

Научная статья

УДК 637.524.24:637.04

DOI 10.24888/2541-7835-2023-30-39-49

ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ХРАНИМОСПОСОБНОСТЬ ЖАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сложенкина Марина Ивановна¹, Божкова Светлана Евгеньевна²,
Скачков Дмитрий Александрович³, Серова Ольга Петровна⁴,
Мирошник Алексей Сергеевич⁵✉, Данилов Юрий Дмитриевич⁶

^{1,5,6}Поволжский научно-исследовательский институт производства и
переработки мясомолочной продукции, Волгоград, Россия

^{1,2,3,4}Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия

¹niimmp@mail.ru

²bozhkova@mail.ru

³dm-sk@mail.ru

⁴tpp@vstu.ru

⁵zxzxzx10@mail.ru✉

⁶niimmp@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты изучения возможности совместного использования в рецептуре жареной колбасы нутового экструдата и растительных добавок: сушеного любистока и семян фенхеля для повышения хранимостпособности и органолептических качеств мясной продукции. За основу (прототип) производства опытных образцов взята общепринятая технология производства жареной колбасы «Украинская». В рамках работы была разработана технология получения и определена оптимальная доза внесения изучаемых растительных ингредиентов, что позволило получить высокие органолептические показатели. Опытные образцы обладали пряным вкусом, коричневым цветом на разрезе, упругой консистенцией, приятным ароматом, свойственным данному виду продукта. Доказано положительное влияние изучаемых растительных добавок на динамику изменения показателей: КМАФАнМ, кислотного числа жира и окислительной устойчивости жира. При хранении опытных образцов в течение 15 суток при температуре (4 ± 2) °С и относительной влажности воздуха $(75\pm 5)\%$ эти показатели находились в пределах нормы для данного вида мясной продукции. Выход готового изделия образца №1 превосходил этот показатель у контрольного образца на 7%, а в случае образцов №2 и №3 – на 6% (78% и 77% соответственно), что можно объяснить образованием белково-углеводных комплексов при добавлении в продукт нутового экструдата, снижающего количество свободной влаги в мясной системе. Разработанные рецептуры жареных колбасных изделий дают возможность обогатить и разнообразить рацион питания потребителей. Аналогов в современном рынке колбасных изделий не выявлено, что является неотъемлемым преимуществом в реализации продукта.

Ключевые слова: колбасные изделия жареные, обогащенный продукт, растительные компоненты, нут, фенхель, любисток, хранимостпособность.

Для цитирования: Влияние нетрадиционных растительных компонентов на хранимостпособность жареных колбасных изделий / Сложенкина М.И., Божкова С.Е., Скачков Д.А., Серова О.П., Мирошник А.С., Данилов Ю.Д. // Агропромышленные технологии Центральной России. 2023. № 4(30). С.39-49. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2023-30-39-49>

Original article

THE NON-TRADITIONAL HERBAL COMPONENTS INFLUENCE ON FRIED SAUSAGES STORABILITY

Marina I. Slozhenkina¹, Svetlana E. Bozhkova², Dmitriy A. Skachkov³,
Olga P. Serova⁴, Alexei S. Miroshnik^{5✉}, Yuriy D. Danilov⁶

^{1,5,6}Volga region research institute of manufacture and processing of meat-and-milk production,
Volgograd, Russia

^{2,3,4}Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

¹niimmp@mail.ru

²bozhkova@mail.ru

³dm-sk@mail.ru

⁴tpp@vstu.ru

⁵zxzxzx10@mail.ru✉

⁶niimmp@mail.ru

Abstract. The article presents the results of studying the possibility of combined use of chickpea extrudate and herbal substances in the recipe for fried sausage: dried lovage and fennel seeds to obtain the preservation and organoleptic qualities of meat products. The prototype for the samples designed was the generally accepted fried sausage "Ukrainskaya" production technology. As part of the work, the obtaining technology was developed and optimal dose of the studied herbal ingredients was determined, which allowed to obtain high organoleptic indicators. The prototypes had a spicy taste, brown color on the cut, elastic consistency, pleasant aroma typical of this type of product. The positive effect of the studied herbal supplements on the dynamics of changes in indicators: total number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, acid number of fat and oxidative stability of fat was established. Storing the samples for 15 days at a temperature of $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ and relative humidity $(75 \pm 5)\%$, revealed that these indicators were within the norm for this type of meat products. Finished product yeild of sample №1 exceeded this indicator in the control sample by 7%, and in the case of samples №2 and №3 – by 6% (78% and 77%, respectively), which can be interpret by the protein-carbohydrate complexes formation when chickpea extrudate is added to the product, reducing the amount of free moisture in the meat system. The developed recipes of fried sausages make it possible to fortify and diversify the diet of consumers. There are no analogues in the modern sausage market, which is an integral advantage in the product sale.

Keywords: fried sausages, fortified product, herbal ingredients, chickpeas, fennel, lovage, storability.

