8. Cerrate S., Corzo A. Lysine and Energy Trends in Feeding Modern Commercial Broilers // International Journal of Poultry Science. 2019. V. 18. No. 1. P. 28-38.
9. Effect of different protein ingredients on performance, egg quality, organ health, and jejunum morphology of laying hens / X. C. Wang [et al.] // Poult Sci. 2017. V. 96. I. 5. P. 1316-1324.
10. Lei X. J., Lee K. Y., Kim I. H. Performance, egg quality, nutrient digestibility, and excreta microbiota shedding in laying hens fed corn-soybean-meal-wheat-based diets supplemented with xylanase // Poult Sci. 2018. V. 97. I. 6. P. 2071-2077.
11. The effects of diets supplemented with phytase on the productive performance, biochemical and morphological blood indices in broilers and layers of broiler preparatory lines / I. A. Egorov, V. G. Vertiprakhov, T. N. Lenkova, V. A. Manukyan, T. A. Egorova, A. A. Grozina // Bioscience Research. 2020. V. 17. № 4. P. 2465-2471.

Информация об авторах

Шкаленко Вера Владимировна, профессор кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д.26), доктор биологических наук
ORCID: 0000-0002-1627-4597 vera.shkalenko@mail.ru

Карапетын Анжела Кероповна, доцент кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д.26), доктор сельскохозяйственных наук,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2298-0604> a.k.karapetyan@bk.ru

Букаева Юлия Григорьевна, старший преподаватель кафедры «Акушерство и терапия» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3560-3675> shabasheva.yuliya@mail.ru

Баксарова Анастасия Анатольевна, преподаватель кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д.26),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9235-5084> aa.alseitova@gmail.com

Author information

Vera Vladimirovna Shkalenko, Professor of the Department "Feeding and Breeding of Farm Animals", Volgograd State Agrarian University (26, Universitetskiy Ave., Volgograd, 400002, Russian Federation), Doctor of Biological Sciences. ORCID: 0000-0002-1627-4597 vera.shkalenko@mail.ru

Angela Keropovna Karapetyan, Associate Professor of the Department "Feeding and Breeding of Farm Animals" of the Volgograd State Agrarian University (26, Universitetskiy Ave., Volgograd, 400002, Russian Federation), Candidate of Agricultural Sciences. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2298-0604> a.k.karapetyan@bk.ru

Yulia Grigorevna Bukueva, Senior Lecturer of the Department of Obstetrics and Therapy, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, pr. 26 Universitetskiy street)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3560-3675> shabasheva.yuliya@mail.ru

Anastasia Anatolyevna Baksarova, Lecturer of the Department "Feeding and Breeding of Farm Animals" of the Volgograd State Agrarian University (26, Universitetskiy Ave., Volgograd, 400002, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9235-5084> aa.alseitova@gmail.com

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-30

FUNCTIONAL SAUSAGE BREAD IN THE NUTRITION OF ATHLETES

V. N. Khramova, A. M. Pimenova, Ya. I. Khramova, S. E. Bozhkova

Volgograd State Technical University, Volgograd

Received 13.04.2021

Submitted 10.06.2021

Summary

The paper shows the results of the research of the quality parameters of the developed meat product – sausage bread with the use of dietary poultry meat-chickens and ducks, a vegetable component for enriching its composition-hydrated lentils, as well as functional food additives – vitamin and mineral supplements and acylated chitin «Chitosan». It was found that due to the introduction of lentils in the recipe of sausage bread, the mass fraction of protein (%) and the total content of amino acids (mg%)

increase by 3,6 and 4,4 respectively. the addition of a vitamin and mineral supplement to the sample led to a decrease in the content of sodium nitrite, and the use of chitosan positively affected the rheological and functional properties of the finished product.

