

Raisa Saktaganovna Utegalieva – Candidate of Biological Sciences, ass. Professor of the Department Biology, Kazakh National Women's Teachers Training University; e-mail: uteg56@mail.ru. ORCID: <https://doi.org/0000-0002-1145-5655>.

Gulzhan Toleugazhievna Zhamanbaeva – PhD, acting ass. prof. of Department Biophysics, biomedicine and neuroscience, al Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: gulzhan_t.82@mail.ru. ORCID: <https://doi.org/0000-0002-7450-2746>.

Maira Kabdrausheva Murzakhmetova – DS, professor, prof. of Department Biophysics, biomedicine and neuroscience, al Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: mairamur@mail.ru. ORCID: <https://doi.org/0000-0003-3008-4797>.

Поступила в редакцию 11.04.2024
Поступила после доработки 24.06.2024
Принята к публикации 26.06.2024

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-3\(15\)-17](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-3(15)-17)



МРНТИ: 65.59.03

Ж.С. Желеуова*, А.У. Шингисов, А.Р. Тасполтаева, Э.Т. Кансейтова, А.Т. Бердембетова
Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова
160012, Республика Казахстан, г. Шымкент, пр. Тауке хана, 5
*e-mail: zhozi_tima@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПОЛУКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Аннотация: В статье приведены результаты исследования минерального состава и органолептической оценки полукопченной колбасы из растительного сырья. В качестве растительного сырья были выбраны соя и нут. В результате опытов выявлено, что оптимальным соотношением сои и нута для производства полукопченной колбасы является 4:1. По результатам органолептической оценки полукопченной колбасы из растительного сырья установлено, что у третьего образца, соотношение соевого изолята и нута которого составляет 4:1, консистенция, запах и вкус был более свойственный полукопченной колбасе, чем остальные разрабатываемые образцы.

На основе исследований минерального состава полукопченной колбасы из растительного сырья доказано, что в первом и во втором образце больше минеральных веществ, чем в третьем образце. Так как объем соевого изолята увеличивается в 3-5 раза за счет соединения с водой, в колбасе из соевого текстурата и нута больше макро- и микроэлементов чем в колбасе из соевого изолята и нута. Однако в третьем образце больше фосфора на 1,58% и 0,98% по сравнению с образцами №1 и №2 соответственно.

Исследованиями доказано, что применение сои и нута в качестве основных ингредиентов, замещающая полностью мяса в полукопченной колбасе, является возможным и актуальным.

Ключевые слова: соя, нут, соевый изолят, соевый текстурат, полукопченная колбаса, растительное сырье, минеральный состав.

Введение

Осмысление человечеством дефицита и уменьшения природных ресурсов, изменило потребность к мясу, заменяя его на не менее качественные растительные белковые продукты. [1, 2].

В белковых растительных продуктах содержится в больших количествах макро- и микроэлементы, витамины, клетчатка, а также пектиновые вещества, чем в мясе. Совершенствование современных технологии в производстве продуктов питания связано с увеличением продукции и разработкой функциональных продуктов, за счет использования нетрадиционного сырья, обладающим биологической активностью. Применение растительных заменителей мяса в производстве колбас и получение такого продукта, является перспективным, так как растительные компоненты являются источником биологически активных веществ, что позволит восполнить дефицит белка и быть более доступным для людей [3-6].

На сегодняшний день из известных растительных заменителей белка наибольший интерес представляет соя [7].

Благодаря своему химическому составу соевые бобы служат сырьем во многих пищевых продуктах от традиционных до современных, а также для создания продуктов с функциональными свойствами, что позволит применить ее в качестве недорогого заменителя мяса. Так как соевый белок хорошо усваивается организмом человека на 97% и по биологической ценности приближается к белкам животного происхождения [8]. Также соевые белки широко используются в мясной промышленности благодаря своим эмульгирующим, гелеобразующим, текстурным/структурным, водосвязывающим и питательным свойствам. Современные технологии переработки сои позволяют получить пищевые продукты с высоким содержанием высококачественного белка. Соевый текстурат представляет собой побочный продукт переработки соевых бобов, в результате которой из обезжиренной соевой муки получают высококонцентрированный белковый растительный заменитель мяса (соевый заменитель мяса). Из-за специфики технологии и исходного материала уровень концентрации белка в соевом заменителе мяса достигает 50-70%, в то время как в мясе сельскохозяйственных животных содержание белка составляет 17-21% [9]. Соевый текстурат богат железом, и часто его рекомендуют использовать в питании молодых женщин, так как железо поддерживает достаточный уровень гемоглобина и функции щитовидной железы. Калий, магний, фосфор и цинк, которые входят в состав текстурата, задействованы в обменных процессах организма. Соевый изолят – это концентрат соевого белка, получаемый кислотнo-щелочной экстракцией из обезжиренных хлопьев сои с последующей сушкой при высокой температуре и давлении, измельчением. Используется в хлебобулочных изделиях, замороженных десертах, мясной продукции [10].

Зарубежные ученые, как Итан Браун основатель американской компании Beyond Meat и Патрик О. Браун основатель компании Impossible Foods впервые произвели искусственное мясо из растительных компонентов в состав которых входил соевая мука, безглютеновая мука, морковные волокна, порошок граната и другие ингредиенты [11]. Патент «Способ получения пищевого продукта – заменителя мяса» авторами которого являются Эспелета Вега Алисия, Мора Кастильо Сесар Далмасио в котором мясо частично заменяют растительным белком [12].