For citation: The non-traditional herbal components influence on fried sausages storability. Slozhenkina M.I., Bozhkova S.E., Skachkov D.A., Serova O.P., Miroshnik A.S., Danilov Yu.D. *Agro-industrial technologies of Central Russia*, 2023, no. 4(30), pp. 39-49. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2023-30-39-49>.

Введение

Четвертая промышленная революция, свидетелями которой мы становимся, характеризуется появлением огромного количества принципиально новых информационных технологий, их внедрением во все сферы человеческой деятельности и интеграцию вычислительных ресурсов в физические сущности любого вида. Этот этап развития общества требует консолидации информационных ресурсов и сопряжен с увеличением доли населения, занятого в секторе ИТ-технологий, что является основной причиной изменения структуры трудоспособного населения Российской Федерации в сторону роста численности I группы физической активности по МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [17]. Такой процесс зачастую приводит к уменьшению общего потребления человеком пищевой продукции и, следовательно, макро- и микронутриентов, а также должен сопровождаться активной разработкой новых и корректировкой действующих рецептур продуктов питания, в том числе за счёт использования новых нетрадиционных ингредиентов.

Как отмечено в пункте 1 «Общие положения» стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 г. № 1364-р, на российском рынке имеет место

оборот продуктов, не адекватных потребностям большинства населения, в том числе с необоснованно высокой калорийностью [24].

Повышение биологической ценности возможно за счёт использования нетрадиционных растительных компонентов в рецептурах пищевых продуктов. Это позволит разнообразить ассортимент и повысить рентабельность продукции, в том числе за счет повышения потребительской привлекательности продуктов [2, 3, 20].

Как отмечают многие авторы, решение проблемы расширения ассортимента изделий колбасных жареных за счет использования оригинальных добавок, не только удовлетворяющих требованиям безопасности пищевой продукции, но и обладающих высокими органолептическими показателями и пищевой ценностью, хорошей сочетаемостью с другими компонентами пищевых продуктов, является на текущий момент весьма актуальным и значимым [1, 4, 25, 26].

В результате гидролитических или окислительных процессов, входящих в состав жиров мясных изделий, триглицериды и сопутствующие жироподобные вещества распадаются с образованием низкомолекулярных соединений, в том числе перекисей, альдегидов, свободных жирных кислот, кетонов и прочих продуктов. Это приводит не только к ухудшению вкусовых свойств продукта, но и к опасности нанесения серьезного вреда организму человека. В связи с этими изменениями колбасные изделия, в особенности колбасы жареные, становятся непригодными к использованию на пищевые цели. Поэтому важным аспектом разработки мясной продукции можно считать подбор компонентов, которые наряду с улучшением основных потребительских свойств увеличивали бы и сохраняемость пищевого изделия. В качестве таких компонентов предлагается к использованию растительное сырье – нут, фенхель и любисток.

Нут экструдированный – источник протеина, минеральных веществ, витаминов и клетчатки, а также он улучшает функционально-технологические показатели фаршевых систем при производстве из-за высокой влагопоглощающей и влагоудерживающей способности [27]. Фенхель хорошо известен и широко применяется в приготовлении пищи как пряность. Он содержит фенольные соединения, в том числе антиоксиданты – витамин В₃, С, а также флаваноиды – кверцетин, рутин и разные кемпферол-гликозиды. Поэтому благодаря наличию в своем составе биологически активных веществ он придает и пищевому продукту общеукрепляющие, тонизирующие и противовоспалительные свойства. Любисток – лекарственное растение, используемое в диетическом питании. Благодаря содержанию фталидов, любисток оказывает мощное спазмолитическое действие, повышает аппетит и улучшает пищеварение. Во всех частях растения содержится эфирное масло, состоящее в основном из терпинеола, цинеола и карвакрола. Он имеет специфический пряный запах, поэтому широко используется в кулинарии.

Таким образом, целью настоящей работы являлась разработка рецептуры и способа производства колбасы жареной с нетрадиционными растительными компонентами, обладающей высокой пищевой ценностью и увеличенной хранимоспособностью.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований являлась колбаса жареная с оригинальными растительными компонентами. Исследования проводились в условиях лаборатории кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета и комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП.

План исследований включал в себя выбор и обоснование рецептурных ингредиентов, разработку оригинальных рецептур, определение показателей пищевой ценности и выхода продукции, а также оценку сроков хранения опытных образцов жареных колбас.