Abstract

Introduction. Nowadays, the production of meat products of functional sports nutrition is one of the most promising areas in the food industry, as sports occupy an increasingly important position in human life. The latest developments in sports nutrition in meat production are compositions that have a higher biological value compared to standard sausage products and meat products. Such compositions are enriched with macro-and micronutrients that are useful for the human body. The article raises the current topic of proper nutrition, leading to a healthy lifestyle. The article considers an innovative product of functional purpose in the diet of athletes and people who maintain good physical shape. The authors propose to develop and use «Sausage bread for sports nutrition» in nutrition to maintain good physical shape. **The purpose** of the presented work was to develop a functional meat product, namely sausage bread for sports nutrition with increased biological and nutritional values, due to the introduction of such components into the recipe that enrich the ready-to-eat meat product with proteins, vitamins, minerals and food additives. **Materials and methods.** The conducted research included the following stages: the selection of components for creating unique innovative recipes of sausage bread, the development of prototypes, their organoleptic and physico-chemical analysis. The article presents the results of studies of the quality parameters of the developed sausage product. **Results and conclusions.** According to the results of the research, the use of a plant component added to the product to enrich its composition-hydrated lentils is appropriate. The optimal concentrations of the vitamin and mineral supplement of the optimized composition and chitosan in the product were found, at which the organoleptic parameters of sausage bread improved: 0.6% of the vitamin and mineral supplement and 2.5% of chitosan. And also, according to the results of research, it was revealed that due to the introduction of sausage bread into the recipe, the mass fraction of protein (in%) and the total content of amino acids (%) increases by 3.6 and 4.4, respectively. The mass fraction of fat has a value of 2.31% due to the use of dietary poultry meat. The conducted studies allowed us to come to a conclusion about the positive effect of the components used in the recipe on the qualitative and quantitative composition of the developed meat product.

Key words: *functional nutrition, innovative product, sports nutrition, sausage bread.*

Citation. Khramova V.N., Pimenova A. M., Khramova Ya. I., Bozhkova S. E. Functional sausage bread in the nutrition of athletes. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2021. 2(62). 289-298 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-30.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. No conflicts of interest whatsoever.

УДК 637.524.26

ХЛЕБ КОЛБАСНЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ПИТАНИИ СПОРТСМЕНОВ

В. Н. Храмова, доктор биологических наук, профессор

А. М. Пименова, студент

Я. И. Храмова, аспирант

С. Е. Божкова, кандидат биологических наук, доцент

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград

Дата поступления в редакцию 13.04.2021

Дата принятия к печати 10.06.2021

Актуальность. В наши дни производство мясных продуктов спортивного питания функциональной направленности является одним из перспективных направлений в пищевой промышленности, так как спорт занимает все более важное место в жизни человека. Новейшие разработки спортивного питания в мясопроизводстве – это композиции, имеющие более высокую биологическую ценность по сравнению со стандартными колбасными изделиями и мясны-

ми продуктами. Такие композиции обогащены полезными для человеческого организма макро- и микронутриентами. В статье поднимается актуальная на сегодняшний день тема правильного питания, ведущего к здоровому образу жизни. Рассматривается инновационный продукт функционального назначения в рационе питания спортсменов и людей, поддерживающих хорошую физическую форму. Авторы предлагают разработать и использовать в питании для поддержания хорошей физической формы «Хлеб колбасный для спортивного питания». **Цель** представленной работы заключалась в разработке мясного продукта функционального назначения, готового к употреблению, а именно колбасного хлеба для спортивного питания с повышенной биологической и пищевой ценностью, вследствие введения в рецептуру компонентов, которые обогащают белками, витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами. **Материалы и методы.** Проведенное исследование включало в себя следующие этапы: выбор составных компонентов для создания уникальных инновационных рецептов колбасных хлебов, выработка опытных образцов, их органолептический и физико-химический анализ. В статье приведены результаты исследования параметров качества разработанного колбасного продукта. **Результаты и выводы.** Согласно результатам исследований, использование растительного компонента, вносимого в состав продукта для обогащения его состава – гидратированной чечевицы – является целесообразным. Были выявлены оптимальные концентрации витаминно-минеральной добавки оптимизированного состава и хитозана в продукте, при которых органолептические показатели колбасного хлеба улучшались: 0,6 % витаминно-минеральной добавки и 2,5 % хитозана. А также по результатам исследований выявлено, что благодаря введению добавок в рецептуру колбасного хлеба массовая доля белка (в %) и общее содержание аминокислот (%) увеличиваются соответственно на 3,6 и 4,4. Массовая доля жира имеет значение 2,31 % за счет использования диетического мяса птицы. Проведённые исследования позволили прийти к выводу о положительном влиянии используемых в рецептуре компонентов на качественный и количественный состав разработанного мясного продукта.

Ключевые слова: функциональное питание, инновационные продукты питания, спортивное питание, хлеб колбасный.