Следует отметить, потребление растительных белков в пищевых продуктах с годами увеличивается из-за болезней животных, глобальной нехватки животного белка, высокого спроса на полезные и религиозные (халяльные) продукты питания и экономических причин [13].

Преимущество применения бобовых культур у специалистов пищевой промышленности огромен, так как особенностью современных продуктов питания является многокомпонентность рецептур и не маловажную роль имеют белки. Это связано с тем, что бобовые являются ценным источником полезных веществ для организма, богаты белком, липидами и углеводами [14-16].

Для повышения биологической ценности продукта и улучшения состава путем применения растительного сырья в пищевой промышленности используют нут, который является бобовой культурой. Характеризуется значительным содержанием белка с высоким аминокислотным скором по лимитирующей аминокислоте лизину, по сравнению с зерновыми культурами, является весьма ценной для пищевой отрасли. Нут обладает повышенным содержанием питательных веществ, таких как марганец, медь, железа, цинк, фосфор, селен, калий, витамины В₁, В₆, В₉ и высоким содержанием пищевых волокон – 7,6 г на 100-граммовую порцию. Этим многокомпонентным составом объясняется польза нута и его применение в продуктах питания [17,18].

В рамках альтернативных источников белка нут стал богатым источником пищевых белков (17-22%), которые можно экстрагировать сухим или влажным способом. Белки нута являются альтернативой для более широкого использования в качестве функциональных ингредиентов [19, 20].

Применение соевых бобов и нута в качестве пищевых ингредиентов все еще находится на ранних стадиях исследования, так как их применение в качестве заменителя мяса в колбасном производстве, практически не изучены.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являются:

- 1) Полукопченая колбаса из соевого текстурата и нута (соотношение соевого текстурата и нута составляет 1:1);
- 2) Полукопченая колбаса из соевого текстурата и нута (соотношение соевого текстурата и нута составляет 4:1);
- 3) Полукопченая колбаса из соевого изолята и нута (соотношение соевого изолята и нута составляет 4:1).

Органолептическую оценку готовых продуктов проводили по 5-балльной шкале по ГОСТ 9959-91.

Минеральный состав полукопченной колбасы из растительного заменителя мяса изучались с применением растрового электронного микроскопа (JSM-6490LV, JEOL (Япония)). Методика проведения эксперимента на РЭМ. Образцы из тонкого листового материала закрепляют в специальных зажимах. Несколько образцов собирают в пакет, помещают его между пластинами, которые стягивают болтами. Затем заливают легкоплавким веществом серой. Далее образец ставят на бумагу заторцованной плоскостью и шлифуют с легким нажимом. На специальную, двухстороннюю липкую ленту наносится исследуемый образец продукта. Обдув исследуемый продукт струей чистого воздуха его необходимо установить в рабочую камеру микроскопа. Откачать электронный микроскоп на высокий вакуум, проконтролировав работу узлов вакуумной системы. Получив изображение исследуемого объекта во вторичных электронах, выбрав предварительно ускоряющее напряжение 20 кВ, диаметр электронного зонда 40 нм, и наклон эксцентрического столика 0 градусов. Получить электронное изображение микроструктуры образца. Рентгеновский микроанализ выполняется с помощью программы INCA ENERGY AnalyserNavigator. Получив спектр рентгеновских лучей выделенного участка, выполняется идентификация пиков в спектре.

Результаты анализа электронно-микроскопических исследований образцов в стандартном и низковакуумном режимах на растровом электронном микроскопе неорганических исходных и конечных продуктов выдаются в виде микро и макрофотографий с увеличением в 50-3000 раз, с характерным для пробы атомным и весовым поэлементным составом и дифракционными отражениями особенностей элементных соединений в электронной версии.

Технологический процесс. Технология приготовления колбасы из растительного заменителя мяса аналогична приготовлению мясной полукопченной колбасы, с незначительными изменениями. Технологические стадии приготовления образцов колбасы из растительного заменителя мяса включают: первичная обработка растительного сырья (соя, нут); приготовление фарша на растительной основе в мешалке с добавлением соли, пряностей (8-10 мин.); наполнение оболочек и вязка батонов; осадка (4-8°C; 2-4 ч.); термообработка: сушка (45°C, 10 мин), обжарка (75°C; 30 мин.); варка (85°C, 40-80 мин.), охлаждение (20°C и ниже, 2-3 ч.), копчение (43±7°C, 12-24 ч.), сушка (10-12°C, влажность 76,5±1,5%, 1-2 сут.); хранение.

Для обработки нута проводились следующие процессы: очистка, мойка и сушка. Мойку проводили при температуре воды 50-55°C. Сушили в конвективной сушилке марки ШС-80 с продолжительностью 130-140 мин. После сушки нут замачивали в теплой воде при температуре 50°C, в соотношении 1:2 до получения рыхлой консистенции. Полученную массу пропускали через мясорубку с диаметром отверстия 2-3 мм.

