

УДК 637.521.47.058:582.272:577.114

Показатели качества и сроки годности мясных охлажденных полуфабрикатов с добавлением БАД «Фуколам-С»

О. М. Антоненко, аспирант, **Т. М. Бойцова**, д-р техн. наук, профессор,
К. В. Нижельская, аспирант
Дальневосточный федеральный университет

В настоящее время среди производителей пищевых продуктов отмечается тенденция к улучшению потребительских свойств, пролонгации сроков годности, а также максимальному сокращению себестоимости вырабатываемой продукции. Данное обстоятельство зачастую приводит к снижению качества и ухудшению показателей пищевой ценности продуктов.

В связи с этим все более актуальным становится разработка инновационных технологий изготовления продукции с использованием пищевых и биологически активных добавок, которые способны повысить показатели качества и безопасности продукта, а также обеспечить стабильность его потребительских характеристик в процессе хранения [1].

Современная экономическая ситуация и активный жизненный ритм человека оказывают влияние на его рацион, в котором всё большее место занимают полуфабрикаты, представленные на рынке в огромном ассортименте. Выбор большинства потребителей определяют качественные характеристики полуфабрикатов, их состав, в настоящее время – с преобладанием натуральных компонентов, а также биологическая ценность продукта [2, 3]. Подобная ситуация является механизмом регулирования для производителей, что способствует появлению на рынке полезных продуктов питания. Но вместе с тем существенным недостатком, препятствующим выпуску и реализации натуральных охлажденных полуфабрикатов высокого качества,

становится их небольшой срок годности [4].

Увеличение срока годности мясных охлажденных полуфабрикатов за счет добавления в рецептуру изделий натуральных консервантов, а именно добавок, изготавливаемых из бурой водоросли фукус исчезающий (*Fucus evanescens*), становится перспективным направлением в развитии пищевой промышленности.

Цель исследования – анализ возможности использования биологически активной добавки «Фуколам-С» для пролонгации сроков годности мясных кусковых охлажденных полуфабрикатов.

На базе Тихоокеанского института биоорганической химии ДВО РАН (Приморский край) была разработана рецептура и изготовлена биологически активная добавка к пище «Фуколам-С», представляющая собой полисахаридную фракцию однородного или мелковолоконистого порошка от светло-бежевого до коричневого цвета, без посторонних привкуса

и запаха. Пищевая добавка является уникальным источником биологически активных веществ, таких как фукоидан, уроновые кислоты, сульфаты, альгинаты, обладающие рядом лечебно-профилактических свойств. «Фуколам-С» не токсичен, имеет хорошую растворимость, способен оказывать благоприятное воздействие на работу печени [5, 6].

Установлено, что фукоиданы обладают иммуномодулирующими, антикоагулянтными, противовоспалительными, противовирусными и энтеросорбентными свойствами. Кроме того, фукоиданы проявляют антиоксидантную активность, а в последнее время активно изучается и их противоопухолевое действие [7–9].

Для сравнительной оценки технологических возможностей биологически активной добавки «Фуколам-С» был использован химический консервант «Robin SL», который ранее положительно зарекомендовал себя при проведении исследований мясных продуктов, выработанных с его использованием. Одним из компонентов данного препарата, оказывающего консервирующее действие, является соль уксусной кислоты (ацетат натрия Е 262). Применение «Robin SL» позволяет ограничить или прекратить рост и размножение микроорганизмов, способствуя тем самым увеличению сроков годности продукта. Необходимо отметить, что ацетата натрия является регулятором кислотности и консервантом, данная пищевая добавка оказывает неспецифическое раздражающее действие на организм человека.