Цитирование. Храмова В. Н., Пименова А. М., Храмова Я. И., Божкова С. Е. Хлеб колбасный функциональной направленности в питании спортсменов. *Известия НВ АУК*. 2021. 2(62). 289-298. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-30.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Конфликт интересов отсутствует.

Введение. Наиболее существенный объем российского производства колбасных изделий – порядка 68 % – приходится на различные вареные колбасные изделия, в том числе колбасный хлеб [4, 6]. В последние несколько лет растет необходимость в создании и применении продуктов питания функциональной направленности в связи с увеличением неблагоприятных для нас окружающих факторов. Исходя из данных многих исследований можно сказать, что пищевые продукты обладают питательной ценностью для организма человека и способны регулировать функции, а также различные биохимические реакции. Поэтому сегодня основная задача для мясной промышленности – это создание продуктов функционального питания (ФПП) [9, 10, 12].

В России потребность в питательных веществах и витаминах обусловлена, в первую очередь, нездоровым питанием, неблагоприятной экологией, возрастом заболеваний, учащением стрессовых ситуаций, а также повышенной физической и эмоциональной нагрузкой. Проанализировав динамику употребления пищевых продуктов в последние десять лет, пришли к выводу, что процент функциональных продуктов в структуре рациона питания россиян возрос и прогрессирует, что связано с распространением здорового питания и здорового образа жизни (ЗОЖ) [1]. На данный момент

разработка функциональных продуктов осуществляется в направлении концепции государственной политики нашей страны в сфере здорового питания, и рынок функциональной продукции развивается довольно активно [6, 9, 10].

Целью работы являлась разработка функционального продукта – колбасного хлеба для спортивного питания, содержащего в своем составе повышенное количество белка, сниженное количество жира и включающего в себя пищевые добавки, применяемые в спортивном, диетическом профилактическом и диетическом лечебном питании.

Задачи исследования: анализ органолептических и физико-химических показателей, биологической и пищевой ценности опытных образцов колбасных хлебов.

Материалы и методы. Объекты исследований – хлеб колбасный с гидратированной чечевицей, витаминами и пищевыми волокнами (экспериментальный) и хлеб колбасный без гидратированной чечевицы, витаминов и пищевых волокон (контрольный). Выработка опытных образцов и органолептический анализ осуществлялись в учебном научном центре «Колбасный цех «Технолог» и в лаборатории кафедры «Технология пищевых производств» (ФГБОУ ВО ВолГТУ), в комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП проводился физико-химический анализ образцов.

Способ получения композиции заключался в производстве функционального мясного продукта с использованием диетического мяса – филе мяса кур и филе мяса индейки, чечевичной крупы, витаминов и пищевых волокон, с максимальным сохранением биологически активных веществ исходного сырья.

В выборе составных компонентов для создания уникальных инновационных рецептур колбасных хлебов руководствовались принципом рационального использования сырья, повышения биологического и пищевого потенциалов готового колбасного хлеба функциональной направленности, по стандартной технологии изготовления мясных хлебов.

Особенностью производства хлеба колбасного является исключение стадии предварительного посола мясного сырья с последующей выдержкой, а также предварительная гидратация чечевичной крупы.

Выработанные образцы колбасных хлебов подвергали органолептической оценке согласно ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки» а также физико-химическому анализу: массовую долю белка определяли по ГОСТ 25011-2017; массовую долю жира – ГОСТ 23042-2015; аминокислотный анализ – методом КЭ на системе «Капель-105М».

Результаты и обсуждение. Технологическая схема производства включает в себя следующие стадии: прием мясного сырья, куттерование, фаршесоставление, формование, одноступенчатое запекание при 130 °С до достижения температуры в центре колбасного хлеба 71-72 °С, остывание при 12°С до температуры в центре батона 18-20 °С, освобождение от форм, охлаждение при 0-4 °С до 0-15 °С в толще продукта, упаковывание, маркирование, контроль качества, хранение и реализацию.

При органолептическом анализе модельных колбасных хлебов была выявлена необходимость в предварительной термической обработке чечевичной крупы для улучшения консистенции готовых изделий. Поэтому перед фаршесоставлением чечевичную крупу предварительно гидратировали варкой при 75-85 °С на протяжении 15-20 мин, заливая водой в соотношении крупа : вода – 1 : 3.

