



Научная статья
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)
УДК664

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.03.014



МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВАРЕНОГО КОЛБАСНОГО ИЗДЕЛИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОЙ ОСНОВЕ

Антонина Александровна Рядинская¹, Сергей Александрович Чуев²,
Елена Петровна Ерёменко³

^{1, 2, 3} Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина», п. Майский, Россия

¹ antonina.yurchenko.63@mail.ru

² info@bsaa.edu.ru

³ bibl@belgau.ru

Аннотация. Статья содержит результаты исследования по моделированию рецептурной композиции вареного колбасного изделия на растительной основе для вегетарианского типа питания. Рассмотрено влияние муки из разных бобовых культур (соя, горох, люпин, нут и чечевица) на пищевую ценность, содержание энергии, пищевых волокон, концентрацию минералов и содержание витаминов в продукте. Установлены функциональные свойства экспериментальных образцов вареного колбасного изделия на растительной основе. Проведена органолептическая оценка продукта.

Наилучшим экспериментальным вариантом определено вареное колбасное изделие на растительной основе, изготовленное с соевой мукой. Оно обладало функциональными свойствами по шести позициям (пищевые волокна – 15 %, витамин В₂ – 15 %, витамин В₉ – 20 %, калий – 21 %, магний – 22 % и фосфор – 17 %) и получило 20 баллов из 20 возможных по итогам оценки органолептических свойств.

Ключевые слова: вегетарианский тип питания, вареное колбасное изделие на растительной основе, пищевая ценность, витамины, минералы, пищевые волокна.

Для цитирования: Рядинская А. А., Чуев С. А., Ерёменко Е. П. Моделирование рецептурной композиции и оценка качества вареного колбасного изделия на растительной основе // Ползуновский вестник. 2025. № 3, С. 85–91. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.03.014. EDN: <https://elibrary.ru/ELXPBC>.

Original article

MODELING OF A RECIPE COMPOSITION AND EVALUATION OF QUALITY OF BOILED SAUSAGE PLANT-BASED

Antonina A. Ryadinskaya¹, Sergey A. Chuev², Elena P. Eremenko³

Russia Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin», Maysky village, Russia

¹ antonina.yurchenko.63@mail.ru

² info@bsaa.edu.ru

³ bibl@belgau.ru

Abstract. The article contains the results of a study on modeling the recipe composition of a boiled sausage product on a plant basis for a vegetarian type of food. The influence of flour from various legumes (soybeans, peas, lupines, chickpeas and lentils) on nutritional value, energy content, dietary fiber, mineral concentration and vitamin content in the product is considered. The functional properties of experimental samples of boiled sausage based on a vegetable have been established. An organoleptic evaluation of the product was carried out.

The best experimental sample was a boiled sausage product on a vegetable basis, made with soy flour. It had functional properties in six positions (dietary fiber - 15 %, vitamin В₂ - 15 %, vitamin В₉ - 20 %, potassium - 21 %, magnesium - 22 % and phosphorus - 17 %) and received 20 points out of 20 possible according to the results of the evaluation of organoleptic properties.

Keywords: vegetarian type of food, plant-based boiled sausage, nutritional value, vitamins, minerals, dietary fiber.

For citation: Ryadinskaya, A.A., Chuev, S.A., Eremenko, E.P. (2025). Modeling of a recipe composition and evaluation of quality of boiled sausage plant-based. Polzunovskiy vestnik, (3), 85-91. (In Russ). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.03.014. EDN: <https://elibrary.ru/ELXPBC>.

© Рядинская А. А., Чуев С. А., Еременко Е. П., 2025

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время наблюдается увеличение поклонников здорового образа жизни, в том числе и питания. Интерес растет и среди молодежи. Население наращивает познания в сфере культуры питания. Приходит понимание того, что влияет на самочувствие и обмен веществ.

Убеждения, этические или диетические соображения, особенности здоровья, наличие определенных заболеваний, наследственность или экономические возможности способствуют увеличению сторонников вегетарианского типа питания, имеющего много разновидностей.

В нашей стране модная культура отказа от мяса развивается длительное время. Открыты вегетарианские точки общественного питания, в сетевых супермаркетах предусмотрены «веганские полки», новостные ленты и блоги насыщены сообщениями о «растительном» мясе.

Целевая аудитория покупателей вегетарианских продуктов достаточно обширная. Около 3 % россиян придерживаются вегетарианского типа питания. При этом треть населения старается вести здоровый образ жизни. При этом спрос на вегетарианские продукты связан и с интересом населения к подобным продуктам как к модным новинкам.

