

2. Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 16 декабря 2005 г. №78 «Об утверждении Правил осуществления контроля за содержанием вредных веществ и их остатков в живых животных и продукции животного происхождения при экспорте их в страны Европейского Союза». Минск, 2005. – 35 с.

3. Галкин, А. В. Иммуноферментный метод экспресс-контроля продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание потенциально опасных химических соединений / А. В. Галкин, В. И. Комаров, Е. А. Иванова // Хранение и переработка сельхозсырья. – М., 1998. – №5. – С. 21 – 24.

4. Резников, А.Г. Методы определения гормонов. Справочное пособие / А.Г. Резников. – Киев, 1980. – 400 с.

5. Интернет-портал Stylab / Тест-системаRIDASCREEN® Ractopamin [Электронный ресурс]. – 2007 – Режим доступа: <http://www.stylab.ru>. – Дата доступа: 10.09.2015.

6. RIDASCREEN® Ractopamin Enzyme immunoassay for the quantitative analysis of ractopamine. – Art. No.: R9901. – P.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОХЛАЖДЕННОЙ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

Евелева В.В. к.т.н., Черпалова Т.М. к.т.н.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок»

Тимошенкова И.А.

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет»

Ключевые слова: комплексные пищевые добавки, рыбные полуфабрикаты, пролонгирование сроков годности

В современном производстве безопасность пищевых продуктов из гидробионтов обеспечивается поддержанием микроорганизмов в состоянии анабиоза или созданием условий для их гибели. Нежелательные процессы роста микроорганизмов в рыбной продукции ограничивают различными способами, включая технологии интенсивного охлаждения, охлаждения и хранения во льду, приготовленном из активированной морской воды [2, 3] или с применением бактерицидных добавок (активного хлора, натамицина, биомицина, хлортетрациклина, низина и др.) [4 - 7], тепловой обработки [8], переохлаждения и хранения рыбы при температуре минус 2,2 °С [9], а также барьерные технологии с использованием защитных покрытий и пищевых добавок [10 – 13, 15].

Сложность выбора пищевых добавок обусловлена многообразием микроорганизмов, контаминирующих гидробионты. Так, рыбное сырье колонизируют бактерии родов *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Clostridium*, актиномицеты, дрожжеподобные и плесневые грибы, в том числе микроорганизмы-возбудители острых кишечных инфекций, каждый из которых отличается биологической устойчивостью к пищевым добавкам, обладающим антимикробным действием [14].

Таким образом, проблема повышения микробиологической безопасности и увеличения сроков годности охлажденных полуфабрикатов из рыбы является актуальной. Для её решения использована технология, предусматривающая вакуумирование и применение пищевых добавок, обладающих антимикробным действием [13].

Проведенными ранее в ФГБНУ ВНИИПД исследованиями установлено, что комплексные пищевые добавки серии «Дилактин» на основе лактат-, ацетат- и пропионатсодержащих ингредиентов позволяют повысить эффективность пищевых технологий, потребительские свойства продукции и стабилизировать её качество. Добавки

этой серии предназначены для использования в производстве пищевых продуктов в качестве технологического инструмента, выполняющего функции регулятора кислотности, ингибитора процессов окислительной и микробиологической порчи. Выраженное антимикробное действие этих добавок в отношении часто встречающихся в продуктах переработки рыбы микроорганизмов *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* обусловлено снижением активности воды (a_w) в поверхностном слое продукта и формированием барьерного слоя. Комплексные пищевые добавки серии «Дилактин» существенно превосходят наиболее часто используемые консерванты по растворимости в воде, безвредности и проникающей способности через гидрофобную оболочку клеток микроорганизмов и стабилизации заданного значения pH.

Исследованиями, проводимыми на кафедре технологии и организации питания ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ», показано, что совершенствование технологии натуральных рыбных полуфабрикатов, упакованных под вакуумом, способствует получению безопасной продукции гарантированного качества.

В данной работе представлены результаты исследования влияния комплексных пищевых добавок серии «Дилактин» на изменение качества и хранимоспособности рыбной продукции при их совместном воздействии с охлаждением и вакуумированием.

