessed 15 December 2023) (in Russ.).
3. Pavlova A. S. Ishikawa diagram as a method for analyzing company problems. *Vestnik magistratury*, 2019;4–4(91) (in Russ.).

© Ермолаева А. В., Гартованная Е. А., 2024

Статья поступила в редакцию 12.02.2024; одобрена после рецензирования 03.03.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 12.02.2024; approved after reviewing 03.03.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 378.147.88
EDN XQJDJU

**Научная работа обучающихся и повышение качества их подготовки
в Дальневосточном государственном аграрном университете**

Елена Витальевна Закипная¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Светлана Николаевна Парфёнова², кандидат технических наук, доцент
Елена Юрьевна Осипенко³, кандидат биологических наук, доцент
Екатерина Юрьевна Кичигина⁴, кандидат технических наук, доцент
^{1, 2, 3, 4} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ elenazakipnaya@mail.ru, ² p-svetlana0909@yandex.ru,

³ osipenkoelenau@mail.ru, ⁴ katyvodolagina@gmail.ru

Аннотация. Авторами рассмотрена научная деятельность обучающихся университета как важный элемент качественной профессиональной подготовки, формирования знаний, умений и навыков, необходимых выпускникам в их дальнейшей деятельности. Проанализированы основные формы научной работы обучающихся Дальневосточного государственного аграрного университета: учебно-исследовательская работа, курсовое проектирование и курсовые работы, производственная и преддипломная практики, выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация).

Ключевые слова: научная работа, формы научной работы, обучающийся, качество профессиональной подготовки

Для цитирования: Закипная Е. В., Парфёнова С. Н., Осипенко Е. Ю., Кичигина Е. Ю. Научная работа обучающихся и повышение качества их подготовки в Дальневосточном государственном аграрном университете // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 200–205.

Original article

**Scientific work of students and improving the quality of their training
at the Far Eastern State Agrarian University**

Elena V. Zakipnaya¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Svetlana N. Parfyonova², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Elena Yu. Osipenko³, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Ekaterina Yu. Kichigina⁴, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1,2,3,4} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ elenazakipnaya@mail.ru, ² p-svetlana0909@yandex.ru,

³ osipenkoelenau@mail.ru, ⁴ katyvodolagina@gmail.ru

Abstract. The authors consider the scientific activity of university students as an important element of high-quality professional training, the formation of knowledge, skills and abilities necessary for graduates in their future activities. The main forms of scientific work of students of the Far Eastern State Agrarian University are analyzed: educational and research work, course design and term papers, industrial and pre-graduate practice, final qualification work (master's thesis).

Keywords: scientific work, forms of scientific work, student, quality of professional training

For citation: Zakipnaya E. V., Parfyonova S. N., Osipenko E. Yu., Kichigina E. Yu. Scientific work of students and improving the quality of their training at the Far Eastern State Agrarian University. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference*. (PP. 200–205), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Научная работа студентов высшего учебного заведения является важным фактором в подготовке молодого специалиста, а также ученого.

Преподаватель обязательно должен уделять научной работе внимание не меньше, чем лекционным и практическим занятиям, несмотря на то, что это отнимает много времени и сил. Ведь самая большая награда для него – это действительно всесторонне развитый и образованный человек, который будет всегда помнить опыт, который получил в вузе [1, 2].

Научная деятельность обучающихся Дальневосточного государственного аграрного университета является важным элементом качественной профессиональной подготовки, направленным на формирование знаний, умений и навыков. Основными и наиболее важными ее формами являются учебно-исследовательская работа, курсовое проектирование и курсовые работы, производственная и преддипломная практики, выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация).

Научно-исследовательская работа является обязательным разделом основной образовательной программы подготовки обучающихся по программам магистратуры и направлена на формирование профессиональных, общепрофессиональных и культурных компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом и основной образовательной программой высшего образования.

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) – заключительный этап подготовки молодых специалистов в вузе, проверка приобретенных знаний и навыков, умений самостоятельно применить полученные знания и творчески работать [3].

Научно-исследовательская работа обучающихся по программам обучения включает: научно исследовательский семинар; подготовку выпускной квалификационной работы, а также иные формы в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом, учебным планом и иными локальными актами университета.

Научной работе принадлежит особая роль в подготовке обучающихся Дальневосточного государственного аграрного университета. Большая часть ее проходит в форме самостоятельной работы и не имеет аудиторных часов. Объем (общее количество часов), отведенных на научно-исследовательскую работу, определяется образовательным стандартом и учебными планами.

Выполнение научно-исследовательской работы (НИР) является обязательным. Сроки и продолжительность ее проведения устанавливаются в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса. НИР может осуществляться как непрерывным циклом, так и рассредоточено, путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между ее содержанием и теоретическим обучением.