Для разработки опытного образца полукопченной колбасы из растительного заменителя мяса добавили сою в виде соевого текстурата и изолята. Для гидратации и набухания сухого соевого текстурата залили–теплой водой (приблизительно +50°C) в соотношении 1:2 до получения однородной густой массы. Для гидратации соевого изолята соотношение составляет 1:4. Полученную массу также пропустили через мясорубку с диаметром отверстия 2-3 мм. Полученную первичную обработку сырья измельченную массу из сои и нута использовали для приготовления полукопченной колбасы из растительного заменителя мяса.

Результаты и их обсуждение

В эксперименте при разработке рецептуры полукопченной колбасы из растительного заменителя мяса было рассмотрено 3 варианта комбинации соотношения сои и нута, отличающиеся соотношением основного растительного сырья.

В первом и втором образцах, где основным сырьем является соевый текстурат и нут соотношение составило 1:1, во втором образце 4:1, соответственно сырью и образцам, а в третьем образце основным сырьем использовали соевый изолят и нут в соотношении 4:1, соответственно сырью. В качестве контрольного образца была выбрана полукопченая колбаса «Говяжья» разработанная по ГОСТ Р 31785-2012.

Органолептическую оценку исследуемых образцов проводили по 5-балльной шкале оценивания, результаты представлены на рисунке 1.

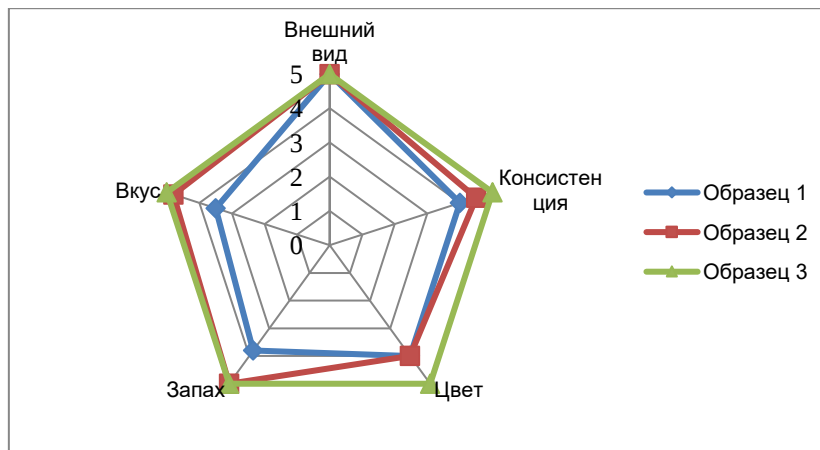


Рисунок 1 – Результаты органолептической оценки образцов разрабатываемой рецептуры полукопченой колбасы из растительного сырья

При органолептической оценке опытных образцов полукопченой колбасы из растительного сырья было установлено, что соотношение сои и нута влияет на вкус, запах и консистенцию готового продукта, рисунок 1. По органолептической оценке вкуса, первый образец получил самый низкий средний 3,5 баллов, второй и третий образцы одинаковые получили по 5 баллов, что связано со специфическим вкусом нута. Внешний вид у всех образцов имел чистую и сухую поверхность, без слипов и пятен, и получили одинаковую оценку. По консистенции, запаху и вкусу высокий балл получил третий образец, у который был более плотный, темно-красного цвета – естественного для колбасы, запах и вкус свойственный полукопченой колбасе, придавал аромат пряностей имеющихся в рецептуре.

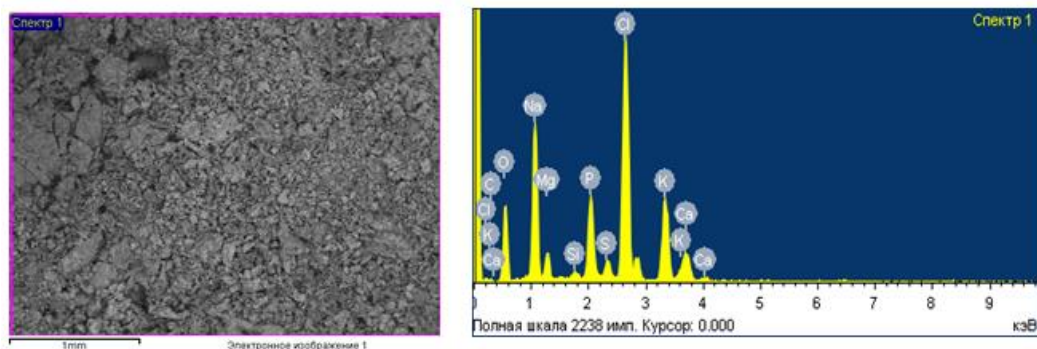
На основании полученных результатов, нами был выбран оптимальный вариант соотношения сои и нута (4:1), как заменителя мяса в производстве полукопченой колбасы.

Минеральный состав опытных образцов полукопченой колбасы из растительного сырья изучался с применением растрового электронного микроскопа (РЭМ) в ИРЛИП «Конструкционные и биохимические материалы» при Южно-Казахстанском университете им. М.Ауезова.