Объектами исследования выбраны:

- комплексные пищевые добавки «Дилактин-Са растворимый» и «Дилактин Форте Плюс»;

- натуральные полуфабрикаты из филе щуки с кожей без костей, упакованные в многослойные полимерные пакеты под вакуумом, с использованием комплексных пищевых добавок (опытные образцы) и без использования добавок (контрольные образцы).

В соответствии с требованиями действующей нормативной и технической документации проведена оценка качества комплексных пищевых добавок проведена и полуфабрикатов из щуки в упаковке.

Пищевой добавки вводили в опытные образцы различными способами: вымачиванием в растворе добавки в течение заданного времени, нанесением концентрированного раствора добавки на поверхность рыбы и шприцеванием концентрированным раствором в расчетном количестве.

После введения пищевой добавки образцы упаковывали в герметичные пакеты из многослойной полимерной пленки и вакуумировали с градиентом вакуума (1,5 - 2,0) % в секунду до достижения вакуума (97 - 99,9) %, после чего охлаждали с градиентом охлаждения (0,9 - 1,0) °С в минуту до температуры (0 ... +2)°С и помещали на хранение.

Нормативный срок годности рыбных полуфабрикатов из филе пресноводных промысловых рыб при заданной температуре хранения составляет 24 ч (1 сут.).

Оптимизацию параметров применения комплексных пищевых добавок проводили с использованием компьютерной программы Statgraphics 16.1.

Установлено, что опытные образцы упакованных под вакуумом рыбных полуфабрикатов характеризуются более низкими величинами КМАФАнМ и, соответственно, большей продолжительностью хранения до появления микробиологических и органолептических признаков порчи по сравнению с контрольными образцами. Отмечено, что в опытных образцах не обнаружены БГКП (колиформы), стрептококки, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы и сульфитредуцирующие клостридии, что свидетельствует о безопасности опытных образцов в соответствии с требованиями ТР ТС 021/2011. Выявлены закономерности изменения КМАФАнМ в процессе хранения полуфабрикатов в зависимости от вида используемой добавки и способов её введения. Установлено, что снижение pH добавки от 5,8 до 5,2, введение добавки «Дилактин Форте Плюс» шприцеванием концентрированного раствора приводит к практически значимому увеличению продолжительности хранения целевого продукта с нормируемыми микробиологическими показателями безопасности (рис. 1).

Для обоснования параметров технологии применения выбранного ингредиента реализован центральный композиционный план полного факторного эксперимента ПФЭ с использованием дополнительных точек по типу «звезда». В качестве частных факторов

оптимизации выбраны активная кислотность (рН) и количество вводимой комплексной пищевой добавки «Дилактин Форте Плюс», в качестве выходных параметров – КМАФАнМ и обобщенный показатель качества полуфабриката через 5 сут. хранения.

На основе экспериментальных данных получены уравнения регрессии, характеризующие зависимости КМАФАнМ (У1) упакованных под вакуумом рыбных полуфабрикатов из филе щуки с кожей от рН (x1) и количества вводимой пищевой добавки «Дилактин Форте Плюс» (x2, %). Уравнение регрессии представлено в виде:

$$Y_1 = 78,0 + 27,8x_1 - 23,1x_2 - 6,3x_1^2 + 3,5x_1x_2 - 4,8x_2^2, \quad (1)$$

Коэффициент детерминации полученного уравнения регрессии R2 составляет 0,98, что позволяет говорить о функциональной зависимости общей обсемененности продукции от количества и активной кислотности вводимой пищевой добавки «Дилактин Форте Плюс». Скорректированный коэффициент детерминации R2adj составляет 0,97, коэффициент корреляции R - 0,99, что подтверждает значимость выбранных факторов.

