

Научная статья

УДК 664.951.4

EDN DHGWIL

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0637-8-182-189>

**Использование пищевой добавки «Бетулин»
в технологии рыбных пресервов**

Галина Алексеевна Мурашкина¹, студент магистратуры

Лидия Васильевна Шульгина², доктор биологических наук, профессор

^{1,2} Дальневосточный федеральный университет

Приморский край, Владивосток, Россия

² Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии, Приморский край, Владивосток, Россия

^{1,2} lvshulgina@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования по влиянию сухого экстракта коры бересты (бетулина) на показатели качества и безопасности рыбных пресервов в масле при хранении. Установлено, что бетулин в пресервах проявляет антиокислительное и антимикробное действие. Введение его в состав комбинированных рыбных пресервов в количестве 0,15 % к массе нетто позволило снизить интенсивность гидролиза и окисления липидов в процессе хранения продуктов, а также стабилизировать в них развитие микроорганизмов и увеличить срок годности до 6 месяцев.

Ключевые слова: рыбные пресервы, бетулин, гидролиз, окисление, микроорганизмы

Для цитирования: Мурашкина Г. А., Шульгина Л. В. Использование пищевой добавки «Бетулин» в технологии рыбных пресервов // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 182–189.

Original article

**The use of the food additive "Betulin"
in the technology of fish preserves**

Galina A. Murashkina¹, Master's Degree Student

Lidiya V. Shulgina², Doctor of Biological Sciences, Professor

^{1,2} Far Eastern Federal University, Primorsky krai, Vladivostok, Russia

² Pacific Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Primorsky krai, Vladivostok, Russia

^{1,2} lvshulgina@mail.ru

Abstract. The article presents the results of a study on the effect of dry bark extract of birch bark (betulin) on the quality and safety of fish preserves in oil during storage. It has been established that betulin in preserves exhibits antioxidant and antimicrobial effects. Its introduction into the composition of combined fish preserves in an amount of 0.15% by net weight made it possible to reduce the intensity of hydrolysis and oxidation of lipids during the storage of products, as well as to stabilize the development of microorganisms in them and increase the shelf life to six months.

Keywords: fish preserves, betulin, hydrolysis, oxidation, microorganisms

For citation: Murashkina G. A., Shulgina L. V. The use of the food additive "Betulin" in the technology of fish preserves. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 182–189), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Введение. Рыбные пресервы относятся к группе продуктов с ограниченным сроком годности, обусловленным активностью гидролитических, окислительных и микробных процессов. Наибольшим изменением, влияющим на качество пресервов, подвержены липиды жирных рыб. Для повышения способности к хранению в технологии рыбных пресервов используются препараты, обладающие антиоксидантным и консервирующим действием. Одним из основных требований применения консервантов и антиоксидантов при изготовлении и сохранении рыбных пресервов является безопасность в отношении организма человека.

К сожалению, в технологии традиционно используются консерванты искусственного происхождения. Например, широко используемый в пресервах бензоат натрия проявляет лишь тормозящий эффект на микрофлору продуктов [1, С. 274], но способен оказывать негативное влияние на организм человека [2, С. 20]. Для полной или частичной замены синтетических консервантов в рыбных пресервах проводится поиск природных консервирующих веществ.

Целью настоящей работы явилось определение качества и срока годности рыбных пресервов в масле с использованием бетулина.

Объекты и методика исследований. Объектами при выполнении работы являлись пресервы, изготовленные из мороженой сельди тихоокеанской и оливок. Качество мороженой сельди тихоокеанской соответствовало требованиям ГОСТ 1168–86 «Рыба мороженая. Технические условия».

В качестве природного консерванта использована пищевая добавка «Бетулин», представляющая собой сухой экстракт коры бересты (соответствует требованиям ТУ 02.30.40–001–353482291–2020). Выбор этой добавки для рыбных пресервов обусловлен высокой антиокислительной и противомикробной активностью бетулина [3, С. 63; 4, С. 151]. Бетулин представляет собой пентациклический тритерпеновый спирт, его активность связана с непосредственным связыванием активных форм кислорода.

Благодаря положительному действию на организм человека его используют в качестве биологически активной добавки к пище, адекватная суточная доза для человека составляет 40 мг [3, С. 60].