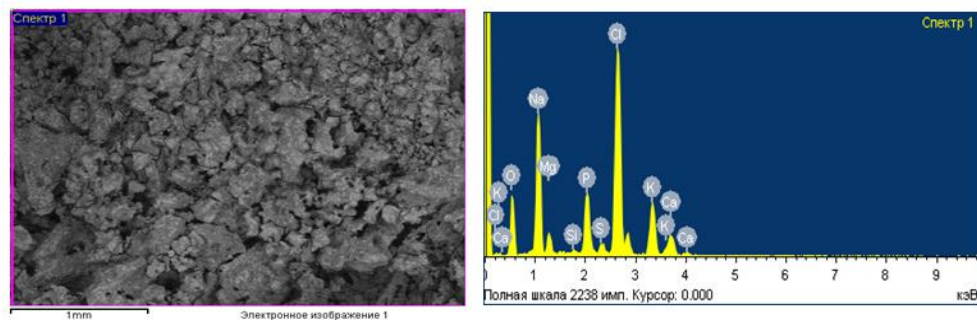
Полученные результаты исследования минерального состава образцов при разработке рецептуры полукопченой колбасы и определении оптимального соотношения из сои и нута представлены на рисунке 2.

Результаты обработки хроматограммы приведены на рисунке 3

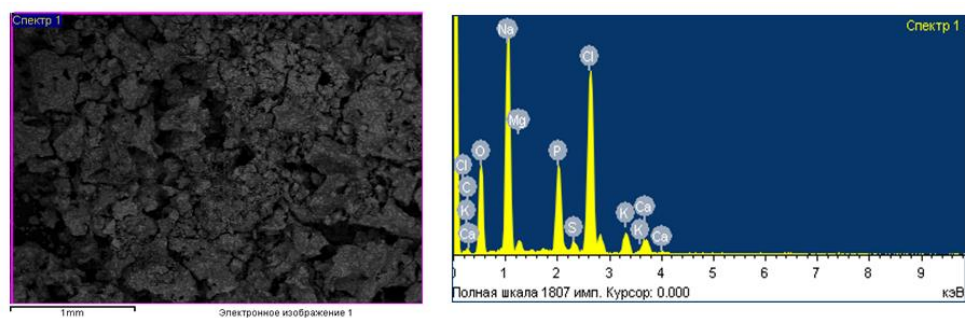
По результатам исследований минерального состава образцов разрабатываемых рецептур полукопченой колбасы из растительного сырья (рис. 3) было установлено, что в опытном образце №3 по сравнению с образцами № 1 и № 2 больше натрия на 8,43% и 3,98%, фосфора на 1,58% и 0,98% соответственно. В образце № 1 кремния в 1,75 раза больше чем во втором образце, серы в 1,18 и 1,58 раза, калия в 1,11 и 3,63 раза больше, чем во втором и третьем образце соответственно. Содержание в образце № 2 магния в 1,10 и 1,98 раза больше, чем в первом и третьем образце соответственно. Самое высокое содержание хлора и кальция проявилось во втором образце, а самое низкое в третьем образце. По результатам исследования можно сделать вывод о том, что в первом и во втором образце больше минеральных веществ, чем в третьем образце. Это свидетельствует о том, что в соевом текстурате больше макро- и микроэлементов, чем в соевом изоляте.



Образец № 1



Образец № 2



Образец № 3

Рисунок 2 – Структуры зола и хроматограммы полукопченой колбасы из растительного сырья

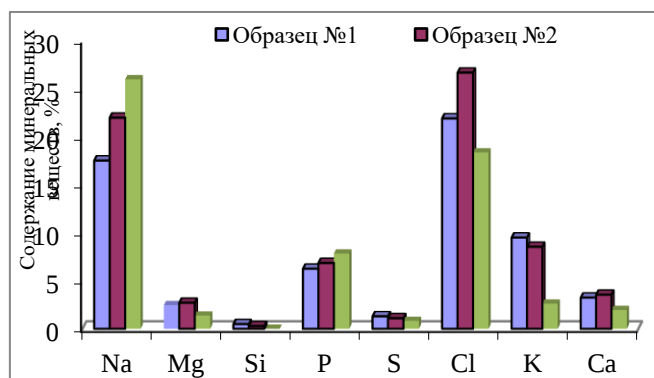


Рисунок 3 – Содержание минеральных веществ в образцах полукопченой колбасы из растительного сырья

Выводы

Органолептическая оценка полукопченой колбасы из растительного сырья показала, что у третьего образца, соотношение соевого изолята и нута которого составляет 4:1,

консистенция, вкус и запах свойственный полукопченой колбасе, чем остальные разрабатываемый нами образцы.

В результате исследования установлено, что в первом и во втором образце больше минеральных веществ, чем в третьем образце. Учитывая того что объем соевого изолята при связывании с водой увеличивается в 3-5 раз, в колбасе из соевого текстурата и нута больше макро- и микроэлементов чем в колбасе из соевого изолята и нута.