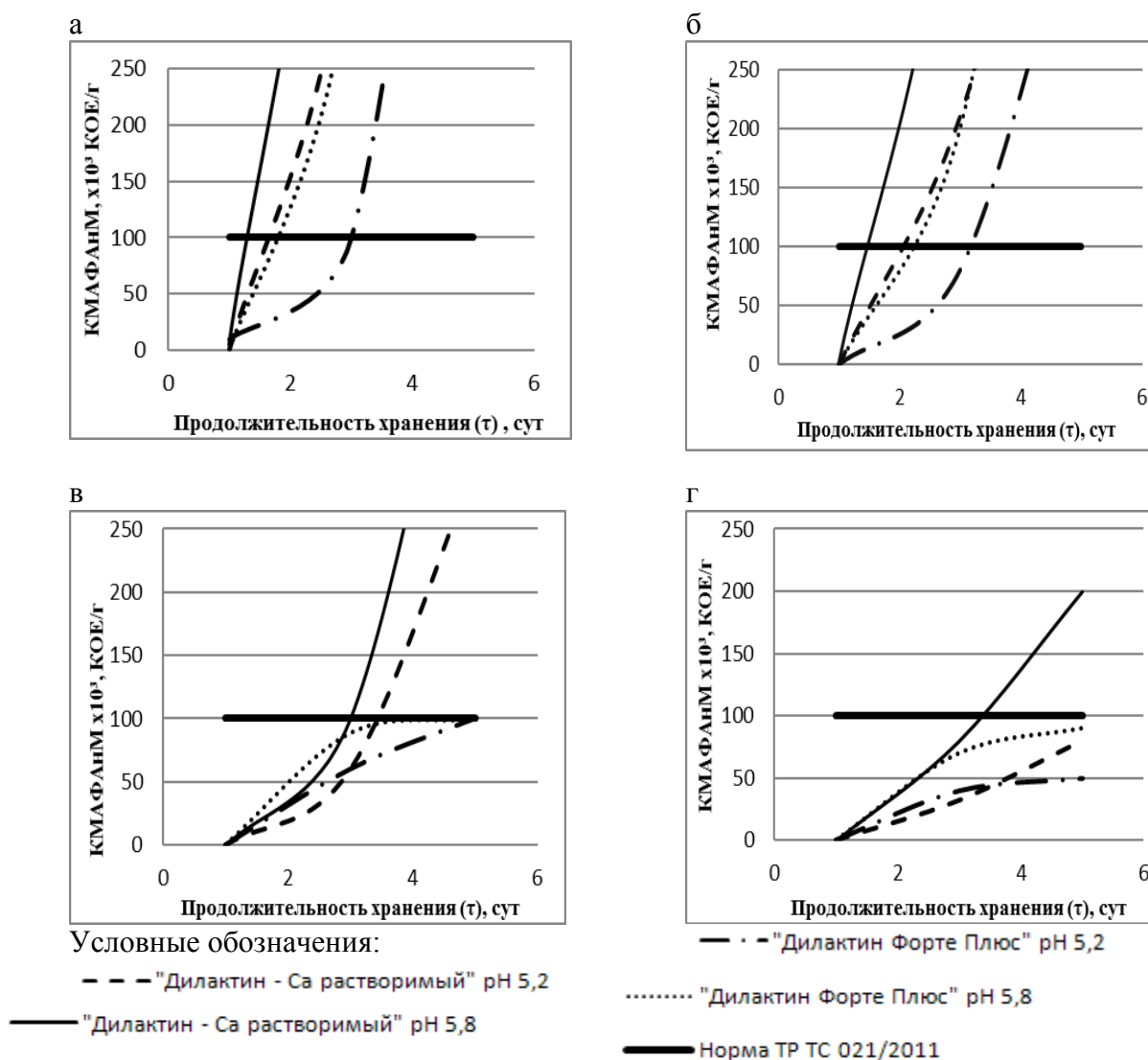


Рисунок. 1. Общее микробное число (КМАФАнМ) в образцах натуральных полуфабрикатов из щуки, упакованных под вакуумом, при введении пищевых добавок: а – вымачиванием в течение 20 мин, б - вымачиванием в течение 40 мин, в - нанесением на поверхность концентрированного раствора, г - шприцеванием концентрированного раствора

На рис. 2 представлено изменение показателя микробиологической безопасности (КМАФАнМ) рыбного полуфабриката через 5 сут. хранения в зависимости от рН и количества вводимой добавки.