Главная опасность вегетарианского типа питания заключается в нехватке витаминов, минералов и полноценных белковых веществ. Одним из способов решения вопроса является активное включение в повседневный рацион блюд из бобовых культур. Однако статистика потребления бобовых указывает, что они непопулярны среди населения, видимо, из-за отсутствия приятного вкуса, несмотря на их очевидную пользу для здоровья.

Кроме того, среди вегетарианцев растет потребность в продуктах, внешний вид, вкус и название у которых как у мясных, т.е. на их аналоги [1, 2].

Целью работы явилось исследование возможности использования муки из различных бобовых культур в технологии вареных колбасных изделий на растительной основе для улучшения их функционально-технологических свойств и включения в меню сторонников вегетарианского типа питания.

Задачи:

- изучить особенности вегетарианского типа питания;
- смоделировать рецептурные композиции вареных колбасных изделий на растительной основе;
- разработать экспериментальные варианты продукта;
- произвести расчет пищевой и энергетической ценности, содержания минералов и витаминов, скор полезных веществ в готовых вареных колбасных изделиях на растительной основе;
- провести органолептические испытания экспериментальных вариантов продукта;
- оценить функциональные свойства вареных колбасных изделий на растительной основе с учетом полезных ингредиентов из различных бобовых культур.

Объектами проведенных исследований служили пять экспериментальных вариантов продукта для вегетарианского типа питания.

МЕТОДЫ

Для выполнения цели исследования в рамках поставленных задач инициированы и выполнены работы на кафедре технологии производства и перера-

ботки сельскохозяйственной продукции технологического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Экспериментальные исследования обусловлены необходимостью расширения ассортимента аналогов мясных продуктов с функциональными свойствами.

Пищевую и энергетическую ценность, концентрацию минералов и витаминов в вареных колбасных изделиях на растительной основе оценивали посредством определения количества полезных веществ в 100 г продукта. С помощью метода экспертного опроса проведена органолептическая оценка экспериментальных вариантов по 5-балльной шкале.

Полученные цифровые данные обработаны посредством статистических методов.

Изучены:

- экспериментальный вариант № 1 – вареное колбасное изделие на растительной основе, изготовленное с соевой мукой;
- экспериментальный вариант № 2 – вареное колбасное изделие на растительной основе, изготовленное с гороховой мукой;
- экспериментальный вариант № 3 – вареное колбасное изделие на растительной основе, изготовленное с люпиновой мукой;
- экспериментальный вариант № 4 – вареное колбасное изделие на растительной основе, изготовленное с нутовой мукой;
- экспериментальный вариант № 5 – вареное колбасное изделие на растительной основе, изготовленное с чечевичной мукой.

С учетом принятых технологических решений разработана рецептурная таблица вареных колбасных изделий на растительной основе (табл. 1).

Таблица 1 – Экспериментальные рецептурные композиции вареных колбасных изделий на растительной основе

Table 1 – Experimental recipe compositions of boiled sausage products on a vegetable basis

Ингредиент	Вариант вареного колбасного изделия на растительной основе				
	1	2	3	4	5
Вода (мл)	670	670	670	670	670
Соевая мука (г)	200	x	x	x	x
Гороховая мука (г)	x	200	x	x	x
Люпиновая мука (г)	x	x	200	x	x
Нутовая мука (г)	x	x	x	200	x
Чечевичная мука (г)	x	x	x	x	200
Подсолнечное масло (мл)	50	50	50	50	50
Агар-агар (г)	35	35	35	35	35
Свекольный порошок (г)	20	20	20	20	20
Молотый перец (г)	7	7	7	7	7
Молотый кардамон (г)	5	5	5	5	5
Молотый кориандр (г)	5	5	5	5	5
Молотый мускатный орех (г)	5	5	5	5	5
Соль (г)	3	3	3	3	3

Бобовые культуры признаны основным источником растительного белка, для которого характерна высокая биологическая ценность и усвояемость, что позволяет выступать альтернативой белковых ве-

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВАРЕНОГО КОЛБАСНОГО ИЗДЕЛИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОЙ ОСНОВЕ

ществ животного происхождения. Кроме того, растительные белки хорошо дополняют животные белки, балансируют по аминокислотному составу. Их включают во многие кулинарные блюда, в том числе из мясного и рыбного фарша [3].

Также бобовые накапливают полисахариды, обладают низким гликемическим индексом.