В условиях лаборатории кафедры технологии пищевых производств ВолГТУ были составлены рецептуры, подобрано мясное и растительное сырье. Для оптимизации технологии производства изделий колбасных жареных с использованием оригинальных компонентов проводились пробные выработки экспериментальных образцов. Были изготовлены 4 партии

колбасы жареной, в том числе с оригинальными растительными компонентами. В качестве первой (контрольный образец) принята жареная колбаса «Украинская», выработанная по классической технологии и рецептуре, где в качестве основного сырья выступает свинина жилованная полужирная (образец №1) [19]. Вторая, третья и четвертая партии производились по оригинальной технологии и рецептуре с добавлением растительного сырья – нута, фенхеля и любистока соответственно. Во второй партии (образец №2) – в рецептуру вводилась добавка экструдированного гидратированного нута в количестве 3 %. В рецептуру третьей и четвертой партии (образец №3 и №4), помимо такого же количества нута вводилась соответственно добавка семян фенхеля и любисток.

Производство исследуемых образцов жареных колбас проводили в соответствии с действующей нормативной и технической документацией ГОСТ 31501-2012 по общепринятой технологии [8]. Выработка четырех партий исследуемых образцов колбасы жареной проводилась в 2022 году на базе экспериментального колбасного цеха УНЦ «Технолог» ВолгГТУ, от которых в дальнейшем отобраны пробы для исследования. Масса каждого изделия – не менее 250 г.

Отбор от партий и подготовку проб исследуемых жареных колбас проводили по ГОСТ 9792-73; ГОСТ Р 51447-99; ГОСТ Р 50779.12-2021 [12, 14, 15].

Органолептические показатели опытных образцов (внешний вид, вкус и запах, цвет, консистенция и структура, вид на разрезе) определяли по ГОСТ 9959-2015 по общепринятой балльной методике. Для эксперимента была принята следующая 5-ти балльная шкала оценки: 1 балл – неудовлетворительно; 2 балла – удовлетворительно; 3 балла – хорошо; 4 балла – очень хорошо; 5 баллов – отлично.

Физико-химические показатели изучали по следующим общепринятым методикам: массовая доля белка – по ГОСТ 25011-2017; массовая доля жира – по ГОСТ 23042-2015; массовая доля углеводов – расчетным методом по рецептурной закладке и по ГОСТ 33319-2015, ГОСТ 34134-2017 [5, 6, 9, 10]. Энергетическая ценность продукта определялась расчетным методом по ТР ТС 022/2011 с учетом энергетического вклада белкового, жирового и углеводного компонентов в продукт. Выход продукта определяли гравиметрическим методом. Для оценки хранимоспособности исследуемых образцов периодически в течение 15 дней определялись: микробиологические показатели - количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) по ГОСТ Р 54354-2011, ГОСТ 26670-91, ГОСТ ISO 7218-2015; кислотное число жира по ГОСТ 8285-91; окислительная устойчивость жиров, содержащихся в продукте, методом окисления в анализаторе окислительной стабильности Oxitest при стабильно высокой температуре (90°C) и давлении (6 атм.). Во время анализа в камере происходит постоянный контроль изменения абсолютного давления, которое происходит вследствие потребления кислорода при окислении. Благодаря высокой температуре и давлению окислительный процесс протекает гораздо интенсивнее по сравнению с нормальными условиями, что позволяет достаточно быстро определить устойчивость анализируемого продукта к прогорканию. Результатом испытания является величина «индукционного периода» – это время (час, мин), необходимое для проявления конечной точки окисления (изменение интенсивности окисления жира), при этом в камере фиксируется уменьшение давления, и на кривой окисления наблюдается перегиб. Чем длиннее «индукционный период», тем выше устойчивость жиров, содержащихся в продукте, к прогорканию (окислению), а следовательно и срок хранения продукта будет более продолжительным [7, 11, 13, 16].

Срок хранения определялся путём выдержки продукта в рекомендуемых согласно ГОСТ 31501-2012 условиях хранения с периодическим анализом органолептических и микробиологических показателей образцов [8]. Опытные данные обрабатывались с применением статистического анализа данных, анализировались путём методов сопоставления, аналогии и систематизации.

Результаты исследований

За основу (прототип) производства опытных образцов взята общепринятая технология

производства жареной колбасы «Украинская» [19]. Она включает следующие этапы: подготовку сырья, фаршесоставление, набивку фарша в оболочку, связывание батонов и их жарку в жарочном шкафу, затем идет охлаждение в течение 6 - 8 ч, после чего колбасные изделия упаковывают и отправляют на склад готовой продукции для дальнейшей реализации.

