

УДК 637.524.2.04

DOI: 10.31208/2618-7353-2019-6-73-79

**ИССЛЕДОВАНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ
РАСТИТЕЛЬНОГО ИНГРЕДИЕНТА**

**RESEARCH OF STORAGE TERMS OF PRODUCTS FUNCTIONAL
APPOINTMENT WITH ADDITION OF VEGETABLE INGREDIENT**

Данилов Ю.Д., младший научный сотрудник

Злобина Е.Ю., кандидат биологических наук

Горлов И.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

Danilov Yu.D., junior scientific researcher

Zlobina E.Yu., candidate of biological sciences

Gorlov I.F., doctor of agricultural sciences, professor, academician of the RAS

Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Volga region research institute of manufacture
and processing of meat-and-milk production, Volgograd

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ МК-3731.2018.11.

В статье представлены результаты исследования микробиологических показателей и сроков хранения готовой продукции функционального назначения – варено-копченых колбас с добавлением растительного ингредиента. Растительный компонент включает в себя нут нового сорта «Волжанин 50», включенный в реестр селекционных достижений с 2018 года, обогащенный йодом, и пшеницу сорта «Камышанка-4», обогащенную селеном. Основанием для проведения данного исследования послужило предположение об изменении микробиологической картины готового продукта при внесении растительного компонента. Как известно, зерновые имеют большую микробиологическую обсемененность по сравнению с мясным сырьем. Для исследований были выработаны контрольный образец, выполненный по традиционной рецептуре, и исследуемый образец с заменой мясного сырья гидратированной растительной добавкой в количестве 15%. В готовом продукте было выявлено полное отсутствие бактерий группы кишечной палочки, *S. aureus*, патогенных микроорганизмов, в том числе *Salmonella*, а также сульфитредуцирующих клостридий. Динамика роста бактерий в контрольном образце менее интенсивная, чем в исследуемом. Контрольный и исследуемый образцы удовлетворяют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01, сроки годности при холодильном хранении составляют не более 30 суток. Основными факторами, препятствующими быстрой порче данного продукта, являются экструзия растительного компонента, влагосвязывающая способность добавки, снижающая количество свободной влаги, а также наличие стадии термообработки. Это позволяет сделать вывод о том, что использование экструдата нута и пшеницы в технологии функциональных варено-копченых колбас не способствует ухудшению микробиологических показателей и сроков хранения продукта. Данная продукция удовлетворяет нормативным требованиям, предъявляемым к традиционным колбасным изделиям.

The article presents the results of a study of microbiological indicators and shelf life of finished functional products – cooked smoked sausages with the addition of a herbal ingredient. The plant component includes chickpeas of the new variety «Volzhanin 50», included in the register of breeding achievements since 2018, enriched with iodine, and wheat of the variety «Kamyshanka-4», enriched with selenium. The basis for this study was the assumption of a change in the microbiological picture of the finished product when the plant component was introduced. As is known, cereals have a greater microbiological contamination compared to raw meat. The sample was subjected to research with the replacement of raw meat with a hydrated vegetable additive in the amount of 15% and a control sample made according to a traditional recipe. In the finished product, the complete absence of *E. coli* bacteria, *S. aureus*, pathogenic microorganisms, including *Salmonella*, as well as sulfite-reducing clostridia, was revealed. The growth dynamics of bacteria in the control sample is less intense than in the test sample. Control and test samples meet the requirements of SanPiN 2.3.2.1078-01, the shelf life during refrigerated storage is not more than 30 days. The main factors preventing the rapid deterioration of this product are the extrusion of the plant component, the moisture-binding capacity of the additive, which reduces the amount of free moisture, as well as the presence of a heat treatment stage. This allows us to conclude that the use of chickpea and wheat extrudate in the technology of functional cooked smoked sausages does not contribute to the deterioration of microbiological indicators and product shelf life. This product meets the regulatory requirements for traditional sausages.

Ключевые слова: варено-копченые колбасы, нут, пшеница, экструзия, срок годности, функциональное назначение, йод, селен.

Key words: cooked smoked sausages, chickpeas, wheat, extrusion, shelf life, functional purpose, iodine, selenium.