Список литературы

1. Макарова А.А. Состояние мирового производства растительного сырья как перспективного источника белка для аналоговой мясной продукции / А.А. Макарова, О.В. Пасько. // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2020. – Т. 8, № 3. – С. 12-20.
2. Traditional Plant-based Meat Alternatives, Current, and Future Perspective: a Review / Allah Bakhsh et al // Journal of Agriculture & Life Science. – 2021. – № 55(1). – P. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.14397/jals.2020.55.1.00>.
3. Морозова Л.А. Использование растительных компонентов в технологии тестовых полуфабрикатов повышенной биологической ценности / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, А.В. Ильтяков // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф., Курган: Курганская гос. сельскохозяйств. академ. им. Т.С. Мальцева», 2020. – С. 278-283.
4. Решетник Е.И. Инновационные аспекты переработки мясного сырья и создание конкурентоспособных продуктов питания / Е.И. Решетник, Т.В. Шарипова // Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск: ДальГАУ, 2015. – Вып. 14. – С. 85-91.
5. Novel Protein Sources for Applications in Meat-Alternative Products-Insight and Challenges / Marcin A. Kurek et al // Foods. – 2022. – № 11(7). – P.957. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods11070957>.
6. Разработка инновационной технологии растительно-мясной пищевой композиции / А.С. Мирошник и др. // Пищевая Промышленность. – 2018. – № 6. – С.18-21.
7. Марченко М.В. Экспериментальное обоснование рецептуры растительного заменителя мяса с использованием сои дальневосточной селекции / М.В. Марченко // Новая экономика, бизнес и общество: Сб. матер. апрельской науч.-практ. конф. молодых исслед. / Дальневосточный федеральный ун-т. – Владивосток, 2022. – С. 1199-1203.
8. Устюгов А.Д. Соя и технологии её переработки / А.Д. Устюгов, И.В. Конин, А.Ю. Рожков // Молодежь и наука. – 2012. – № 1. – С. 2019-2021.
9. Сапрыкина Е.А. Проблема получения искусственных пищевых продуктов / Е.А. Сапрыкина // Инновации: перспективы, проблемы, достижения: Мат. Шестой межд. науч.-практич. конф. / ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». – Москва, 2018. – С.187-196.
10. Бычкова Е.А. Белковые концентраты сои: технологии производства и перспективы применения / Е.А. Бычкова, А.В. Борисова // Ползуновский вестник. – 2021. – № 2. – С. 88-94.
11. Монгуш С.В. Анализ рынка альтернативного мяса в России и за рубежом / С.В. Монгуш, Ю.С. Бойцова, О.Ю. Орлова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук – 2022. – № 4-4(67) – С. 95-99.
12. Пат. 2442430 Российская Федерация, МПК A23J 3/14. Способ получения пищевого продукта-заменителя мяса / Эспелета Вега Алисия, Мора Кастильо Сесар Далмасио; заявитель и патентообладатель Сигма Алиментос С.А. де К.В. (MX). – № 2009120533/10; заявл. 01.11.2007; опубл.20.02.2012, Бюл. № 5. – 23 с.
13. Joshi VK. Meat Analogues: Plant based alternatives to meat products – A review / VK. Joshi, Kumar Satish // International Journal of Food and Fermentation Technology. – 2015. – Vol. 5, Iss. 2. – P. 107-119.
14. Плечко А.Н. Сравнительный анализ пищевой и биологической ценности мяса и соевого текстурата. Изучение вопроса о предпочтениях использования в своем рационе данных продуктов питания среди различных групп населения / А.Н. Плечко // Актуальные проблемы гигиены и экологической медицины: Сб. мат. VII межвузовской студ. Науч.-практич. интернет-конф. с международным участием / Гродненский государственный медицинский университет. – Гродно, 2021. – С. 153-162.

15. Хоменко И.В. Сравнительная характеристика мяса животного происхождения и соевого мяса / И.В. Хоменко, И.Е. Иванова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сб. LVI науч.-практич. конф. Студ., аспирантов и молодых ученых / ФГБОУ ВО «Госуд. аграрный унив-т Северного Зауралья». – Тюмень, 2023. – С. 58-63.
16. Hartmann C. Consumers' evaluation of the environmental friendliness, healthiness and naturalness of meat, meat substitutes, and other protein-rich foods / C. Hartmann, P. Furtwaengler, M. Siegrist // Food Quality and Preference. – 2022. – Vol. 97. – article 104486. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104486>.
17. Pravinraj Moorthi. Mohammad Rashedi Ismail-Fitry and Ishamri Ismail. Physicochemical and Sensory Characteristics of Meatless Nuggets of Boiled Chickpea and in Combination with Oyster Mushroom / Pravinraj Moorthi, Che Abdullah Abu Bakar // Malaysian Applied Biology. – 2022. – № 51(6) – P. 17-25. DOI: <https://doi.org/10.55230/mabjournal.v51i6.2325>.
18. Fatma Boukid. Chickpea (*Cicer arietinum* L.) protein as a prospective plant-based ingredient: a review / Fatma Boukid // International Journal of Food Science & Technology. – 2021. – Vol. 56, Issue 11. – P. 5435-5444. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijfs.15046>.
19. Evaluation of chickpea protein isolate as a partial replacement for phosphate in pork meat batters: Techno-functional properties and molecular characteristic modifications / Yu Wang et al // Food Chemistry. – 2023. – Vol. 404, Part A. – article 134585. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134585>.
20. Developments of Plant-Based Emulsion-Type Sausage by Using Grey Oyster Mushrooms and Chickpeas / Md. Anisur Rahman Mazumder et al // Foods. – 2023. – № 12(8). – P. 1564. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12081564>.