В составе соевой муки присутствуют пищевые волокна, натрий, витамины Е, РР, А, тиамин и рибофлавин.

Также соевой муке свойственна высокая водопоглотительная способность, что способствует приданию правильной текстуры готовым изделиям [4–6].

Горох широко выращивается сельскохозяйственными товаропроизводителями России и мира. Муку из зерна культуры включают в рецептуры хлебобулочных, мучных кондитерских, молочно-растительных, комбинированных рыбо- и мясорастительных изделий, восточных сладостей, продуктов для сторонников диетического, спортивного и вегетарианского типа питания.

Для горохового белка характерны хорошая эмульгирующая и железирующая способность, низкая аллергенность [6–8].

В люпиновой муке зафиксированы жиры, пищевые волокна, углеводы, каротиноиды, витамин Е, минералы; особенно богата магнием. Ее используют в изготовлении безглютеновых пищевых продуктов с диетическими и лечебно-профилактическими свойствами, косметических продуктов и фармацевтических препаратов, мясных, молочных, кондитерских и хлебобулочных изделий.

Ввод люпиновой муки в продукты питания позволяет заменить часть яиц, жиров и эмульгаторов, способствует улучшению вкуса, текстуры и влагоудерживающей способности. Она легко диспергируется в сыпучих, пастообразных или жидких средах.

Ежегодно европейские страны потребляют около 500 тыс. т продуктов, содержащих люпин [9–11].

В нутовой муке присутствуют белок, простые углеводы (среди них много пищевых волокон), мононенасыщенные жирные кислоты (олеиновая, ленолевая и линоленовая), витамины группы В, отдельные минералы (железо, фосфор, магний и калий). Для нее характерны водоудерживающая, водосвязывающая и гелеобразующая способность. Углеводы муки из нута в основном состоят из крахмала, который обладает вязкостью и повышенной набухаемостью [12, 13].

Чечевичная мука содержит много железа, значительное количество незаменимых аминокислот, богата минеральными веществами и витаминами.

Мука из чечевицы из-за низкого накопления жиров обладает высокой эмульгирующей способностью. Чечевичную муку используют в хлебопечении, в кондитерской промышленности, добавляют в колбасные изделия.

Известно, что в муке из чечевицы содержатся изофлавоны, обладающие противораковыми свойствами, и β -каротин [14–17].

Объектами исследования стали образцы готовых вареных колбасных изделий на растительной основе, выработанные следующим образом.

Свекольный порошок делали из корнеплодов столовой свеклы местного производства. Агар-агар замачивали. Все сухие ингредиенты перемешивали, добавляли холодную воду, тщательно размешивали смесь до достижения однородности. Вливали агар-агар. Полученную массу варили, постоянно помешивая и не допуская пригорания. После варки в массу быстро вмешивали масло. После чего ее выкладывали в форму для колбасы и охлаждали в холодильнике 12 часов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Пищевую ценность изготовленных образцов вареного колбасного изделия на растительной основе оценивали посредством установления количества белков, жиров и углеводов в 100 г продукта.

Содержание белков варьировало от 4,4 г в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой, до 10,4 г в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с соевой мукой (табл. 2).

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность порции готового продукта (100 г) и содержание в ней пищевых волокон

Table 2 – Nutritional and energy value of a portion of the finished product (100 g) and the content of dietary fiber in it

Вариант	Пищевая ценность (г)			Энергетическая ценность (кКал)	Пищевые волокна (г)
	Белки	Жиры	Углеводы		
1	10,5 ±0,41	5,3 ±0,23	7,5 ±0,36	119,7 ±5,77	4,4 ±0,19
2	4,4 ±0,19	5,5 ±0,25	11,2 ±0,52	111,8 ±5,44	2,9 ±0,28
3	8,3 ±0,32	6,9 ±0,32	4,8 ±0,21	114,6 ±5,63	7,5 ±0,26
4	4,8 ±0,21	6,4 ±0,29	13,4 ±0,63	130,4 ±6,41	3,1 ±0,12
5	5,1 ±0,22	5,4 ±0,24	14,0 ±0,65	124,9 ±6,13	3,2 ±0,13

Концентрация жиров в экспериментальных вариантах изменялась от 5,3 г в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с соевой мукой, до 6,9 г в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с люпиновой мукой.

Уровень накопления углеводов составил от 4,8 г в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с люпиновой мукой, до 14,0 г в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с чечевичной мукой.

Энергетическая ценность экспериментальных вариантов варьировала от 111,8 кКал в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой, до 130,4 кКал в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с нутовой мукой.