Использование цельной предварительно гидратированной чечевичной крупы в технологии производства колбасного хлеба обогащает изделие клетчаткой, которая обладает высокой катионообменной активностью и может выводить из организма вредные вещества и тяжелые металлы. Предположительно, использование в рецептуре термообработанной чечевицы должно благоприятствовать адсорбции токсинов и радионуклидов с последующим выведением их из организма.

Применение ацилированного хитина, полученного из панцирей ракообразных после удаления ацила, в композиции обуславливается его структурообразующим действием, повышающим значения реологических характеристик пищевых продуктов. С увеличением содержания вносимого хитозана при фаршесоставлении значительно улучшались функционально-технологические и реологические характеристики готовых образцов. На основе доказательной медицины установлено бактериостатическое действие хитозана, что дает возможность использовать его в рецептуре колбасного хлеба для увеличения сроков хранения и повышения стойкости продукта. Также ацилированный хитин благотворно влияет на пищевую и биологическую ценности мясных изделий и относится к волокнам диетического назначения, которые не могут усваиваться организмом, что положительно сказывается на работе желудочно-кишечного тракта человека, так как хитозан адсорбирует токсины и благоприятствует выведению их из организма. В желудке из-за присутствия кислоты (HCl) хитозан образует раствор высокой вязкости и регулирует кислотность желудочного сока. Наконец, он проявляет свойства энтеросорбента, иммуномодулятора, ингибитора пепсина, а также предотвращает всасывание глюкозы в кровь [3, 5].

Включение в рецептуру витаминно-минеральной добавки оптимизированного состава, содержащей такие водорастворимые витамины, как B₁, B₂, C и PP (таблица 1), обуславливается снижением дозировки нитрита натрия в готовом продукте [7], а также обогащением колбасного хлеба данными витаминами, что имеет первостепенную важность при проектировании и оптимизации рецептур [2, 8, 11].

Обогащение продукта витаминами происходит следующим образом: на 100 кг несоленого сырья используют 0,6 кг витаминно-минеральной добавки, которую растворяют в 10 кг питьевой воды, тщательно перемешивают и добавляют в фарш на стадии фаршесоставления.

Также установлено, что при производстве колбасных изделий при одновременном сочетании витамина C, ниацина и витаминов группы B (тиамина, рибофлавина) происходит влияние на создание и стабилизацию цвета мясных продуктов [7].

Таблица 1 – Содержание витаминов в ВМД оптимизированного состава

Table 1 – Vitamin content in AMD of optimized composition

Наименование компонента / Component's title	Содержание, мг /1 г Quantity, mg/g	Суточная потребность, мг / Daily demand, mg
Витамин B ₁ / Vitamin B ₁	1.0	2.0
Витамин B ₂ / Vitamin B ₂	1.27	1.7
Витамин C / Vitamin C	50.0	90.0
Витамин PP / Vitamin PP	75	18.0

Выработав опытный и контрольный образцы, провели сравнительную органолептическую оценку модельных хлебов. Результаты органолептических анализов представлены в виде профилограммы (рисунок 1).

Согласно профилограмме органолептических анализов, контрольный образец явно уступает опытному образцу, так как обогащение колбасного хлеба гидратированной чечевицей, витаминно-минеральной добавкой и хитозаном положительно влияет на рисунок фарша на разрезе, консистенцию, вкус и запах, придавая ему легкие нотки витаминно-минеральной добавки оптимизированного состава. Поэтому сделан вывод, что вносимые в рецептуру компоненты влияют на органолептические показатели колбасного хлеба только положительно. Подробно с результатами анализа можно ознакомиться по данным таблицы 2.

Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей образцов:

1 – неудовлетворительно; 2 – удовлетворительно; 3 – хорошо; 4 – очень хорошо; 5 – отлично

Figure 1 – Profilogram of organoleptic indicators samples:

1 – unsatisfactory; 2 – satisfactory; 3 – good; 4 – very good; 5 – excellent

Таблица 2 – Органолептические характеристики продукта

Table 2 – Organoleptic characteristics of the product

Показатель / Setting	Характеристика / Characteristics	
	Экспериментальный образец / Experimental specimen	Контрольный образец / Control specimen
Внешний вид / Visual appearance	изделие без оболочки с чистой, гладкой, сухой, равномерно обжаренной поверхностью / products without a shell with a clean, smooth, dry, evenly fried surface	изделие без оболочки с чистой, гладкой, сухой, равномерно обжаренной поверхностью / products without a shell with a clean, smooth, dry, evenly fried surface
Консистенция / Consistency	упругая / elastic	умеренно упругая / moderately elastic
Вид фарша на разрезе / Type of minced meat on the cut	фарш светло-розовый равномерно перемешан, свойственный цвету используемых мясного сырья и рецептурных компонентов / the minced light pink evenly mixed, characteristic of the color of the raw meat used and prescription components	фарш светло-бежевый равномерно перемешан, свойственный цвету используемых мясного сырья и рецептурных компонентов / the minced meat is light beige and evenly mixed, which is characteristic of the color of the raw meat and prescription components used
Рисунок / Drawing	фарш неоднородной консистенции, содержащий включения чечевичной крупы по всему объему батона / minced heterogeneous consistency, containing inclusions of lentil groats throughout the volume of the loaf	рисунок отсутствует / the drawing is missing
Запах и вкус / Smell and taste	выраженный аромат пряностей без постороннего привкуса и запаха, с легкими нотками витаминно-минеральной добавки, в меру солёный / pronounced aroma of spices without foreign taste and smell, with light notes of vitamin and mineral supplements, moderately salty	в меру солёный, с выраженным ароматом пряностей без посторонних привкуса и запаха / moderately salty, with a pronounced aroma of spices without foreign taste and smell

Следующим проводился физико-химический анализ контрольного и экспериментального колбасных хлебов: определение содержания белка и жира (в % масс.), а также аминокислотного состава продукта. Результаты проведенных испытаний представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты испытаний

Table 3 – Test Results

Наименование показателей качества продукции по НД / Naming of products quality parameters in accordance with the ND	Фактические показатели опытного образца / Real parameters of the experimental sample	Фактические показатели контрольного образца / Real index of the control sample
Белок, % / Protein, %	25.74	24.84
Жир, % / Fat, %	2.31	2.55
Аминокислотный состав, мг% / Amino acid composition, mg%:		
1) аргинин / arginine	1044	974
2) лизин / lysine	1718	1655
3) тирозин / tyrosine	1106	1082
4) фенилаланин / phenylalanine	832	788
5) гистидин / histidine	335	310
6) лейцин + изолейцин / leucine + isoleucine	2580	2476
7) метионин / methionine	486	478
8) валин / valine	963	918
9) пролин / proline	750	712
10) треонин / threonine	788	756
11) серин / serine	677	635
12) аланин / alanine	1516	1478
13) глицин / glycine	883	846
14) триптофан / tryptophan	33	25
ИТОГО	13711	13133

Анализ результатов показывает, что вследствие добавления в рецептуру гидратированной чечевицы в качестве дополнительного ингредиента к основному несоленому мясному сырью содержание массовой доли белка в опытном образце увеличилось на 3,6 %, в то время как содержание жира снизилось на 10,4 %.

Это объясняется химическим составом добавляемой гидратированной чечевичной крупы, в том числе благодаря весьма высокому содержанию белков – 8,8 г на 100 г, что повышает пищевую ценность готового продукта.

Также заметно изменился аминокислотный состав экспериментального образца, так как чечевица богата различными аминокислотами. Общее содержание аминокислот повысилось на 4,4 %, что повлияло на изменение биологической ценности готового продукта.

Низкие показатели содержания жира в готовом продукте обусловлены применением в композиции диетического мяса птицы: филе кур и филе индейки. Следовательно, опытный образец колбасного хлеба имеет повышенную биологическую и пищевую ценность.

На рисунке 2 представлена сравнительная характеристика контрольного и экспериментального образцов колбасного хлеба по расчетным данным восполнения суточной потребности витаминов. Результаты показывают, что при суточном употребле-

нии 200 г продукта (колбасного хлеба) по разработанной рецептуре с добавлением витаминно-комплексной добавки удовлетворение суточной потребности в этих витаминах обеспечивает компенсацию необходимых затрат для взрослого человека (в том числе спортсмена).

Рисунок 2 – Сравнительная характеристика образцов колбасного хлеба по восполнению суточной потребности витаминов

Figure 2 – Comparative characteristics of sausage bread samples to meet the daily requirement of vitamins

Выводы. Таким образом, по результатам проведенных анализов, применение предварительно гидратированной чечевицы, витаминно-минеральной добавки оптимизированного состава и пищевых волокон (ацилированного хитина, полученного из панцирей ракообразных) в рецептуре благоприятно влияет на потребительские свойства колбасного хлеба, способствует повышению его пищевой и биологической ценности. Установлено, что за счет введения чечевицы в рецептуру колбасного хлеба массовая доля белка и общее содержание аминокислот увеличивается соответственно на 3,6 % и 4,4 %. Массовая доля жира составляет 2,31 % за счет использования диетического мяса птицы в комбинации с растительными компонентами.