Разработанная нами технология жареных колбас имеет отличия на этапе подготовки сырья. Так, предполагается обработка зерен нута перед использованием путём экструдирования и последующего гидратирования в холодной питьевой воде в соотношении 1:5 с целью размягчения структуры зерна. Кроме того, семена фенхеля предварительно обжаривают в течение двух минут, затем добавляют к остальным пряностям. Любисток сушеный не требует подготовки и добавляется вместе с остальными дополнительными ингредиентами [18, 21, 22]. Оптимизация экспериментальной рецептуры жареной колбасы заключалась в выявлении такого сочетания ингредиентов, которые позволили бы достичь высоких вкусовых характеристик, привлекательного внешнего вида продукта и более длительного срока хранения. Для этого были разработаны варианты оптимизации рецептуры, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1. Оптимизация рецептуры экспериментальных образцов жареной колбасы

Ингредиент	Наименование продукта, кг на 100 кг несоленого сырья			
	контрольный образец	образец 1	образец 2	образец 3
Свинина полужирная	85,0	85,0	85,0	85,0
Жир-сырец	15,0	15,0	15,0	15,0
ИТОГО	100,0	100,0	100,0	100,0
Соль поваренная пищевая	1,8	1,8	1,8	1,8
Нут экструдированный гидратированный	-	18,0	18,0	18,0
Фенхель (семена)	-	-	0,2	-
Любисток	-	-	-	0,5
Комплексная добавка	0,5	0,5	0,5	0,5
ВСЕГО	102,3	120,3	120,5	120,8

По представленным в таблице 1 рецептурам произведены четыре партии жареных колбас. В рецептурах образцов №1, №2 и №3 используются изучаемые добавки в оптимальном количестве, определенном согласно предварительным выработкам модельных образцов с учетом основных характеристик фаршей. Отклонение количества компонентов рецептур от рекомендуемых приводит к ухудшению органолептических и функционально-технологических свойств фаршей.

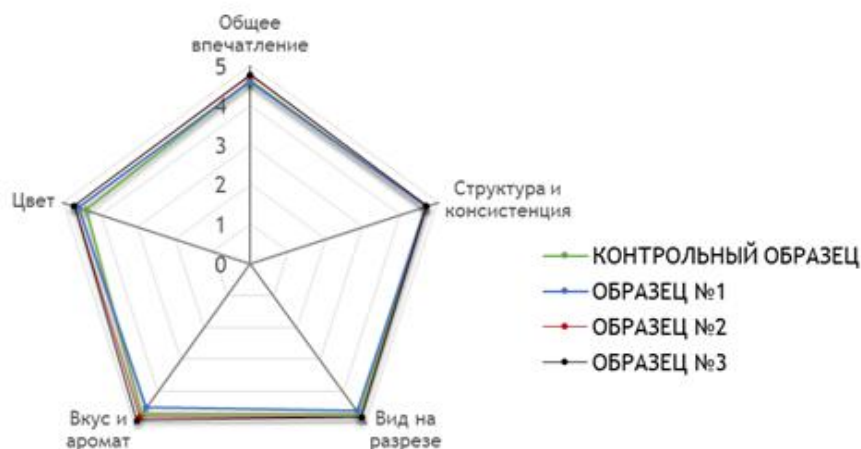


Рисунок 1. Профилограмма органолептической оценки исследуемых образцов колбасы жареной

В результате оптимизации рецептур опытных образцов удалось достичь высоких органолептических показателей при сбалансированном сочетании компонентов.

Органолептическая оценка исследуемых рецептур опытных образцов проводилась с целью определения эффективности использования различных наполнителей в составе колбас.

Согласно общепринятым методикам органолептическую оценку проводили по пятибалльной шкале. Результаты представлены на профилограмме в рис. 1.

Проведенная органолептическая оценка показала, что во всех опытных образцах на разрезе слабо различимы включения экструдированного нута. Значимых отличий в структуре и консистенции у выработанных в рамках эксперимента образцов не наблюдалось. Также у образца №2 заметен приятный аромат фенхеля, а у образца №3 – любистка.

В результате исследования химического состава продуктов было выявлено, что все опытные образцы обладают пониженным содержанием белка и, как следствие, энергетической ценностью по сравнению с контрольным образцом, за счет добавления в рецептуру экструдированного нута (табл. 2).

Таблица 2. Пищевая ценность исследуемых образцов жареной колбасы

Образцы	Показатели			
	Белки, %	Жиры, %	Углеводы, %	Энергетическая ценность, ккал в 100 г продукта
Контрольный образец	14,0±0,1	50,0±0,1	0,1±0,1	506,6±1,7
Образец №1	12,8±0,3	43,1±0,2	1,7±0,2	445,9±3,8
Образец №2	12,8±0,2	42,9±0,1	1,7±0,1	444,1±2,1
Образец №3	12,7±0,2	43,0±0,2	1,8±0,1	445,0±3,0

Нормирование выхода колбасных изделий направлено на установление порядка в расходовании основного сырья мясного производства с целью рационального его использования и обеспечения выработки продукции, соответствующей действующим показателям качества. В результате эксперимента установлено, что по выходу готового продукта образцы №1, №2 и №3 превосходят контрольный образец. Это можно объяснить снижением количества свободной влаги в мясном фарше вследствие образования белково-углеводных комплексов после внесения в него нутевого экструдата (рис. 2).