НИР обучающихся по программам магистратуры проводится на кафедрах университета, осуществляющих реализацию данных программ.

Методическое руководство комплексной системой НИР, организацию ее деятельности в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом и основной образовательной программой высшего образования осуществляют кафедры, согласно утвержденным рабочим программам учебных курсов дисциплин (модулей), программам практик, программам НИР, программам государственной итоговой аттестации выпускников.

Каждый обучающийся при выполнении НИР должен поставить перед собой цель – получить новое научное знание. В результате такой работы определяются объективные знания о действительности [3].

К обязательным результатам научно-исследовательской работы обучающихся по программам бакалавриата, магистратуры выдвигаются следующие требования:

- 1) планирование НИР, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ и выбор темы исследования;
- 2) составление плана-отчета о НИР (магистратура);
- 3) выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы;
- 4) участие в научно-исследовательских семинарах и круглых столах;
- 5) подготовка докладов и выступлений на научных конференциях, семинарах, симпозиумах;
- 6) участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- 7) подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- 8) апробация результатов исследования;
- 9) подготовка и защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

В соответствии с Типовым положением об образовательном учреждении высшего образования Российской Федерации, учебные занятия проводятся как в виде лекций, семинаров, практических занятий, консультаций, так и в виде

научно-исследовательской работы, курсовой работы, выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) [4].

Одним из важных и эффективных средств повышения качества подготовки специалистов с высшим образованием в Дальневосточном государственном аграрном университете является выполнение научно-исследовательской работы. Научная работа обучающихся университета подразделяется на научно-исследовательскую, включаемую в учебный процесс и проводимую в учебное время (УИРС), и научно-исследовательскую, выполняемую во внеурочное время (НИРС).

Научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеурочное время, включает:

- 1) работу в научных кружках при кафедрах университета;
- 2) участие в научно-исследовательских работах по кафедральным темам;
- 3) выступления с докладами и сообщениями на научно-практических конференциях, проводимых в университетом;
- 4) участие во внутривузовских, межвузовских, региональных и федеральных олимпиадах и конкурсах на лучшую научную работу;
- 5) подготовка публикаций по результатам проведенных исследований.

Объемы и конкретное содержание всех этапов научно-исследовательской работы, являющейся разделом основной образовательной программы высшего образования соответствующего уровня, определяются программой НИР. Данная программа разрабатывается соответствующей выпускающей кафедрой и утверждается деканом факультета.

Процесс организации научно-исследовательской работы в Дальневосточном государственном аграрном университете тесно связан с наполнением всех образовательных программ. В данной работе сочетается практика и наука, и именно такой опыт в стенах вуза позволяет подготовить и выпустить высококвалифицированных специалистов высшего звена.

Список источников

1. Беляева С. В., Закипная Е. В. Применение технологии модульного обучения в Дальневосточном государственном аграрном университете // Состояние и тенденции развития уровневого высшего профессионального образования в России : материалы XXIX всерос. науч.-метод. конф. Уссурийск : Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. С. 295–299.
2. Данилов М. Б., Гомбожапова Н. И., Бадмаева Т. М. Исследовательская работа : учебно-практическое пособие. Улан-Удэ : Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 2010. 125 с.
3. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие. М. : Дашков и К, 2012. 244 с.
4. Беляева С. В., Закипная Е. В. Интерактивные технологии в сопровождении учебного процесса в Дальневосточном государственном аграрном университете // Состояние и тенденции развития уровневого высшего профессионального образования в России : материалы XXIX всерос. науч.-метод. конф. Уссурийск : Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. С. 292–295.

References

1. Belyaeva S. V., Zakipnaya E. V. The application of modular learning technology at the Far Eastern State Agrarian University. Proceedings from The state and trends in the development of level higher professional education in Russia: *XXIX Vserossiiskaya nauchno-metodicheskaya konferentsiya – XXIX All-Russian Scientific and Methodological Conference*. (PP. 295–299), Ussuriisk, Primorskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya, 2013 (in Russ.).
2. Danilov M. B., Gombozhapova N. I., Badmaeva T. M. *Research work: educational and practical guide*, Ulan-Ude, Vostochno-Sibirskii gosudarstvennyi universitet tekhnologii i upravleniya, 2010, 125 p. (in Russ.).
3. Shklyar M. F. *Fundamentals of scientific research: textbook*, Moscow, Dashkov i K, 2007, 244 p. (in Russ.).
4. Belyaeva S. V., Zakipnaya E. V. Interactive technologies accompanied by the educational process at the Far Eastern State Agrarian University. Proceedings from The state and trends in the development of level higher professional education in Russia: *XXIX Vserossiiskaya nauchno-metodicheskaya konferentsiya – XXIX All-Russian Scientific and Methodological Conference*. (PP. 292–295), Ussuriisk, Primorskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya, 2013 (in Russ.).