Концентрация пищевых волокон изменялась от 2,9 г в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой, до 7,5 г в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с люпиновой мукой.

Рассмотрен уровень накопления минералов в экспериментальных вариантах (табл. 3).

Наибольшее содержание калия – 515,3 мг – установлено в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с соевой мукой; наименьшее – 183,2 мг – в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с чечевичной мукой.

Наивысшая концентрация кальция – 78,7 мг – определена в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с соевой мукой; наименьшая – 33 мг – в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой.

Таблица 3 – Содержание макроэлементов в порции готового продукта (100 г)

Table 3 – Macronutrient content per serving of the finished product (100 g)

Вариант	Макроэлементы (мг)				
	К	Ca	Mg	Na	P
1	515,3 ±24,65	78,7 ±3,81	87,9 ±4,28	121,2 ±5,94	138,4 ±6,81
2	184,0 ±9,0	33,0 ±1,54	26,2 ±1,21	120,3 ±5,89	69,7 ±3,35
3	243,9 ±12,01	64,2 ±3,10	68,2 ±3,31	120,2 ±5,89	92,2 ±4,49
4	217,0 ±9,74	40,6 ±1,92	63,8 ±3,05	129,8 ±6,38	69,3 ±3,34
5	183,2 ±8,95	48,0 ±2,27	47,1 ±2,24	128,0 ±6,25	83,3 ±4,03

Наибольший уровень накопления магния – 87,9 мг – зафиксирован в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с соевой мукой; наименьший – 26,2 мг – в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой.

Наивысшее содержание натрия – 129,8 мг – установлено в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с нутовой мукой; наименьшее – 120,2 мг и 120,3 мг – в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой, соответственно.

Наибольшая концентрация фосфора – 138,4 мг – определена в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с соевой мукой; наименьшая – 69,3 мг – в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с нутовой мукой.

Изучено накопление витаминов группы В в экспериментальных вариантах (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание витаминов группы В в порции готового продукта (100 г)

Table 4 – The content of B vitamins per serving of the finished product (100 g)

Вариант	Витамины (мг)				
	B ₁	B ₂	B ₅	B ₆	B ₉
1	0,14 ±0,006	0,27 ±0,011	0,50 ±0,021	0,13 ±0,005	79,35 ±3,84
2	0,16 ±0,007	0,25 ±0,010	0,44 ±0,018	0,06 ±0,004	3,59 ±0,16
3	0,13 ±0,006	0,27 ±0,011	0,26 ±0,011	0,08 ±0,004	89,05 ±4,31
4	0,10 ±0,005	0,25 ±0,010	0,23 ±0,009	0,11 ±0,005	104,95 ±5,12
5	0,10 ±0,005	0,27 ±0,011	0,34 ±0,015	0,01 ±0,002	37,64 ±1,72

Содержание тиамина (витамина В₁) составило от 0,10 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с нутовой мукой и чечевичной мукой, до 0,16 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой.

Концентрация рибофлавина (витамина В₂) составила от 0,25 мг в вареном колбасном изделии на

растительной основе, изготовленном с гороховой мукой и нутовой мукой, до 0,27 мг в других экспериментальных вариантах.

Уровень накопления пантотеновой кислоты (витамина В₅) составил от 0,23 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с нутовой мукой, до 0,5 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с соевой мукой.

Содержание пиридоксина (витамина В₆) составило от 0,01 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с чечевичной мукой, до 0,13 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с соевой мукой.

Концентрация фолиевой кислоты (витамина В₉) составила от 3,59 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой, до 104,95 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с нутовой мукой.

Также в экспериментальных вариантах зафиксированы иные витамины (табл. 5).

Таблица 5 – Концентрация отдельных витаминов в порции готового продукта (100 г)

Table 5 – Concentration of individual vitamins per serving of the finished product (100 g)

Вариант	Витамины (мг)			
	А (мкг)	К	С	РР
1	0,60 ±0,024	3,00 ±0,148	0,43 ±0,019	0,66 ±0,025
2	0,60 ±0,024	1,37 ±0,057	0,78 ±0,029	1,41 ±0,065
3	0,21 ±0,009	2,20 ±0,112	1,26 ±0,052	0,57 ±0,024
4	0,60 ±0,024	3,97 ±0,186	0,43 ±0,019	0,49 ±0,021
5	1,18 ±0,048	2,20 ±0,112	0,43 ±0,019	1,22 ±0,058

Уровень накопления витамина А составил от 0,21 мкг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с люпиновой мукой, до 1,18 мкг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с чечевичной мукой.