Следовательно, данный вид изделия обеспечит предприятиям рост производства и повышение конкурентоспособного статуса на основе обновления ассортимента, повысит спрос на данный вид продукции среди населения, ведущего активный образ жизни (в частности, среди спортсменов), а также среди лиц, страдающих от белковой недостаточности, болезней, связанных с нехваткой витаминов и минералов, с нарушением работы желудочно-кишечного тракта и обмена веществ.

Библиографический список

1. Васильева А. Г., Бородихин А. С. Функциональные продукты питания на российском рынке // Известия вузов. Пищевая технология. 2007. № 3.
2. Вихров Д. В., Агафонова С. В., Байдалинова Л. С. Использование витаминно-минерального комплекса «Биомакс» в технологии вареной колбасы // Вестник молодежной науки. 2016. № 4 (6).

3. Камская В. Е. Хитозан: структура, свойства и использование // Научное обозрение. Биологические науки. 2016. № 6. С. 36-42.

4. Наумова Н. Л., Лукин А. А., Нагибина В. В. Потребительские свойства и минеральный состав мясного хлеба с добавлением нетрадиционного растительного сырья // Вестник АГАУ. 2016. № 10 (144).

5. Никитенко П., Хрустицкая Л. Хитозан - полимер будущего // Наука и инновации. 2013. № 127.

6. Палагина М. В. Функциональное питание и его перспективы как способ пищевой коррекции остеопороза // Вестник ТГЭУ. 2006. № 3.

7. Храмова В. Н., Абалакова И. А. Новый подход к стабилизации окраски колбасных варёно-копчёных изделий // Мясной ряд. 2012. № 2. С. 50-51.

8. Determination of iodotyrosines in food / A. V. Kulikovskii [et al.] // Anal Chem. 2016. V. 71. P. 1215-1219. <https://doi.org/10.1134/S1061934816100087>.

9. IOP Conf. Ser.: Earth Environ / V. N. Khramova [et al.] // Sci. 2021. V. 677. Art. 032036.

10. IOP Conf. Ser.: Earth Environ / A. I. Sukhareva [et al.] // Sci. 2021. V. 677. 032007.

11. IOP Conf. Ser.: Earth Environ / I. F. Gorlov [et al.] // Sci. 2020. 548 082032.

12. Lovage (*Levisticum officinale* W.D.J. Koch) roots: A source of bioactive compounds towards a circular economy / R. M. Sprea R M [et al.] // Resources. 2020. V. 9 (9). P. 81.

Conclusion. Thus, according to the results of the conducted analyses, the use of pre-hydrated lentils, vitamin and mineral supplements of optimized composition and dietary fibers (acylated chitin obtained from crustacean shells) in the formulation has a positive effect on the consumer properties of sausage bread, contributes to increasing its nutritional and biological values. It was found that due to the introduction of lentils in the recipe of sausage bread, the mass fraction of protein (g) and the total content of amino acids (mg%) increases by 3,6 and 4,4 respectively. The mass fraction of fat has a value of 2,31% due to the use of dietary poultry meat.

Therefore, this type of product will allow enterprises to increase production and increase their competitive status by updating the range, increase the demand for this type of product among the population leading an active lifestyle (in particular, among athletes), as well as among people suffering from protein deficiency, diseases associated with a lack of vitamins and minerals, with disorders of the gastrointestinal tract and metabolism.

References

1. Vasil'eva A. G., Borodihin A. S. Functional food products on the Russian market // Izvestiya VUZov. Food technology. 2007. № 3.

2. Vihrov D. V., Agafonova S. V., Bajdalinova L. S. The use of the vitamin-mineral complex "Biomax" in the technology of cooked sausage // Bulletin of youth science. 2016. № 4 (6).

3. Kamskaya V. E. Chitosan: structure, properties and use// Scientific Review. Biological Sciences. 2016. № 6. P. 36-42.

4. Naumova N. L., Lukin A. A., Nagibina V. V. Consumer properties and mineral composition of meat bread with the addition of non-traditional plant raw materials // Vestnik AGAU. 2016. № 10 (144).