References

1. Makarova A.A. Sostoyanie mirovogo proizvodstva rastitel'nogo syr'ya kak perspektivnogo istochnika belka dlya analogovoi myasnoi produktsii / A.A. Makarova, O.V. Pas'ko. // Vestnik YUURGU. Seriya «Pishchevye i biotekhnologii». – 2020. – T. 8, № 3. – S. 12-20.
2. Traditional Plant-based Meat Alternatives, Current, and Future Perspective: a Review / Allah Bakhsh et al // Journal of Agriculture & Life Science. – 2021. – № 55(1). – P. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.14397/jals.2020.55.1.00>.
3. Morozova L.A. Ispol'zovanie rastitel'nykh komponentov v tekhnologii testovykh polufabrikatov povyshennoi biologicheskoi tsennosti / L.A. Morozova, I.N. Mikolaichik, A.V. Il'tyakov // Inzhenernoe obespechenie v realizatsii sotsial'no-ehkonomicheskikh i ehkologicheskikh programm APK: materialy Vserossiiskoi (natsional'noi) nauch.-prakt. konf., Kurgan: Kurganskaya gos. sel'skokhoz. akadem. im. T.S. Mal'tsevA», 2020. – S. 278-283.
4. Reshetnik E.I. Innovatsionnye aspekty pererabotki myasnogo syr'ya i sozдание konkurentosposobnykh produktov pitaniya / E.I. Reshetnik, T.V. Sharipova // Tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaistvennoi produktsii: sb. nauch. tr. Dal'GAU. – Blagoveshchensk: Dal'GAU, 2015. – Vyp. 14. – S. 85-91.
5. Novel Protein Sources for Applications in Meat-Alternative Products-Insight and Challenges / Marcin A. Kurek et al // Foods. – 2022. – № 11(7). – P. 957. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods11070957>.
6. Razrabotka innovatsionnoi tekhnologii rastitel'no-myasnoi pishchevoi kompozitsii / A.S. Miroshnik i dr. // Pishchevaya Promyshlennost'. – 2018. – № 6. – S. 18-21.
7. Marchenok M.V. Ehksperimental'noe obosnovanie retseptury rastitel'nogo zamenitelya myasa s ispol'zovaniem soi dal'nevostochnoi selektsii / M.V. Marchenok // Novaya ehkonomika, biznes i obshchestvo: Sb. mater. aprel'skoi nauch.-prakt. konf. molodykh issled. / Dal'nevostochnyi federal'nyi univ-t. – Vladivostok, 2022. – S. 1199-1203.
8. Ustyugov A.D. Soya i tekhnologii ee pererabotki / A.D. Ustyugov, I.V. Konin, A.YU. Rozhkov // Molodezh' i nauka. – 2012. – № 1. – S. 2019-2021.
9. Saprykina E.A. Problema polucheniya iskusstvennykh pishchevykh produktov / E.A. Saprykina // Innovatsii: perspektivy, problemy, dostizheniya: Mat. Shestoi mezhd. nauch.-praktich. konf. / FGBOU VO «REHU im. G.V. PlekhanovA». – Moskva, 2018. – S.187-196.
10. Bychkova E.A. Belkovye kontsentraty soi: tekhnologii proizvodstva i perspektivy primeneniya / E.A. Bychkova, A.V. Borisova // Polzunovskii vestnik. – 2021. – № 2. – S. 88-94.

11. Mongush S.V. Analiz rynka al'ternativnogo myasa v Rossii i za rubezhom / S.V. Mongush, YU.S. Boitsova, O.YU. Orlova // Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk – 2022. – № 4-4(67) – S. 95-99.
12. Pat. 2442430 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A23J 3/14. Sposob polucheniya pishchevogo produkta-zamenitelya myasa / Ehspeleta Vega Alisiya, Mora Kastil'o Sesar Dalmasio; zayavitel' i patentoobladatel' Sigma Alimentos, S.A. de K.V. (MX). – № 2009120533/10; zayavl. 01.11.2007; opubl. 20.02.2012, Byul. № 5. – 23 s.
13. Joshi VK. Meat Analogues: Plant based alternatives to meat products – A review / VK. Joshi, Kumar Satish // International Journal of Food and Fermentation Technology. – 2015. – Vol. 5, Iss. 2. – P. 107-119.
14. Plechko A.N. Sravnitel'nyi analiz pishchevoi i biologicheskoi tsennosti myasa i soevogo teksturata. Izuchenie voprosa o predpochteniyakh ispol'zovaniya v svoem ratsione dannykh produktov pitaniya sredi razlichnykh grupp naseleniya / A.N. Plechko // Aktual'nye problemy gigieny i ehkologicheskoi meditsiny: Sb. mat. VII mezhvuzovskoi stud. Nauch.-praktich. internet-konf. s mezhdunarodnym uchastiem / Grodnenskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet. – Grodno, 2021. – S. 153-162.
15. Khomenko I.V. Sravnitel'naya kharakteristika myasa zhivotnogo proiskhozhdeniya i soevogo myasa / I.V. Khomenko, I.E. Ivanova // Dostizheniya molodezhnoi nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: Sb. LVI nauch.-praktich. konf. Stud., aspirantov i molodykh uchenykh / FGBOU VO «Gosud. agrarnyi univ-t Severnogo Zaural'YA». – Tyumen', 2023. – S. 58-63.
16. Hartmann C. Consumers' evaluation of the environmental friendliness, healthiness and naturalness of meat, meat substitutes, and other protein-rich foods / C. Hartmann, P. Furtwaengler, M. Siegrist // Food Quality and Preference. – 2022. – Vol. 97. – article 104486. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104486>.
17. Pravinraj Moorthi. Mohammad Rashedi Ismail-Fitry and Ishamri Ismail. Physicochemical and Sensory Characteristics of Meatless Nuggets of Boiled Chickpea and in Combination with Oyster Mushroom / Pravinraj Moorthi, Che Abdullah Abu Bakar // Malaysian Applied Biology. – 2022. – № 51(6). – P. 17-25. DOI: <https://doi.org/10.55230/mabjournal.v51i6.2325>.
18. Fatma Boukid. Chickpea (Cicer arietinum L.) protein as a prospective plant-based ingredient: a review / Fatma Boukid // International Journal of Food Science & Technology. – 2021. – Vol. 56, Issue 11. – P. 5435-5444. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijfs.15046>.
19. Evaluation of chickpea protein isolate as a partial replacement for phosphate in pork meat batters: Techno-functional properties and molecular characteristic modifications / Yu Wang et al // Food Chemistry. – 2023. – Vol. 404, Part A. – article 134585. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134585>.
20. Developments of Plant-Based Emulsion-Type Sausage by Using Grey Oyster Mushrooms and Chickpeas / Md. Anisur Rahman Mazumder et al // Foods. – 2023. – № 12(8). – P. 1564. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12081564>.