Содержание витамина К составило от 1,37 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой, до 3,97 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с нутовой мукой.

Концентрация витамина С составила от 0,43 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с соевой мукой, нутовой мукой и чечевичной мукой; до 1,26 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с люпиновой мукой.

Уровень накопления витамина РР составил от 0,49 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с нутовой мукой, до 1,22 мг в вареном колбасном изделии на растительной основе, изготовленном с чечевичной мукой.

ОБСУЖДЕНИЕ

Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г. указывает на необходимость удовлетворения физиологических потребностей граждан в питательных веществах. Уделя-

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВАРЕНОГО КОЛБАСНОГО ИЗДЕЛИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОЙ ОСНОВЕ

ется особое внимание разработкам и внедрению рационов питания, базирующихся на высококачественных и безопасных продуктах. Особенно важно включение в ежедневное питание функциональных блюд [18, 19].

Выполнен анализ данных расчета нутриентного баланса экспериментальных вариантов вареного колбасного изделия с учетом потребности организма человека в пищевых веществах, энергии, минеральных веществ и витаминах.

Обеспеченность белковыми соединениями изменялась от 4 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой, нутовой мукой; до 9 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с соевой мукой.

Насыщенность жирами варьировала от 3 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с соевой мукой, чечевичной мукой; до 5 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с люпиновой мукой.

Обеспеченность углеводами изменялась от 1 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с соевой мукой, люпиновой мукой; до 2 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой, нутовой мукой и чечевичной мукой.

Насыщенность энергией варьировала от 4 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой; до 5 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с мукой из сои, люпина, нута и чечевицы.

Обеспеченность пищевыми волокнами изменялась от 10 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой, нутовой мукой; до 25 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с люпиновой мукой (рис. 1).

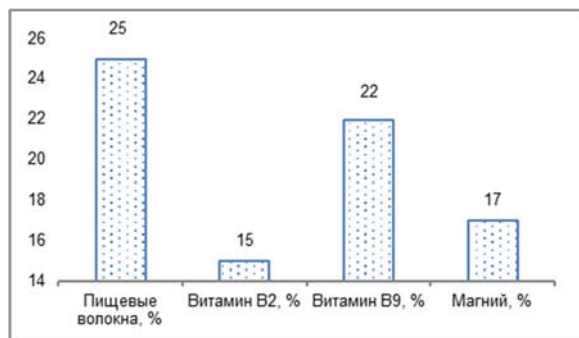


Рисунок 1 – Функциональные свойства вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленное с люпиновой мукой

Figure 1 – Functional properties of boiled vegetable-based sausage made with lupine flour

Насыщенность тиамин (витамином B₁) варьировала от 7 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с нутовой мукой, чечевичной мукой; до 11 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой.

Обеспеченность рибофлавином (витамином B₂) изменялась от 14 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой, нутовой мукой; до 15 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с соевой мукой, люпиновой мукой, чечевичной мукой (рис. 2).

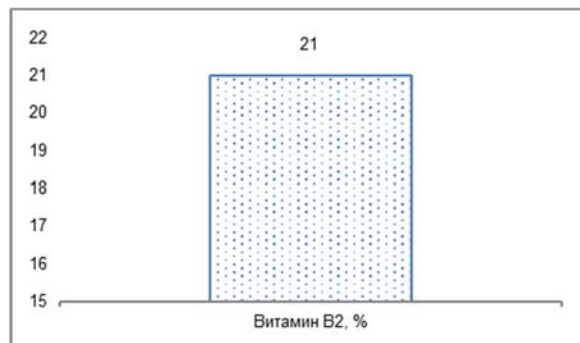


Рисунок 2 – Функциональные свойства вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленное с чечевичной мукой

Figure 2 – Functional properties of boiled vegetable-based sausage made with lentil flour

Насыщенность пантотеновой кислотой (витамином B₅) варьировала от 5 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с люпиновой мукой, нутовой мукой; до 10 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с соевой мукой.

Обеспеченность пиридоксин (витамином B₆) изменялась от 1 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с чечевичной мукой; до 6 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с соевой мукой.

Насыщенность фолиевой кислотой (витамином B₉) варьировала от 1 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой; до 26 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с нутовой мукой (рис. 3).