В качестве объекта исследования рассмотрена технология производства полуфабрикатов мясных мелкокусковых охлажденных «Ратимиров-

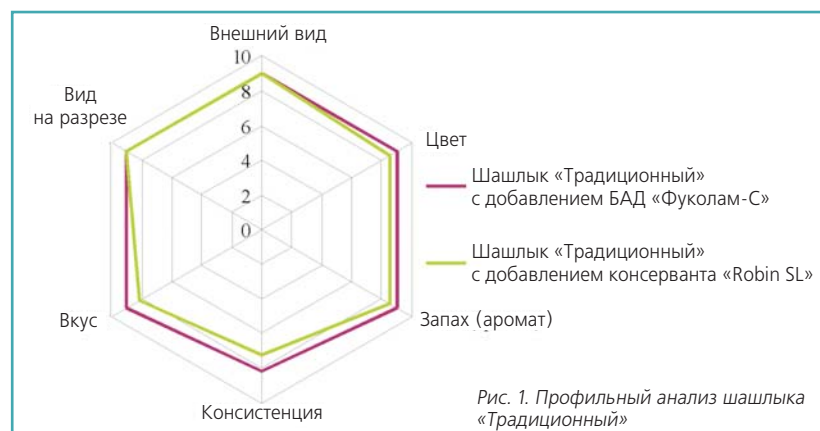


Рис. 1. Профильный анализ шашлыка «Традиционный»

ских», в том числе шашлык «Традиционный». Сырьем для производства данной продукции были выбраны тазобедренная и шейная части свинины нежирной и полужирной.

В ходе эксперимента было выработано две партии (№1, №2) полуфабрикатов. Образцы партии №1 инъектировали рассолом, содержащим 0,5% БАД «Фуколам-С». Образцы партии №2 (контрольные) инъектировали рассолом, содержащим 0,1% «Robin SL».

После процедуры инъектирования образцы двух партий подвергали массажу и созреванию, а затем охлаждению в холодильной камере при температуре плюс 4 °С и хранению в следующих условиях:

1. В течение 13 сут (с учетом коэффициента резерва) при температуре охлаждения от -1 °С до 4 °С.

2. В течение 13 сут при температуре 6 °С (на аггравации не обязательно).

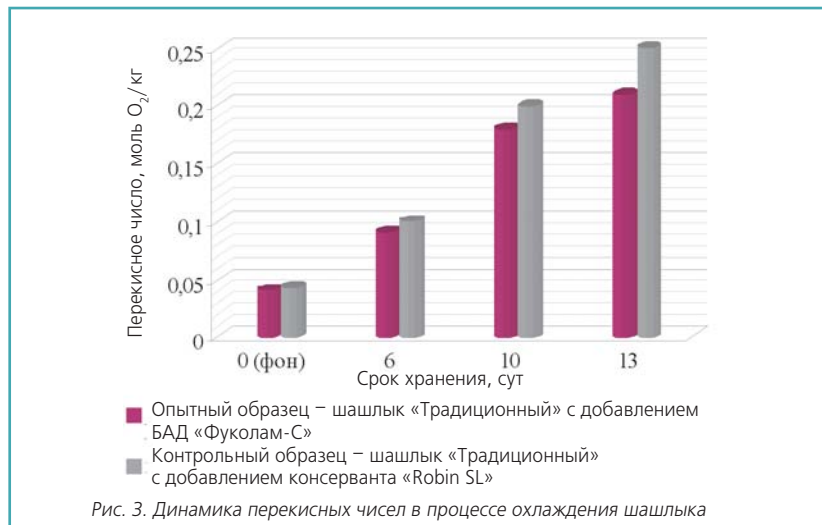
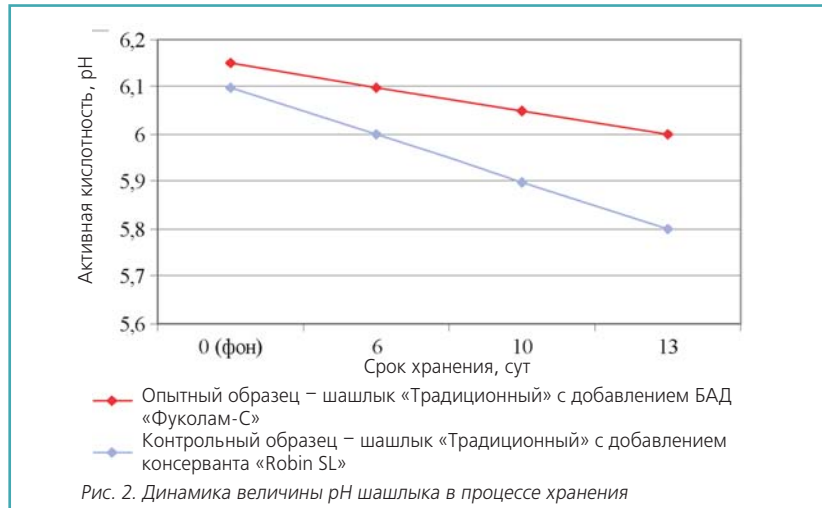
Следующим этапом стало комплексное исследование образцов по основным показателям качества и безопасности.