Бетулин нерастворим в воде, с маслами и жирами образует суспензию, устойчив при нагревании до температуры 250 °С [3, С. 61–62]. Он не оказывает влияния на исходные органолептические характеристики пищевых продуктов, не влияет на свойственные им вкус и запах [4, С. 151–152].

Определение массовой доли пищевых веществ, перекисных и кислотных чисел выполняли по ГОСТ 7636–85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа». Микробиологические показатели пресервов устанавливали стандартными методами в соответствии с требованиями технического регламента ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

Результаты исследований. Содержание белков в рыбе составляло 16,5 %, жира – 13,4 %. Получение пресервов осуществляли следующим образом.

Сельдь размораживали в периодически сменяемой воде при соотношении массы рыбы и воды 1:2. Размораживание считали законченным при достижении температуры внутри тела рыбы не более минус 1 °С и свободном извлечении внутренностей из брюшной полости. После мойки сельдь разделявали на филе с кожей. Посол филе рыбы производили тузлучным способом. Для этого филе укладывали в емкость и заливали раствором поваренной соли плотностью 1,18–1,20 г/см³. Продолжительность посола составляла 3,0 часа, при этом массовая доля соли достигала концентрации 3,5 %.

После стекания солевого раствора филе подмораживали и разрезали поперек на равные кусочки шириной около 1,5 см, которые укладывали в подготовленные банки из полимерных материалов вместимостью 250 см³. Между кусочками рыбы укладывали консервированные зеленые оливки. Масса рыбы составляла 175 г, оливок – 25 г. В банки с рыбой и оливками заливали «под зеркало» подготовленное подсолнечное рафинированное масло с бетулином в количестве 45,0 г. Предварительно растительное масло подогревали до 35–40 °С и, постепенно перемешивая, вносили бетулин в количестве 0,15 % к общей массе пресервов, после чего охлаждали до температуры окружающего воздуха и заливали в подготовленные банки.

В качестве контрольных образцов параллельно были изготовлены пресервы без бетулина, в которые вносили бензойнокислый натрий в количестве 0,1 % к общей массе продукта.

Все изготовленные образцы пресервов по органолептическим показателям и пищевой ценности не различались. Они имели приятный вкус и запах, свойственные созревшей рыбы, без посторонних оттенков; консистенция рыбы была плотноватая и сочная. Масло было прозрачным с наличием взвешенных частиц белкового происхождения. По микробиологическим показателям образцы пресервов соответствовали требованиям указанного выше технического регламента. Бактериальная обсемененность пресервов составляла

$1,32 \times 10^4 \pm 0,2 \times 10^4$ КОЕ/г. Патогенные микроорганизмы отсутствовали, число плесеней и дрожжей не превышало допустимых значений.

Все образцы пресервов хранили при температуре от минус 5 до 0 °С в течение 7 месяцев. По критическим точкам (0:0,5:1:1,15) определяли кислотные и перекисные числа, наличие микроорганизмов.

Согласно ГОСТ 7453–86 «Пресервы из разделанной рыбы. Технические условия», срок годности рыбных пресервов в масле при температуре хранения от минус 8 °С до 0 °С составляет не более 4 месяцев. В контрольных образцах пресервов уже через 4 месяца хранения отмечено размягчение консистенции и появление запаха окисленного жира. В опытных образцах рыбных пресервов органолептические свойства соответствовали требованиям государственного стандарта в течение 7 месяцев хранения.

Динамика изменений показателей гидролитических и окислительных процессов в рыбных пресервах в процессе хранения дана на рисунках 1 и 2.