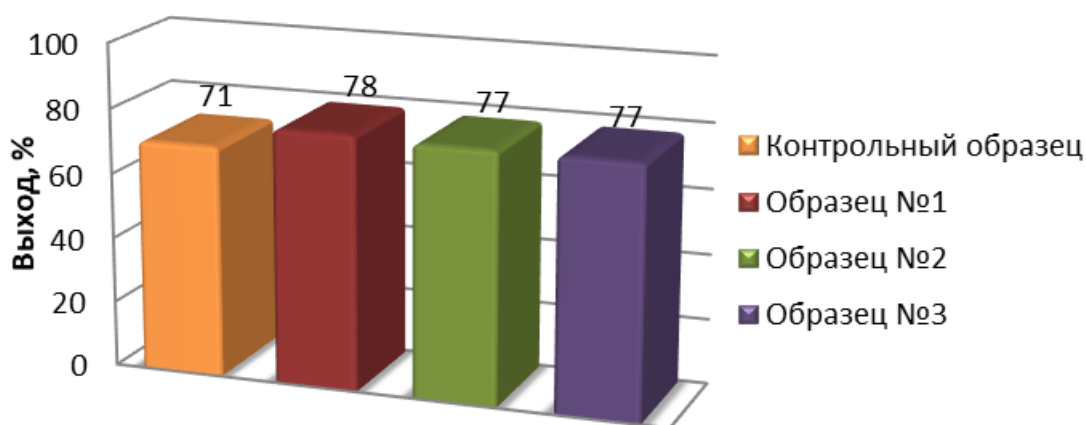


Рисунок 2. Выход продукта у исследуемых образцов колбасы жареной

Согласно ГОСТ 31501-2012 «Колбасы жареные. Технические условия» жареные колбасы, в том числе «Украинская», взятые за контрольный образец, имеют рекомендованный срок годности целыми батонами без использования вакуума или модифицированной газовой среды и без регуляторов кислотности 5 суток, а с их использованием – 10-15 суток, в том

числе на предприятии-изготовителе – не более 6 суток. В связи с этим нами был выбран период хранения и поставлен опыт в течение 15 суток. Исследуемые образцы в охлажденном состоянии хранили при температуре (4 ± 2) °С и относительной влажности воздуха 75-78%. В течение периода хранения во всех опытных образцах жареных колбас оценивали хранимоспособность, для чего определяли следующие показатели: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов; кислотное число жира; окислительную устойчивость жира. Включение в рецептуру жареной колбасы растительной добавки экструдированного нута, а также любистока и фенхеля положительно влияет на хранимоспособность готового продукта (табл. 3).

Таблица 3. КМАФАнМ в исследуемых образцах жареной колбасы, КОЕ/г

Образцы	Продолжительность хранения, сут		
	5	10	15
Контрольный образец	2×10^2	$5,0 \times 10^3$	$2,5 \times 10^4$
Образец 1	1×10^2	$2,7 \times 10^3$	$2,0 \times 10^4$
Образец 2	1×10^2	$2,2 \times 10^3$	$1,7 \times 10^4$
Образец 3	1×10^2	$2,0 \times 10^3$	$1,3 \times 10^4$

Норма КМАФАнМ для данного вида продукции – не более 2×10^4 КОЕ в 1 г продукта. Лучшие показатели качества жировой фракции готового продукта при хранении зафиксированы в образцах с использованием фенхеля и любистока, что объясняется проявлением антиоксидантных свойств при их добавлении к высоколипидным мясным системам. Следует отметить, что достоверной разницы между ними не обнаружено (табл. 4).

Таблица 4. Динамика кислотного числа жира опытных образцов колбасы жареной при хранении

Период хранения	Кислотное число, мг КОН/г			
	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3
5 суток	$3,03 \pm 0,03$	$2,98 \pm 0,01$	$2,91 \pm 0,02$	$2,89 \pm 0,02$
10 суток	$3,47 \pm 0,05$	$3,41 \pm 0,04$	$3,36 \pm 0,02$	$3,33 \pm 0,05$
15 суток	$3,66 \pm 0,02$	$3,59 \pm 0,03$	$3,51 \pm 0,01$	$3,47 \pm 0,03$

Наибольшей окислительной устойчивостью жира к прогорканию обладает опытный образец № 2 (рис. 3).