Органолептическую оценку шашлыка «Традиционный», охлажденного в конце срока хранения – на 10–13 сут, проводили с использованием профильного анализа и балльной системы (на рис. 1).

Как видно из рис. 1, шашлык «Традиционный» охлажденный, выработанный с добавлением БАД «Фуколам-С», имеет более выраженный вкус и приятный специфический аромат, консистенция после тепловой кулинарной обработки – более сочная по сравнению с контрольным образцом.

Для более полной сенсорной оценки была использована 9-балльная система, которая преобразует результаты органолептического исследования в количественное выражение. В процессе органолептического анализа участвовали 11 дегустаторов, результаты фиксировались в дегустационных листах, оформленных согласно ГОСТ 9959–91 [10].

Результатом проведенного органолептического исследования шашлыка «Традиционный» охлажденного стал вывод о том, что образец с добавлением БАД «Фуколам-С» получил наивысшую органолептическую оценку, что подтверждает высокий уровень вкусовых и потребительских свойств полуфабриката.



Кроме того, необходимыми мерами по обеспечению качества продукта является регулирование активной кислотности полуфабрикатов в процессе их хранения. Динамика изменения величины pH образцов шашлыка, охлажденного в процессе хранения, которая является объективным показателем роста микрофлоры и развития нежелательных процессов окислительной порчи полуфабрикатов, представлена на рис. 2.

Исходное значение pH образцов составляло 6,1–6,15. На 13-е сутки хранения полуфабрикатов величина pH у контрольного образца (с добавлением консерванта «Robin SL») снизилась до значения 5,8, в то время как в опытном образце этот показатель составил 6,0. Данное обстоятельство, с одной стороны, свидетельствует о предотвращении развития нежелательной микрофлоры и торможении окислительных процессов в мясном

продукте; с другой – демонстрирует поддержание значения pH на уровне естественного фона.

Для исследования влияния антиокислительных свойств фукоиданов, входящих в состав БАД «Фуколам-С», на окислительную порчу жировой части шашлыка «Традиционный» в процессе хранения были определены следующие основные индикаторные показатели: перекисное число (ПЧ), характеризующее степень прогоркания жировой фракции полуфабриката, и кислотное число (КЧ), отражающее глубину гидролитических изменений жиров. Характер и скорость данных изменений представлены на рис. 3 и 4.

Исходное значение ПЧ в образцах охлажденных полуфабрикатов составило 0,041 ммоль O₂/кг («Фуколам-С») и 0,043 ммоль O₂/кг («Robin SL»), на 13-е сутки хранения шашлыка значение показате-