По обобщенным результатам обработки экспериментальных и расчетных данных установлены оптимальные параметры выбранного ингредиента - комплексной пищевой добавки «Дилактин Форте Плюс» (активная кислотность (рН) - 5,8, количество вводимой добавки - от 1,5 % до 2,5 %) и способ её введения (шприцевание концентрированным раствором в расчетном количестве к массе изделия).

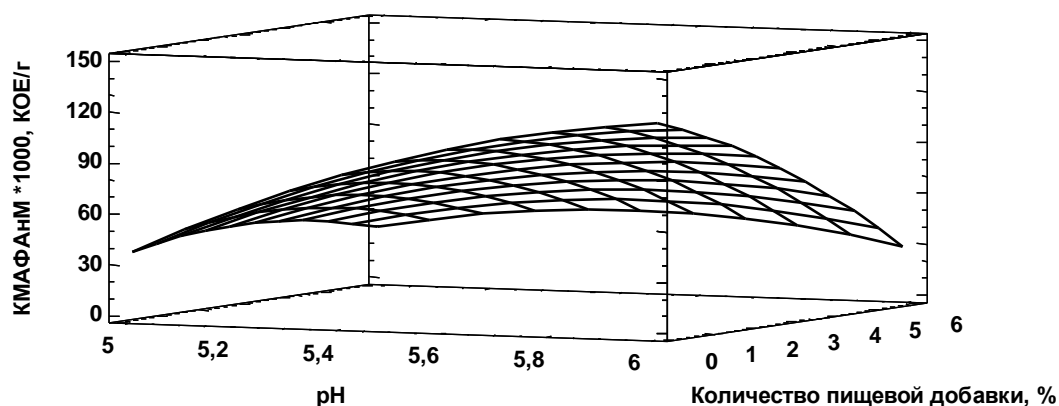


Рисунок.2 Изменение показателя микробиологической безопасности (КМАФАнМ) рыбного полуфабриката через 5 суток хранения в зависимости от рН и количества вводимой добавки

Для подтверждения обоснованности выбранных характеристик добавки проведены сравнительные исследования органолептических показателей качества опытных и контрольных образцов полуфабрикатов из щуки, упакованных под вакуумом. Определен обобщенный показатель качества образцов, включающий балловые оценки внешнего вида, консистенции, запаха и цвета полуфабриката через 5 сут. хранения. Результаты исследования органолептических показателей качества опытных и контрольных образцов упакованных под вакуумом полуфабрикатов из щуки представлены на рис. 3.

Установлено, что опытные образцы филе охлажденной рыбы с кожей, обработанные шприцеванием концентрированным раствором добавки «Дилактин Форте Плюс» в количестве от 1,5 % до 2,5 % к массе изделия и упакованные под вакуумом, по всем нормируемым показателям качества и безопасности соответствуют требованиям ГОСТ 7636 и ТР ТС 021/2011, сохраняют потребительские свойства в течение 5 сут. хранения в то время, как контрольные образцы через 2 сут. хранения имели признаки порчи.

Показано, что применение комплексной пищевой добавки «Дилактин Форте Плюс» обеспечивает повышение микробиологической безопасности и пролонгирование сроков годности упакованного под вакуумом филе щуки при низких положительных температурах хранения. Стабилизация потребительских свойств упакованных полуфабрикатов из филе охлажденной рыбы при их хранении обусловлена формированием в поверхностном слое полуфабриката антимикробного защитного слоя и инактивированием процессов окислительной порчи в присутствии выбранной комплексной пищевой добавки.