Введение. Одним из направлений государственной политики в области здорового питания является наращивание отечественного производства продовольственного сырья и пищевых продуктов, в том числе продуктов, обладающих функциональными и лечебно-профилактическими свойствами. Несбалансированное питание является актуальной проблемой в нашей стране. Современный образ жизни вынуждает людей питаться на ходу, что приводит к различным заболеваниям. Актуальные проблемы в этой сфере – недостаток йода и селена, а также сбалансированного аминокислотного состава в современных продуктах питания. В качестве решения данных проблем предложено создание и внедрение на рынок пищевых продуктов варено-копченых колбас функционального назначения за счет добавления в состав растительного компонента – смеси нута и пшеницы, пророщенной на растворах йода и селена, затем пропущенной через экструдер.

Тем не менее, помимо полезных свойств, разрабатываемая продукция должна удовлетворять требованиям безопасности: нормам содержания тяжелых металлов, микробиологических показателей, срокам хранения готового продукта. Была поставлена задача провести микробиологические исследования варено-копченых колбас функционального назначения, а также проследить динамику роста КМАФАнМ в процессе холодильного хранения как наиболее распространенного способа хранения для такого продукта.

Ориентация на здоровый образ жизни становится все более популярной среди различных возрастных групп населения, что в свою очередь способствует увеличению спроса на

продукцию для здорового питания, к которой относятся продукты с повышенным содержанием пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ.

Для обогащения продуктов используют разнообразное сырье и в первую очередь зерновое. Зерновые продукты являются источниками минеральных веществ, витаминов, незаменимых аминокислот. Однако при производстве различных зерновых продуктов наиболее ценные части удаляются, что обуславливает целесообразность поиска направлений использования целого зерна при производстве пищевой продукции. Определенный интерес в этом отношении представляют проростки зерна. В обычных семенах сравнительно невелико содержание витаминов и микроэлементов, запасные вещества представлены в виде сложных молекул белков, жиров и углеводов. При прорастании зерна в значительной степени увеличивается содержание многих биологически активных веществ, так как многие из них необходимы для роста растения. Пищевые волокна оболочек зерна усиливают перистальтику кишечника, нормализуя процесс пищеварения [3, 9].

Растительный компонент включает в себя нут нового сорта «Волжанин 50», включенный в реестр селекционных достижений с 2018 года, обогащенный йодом, и пшеницу сорта «Камышанка-4», обогащенную селеном. Были выбраны семена перспективных сортов растений, произрастающих на территории Волгоградского региона. Пророщенное зерно подвергают процессу экструдирования, в результате которого крахмал распадается на простые сахара, вредная микрофлора обеззараживается, в бобовых дезактивируются антипитательные вещества, а витамины и кислоты, содержащиеся в злаках, благодаря кратковременности процесса сохраняются практически полностью [6].

Нут и пшеница являются натуральными стабилизирующими компонентами в мясном фарше, так как имеют в своем составе пищевые волокна и клейковину. Благодаря этим компонентам вода в фарше полностью связывается, частично связывается жир. В результате фарш получается с более вязкой и упругой консистенцией. При наполнении оболочек таким фаршем уменьшается вероятность возникновения пустот в колбасных батонах и жировых потоков в готовом продукте.

Материалы и методы. Исследование микробиологических показателей качества готового продукта включало в себя перечень показателей – определение количества мезофильных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечной палочки, наличие *S. aureus*, *L. monocytogenes*, патогенной микрофлоры, в т.ч. *Salmonella*, сульфидредуцирующих клостридий. Динамику роста микрофлоры в ходе хранения варено-копченых колбас регистрировали путем подсчета КМАФАнМ. Исследования проводились в Комплексной аналитической лаборатории ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», а также в лаборатории кафедры «Промышленная экология и безопасность жизнедеятельности» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет». Для проведения исследования были выработаны контрольный образец варено-копченой колбасы без добавления растительного компонента и исследуемый – с частичной заменой мясного сырья растительным в гидратированном виде в количестве 15% [4].

Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов основан на высеве 1 г продукта на агаризованную питательную среду – мясо-пептонный агар. Для этого готовили исходное разведение и ряд 10-кратных разведений. В чашках с 0,1 г продукта проводили подсчет выросших колоний на поверхности питательного агара и вычисляли количество колониеобразующих единиц. В контрольном и исследуемом

образцах варено-копченой колбасы через каждые трое суток после первого посева подсчитывались значения КМАФАнМ [1, 2, 8, 10].