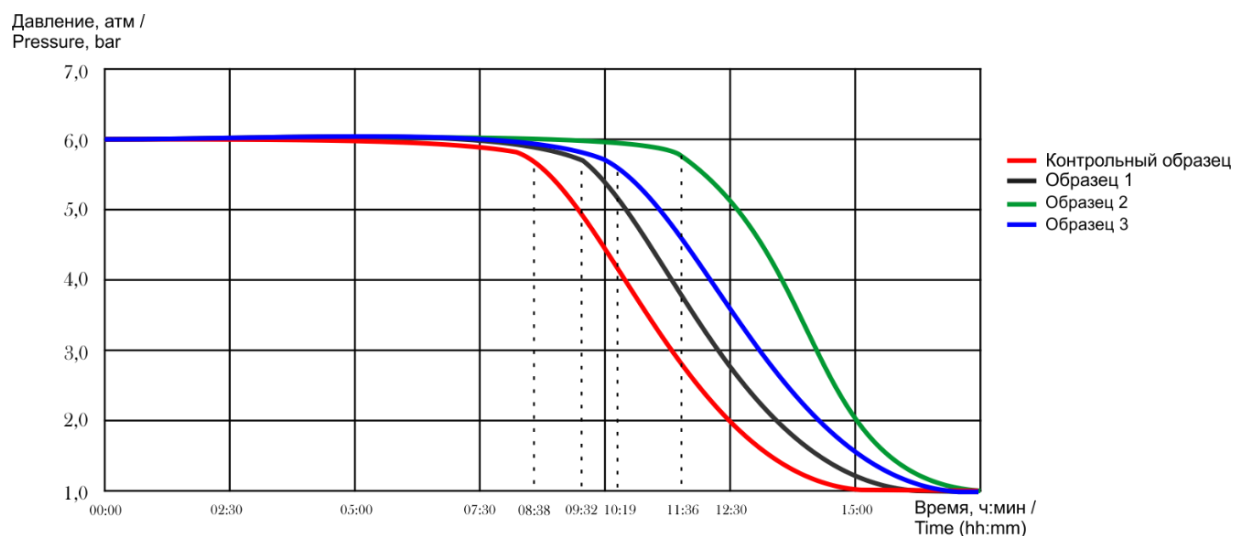


Рисунок 3. Результаты испытания стойкости к окислению жира (прогорканию) исследуемых образцов колбасы жареной

Индукционный период у него оказался наибольшим и составил 11 минут 36 секунд. Наименьшее время до конечной точки окисления оказалось у контрольного образца и составило 8 минут 38 секунд. Опытные образцы №1 и №3 заняли промежуточное положение. При этом образец №3, содержащий любисток, имел больший индукционный период и, следовательно, его устойчивость к прогорканию выше.

Выводы

1. В результате проведенной работы было установлено положительное влияние экструдированного нута, фенхеля и любистока на хранимоспособность жареных колбас.

2. Показатели КМАФАнМ, кислотного числа жира и окислительной устойчивости жира при хранении образцов в течение 15 суток при температуре (4 ± 2) °С и относительной влажности воздуха $(75\pm 5)\%$ находились в пределах нормы.

3. Выход готового изделия образца №1 (с добавлением экструдированного нута) превосходил этот показатель у контрольного образца на 7%, а в случае образцов № 2 (с добавлением экструдированного нута и семян фенхеля) и № 3 (с добавлением экструдированного нута и любистока) – на 6% (78% и 77% соответственно), что можно объяснить образованием белково-углеводных комплексов при добавлении в продукт нутового экструдата, снижающего количество свободной влаги в мясной системе.

4. Не выявлено аналогов разработанной продукции на современном рынке колбасных изделий, что является неотъемлемым преимуществом в реализации продукта.

Список литературы

1. Братвурст – различные виды колбасы для жарки / Й. Йандасек, Р. Лаутеншлегер, М. Лиховникова, М. Оштадалова // Журнал «Все о мясе». 2015. №3. С. 38-43.

2. Величко Н.А., Пьянзина А.А. Разработка рецептуры и технологии мясного рубленого полуфабриката с растительным компонентом // Вестник КрасГАУ. 2020. №3 (156). С. 164-170.

3. Влияние растительных компонентов на характеристики полуфабрикатов рубленых в оболочке / А.Д. Тимофеева, В.Н. Храмова, К.С. Федосеев, В.В. Пузанова // Известия НВ АУК. 2018. № 2(50). С. 245-251.

4. Гетманец В.Н. Производство некоторых видов полукопченых колбас // Вестник АГАУ. 2017. №3 (149). С. 171-175.

5. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. Введен в действие 01.01.2017. Москва: Стандартинформ, 2019. 9 с.

6. ГОСТ 25011-2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. Введен в действие 01.07.2018. Москва: Стандартинформ, 2018. 14 с.

7. ГОСТ 26670-91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов. Введен в действие 01.01.1993. Москва: Стандартинформ, 2008. 8 с.

8. ГОСТ 31501-2012. Колбасы жареные. Технические условия. Введен в действие 01.07.2013. Москва: Стандартинформ, 2014. 16 с.

9. ГОСТ 33319-2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. Введен в действие 01.07.2016. Москва: Стандартинформ, 2019. 6 с.

10. ГОСТ 34134-2017. Мясо и мясные продукты. Метод определения состава свободных углеводов. Введен в действие 01.07.2018. Москва: Стандартинформ, 2019. 10 с.

11. ГОСТ 8285-91. Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания. Введен в действие 01.07.1992. Москва: Стандартинформ, 2015. 12 с.