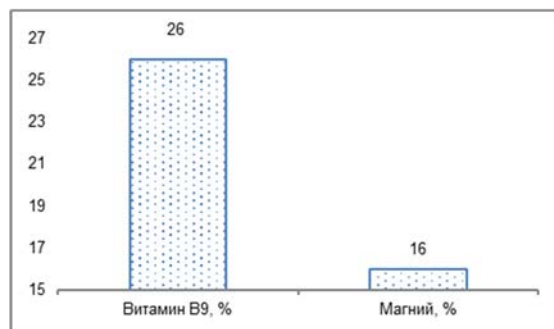


Рисунок 3 – Функциональные свойства вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленное с нутовой мукой

Figure 3 – Functional properties of boiled vegetable-based sausage made with chickpea flour

Обеспеченность витамином А у экспериментальных вариантов составила менее 1 %.

Насыщенность витамином К варьировала от 1 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой; до 3 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с нутовой мукой.

Обеспеченность витамином С составила менее 1 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с соевой мукой, нутовой мукой и чечевичной мукой; 1 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой, люпиновой мукой.

Насыщенность витамином РР варьировала от 2 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с нутовой мукой; до 7 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой.

Обеспеченность калием изменялась от 7 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с гороховой мукой, чечевичной мукой; до 21 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленном с соевой мукой (рис. 4).

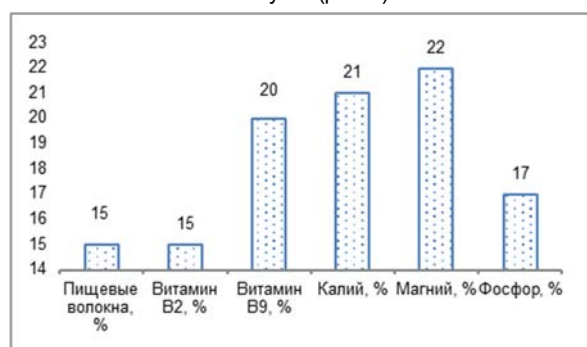


Рисунок 4 – Функциональные свойства вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленное с соевой мукой

Figure 4 – Functional properties of boiled vegetable-based sausage made with soy flour

Насыщенность кальцием варьировала от 3 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленного с гороховой мукой; до 8 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленного с соевой мукой.

Обеспеченность магнием изменялась от 7 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленного с гороховой мукой; до 22 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленного с соевой мукой.

Насыщенность варьировала от 9 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленного с соевой мукой, гороховой мукой и люпиновой мукой; до 10 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленного с нутовой мукой, чечевичной мукой.

Обеспеченность фосфором изменялась от 9 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленного с гороховой мукой, нутовой мукой; до 17 % у вареного колбасного изделия на растительной основе, изготовленного с соевой мукой.

Готовый продукт – вареное колбасное изделие на растительной основе рассмотрели на соответствие требованиям ГОСТ Р 71528-2024 «Технические критерии пищевых продуктов и пищевых ингредиентов, пригодных для вегетарианцев или веганов, а также для маркировки и заявлений». Разработанный продукт является пригодным для вегетарианского типа питания.

Органолептическая оценка экспериментальных образцов проведена методом дегустации экспертной комиссией с применением 5-балльной шкалы. Эксперты сравнили вкус, внешний вид, цвет и запах (аромат) экспериментальные варианты вареного колбасного изделия на растительной основе.

Вкус и запах являются важнейшими органолептическими показателями качества пищевых продуктов. В условиях расширения производства продукции для вегетарианского типа питания вопрос управления вкусом и запахом приобретает особую актуальность [20].

Экспериментальные варианты вареного колбасного изделия на растительной основе получили от 17 до 20 баллов (рисунок 5).

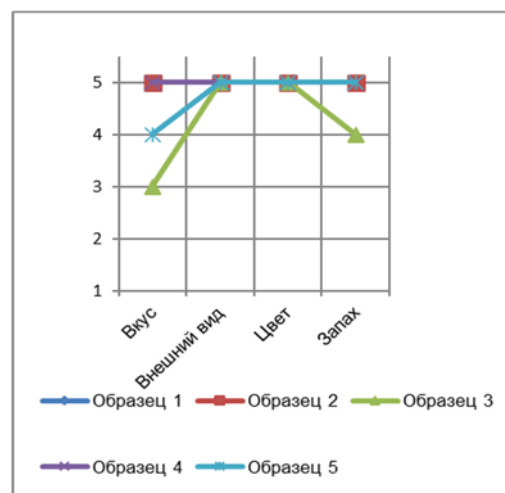


Рисунок 5 – Органолептическая оценка экспериментальных вариантов вареного колбасного изделия на растительной основе

Figure 5 – Organoleptic evaluation of experimental variants of boiled sausage based on vegetable

Отмечена нежная консистенция продукта.