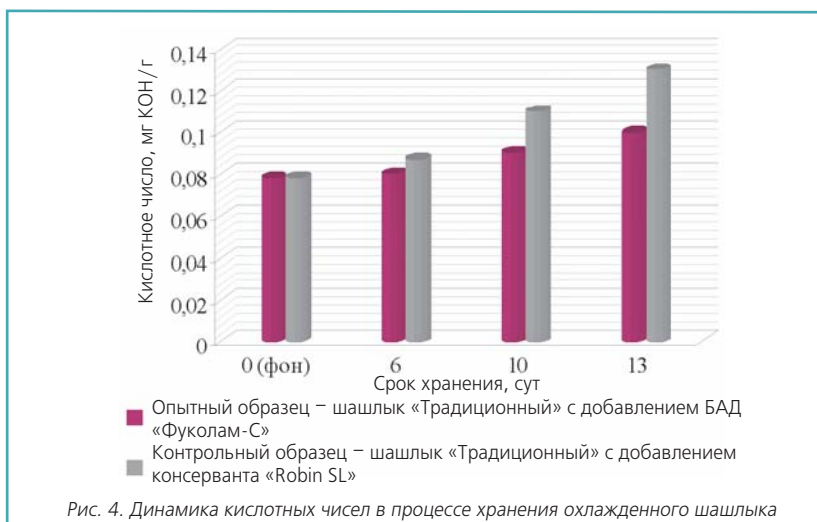


Рис. 4. Динамика кислотных чисел в процессе хранения охлажденного шашлыка

Таблица 1
Сравнительный анализ физико-химических показателей шашлыка «Традиционный»

Показатель	Значение, согласно ТУ 9214-008-50831611-2010	Образец	
		с добавлением «Фуколам-С»	с добавлением «Robin SL»
Массовая доля белка, %, не менее	10,0	14,0	13,7
Массовая доля жира, %, не более	30,0	10,6	10,6
Массовая доля поваренной соли, %, не более	1,8	1,7	1,7
Массовая доля общего фосфора в пересчете на P ₂ O ₅ , %	1,0	0,4	0,4

Таблица 2
Результаты исследования шашлыка «Традиционный» по микробиологическим показателям в процессе хранения

Образец	Значение, согласно СанПиН 2.3.2.1078-01	Значение КМАФАнМ, КОЕ/г			
		0-е сутки	6-е сутки	10-е сутки	13-е сутки
С добавлением «Фуколам-С»	1x10 ⁶	2x10 ⁵	4x10 ⁵	5x10 ⁵	5x10 ⁵
С добавлением «Robin SL»	1x10 ⁶	4x10 ⁵	6x10 ⁵	5x10 ⁷	1,4x10 ⁸

ля ПЧ в образце с использованием БАД составило 0,21 ммоль O₂/кг, что на 85 % меньше установленной нормы (рис. 3).

Особенности гидролитического изменения жира шашлыка «Традиционный» в процессе хранения показали, что в контрольном образце с добавлением консерванта «Robin SL» гидролитические изменения протекали более интенсивно (рис. 4). К концу срока годности продукта значение КЧ в образце с добавлением БАД «Фуколам-С» составляло 0,1 мг КОН/г, что на 30 % ниже установленных требований. Данные результаты свидетельствуют о достижении положительного технологического

эффекта консерванта «Фуколам-С» на продукт, применение которого способствует замедлению процессов окислительной порчи в процессе его хранения.

Сравнительный анализ опытного и контрольного образцов по физико-химическим показателям, установленным в ТУ 9214-008-50831611-2010 [11], показал их соответствие нормативному документу на данный вид изделий (табл. 1).

Одновременно были проведены исследования образцов для оценки влияния биологически активной добавки «Фуколам-С» на процессы микробиологической порчи.

Как показали результаты исследования, образец с добавлением «Фуколам-С» характеризовался более низким содержанием микроорганизмов и более высокой устойчивостью к воздействию микробиологической порчи в отличие от контрольного образца с добавлением консерванта «Robin SL» (табл. 2).

Сравнительный анализ образцов, выработанных с добавлением биологически активной добавки «Фуколам-С» и консерванта «Robin SL» показал, что использование БАД позволяет значительно увеличить продолжительность хранения полуфабриката – до 10 сут – при сохранении всех качественных характеристик продукта. Кроме того, содержащиеся в составе «Фуколам-С» полисахариды морских водорослей позволяют заметно повысить органолептические показатели охлажденного шашлыка «Традиционный».