12. ГОСТ 9792-73. Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб. Введен в действие 01.07.1974. Москва: Стандартинформ, 2009. 5 с.

13. ГОСТ ISO 7218-2015. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям. Введен в действие 01.07.2016. Москва: Стандартинформ, 2016. 70 с.

14. ГОСТ Р 50779.12-2021. Статистические методы. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции. Введен в действие 01.01.2022. Москва: Стандартинформ, 2021. 15 с.
15. ГОСТ Р 51447-99. Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб. Введен в действие 01.01.2001. Москва: Стандартинформ, 2018. 7 с.
16. ГОСТ Р 54354-2011. Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа. Введ. в действие 01.01.2013. Москва: Стандартинформ, 2013. 38 с.
17. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Введены в действие 18.12.08. Москва, 2008. 39 с.
18. Основы технологии колбасного производства / А.А. Нестеренко, М.Б. Ребезов, Н.В. Кенийз, О.В. Зинина, Э.К. Оксханова // Сер. Продукты питания животного происхождения. Алматы, 2017. С. 108-128.
19. Патент № 2204919 С1 Российская Федерация, МПК А23L1/317 Колбаса украинская жареная и способ ее производства: N 2002126747/13; заявл. 10.08.2002; опубликовано 27.05.2003 // заявитель А.В. Федосеев; патентообладатель В.С. Геута, С.Н. Селиванов. 4 с.
20. Пути повышения сохранности природных антиоксидантов в мясных изделиях / Б.А. Баженова, С.Д. Жамсаранова, Н.Д. Замбулаева, Ю.Ю. Забалуева, А.В. Герасимов, Э.В. Сынгеева // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2020. № 1(32). С. 84-94.
21. Развитие технологий функциональных и специализированных продуктов питания животного происхождения / Т.И. Бурцева, М.Б. Ребезов, Б.К. Асенова, С.В. Стадникова. Алматы, 2019. С. 79-91.
22. Разработка технологии производства мясорастительных колбасных изделий / А.А. Даутова, К.Ж. Амирханов, С.К. Касымов [и др.] // Качество продукции, технологий и образования: материалы XV Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 30 апреля 2020 года. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2020. С. 100-103.
23. Справочник технолога колбасного производства: справочное издание / ред.: И.А. Рогов, А.Г. Забашта сост.: Б.Е. Гутник, Р.М. Ибрагимов, Л.Ф. Митасева. Москва: Колос, 1993. С. 34-42.
24. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. Введена в действие 29.06.2016. Москва, 2016. 19 с.
25. Стрельникова И.И. Совершенствование технологии изготовления натуральной колбасы // Студенческая наука и XXI век. 2019. № 1-1 (18). С. 129-131.
26. Danilov Y.D., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Zlobina E.Y. Extruded chickpea and wheat in technology of sausage products of enhanced biological value. Progress in Nutrition. 2019. No. 21(3). Pp. 610-619.
27. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Danilov Yu.D., Mosolova N.I., Zlobina E.Yu., Natyrov A.K. Research of storage terms of products functional appointment with addition of vegetable ingredient. Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. Vol. 6. No. 8. Pp. 14992-14997.

References

1. Bratwurst - various types of sausage for frying. J. Yandasek, R. Lautenschleger, M. Likhovnikova, M. Oshtadalova. All about meat, 2015, no. 3, pp. 38-43.
2. Velichko N.A., Pyanzina A.A. Development of the formulation and technology of minced meat semi-finished product with a vegetable component. Bulletin of KrasSAU, 2020, no. 3 (156), pp. 164-170.