© Закипная Е. В., Парфёнова С. Н., Осипенко Е. Ю., Кичигина Е. Ю., 2024
Статья поступила в редакцию 29.01.2024; одобрена после рецензирования 06.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.
The article was submitted 29.01.2024; approved after reviewing 06.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научная статья
УДК 371.3:664
EDN ZUBDPH

Гибридное обучение инженерным дисциплинам при подготовке специалистов для пищевой промышленности и индустрии питания

Светлана Александровна Кострыкина, кандидат технических наук, доцент
Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, kostr73@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрена возможность формирования и применения гибридного метода обучения при изучении инженерных дисциплин. Демонстрируются примеры применения гибридного обучения. Показана целесообразность использования данного метода обучения.

Ключевые слова: образование, гибридное обучение, инженерные дисциплины, электронное обучение

Для цитирования: Кострыкина С. А. Гибридное обучение инженерным дисциплинам при подготовке специалистов для пищевой промышленности и индустрии питания // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 206–211.

Original article

**Hybrid engineering training in the preparation
of specialists for the food industry**

Svetlana A. Kostrykina, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
kostr73@yandex.ru

Abstract. The possibility of forming and applying a hybrid teaching method in the study of engineering disciplines is considered. Examples of the use of hybrid learning are demonstrated. The expediency of using this method of teaching is shown.

Keywords: education, hybrid learning, engineering disciplines, e-learning

For citation: Kostrykina S. A. Hybrid engineering training in the preparation of specialists for the food industry. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: VI Vserossiyskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical

Conference. (PP. 206–211), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В настоящее время система образования претерпела множество изменений. Запрос общества требует более гибкой системы, где каждый желающий может получить новые компетенции с использованием современных информационных и коммуникационных технологий, выводящих процесс обучения на более высокий уровень развития. Для совершенствования системы образования необходим инновационный подход, основанный на применении традиционных методов и электронного обучения.

Рассматривая понятие электронное обучение, можно сделать вывод, что не все авторы понимают его в одном ключе. Так, например, специалисты ЮНЕСКО считают, что электронное обучение – это обучение с помощью Интернета и мультимедиа [1]. Б. Томлинсон и К. Виттейкер указывают, что электронное обучение состоит из четырех элементов и предложили следующую классификацию [2]:

- 1) смешанное обучение (составляет до 40 % онлайн-обучения);
- 2) гибридное обучение (от 40 до 80 % в режиме онлайн-обучения);
- 3) дистанционное обучение (более 80 % онлайн-обучения);
- 4) обучение с помощью сети Интернет (минимум онлайн-обучения).

Многие авторы противопоставляют электронное обучение традиционным методам обучения [3, 4]. Но такое противопоставление неприемлемо, так как это совершенно разные формы обучения, со своими достоинствами и недостатками, но взаимодополняющие друг друга. Практика показывает, что наибольший эффект достигается при сочетании этих двух форм обучения, то есть работа обучающихся в аудитории в сочетании с дистанционным освоением материала, например, гибридное обучение.

Гибридное обучение развивается как последовательное развитие тради-

ционных форм в условиях изменения среды обучения с применением информационно-коммуникационных средств. С. Д. Калинина полагает, что «в традиционном обучении активно применяются дистанционные образовательные технологии, к которым относятся:

- 1) использование сетевых информационных ресурсов, баз данных и электронных библиотек;
- 2) электронная почта;
- 3) доступ к системе дистанционной поддержки обучения вуза, в которой находятся учебные и контрольные материалы, а также электронные курсы;
- 4) использование массовых открытых онлайн-курсов известных университетов;
- 5) применение сервисов вебинаров» [5].

Целью данной работы *явилось изучение формирования и использования гибридного метода обучения инженерным дисциплинам при подготовке специалистов для пищевой промышленности и индустрии питания.*

При изучении инженерных дисциплин, например, таких как «Процессы и аппараты пищевых производств», «Оборудование предприятий общественного питания», «Автоматизация и техническое оснащение предприятий питания», большая часть материала требует воспроизведения процессов с помощью технических устройств. При использовании современных технологий целесообразно применять виртуальное моделирование процессов, что значительно сокращает материальные затраты на обучение, время на подготовку к лабораторным и практическим занятиям; делает курсы перечисленных дисциплин наиболее привлекательными и интересными с применением доступных для образовательных организаций средств и методов.