ВЫВОДЫ

Смоделированы рецептурные композиции и проведена оценка качества вареного колбасного изделия на растительной основе для включения в рацион взрослого населения, не употребляющего мясо и продукты его переработки.

Подтверждены функциональные свойства готового продукта обеспечивать организм человека биологически значимыми веществами на 15 % и более (ГОСТ Р 56145-2014).

По содержанию полезных веществ и по итогам органолептической оценки оптимальным стало вареное колбасное изделие на растительной основе, изготовленное с соевой мукой. При наивысших баллах органолептических свойств (20 из 20) порция продукта объемом в 100 г способна удовлетворить потребность взрослого человека в белке на 9 %, жирах – 3 %, углеводах – 1 %, энергии – 5 %, пищевых волокнах – 15 %, витамине А – 0,1 %, витамине В₁ – 9 %, витамине В₂ – 15 %, витамине В₅ – 10 %, витамине В₆ – 6 %, витамине В₉ – 20 %, в витамине К – 2 %, витамине С – 0,5 %, витамине РР – 3 %, калии – 21 %, кальции – 8 %, магнии – 22 %, натрии – 9 % и фосфоре – 17 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондрашов А.А. Моделирование рецептур блюд на основе растительного сырья для определенной группы населения / А.А. Кондрашов // Конкурентоспособность территорий : Материалы XX Всероссийского экономического форума молодых ученых и студентов. В 8-ми частях, Екатеринбург, 27–28 апреля 2017 г. / Ответственные за выпуск Я.П. Силин, Е.Б. Дворяждина. Часть 7. Екатеринбург : Уральский государственный экономический университет, 2017. С. 51–54. EDN XNWJUD.
2. Кузнецова О.В. Вегетарианские продукты – полезная диета или модный тренд? / О.В. Кузнецова, А.Ю. Жукова // Все о мясе. 2020. № 1. С. 34–36. DOI: 10.21323/2071-2499-2020-1-34-36.EDN FACNFL.
3. Перфилова О.В. Гороховая мука с позиции антиоксидантной активности // Вестник Уральского государственного университета. 2019. № 1. С. 10–12. DOI: 10.26907/2542-0419.2019.1.10-12.EDN FJHJUD.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВАРЕНОГО КОЛБАСНОГО ИЗДЕЛИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОЙ ОСНОВЕ

дантной ценности / О.В. Перфилова, З.Ю. Родина // Наука и Образование. 2023. Т. 6, № 4. EDN MPAWAY.

4. Гурьянова А.В. Разработка рецептуры вафельных листов с использованием соевой муки / А.В. Гурьянова // Молодежь XXI века: шаг в будущее: материалы XXI региональной научно-практической конференции: в 4 т., Благовещенск, 20 мая 2020 г. Том 4. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2020. С. 23–24. EDN KUYOSS.

5. Ермош Л.Г. Использование гречневой и соевой муки для повышения биологической ценности бисквитных изделий / Л.Г. Ермош, Н.В. Присухина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции ; Красноярск, 20–22 апреля 2021 г. Том 1 Часть 2. Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2021. С. 286–289. EDN RMMASM.

6. Оптимизация аминокислотного состава мучных изделий с использованием гороховой муки / А.Д. Фахретдинова, С.А. Елисеєва, М. Киреева, Е.В. Трухина // Международный научно-исследовательский журнал. 2024. № 11 (149). DOI: 10.60797/IRJ.2024.149.65.EDN TEBQZS.

7. Зверев С.В. Оптимизация пищевых композиций по профилю идеального белка / С.В. Зверев, В.И. Карпов, М.А. Никитина // Пищевые системы. 2021. Т. 4. № 1. С. 4–11. DOI: 10.21323/2618-9771-2021-4-1-4-11.

8. Приходько Д.В. Получение белковых изолятов из овсяной и гороховой муки и изучение их функциональных свойств / Д.В. Приходько, Д.А. Матишова, А.А. Красноштанова // Science and technologies – 2024 : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 29 апреля 2024 г. Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2024. С. 260–272. EDN HLUNRP.

9. Тимошенко Е.С. Использование люпиновой муки в производстве продуктов питания / Е.С. Тимошенко, Г.Л. Ятовенко, В.И. Рудкая // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : Сборник научных трудов, Ярославль, 04–06 мая 2022 г. Выпуск 27 (75). Москва : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса», 2022. С. 169–175. DOI: 10.33814/МАК-2022-27-75-169-175.EDN FXDJBZ.