Проведенные исследования показывают, что использование биологически активной добавки «Фуколам-С» в процессе выработки мясных продуктов является перспективным направлением, способствующим появлению новых видов полуфабрикатов и увеличению сроков годности мясных охлажденных полуфабрикатов.

ЛИТЕРАТУРА

- Новикова, Ю. С. Выбор источника фукоидана и оптимизация его ферментативного гидролиза/Ю. С. Новикова, Е. П. Анохина, О. С. Корнеева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2015. – № 2 (64). – С. 224–228.
- Покровский, Г. А. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровень/Г. А. Покровский, В. А. Романенко. – Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2001. – 344 с.
- Вафина, Л. Х. Получение биологически активного фукоидана и альгината кальция из бурых водорослей/Л. Х. Вафина // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю. А. Овчинникова. – 2011. – № 2. – С. 39–46.
- Мандро, Н. М. Шашлыки с пролонгированным сроком хранения/Н. М. Мандро, О. Н. Мощевикова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 5. – С. 64.
- Kusaykin M. I. Structure, biological activity, and enzymatic transformation of fucoidans from the brown

seaweeds/M. I. Kusaykin, I. Yu. Bakunina, V. V. Sova, S. P. Ermakova, T. S. Kuznetsova, N. N. Besednova // *Biotechnol. J.* – 2008. – Vol. 3. – P. 904–915.

6. Имбс, Т. И. Оптимизация процесса экстракции фукоидана из бурой водоросли *Fucus Evanesens*/Т. И. Имбс, В. И. Харламенко, Т. Н. Звягинцева // *Химия растительного сырья.* – 2012. – № 1. – С. 143–147.

7. Lee, N. Y. Fucoïdan from *Laminariacichorioides* inhibits AP-1 tansactivation and cell transformation in the mouse epidermal JB6 cells/N. Y. Lee, S. P. Ermakova, H. K. Choi, M. I. Kusaykin,

N. M. Shevchenko, T. N. Zvyagintseva, H. S. Choi // *Mol. Carcinog.* – 2008. – Vol. 47. – P. 629–637.

8. Потороко, И. Ю. Использование комбинированной растительной добавки на основе стевиозида и фукоидана в технологии хлебобулочных изделий/И. Ю. Потороко, А. В. Паймулина // *Вестник Южно-Уральского государственного университета.* – 2016. – № 1. – С. 95–102.

9. Черенков, Д. А. Антиоксидантная активность продуктов гидролиза природных полимеров (маннана и фукоидана)/Д. А. Черенков, Е. П. Анохина,

С. В. Кирьянова, О. С. Корнеева // *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий.* – 2012. – № 1. – С. 151–153.

10. ГОСТ 9959–91 Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки (утвержден и введен в действие Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 27.12.91 № 2222).

11. ТУ 9214-008-50831611–2010 Полуфабрикаты мясные и мясосоодержащие мелкокусковые «Ратимировские». Технические условия (утверждены 21.09.2010).

Показатели качества и сроки годности мясных охлажденных полуфабрикатов с добавлением БАД «Фуколам-С»

Ключевые слова

биологически активные добавки; качественные характеристики; мясные полуфабрикаты; сроки годности; «Фуколам-С»