Знания, полученные при изучении перечисленных инженерных дисциплин, являются необходимыми при выполнении курсовых работ (проектов) по технологическим дисциплинам, выполнении выпускных квалификационных

работ. Учитывая, что научно-технический прогресс не стоит на месте и техническое оснащение производственных процессов, оборудование, используемое для реализации технологических процессов, постоянно совершенствуются, необходимо отслеживать новшества и новинки, и, следовательно, очень важно подобрать комбинацию оптимальных образовательных технологий вне зависимости от того, реализуются они в режиме онлайн или офлайн. Таким образом, в нашем случае гибридное (комбинированное) обучение, которое использует традиционные и онлайн формы обучения является наиболее перспективным для применения в учебном процессе.

В качестве наиболее востребованных выделяют следующие модели гибридного обучения [6]:

1) *ротационная модель*, которая предусматривает чередование электронного обучения (например, выполнение виртуальной лабораторной работы по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств») и работы в аудитории совместно с преподавателем (обработка полученных в ходе выполнения лабораторной работы данных);

2) *гибкая модель* – предусматривает электронное обучение, встречи с преподавателями для выявления пробелов, работу над ошибками; такая модель будет приемлема для студентов, способных самостоятельно освоить теоретический курс.

При гибридном обучении большая часть курса изучается в режиме онлайн. Например, изучение отраслевых каталогов по оборудованию, технических средств, сайтов производителей и поставщиков оборудования, особенности отдельных марок оборудования. Преподаватель в аудитории излагает краткий теоретический курс, методики расчета процессов и оборудования, подбора оснащения для технической реализации процесса, технологического и вспомогательного оборудования.

Сочетая практическое обучение в учебной аудитории, дистанционное

обучение с использованием электронно-информационной образовательной среды вуза и обучение, посредством открытых информационных источников, обучающиеся применяют навыки поиска необходимого материала в режиме онлайн, выполняют индивидуальные и тестовые задания, работают с дополнительными источниками информации, расширяя свои знания и кругозор. Применение видеороликов, виртуальных лабораторных работ, анимационных материалов позволяет наиболее качественно овладеть и закрепить полученные теоретические знания, более эффективно организовать процесс обучения.

Таким образом, гибридное обучение расширяет возможности образовательного процесса, учитывает личностно-ориентированные образовательные потребности обучающихся, повышает долю самостоятельности при изучении и усвоении теоретического и практического материала, позволяет персонализировать образовательный процесс.

Список источников

1. Гамбеева Ю. Н. Развитие электронного обучения как новой модели образовательной среды // Креативная экономика. 2018. Том 12. № 3. С. 285–304.
2. Tomlinson B., Whittaker C. Blended learning in English language teaching: course design and implementation. British Council, 2013. 258 p.
3. Дорофеева М. Ю., Велединская С. Б. Эффективность электронного обучения: система требований к электронному курсу // Открытое и дистанционное образование. 2016. № 2 (62). С. 62–68.
4. Фомина А. С. Смешанное обучение в вузе: институциональный, организационно-технологический и педагогический аспекты // Теория и практика общественного развития. 2014. № 21. С. 272–279.
5. Калинина С. Д. Условия эффективного использования вебинаров в образовательном процессе университета // Гуманитарные науки и образование. 2015. № 3 (23). С. 37–42.
6. Мишота И. Ю. Применение «смешанного» обучения ("blended learning") в образовательном процессе в вузах // Сборник трудов Историко-архивного института. 2012. Т. 39. С. 452–456.

References

1. Gambeeva Yu. N. Development of e-learning as a new model of the educational environment. *Kreativnaya ekonomika*, 2018;12;3:285–304 (in Russ.).
2. Tomlinson B., Whittaker C. Blended learning in English language teaching: course design and implementation, British Council, 2013, 258 p.
3. Dorofeeva M. Yu., Veledinskaya S. B. Effectiveness of e-learning: a system of requirements for an electronic course. *Otkrytoe i distantsionnoe obrazovanie*, 2016;2(62):62–68 (in Russ.).
4. Fomina A. S. Blended learning in higher education: institutional, organizational, technological and pedagogical aspects. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya*, 2014;21:272–279 (in Russ.).
5. Kalinina S. D. Conditions for the effective use of webinars in the educational process of the university. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie*, 2015;3(23):37–42 (in Russ.).
6. Mishota I. Yu. The use of "mixed" learning ("blended learning") in the educational process in universities. *Sbornik trudov Istoriko-arkhivnogo instituta*, 2012; 39:452–456 (in Russ.).

© Кострыкина С. А., 2024

Статья поступила в редакцию 29.01.2024; одобрена после рецензирования 06.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 29.01.2024; approved after reviewing 06.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.

Научное издание

**ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО**

Материалы

*VI всероссийской (национальной)
научно-практической конференции
(г. Благовещенск, 20 февраля 2024 г.)*

Подписано в печать 26.03.2024 г.
Формат 60x90/16. Уч.-изд. л – 8,60. Усл. печ. л. – 12,19.
Печать по требованию. Заказ 76.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет»

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии
Дальневосточного государственного
аграрного университета
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86