Информация о финансировании

Данные исследования проводились в рамках проекта АР19679729 «Разработка технологии полукопченой колбасы из растительного заменителя мяса функционального назначения» и финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Ж.С.Желеуова*, А.У. Шингисов, А.Р. Тасполтаева, Э.Т. Кансейтова, А.Т. Бердембетова

М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,
160012, Қазақстан Республикасы, Шымкент қ., Тәуке хан даңғылы, 5
*e-mail: zhozi_tima@mail.ru

ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНАН АЛЫНҒАН ЖАРТЫЛАЙ ЫСТАЛҒАН ШҰЖЫҚТЫҢ ОРГАНОЛЕПТИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ МЕН МИНЕРАЛДЫ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Мақалада өсімдік шикізатынан алынған жартылай ысталған шұжықтың минералдық құрамы мен органолептикалық көрсеткіштерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Өсімдік шикізаты ретінде соя және ноқат таңдалды. Тәжірибелердің нәтижесінде жартылай ысталған шұжық өндірісі үшін соя мен ноқаттың оңтайлы арақатынасы 4:1 болатыны анықталды. Өсімдік шикізатынан алынған

жартылай ысталған шұжықты органолептикалық бағалау нәтижелері бойынша соя изоляты мен ноқаттың қатынасы 4:1 болатын үшінші үлгінің консистенциясы, иісі мен дәмі басқа әзірленген үлгілерге қарағанда жартылай ысталған шұжыққа тән екендігі анықталды.

Өсімдік шикізатынан алынған жартылай ысталған шұжықтың минералдық құрамын зерттеу негізінде бірінші және екінші үлгілерде үшінші үлгіге қарағанда минералды заттар көп екені дәлелденді. Пісіру кезінде соя изолятының көлемі судың әсерінен 3-5 есе артатындықтан, соя изоляты мен ноқаттан жасалған шұжыққа қарағанда соя текстураты мен ноқаттан жасалған шұжықта макро- және микроэлементтердің мөлшері көп. Алайда, үшінші үлгіде фосфордың мөлшері № 1 және № 2 үлгілермен салыстырғанда сәйкесінше 1,58% және 0,98% жоғары.

Зерттеулер жартылай ысталған шұжықтағы өтті толығымен алмастыратын негізгі ингредиенттер ретінде соя мен ноқатты пайдалану мүмкін және өзекті екенін дәлелдеді.

Түйін сөздер: соя, ноқат, соя изоляты, соя текстураты, жартылай ысталған шұжық, өсімдік шикізаты, минералды құрамы.

Zh.S. Zheleuova*, A.U. Shingisov, A.P. Taspoltayeva, E.T. Kanseitova, A.T. Berdembetova

M. Auezov South Kazakhstan university,
160012, Republic of Kazakhstan, Shymkent, Tauke Khan Ave., 5
*e-mail: zhozi_tima@mail.ru

INVESTIGATION OF ORGANOLEPTIC PARAMETERS AND MINERAL COMPOSITION OF SEMI-SMOKED SAUSAGE FROM VEGETABLE RAW MATERIALS

The article presents the results of a study of the mineral composition and organoleptic evaluation of semi-smoked sausage from vegetable raw materials. Soy and chickpeas were selected as vegetable raw materials. As a result of experiments, it was revealed that the optimal ratio of soy and chickpeas for the production of semi-smoked sausage is 4:1. According to the results of an organoleptic evaluation of semi-smoked sausage from vegetable raw materials, it was found that the third sample, the ratio of soy isolate and chickpeas of which is 4:1, had a consistency, smell and taste more characteristic of semi-smoked sausage than the rest of the samples being developed.