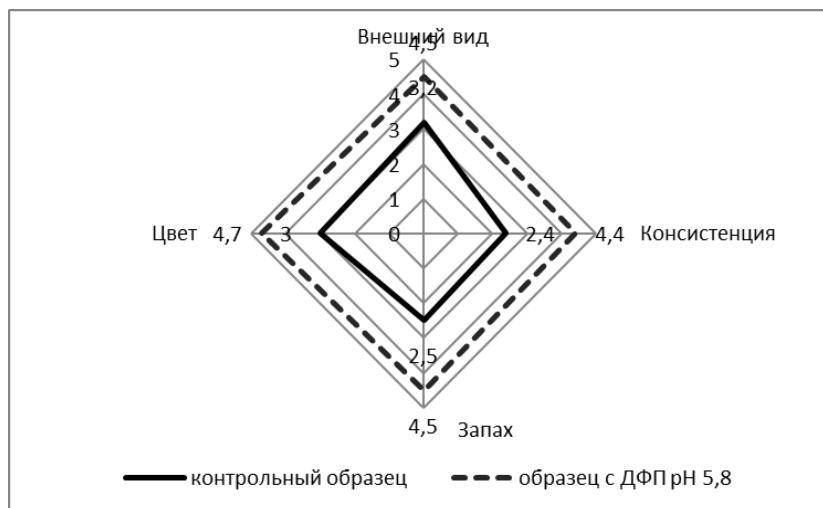


Рисунок. 3. Характеристика органолептических показателей упакованных под вакуумом полуфабрикатов из щуки: опытного образца (с комплексной пищевой добавкой «Дилактин Форте Плюс», рН 5,8, количество -2,0 %) и контрольного образца (без добавки)

На основе результатов проведенных исследований микробиологических, функционально-технологических и органолептических показателей полуфабрикатов из филе охлажденной щуки, упакованных под вакуумом в герметичные пакеты из полимерной пленки, научно обоснован выбор комплексной пищевой добавки «Дилактин Форте Плюс», разработанной ФГБНУ ВНИИПД и выпускаемой ООО «ИНПАКК» (г. Санкт-Петербург, Россия), определены её характеристики для использования в технологии приготовления и хранения рыбных полуфабрикатов с целью пролонгирования сроков их годности и стабилизации потребительских свойств.

Литература:

1. Ким Э. Н. Современные тенденции развития технологии в рыбной отрасли / Дальрыбвтуз, Владивосток, Науч. тр. Дальневост. гос. техн. рыбохоз. ун-т. – 2004. - № 16. – С. 72-74.
2. Маслова Г. В. Инновационные технологии переработки объектов водного промысла // Пищ. пром-сть. - 2004. - № 4. - С. 28-29.
3. Мелехин Д. В., Шендерюк В. И., Андреев М. П. Исследование влияния ЭХА-воды на качество охлажденной рыбы // Сб. науч. тр. «Результаты исследований по повышению качества пищевой продукции». - Калининград: АтлантНИРО, 2000. - С. 39-44.
4. Pastoriza Laura, Bemardez Marta, Sampedro Gabriel et al. The use of water and ice with bactericide to prevent onboard and onshore spoilage of refrigerated megrim (*Lepidorhombus whiffiagonis*). // Food Chem. - 2008. - V. 110, Nb. 1. - P. 31-38.
5. Голубев В. Н., Кутина О. И. Справочник технолога по обработке рыбы и морепродуктов. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 408 с.
6. Пат. 6576617 США, А 61 К 31/70. Direct action anti-mycotic: International Fiber Corp., Ang Jit F. Ns 09/853312; Заявл. 11.05.2001; Оpubл. 10.06.2003.
7. Raju C. V., Shamasundar B. A., Udupa K. S. The use of nisin as a preservative in fish sausage stored at ambient (28±2°C) and refrigerated (6±2°C) temperatures // J. Food Sci. and Technol. - 2003. - V. 38, Nb. 2. - P. 171-185.
8. Ермош Л. Г., Сафронова Т. Н., Евтухова О. М. и др. Разработка технологий рыбных полуфабрикатов и готовой кулинарной продукции из них для школьного питания. – Красноярск: Сиб. фед. ун-т, 2013. – 186 с.
9. Duun A. S., Rustad T. Quality changes during superchilled storage of cod (*Gadus morhua*) fillets. // Food Chem. - 2007. - V. 105, Nb. 3. - P. 1067-1075.
10. Большаков О. В., Гитинамагомедов М. М., Дибирасулаев М. А. и др. Технология охлаждения и хранения рыбы горячего копчения с применением антимикробных пищевых покрытий. // Пищ. пром-сть. – 2009. - № 11. - С. 36-37.