Результаты и обсуждение. Согласно требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01, предельно допустимое содержание КМАФАнМ для варено-копченых колбас составляет $2,5 \times 10^4$ КОЕ/г. Функциональная растительная добавка состоит из экструдированного нута и пшеницы. Для такой добавки отсутствуют нормативные сведения в СанПиН 2.3.2.1078-01, поэтому в качестве нормы были выбраны допустимые микробиологические показатели пищевых отрубей. Для отрубей из зародышей семян зерновых, зернобобовых и других культур предельное значение КМАФАнМ составляет $4,0 \times 10^4$ КОЕ/г, что намного больше, чем допустимо для варено-копченых колбас, поэтому определение сроков хранения является целесообразным. Были выбраны стандартные условия хранения – в холодильнике при температуре 4-6°C и относительной влажности не более 75%. Отбор проб для анализа основывался на требованиях ГОСТ Р 31904-2012 [5].

Результаты исследований представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

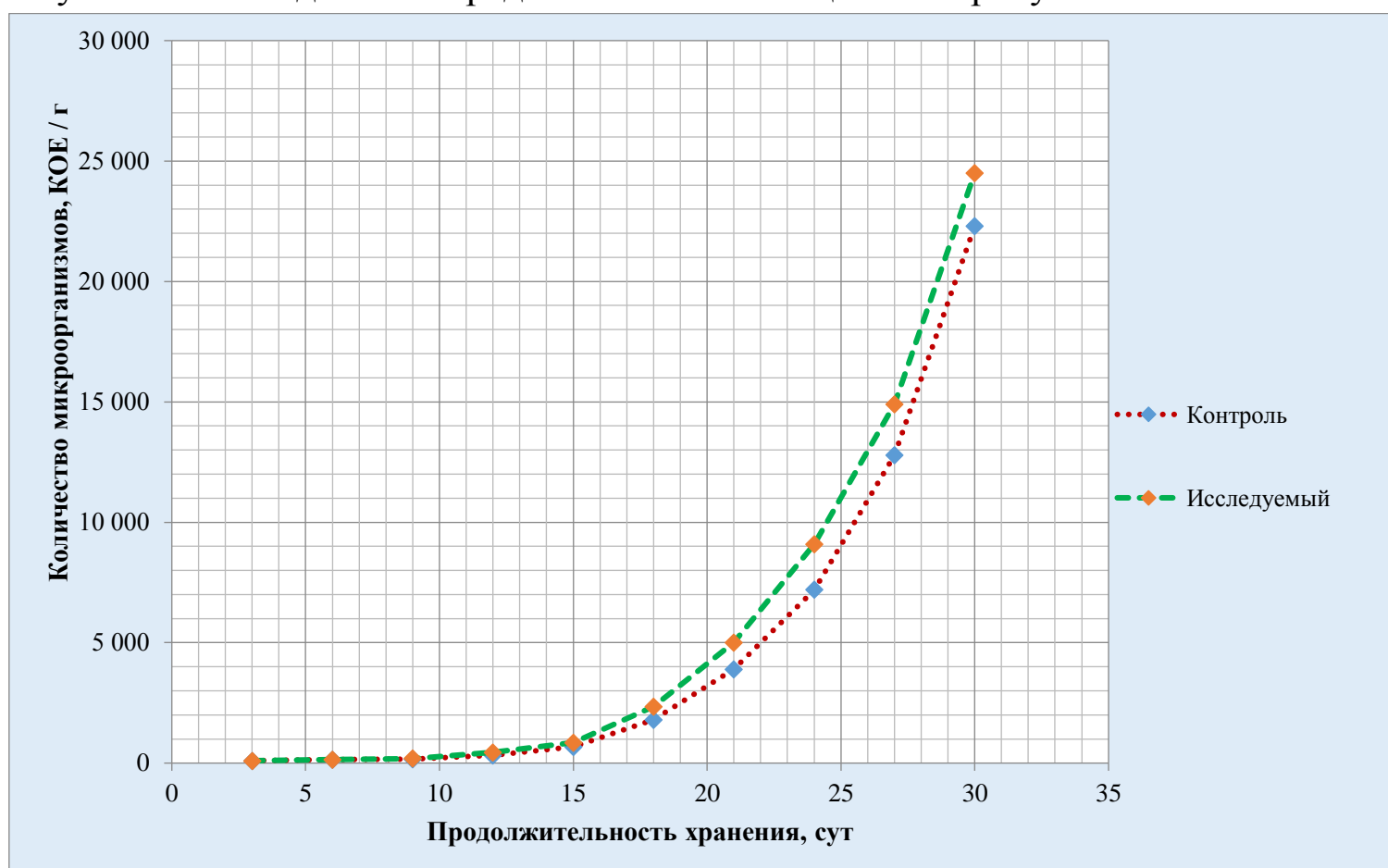


Рисунок 1 – График зависимости роста бактерий от сроков хранения

Бактериальная обсемененность свежевываренной варено-копченой колбасы составляет 10^2 КОЕ в 1 г продукта.

Таблица 1 – Результаты исследования зависимости роста микроорганизмов в продукте от сроков хранения

Время хранения, сутки	Содержание КМАФАнМ в 1 г продукта		Масса продукта (г), в котором не допускается							
	контрольный образец	исследуемый образец (15%)	контрольный образец				исследуемый образец (15%)			
			БГКП	<i>S. aureus</i>	Патогенные, в т.ч. <i>Salmonella</i>	Сульфитредуцирующие клостридии	БГКП	<i>S. aureus</i>	Патогенные, в т.ч. <i>Salmonella</i>	Сульфитредуцирующие клостридии
По Н.Д.	$2,5 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	1,0	1,0	25	0,1	1,0	1,0	25	0,1
Фон	1×10^2	1×10^2	не обнаружено				не обнаружено			
3	1×10^2	1×10^2								
6	$1,4 \times 10^2$	$1,4 \times 10^2$								