Based on studies of the mineral composition of semi-smoked sausage from vegetable raw materials, it is proved that there are more minerals in the first and second samples than in the third sample. Since soy isolate increases 3-5 times during cooking due to binding to water, soy texturate and chickpea sausage contains more macro- and microelements than soy isolate and chickpea sausage. However, the third sample contains 1.58% and 0.98% more phosphorus compared to samples № 1 and № 2, respectively.

Research has proven that the use of soy and chickpeas as the main ingredients, completely replacing meat in semi-smoked sausage, is possible and relevant.

Key words: soy, chickpeas, soy isolate, soy texturate, semi-smoked sausage, vegetable raw materials, mineral composition.

Сведения об авторах

Жазира Сулеевна Желеуова* – PhD, доцент кафедры «Технология и безопасность продовольственных продуктов»; Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан; e-mail: zhozi_tima@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5171-7392>.

Азрет Утебаевич Шингисов – доктор технических наук, доцент кафедры «Технология и безопасность продовольственных продуктов»; Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан; e-mail: azret_utebai@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0726-8232>.

Айбала Рысбековна Тасполтаева – кандидат технических наук, доцент кафедры «Пищевая инженерия»; Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан; e-mail: aibala.taspoltayeva.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0286-4721>.

Эльмира Тагайевна Кансейтова – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Технология и безопасность продовольственных продуктов»; Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан; e-mail: kanseitova@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8275-5786>.

Айнур Туймебаевна Бердембетова – докторант, старший преподаватель кафедры «Технология и безопасность продовольственных продуктов»; Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан; e-mail: ainura_13.84@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7717-2373>.

Авторлар туралы мәліметтер

Жазира Сулеевна Желеуова* – «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының PhD, доценті; М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: zhozi_tima@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5171-7392>.

Азрет Утебаевич Шингисов – «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының техника ғылымдарының докторы, доцент; М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті; e-mail: azret_utebai@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0726-8232>.

Айбала Рысбековна Тасполтаева – «Тамақ инженериясы» кафедрасының техника ғылымдарының кандидаты, доцент; М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: aibala.taspoltaeva.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0286-4721>.

Эльмира Тагайевна Кансейтова – «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға оқытушысы; М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: kanseitova@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8275-5786>.

Айнұр Түймебаевна Бердембетова – «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының докторанты, аға оқытушысы; М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: ainura_13.84@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7717-2373>.

Information about authors

Zhazira Suleevna Zheleuova* – PhD, associate professor of the department «Technology and safety of food products»; M. Auezov South Kazakhstan university, Republic of Kazakhstan; e-mail: zhozi_tima@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5171-7392>.

Azret Utebaevich Shingisov – doctor of technical sciences, associate professor of the department «Technology and safety of food products»; M. Auezov South Kazakhstan university, Republic of Kazakhstan; e-mail: azret_utebai@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0726-8232>.

Aibala Rysbekovna Taspoltaeva – candidate of technical sciences, associate professor of the department «Food engineering»; M. Auezov South Kazakhstan university, Republic of Kazakhstan; e-mail: aibala.taspoltaeva.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0286-4721>.

Elmira Tagayevna Kanseitova – candidate of agricultural sciences, senior lecturer of the department «Technology and safety of food products»; M. Auezov South Kazakhstan university, Republic of Kazakhstan; e-mail: kanseitova@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8275-5786>.

Ainur Tuimebaevna Berdembetova – doctoral student, senior lecturer of the department «Technology and safety of food products»; M. Auezov South Kazakhstan university, Republic of Kazakhstan; e-mail: ainura_13.84@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7717-2373>.

Поступила в редакцию 20.05.2024

Поступила после доработки 04.07.2024

Принята к публикации 13.08.2024

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-3\(15\)-18](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-3(15)-18)



МРНТИ: 65.09.03

Д.Б. Тоймбаева^{*}, И.Ж. Темирова¹, А.Б. Альдиева¹, Д.Д. Хамитова¹, Г.Х. Оспакулова²

¹Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева, 020000, Республика Казахстан, Шортандинский р., п. Научный, ул. А. Бараева 15

²Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, 010000, Республика Казахстан, г. Астана, пр. Женис, 62

*e-mail: bio.dana@mail.ru

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЦЕЛЬНОЗЕРНОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Аннотация: Зерновые продукты являются основным элементом обеспечения продовольственной безопасности населения. В последние годы спрос на цельнозерновые продукты значительно возрос. Цельнозерновые продукты обладают высокой питательностью благодаря сбалансированному содержанию аминокислот и других макро- и микроэлементов. Целью настоящего исследования является изучение химического и аминокислотного состава цельнозернового сырья, таких как зерно тритикале сорта «Даурен», зерно гречихи сорта «Дикуль», зерно чечевицы сортов «Сакура», «Шырайлы».

В результате проведения химического исследования установлено, что бобовые культуры отличаются высоким содержанием белка, которое примерно в два раза выше, чем в цельнозерновых, их содержание составило 28,75% и 24,67%. Анализ проведенных исследований показал, что аминокислотный состав белка цельнозерновых и бобовых культур характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот. В бобовых культурах преобладает содержание