Реферат

Увеличение срока годности мясных охлажденных полуфабрикатов возможно путем добавления в рецептуру изделий натуральных консервантов. Одним из перспективных натуральных консервантов является биологически активная добавка (БАД) «Фуколам-С», изготавливаемая в Приморском крае из бурой водоросли фукус исчезающий (*Fucosevanescens*). Целью исследования стал анализ возможности использования БАД «Фуколам-С» для пролонгации сроков годности мясных полуфабрикатов. В качестве объекта исследования рассмотрена технология производства полуфабрикатов мясных охлажденных мелкокусковых. Сырьем для производства данной продукции стала тазобедренная и шейная части свинины нежирной и полужирной. В ходе эксперимента была выработана партия полуфабрикатов, образцы которой инъецировали рассолом, содержащим 0,5% БАД «Фуколам-С», затем подвергали массажу и созреванию, охлаждению в холодильной камере при температуре плюс 4 °С и хранению. Следующим этапом исследования стало комплексное изучение образцов по основным показателям качества и безопасности. Результат проведенного органолептического исследования полуфабриката с добавлением БАД «Фуколам-С» показал высокий уровень его вкусовых и потребительских свойств. Для исследования процессов окислительной порчи жировой части полуфабриката в процессе хранения, были определены перекисное число (ПЧ), характеризующее степень прогоркания жировой фракции полуфабриката, и кислотное число (КЧ), отражающее глубину гидролитических изменений жиров. К концу срока хранения шашлыка значение показателя ПЧ и КЧ в образце с использованием БАД «Фуколам-С» было меньше установленной нормы, что свидетельствует о достижении положительного технологического эффекта за счет добавления консерванта «Фуколам-С», замедлении процессов окислительной порчи в процессе хранения полуфабриката. Исследование процессов микробиологической порчи образцов показало низкое содержание микроорганизмов и высокую устойчивость к воздействию микробиологической порчи. Использование БАД «Фуколам-С» в производственном процессе является перспективным направлением, способствующим появлению новых видов продукта и увеличению сроков годности мясных охлажденных полуфабрикатов до 10 сут при температуре хранения от –1 °С до 4 °С.

Авторы

Антоненко Ольга Михайловна, аспирант,
Бойцова Татьяна Марьяновна, д-р техн. наук, профессор,
Нижельская Ксения Владимировна, аспирант,
Дальневосточный федеральный университет, 690950,
Приморский край, г. Владивосток, ул. Суханова, д. 8,
boitsova_tm@mail.ru

Quality Indicators and Shelf-Life of Chilled Meat Semi-Finished Products with the Addition of BAA «Fukolam-S»

Key words

«Fukolam-C», meat products, biologically active additives, quality features, expiration dates

Abstracts

Increased shelf life of refrigerated meat semifinished possible by adding to the formulation of products of natural preservatives. One of the most promising natural preservatives is biologically active additives (BAA) «Fukolam-S», manufactured in the Primorsky region of the brown alga *Fucus disappearing* (*Fucosevanescens*). The aim of the study was to analyze the possibility of using dietary supplements «Fukolam-C» for prolonging the shelf life of meat products. As the object of study is considered the technology of production of semi-finished meat refrigerated small-sized. The raw material for the production of these products has become a hip and neck portion of lean pork and bold. The experiment was worked semi batch, which samples were injected brine containing 0.5% BAS «Fukolam-C», and then subjected to maturation massaging, cooling in the refrigerator at a temperature of 40C and storage. The next stage of the study was a comprehensive study of the samples on the basic quality and safety. The result of the study conducted by the sensory semifinished product with the addition of BAA «Fukolam-S» has shown a high level of taste and consumer properties. To study the processes of oxidative damage to the fat part of the semi-finished product during storage were determined peroxide value (IF), which characterizes the degree of rancidity of fat fraction semi-finished and acid number (CN), reflecting the depth of the hydrolytic changes in fat. By the end of the shelf life of barbecue index value IF and CN in a sample using dietary supplements «Fukolam-C» was less than the standards that indicate the achievement of a positive technological effect by the addition of a preservative «Fukolam-S», slowing oxidative damage processes during storage of semi-finished products. processes microbiological spoilage samples The study found low content of microorganisms and high resistance to microbial spoilage. The use of dietary supplements «Fukolam-C» in the production process is a promising direction, contributing to the emergence of new types of product and increase the shelf life of chilled meat semis.

Authors

Antonenko Olga Mikhaylovna, Graduate Student,
Boytsova Tatyana Maryanovna, Doctor of Technical Science, Professor,
Nizhelskaya Kseniya Vladimirovna, Graduate Student,
Far Eastern Federal University, 8, Sukhanova St., Vladivostok,
Primorsky Krai, 690950, boitsova_tm@mail.ru