3. The influence of plant components on the characteristics of semi-finished products chopped in the shell. A.D. Timofeeva, V.N. Khramova, K.S. Fedoseev, V.V. Puzanova. *Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*, 2018, no. 2(50), pp. 245-251.
4. Getmanets V.N. Production of some types of semi-smoked sausages. *Bulletin of ASAU*, 2017, no. 3 (149), pp. 171-175.
5. State standard 23042-2015. Meat and meat products. Methods for determining fat. Enacted 01.01.2017. Moscow: Standartinform Publ., 2019. 9 p.
6. State standard 25011-2017. Meat and meat products. Methods for protein determination. Enacted 07.01.2018. Moscow, 2018. 14 p.
7. State standard 26670-91. Food products. Methods for cultivating microorganisms. Enacted 01.01.1993. Moscow: Standartinform Publ., 2008. 8 p.
8. State standard 31501-2012. Fried sausages. Technical conditions. Enacted 07.01.2013. Moscow: Standartinform Publ., 2014. 16 p.
9. State standard 33319-2015. Meat and meat products. Method for determining the mass fraction of moisture. Enacted 07.01.2016. Moscow: Standartinform Publ., 2019. 6 p.
10. State standard 34134-2017. Meat and meat products. Method for determining the composition of free carbohydrates. Enacted 07.01.2018. Moscow: Standartinform Publ., 2019. 10 p.
11. State standard 8285-91. Rendered animal fats. Acceptance rules and test methods. Enacted 07.01.1992. Moscow: Standartinform Publ., 2015. 12 p.
12. State standard 9792-73. Sausages and products from pork, lamb, beef and meat of other types of slaughtered animals and birds. Acceptance rules and sampling methods. Enacted 07.01.1974. Moscow: Standartinform Publ., 2009. 5 p.
13. State standard ISO 7218-2015. Microbiology of food products and animal feed. General requirements and recommendations for microbiological studies. Enacted 07.01.2016. M.: Standartinform Publ., 2016. 70 p.
14. State standard R 50779.12-2021. Statistical methods. Statistical quality control. Methods for random selection of samples of piece goods. Enacted 01.01.2022. Moscow: Standartinform Publ., 2021. 15 p.
15. State standard R 51447-99. Meat and meat products. Sampling methods. Enacted 01.01.2001. Moscow: Standartinform Publ., 2018. 7 p.
16. State standard R 54354-2011. Meat and meat products. General requirements and methods of microbiological analysis. Enacted 01.01.2013. Moscow: Standartinform Publ., 2013. 38 p.
17. Methodological recommendations 2.3.1.2432-08. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. Introduction. 18.12.08. Moscow, 2008. 39 p.
18. Fundamentals of sausage production technology. A.A.Nesterenko, M.B. Rebezov, N.V. Keniz, O.V. Zinina, E.K. Okuskhanova. Ser. Food products of animal origin. Almaty, 2017, pp. 108-128.
19. Patent No. 2204919 C1 Russian Federation, IPC A23L1.317 Ukrainian fried sausage and its production method: N 2002126747/13; application 10.08.2002; published 27.05.2003, applicant A.V. Fedoseev; patent holder V.S. Geuta, S.N. Selivanov. 4 p.
20. Ways to improve the preservation of natural antioxidants in meat products. B.A. Bazhenova, S.D. Zhamsaranova, N.D. Zambulaeva, Yu.Yu. Zabalueva, A.V. Gerasimov, E.V. Syngeeva. *Proceedings of Universities. Applied Chemistry and Biotechnology*, 2020, no. 1(32), pp. 84-94.
21. Development of technologies of functional and specialized food products of animal origin. T.I. Burtseva, M.B. Rebezov, B.K. Asenova, S.V. Stadnikova. Almaty, 2019, pp. 79-91.
22. Development of technology for the production of meat-growing sausage products. A.A. Dautova, K.Zh. Amirkhanov, S.K. Kasymov [et al.]. Quality of products, technologies and education : materials of the XV International Scientific and Practical Conference, Magnitogorsk, April 30, 2020. Magnitogorsk: Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov, 2020, pp. 100-103.

23. Handbook of sausage production technologist : reference edition. Ed.: I.A. Rogov, A.G. Zabashita; comp.: B.E. Gutnik, R.M. Ibragimov, L.F. Mitaseva. Moscow: Kolos Publ., 1993, pp. 34-42.

24. Strategy on improvement of the quality of food products in the Russian Federation until 2030, adopted by the Governmental Order of 29 June 2016. 19 p.

25. Strelnikova I.I. Improving the technology of making natural sausage. Student science and the 21st century, 2019, no. 1-1(18), pp. 129-131.

26. Danilov Yu.D., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Zlobina E.Y. Extracted chickpea and wheat in technology of sausage products of enhanced biological value. Progress in Nutrition, 2019, no. 21(3), pp. 610-619.

27. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Danilov Yu.D., Mosolova N.I., Zlobina E.Yu., Natyrov A.K. Research of storage terms of products functional appointment with addition of vegetable ingredient. Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences, 2019, vol. 6, no. 8, pp. 14992-14997.

Информация об авторах

М.И. Сложенкина – доктор биологических наук, профессор, директор;

С.Е. Божкова – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии пищевых производств,

Д.А. Скачков – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии пищевых производств;

О.П. Серова – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии пищевых производств;

А.С. Мирошник – кандидат технических наук, младший научный сотрудник отдела производства продукции животноводства;

Ю.Д. Данилов – кандидат технических наук, младший научный сотрудник отдела производства продукции животноводства.

Information about the authors

M.I. Slozhenkina – Doctor of Biological Sciences, Professor, Director;

S.E. Bozhkova – Cand. Sci. (Bio.), Associate professor of the Department of food production technology;

D.A. Skachkov – Cand. Sci. (Bio.), Associate professor of the Department of food production technology;

O.P. Serova – Cand. Sci. (Bio.), Associate professor of the Department of food production technology;

A.S. Miroshnik – Cand. Sci. (Tech.), Junior researcher of the Department of Livestock Production;

Yu.D. Danilov – Cand. Sci. (Tech.), Junior researcher of the Department of Livestock Production.