10. Зверев С.В., Зубцов В.А., Жаркова И.М. Использование продуктов первичной переработки зерна белого люпина в пищевом производстве // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов : материалы IX Всерос. науч.-практ. конф. Махачкала : Информационно-Полиграфический Центр ДГТУ, 2019. С. 23–31.

11. Печникова Ю.Ю. Влияние дозировки люпиновой муки на показатели качества хлеба из пшеничной муки высшего сорта / Ю.Ю. Печникова, Р.Х. Кандроков, Д.И. Быстров // Вестник КрасГАУ. 2023. № 12(201). С. 290–302. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-290-302.EDN DBGJKV.

12. Лаврова Л.Ю. Влияние нутовой муки на качество изделий из творога / Л.Ю. Лаврова // E-Scio. 2023. № 4(79). С. 335–340. EDN OVYTHA.

13. Петрова Л.Д. Перспективность использования нутовой муки в технологии рыбного фарша / Л.Д. Петрова, В.Д. Богданов // Инновации и продовольственная безопасность. 2019. № 1(23). С. 30–35. DOI: 10.31677/2311-0651-2019-23-1-30-35.EDN NPVRLW.

14. Калашникова С.В. Технологические аспекты применения чечевицы в производстве кеков / С.В. Калашникова, Т.Н. Тертычная // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2021. № 2 (17). С. 110–114. EDN UOSWUF.

15. Старкова А.В. питательная ценность чечевичной му-

ки / А.В. Старкова, Е.И. Быковская, М.А. Заикина // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях : Сборник научных статей 10-й Международной научно-практической конференции, Курск, 14 ноября 2022 г. Курск : Юго-Западный государственный университет, 2022. С. 264–268. EDN THBXXM.

16. Тарасенко Д.К. Исследование зерен чечевицы с целью повышения пищевой ценности продуктов питания / Д.К. Тарасенко, Э.А. Пьяникова // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях : сборник научных статей VII Международной научно-практической конференции, Курск, 13 ноября 2020 г. Курск : Юго-Западный государственный университет, 2020. С. 365–369.

17. Применение чечевичной муки для улучшения качественных показателей заварки / Н.Н. Типсина, М.С. Белошапкин, Н.А. Гречишников, Е.Л. Демидов // Вестник КрасГАУ. 2023. № 2 (191). С. 242–246. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-242-246.EDN LGFIFY.

18. Перспективы использования смесей соевой и пшеничной муки в производстве хлебобулочных изделий / В.Д. Пилякина, Н.М. Дерканосова, А.А. Стахурлова, М.В. Копылов // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2023. № 3(22). С. 36–44. DOI: 10.53914/issn2311-6870_2023_3_36.EDN UESORQ.

19. Шаболкина Е.Н., Анисимкина Н.В., Майстренко О.А. Изучение биохимических свойств муки зернобобовых культур (горох, соя), физических и хлебопекарных показателей теста смесей с пшеничной мукой // Зерновое хозяйство России. 2022. № 1 (79). С. 65–69.

20. Жаринов А.И. Дизайн вкуса – новое понятие в мясной отрасли / А.И. Жаринов // Мясной ряд. 2020. № 4(82). С. 46–49. EDN XYFCZY.

Информация об авторах

А. А. Рядинская – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры производства и переработки сельскохозяйственной продукции технологического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (e-mail: antonina.yurchenko.63@mail.ru).

С. А. Чуев – кандидат биологических наук, доцент кафедры производства и переработки сельскохозяйственной продукции технологического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Е. П. Ерёмченко – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры производства и переработки сельскохозяйственной продукции технологического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Information about the authors

A.A. Ryadinskaya - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Production and Processing of Agricultural Products of the Technological Faculty of the Belgorod State Agrarian University (e-mail: antonina.yurchenko.63@mail.ru).

S.A. Chuev - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Production and Processing of Agricultural Products, Faculty of Technology, Belgorod State Agrarian University.

E.P. Eremenko - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Production and Processing of Agricultural Products, Faculty of Technology, Belgorod State Agrarian University.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 22 октября 2024; одобрена после рецензирования 24 июня 2025; принята к публикации 10 июля 2025.

The article was received by the editorial board on 22 Oct 2024; approved after editing on 24 June 2025; accepted for publication on 10 July 2025.