9	$1,7 \times 10^2$	$1,9 \times 10^3$								
12	$3,2 \times 10^2$	$4,5 \times 10^2$								
15	$6,8 \times 10^2$	$8,5 \times 10^2$								
18	$1,8 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$								
21	$3,9 \times 10^3$	5×10^3	не обнаружено				не обнаружено			
24	$7,2 \times 10^3$	$9,1 \times 10^3$								
27	$1,28 \times 10^4$	$1,49 \times 10^4$								
30	$2,23 \times 10^4$	$2,44 \times 10^4$								

В ходе определения микробиологических показателей было установлено, что бактерии группы кишечной палочки, *S. aureus*, патогенные микроорганизмы, в том числе *Salmonella*, а также сульфитредуцирующие клостридии не были обнаружены как в контрольном, так и в исследуемом образцах на всех этапах хранения. Согласно требованиям ГОСТ Р 55455-2013, срок хранения варено-копченых колбас в охлажденном состоянии составляет не более 30 суток. Динамика роста бактерий в контрольном образце менее интенсивная, чем в исследуемом. Тем не менее, оба образца сохраняются в течение установленного срока [7].

Следует отметить основные факторы, препятствующие быстрому росту микрофлоры в готовой продукции. Во-первых, это проведение термической обработки. Варка и горячее копчение уничтожают большую часть микроорганизмов; горячее копчение способствует образованию защитного поверхностного слоя, предотвращающего вторичное обсеменение продукта. Во-вторых, это обеззараживание растительной добавки в процессе ее подготовки на стадии экструдирования. В-третьих, растительный компонент обладает высокой влагосвязывающей способностью, уменьшение свободной влаги в готовом продукте замедляет процессы роста микроорганизмов.

Заключение. Таким образом, использование растительного компонента в производстве варено-копченых колбас функционального назначения не ухудшает микробиологические показатели и хранимоспособность готовой продукции. Данный продукт удовлетворяет нормативным требованиям, предъявляемым к традиционным колбасным изделиям.