11. Сафронова Т. М., Максимова С. Н., Ситникова Е. В. Антимикробная активность хитозана в пищевых средах // Рыбпром. - 2007. - № 2. - С. 22-25.
12. Алехина Л. В., Мансветова Е. В. Инновационные технологии с применением комплексных пищевых добавок. // Вестн. «Аромарос-М». – 2014. - № 1. - С. 21-29.
13. Тимошенкова И. А., Евелева В. В. Использование лактатсодержащих пищевых добавок для пролонгирования сроков хранения натуральных рыбных полуфабрикатов, упакованных под вакуумом / Сб. материалов Всеросс. науч.-практ. конф. ГНУ ВНИИ пищевых ароматизаторов, кислот и красителей Россельхозакадемии, Санкт-Петербург, 15-16 мая 2013 г. - СПб, 2013. – С. 171 - 175.
14. Ким Г. Н., Сафронова Т. М. Барьерная технология переработки гидробионтов. - Владивосток: Дальнаука, 2001. - 172 с.
15. Щедрина Н. А., Карцев В. В., Миронова А. Я. Оценка уровня контаминации рыбы и нерыбных объектов промысла микроорганизмами-возбудителями острых кишечных инфекций. / Материалы 7 Межд. науч.-практ. конф. «Производство рыбной продукции: проблемы, новые технологии, качество», Светлогорск, 7-12 сент., 2009. - Калининград: АтлантНИРО, 2009. - С. 48-49.
16. Тимошенкова И.А., Евелева В.В., Перкель Р.Л., Андреева Л.В. Обоснование выбора пищевых добавок для технологии рыбных полуфабрикатов, упакованных под вакуумом / Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2015. № 3-1 (86). С. 34-37.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННОГО НУТА, ТЫКВЕННОГО ЖМЫХА И БАД «ЛАКТОФЛЭКС» В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ КОЛБАСНЫХ СЫРОКОПЧЕНЫХ

*Ешева А.У., Горлов И.Ф., академик РАН
Волгоградский государственный технический университет*

Ключевые слова: экструдированный нут, тыквенный жмых, БАД «Лактофлэкс», изделия колбасные сырокопченые.

В мясной отрасли становится необходимым создание наукоемких технологий позволяющих значительно интенсифицировать производство при одновременном повышении качества вырабатываемой продукции. Целью данной работы является анализ эффективности использования экструдированного нута, тыквенного жмыха и БАД «Лактофлэкс» в производстве изделий колбасных сырокопченых.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: во-первых, необходимо определить оптимальное количество пищевых ингредиентов, вносимых в рецептуру сырокопченых колбас; во-вторых, снизить рН до 5,4 в продукте.

Актуальность технологической разработки заключается в том, что применение растительных пищевых ингредиентов позволяет заменить часть основного мясного сырья в производстве изделий колбасных сырокопченых и придать готовому продукту лечебно – профилактические свойства. Выбран экструдированный нут, так как имеет высокую пищевую ценность: массовая доля белка – до 31%, жира – до 8%, углеводов – до 60% [2]. Также нут обладает высоким содержанием биологически активных веществ, таких как микроэлемент селен и флавоноиды, обладающие канцерогенной активностью. Использование нутовой муки в качестве заменителя части основного мясного сырья в производстве изделий колбасных сырокопченых позволяет: получить продукты с высокой степенью сбалансированности пищевых веществ; увеличить объем выработки продукции при одновременном снижении расхода мясного сырья; сократить потери массы при термообработке сырокопченых колбасных изделий; стабилизировать мясную эмульсию [2]. Наличие в тыквенном жмыхе аминокислоты кукурбитин, обладающей антигельминтным