5. Nikitenko P., Hrustickaya L. Chitosan - polymer of the future // Science and innovation. 2013. № 127.

6. Palagina M. V. Functional nutrition and its prospects as a way of nutritional correction of osteoporosis // Vestnik TGEU. 2006. № 3.

7. Hramova V. N., Abalakova I. A. New approach to stabilizing the color of cooked-smoked sausages // Meat row. 2012. № 2. P. 50-51.

8. Determination of iodotyrosines in food / A. V. Kulikovskii [et al.] // Anal Chem. 2016. V. 71. P. 1215-1219. <https://doi.org/10.1134/S1061934816100087>.

9. IOP Conf. Ser.: Earth Environ / V. N. Khramova [et al.] // Sci. 2021. V. 677. Art. 032036.

10. IOP Conf. Ser.: Earth Environ / A. I. Sukhareva [et al.] // Sci. 2021. V. 677. 032007.
11. IOP Conf. Ser.: Earth Environ / I. F. Gorlov [et al.] // Sci. 2020. 548 082032.
12. Lovage (*Levisticum officinale* W.D.J. Koch) roots: A source of bioactive compounds towards a circular economy / R. M. Sprea R M [et al.] // Resources. 2020. V. 9 (9). P. 81.

Authors Information

Khramova Valentina, doctor of Biological Sciences, Professor, Dean of the faculty of food production technology, Volgograd State Technical University (28 V. I. Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation). E-mail: hramova_vn@mail.ru

Anna Pimenova, student of the faculty of food production technology, Volgograd state technical University (28 V. I. Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation).
E-mail: any.pimenova270499@yandex.ru

Khramova Yaroslavna Igorevna, graduate student of the Department of Industrial Ecology and Safety, Volgograd State technical University (28, Lenin avenue, Volgograd, 400005, Russia). E-mail: fftp@vstu.ru
Svetlana Bozhkova, candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Food Production Technology, Volgograd State Technical University (28, V. I. Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation). E-mail: bozhkova@mail.ru

Информация об авторах

Храмова Валентина Николаевна, доктор биологических наук, профессор, декан факультета технологии пищевых производств Волгоградского государственного технического университета (РФ, 400005, Волгоград, пр-т. им. В. И. Ленина, 28). E-mail: hramova_vn@mail.ru

Пименова Анна Михайловна, студент факультета технологии пищевых производств Волгоградского государственного технического университета (РФ, 400005, Волгоград, пр-т. им. В. И. Ленина, 28). E-mail: any.pimenova270499@yandex.ru

Храмова Ярославна Игоревна, аспирант кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» (400005, Россия, г. Волгоград, пр-т. им. В. И. Ленина, 28). E-mail: fftp@vstu.ru

Божкова Светлана Евгеньевна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета (РФ, 400005, Волгоград, пр-т. им. В. И. Ленина, 28). E-mail: bozhkova@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-31

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF FEED ADDITIVES IN THE FORMULATION OF COMPOUND FEEDS FOR POULTRY

V. V. Shkalenko, A. K. Karapetyan, A. A. Baksarova, Yu. G. Bukaeva

Volgograd State Agrarian University, Volgograd

Received 13.04.2021

Submitted 10.06.2021

Summary

The article presents the results of using an organomineral supplement when it is introduced into compound feed for laying hens. At the research base of the Volgograd State Agrarian University, studies were carried out, during which it was found that the zootechnical and economic indicators in the poultry that participated in the experiment were normal. It should be noted that the best was the I-experimental group, which was injected with an organomineral supplement in the amount of 4%.

Abstract

Introduction. To provide the population with food with high-quality products in full, high-quality livestock and poultry products are necessary [9]. This is achieved due to the balanced diet for birds. Unfortunately, farms do not always have all the necessary minerals that are used to balance diets. In this regard, various mineral mixtures should be used in such farms. The aim of the research was to increase the egg production of poultry and the quality of eggs when using an organomineral supplement in the diet of experimental laying hens [5]. Organomineral additive is a mud of sulfide-silt composition. It is formed at the bottom of reservoirs, which contain a huge amount of mineral salts [4].

The chemical composition of the organic additives on the basis of sulfide silt mud has the following composition, % of dry matter: dissolved salt of 6.67 and 15.44%; gypsum (CaSO_4) 0,23-1,71%; calci-