Библиографический список

1. Беттс, Г. Определение стабильности и срока годности пищевых продуктов / Г. Беггс // Микробиологическая порча пищевых продуктов [пер. с англ.]. – СПб.: Профессия, 2008. – С. 157-184.
2. Бобрик, Н.И. Микробиологический контроль колбасных изделий «Сельская» и «Молочная» / Н.И. Бобрик, Л.Н. Солоневич, М.В. Верболович // Научное сообщество студентов: междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. XVIII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 7(18). URL: [https://sibac.info/archive/meghdis/7\(18\).pdf](https://sibac.info/archive/meghdis/7(18).pdf) (дата обращения: 16.05.2019).
3. Васильева, А.Г. Модельные фаршевые системы с растительной добавкой на основе семян тыквы / А.Г. Васильева // Перспективные биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья: сб. трудов. – Краснодар: ГУ КНИИХН, 2008. – С. 54-57.
4. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – Введ. 21.10.94. – Москва: Госстандарт России, 1994. – 7 с. (Межгосударственный стандарт).
5. ГОСТ Р 31904-2012. Продукты пищевые. Методы отбора проб для микробиологических испытаний. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 8 с. (Межгосударственный стандарт).
6. Данилов, Ю.Д. Изучение возможности использования экструдированных нута и пшеницы в технологии колбасных изделий повышенной биологической ценности / Ю.Д. Данилов, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 2 (50). – С. 257-270.
7. Лисицын, А.Б. Основные факторы повышения стойкости мясопродуктов к микробиологической порче / А.Б. Лисицын, А.А. Семенова, М.А. Цинпаев // Все о мясе. – 2007. – № 3. – С. 16-23.
8. Микробиология продуктов животного происхождения / Г-Д. Мюих, Х. Заупе, М. Шрайтер [и др.]; пер. с нем. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 592 с.
9. Петибская, В.С. Питательная среда соевых проростков / В.С. Петибская, Е.Г. Ефремова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 1. – С. 36-39.
10. Яцюта, А.Л. Исследования качества и безопасности мясопродуктов в зависимости от их вида и длительности хранения в целях оптимизации сроков годности.: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Яцюта Александр Леонидович. – М., 2005. – 20 с.

Reference

1. Betts, G. Determination of stability and shelf life of food products / G. Beggs // Microbiological spoilage of food [trans. from english]. – SPb. : Profession, 2008. – p. 157-184.
2. Bobrik, N.I. Microbiological control of sausage products «Selskaya» and «Molochnaya» / N.I. Bobrik, L.N. Solonevich, M.V. Verbolovich // Scientific community of students: interdisciplinary research: Sat. Art. according to mat. XVIII Intern. stud scientific-practical conf. No. 7 (18). URL: [https://sibac.info/archive/meghdis/7\(18\).pdf](https://sibac.info/archive/meghdis/7(18).pdf) (appeal date: 16/05/2019).
3. Vasiliev, A.G. Model stuffing systems with vegetable addition based on pumpkin seeds / A.G. Vasilyeva // Perspective biotechnologies for processing agricultural raw materials: sat. works. – Krasnodar: GU KNIKHN, 2008. – P. 54-57.
4. GOST 10444.15-94. Food products. Methods for determining the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms. – enter 10/21/94. – Moscow: State Standard of Russia, 1994. – 7 p. (Interstate standard).
5. GOST R 31904-2012. Food products. Sampling methods for microbiological testing. – Enter 07/01/2013. – Moscow: Standart-inform, 2014. – 8 p. (Interstate standard).

6. Danilov, Yu.D. The study of the possibility of using extruded chickpeas and wheat in the technology of sausage products of increased biological value / Yu.D. Danilov, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina [et al.] // Proceedings of the Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: science and higher professional education. – 2018. – № 2 (50). – P. 257-270.
7. Lisitsyn, A.B. The main factors of increasing the resistance of meat products to microbiological spoilage / A.B. Lisitsyn, A.A. Semenova, M.A. Tsinpaev // Everything about meat. – 2007. – № 3. – P. 16-23.
8. Microbiology of animal products / GD. Muhi, H. Zoupe, M. Schreiter [and others]; trans. with him. – Moscow: Agropromizdat, 1986. – 592 p.
9. Petibskaya, V.S. Nutrient medium of soybean sprouts / V.S. Petibskaya, E.G. Efremova // News of universities. Food technology. – 2005. – № 1. – P. 36-39.
10. Yatsuta, A.L. Studies of the quality and safety of meat products, depending on their type and duration of storage in order to optimize shelf life: author. dis. ... cand. tech. sciences: 05.18.04 / Yatyuta Aleksandr Leonidovich. – M., 2005. – 20 p.

E-mail: niimmp@mail.ru