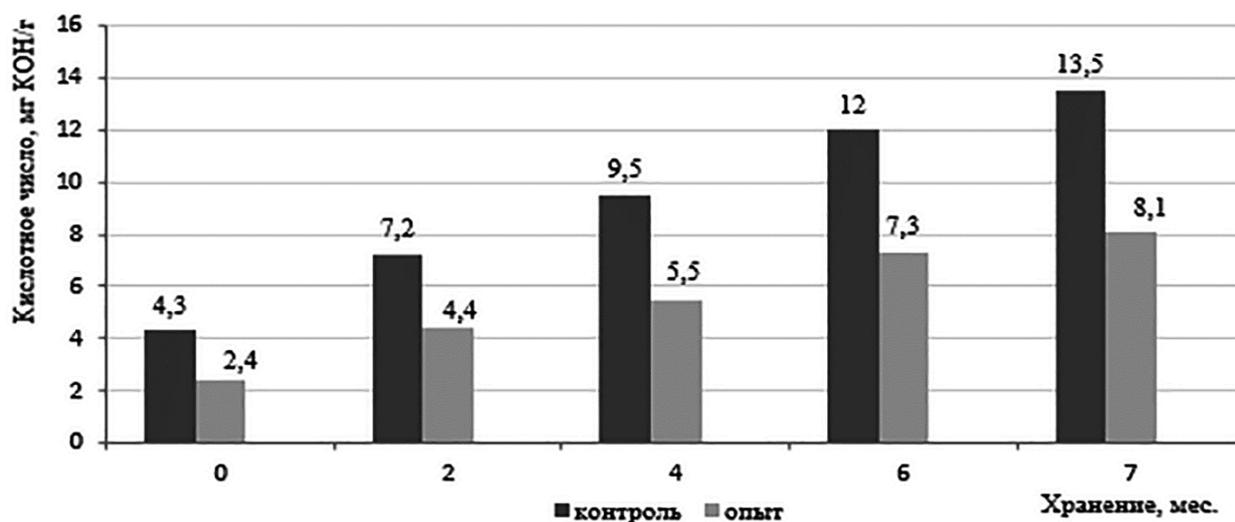


Рисунок 1 – Динамика накопления кислотных чисел в рыбных пресервах в процессе хранения

Как видно, интенсивность гидролиза и окисления липидов в контрольных и опытных образцах была различна. Более активно значения кислотных и перекисных чисел повышались в контроле. В образцах пресервов с добавлением

бетулина их увеличение происходило медленнее, что указывало на способность пищевой добавки существенно тормозить процессы гидролиза и окисления липидов.

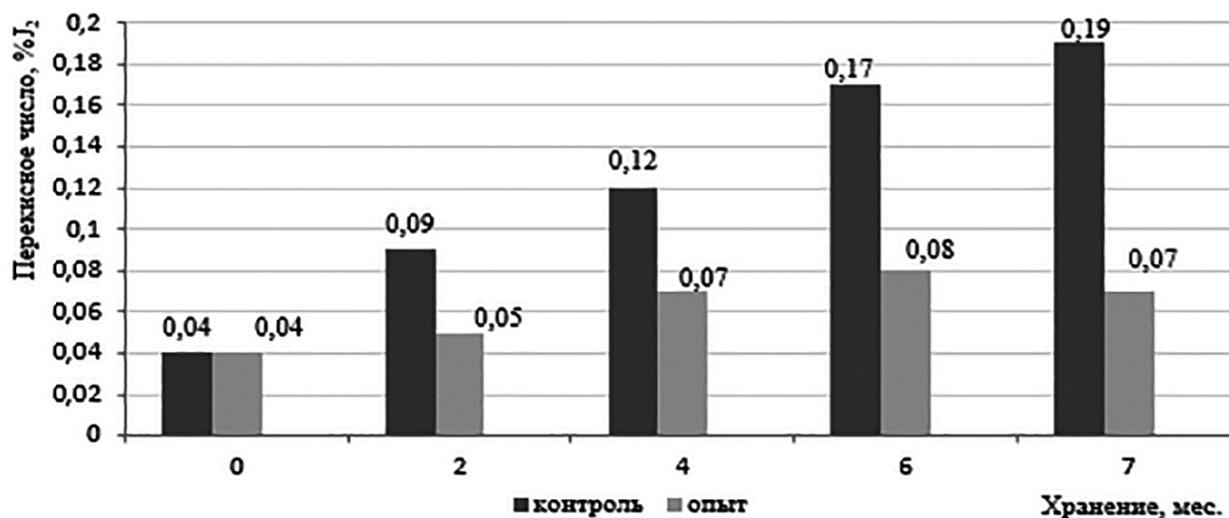


Рисунок 2 – Динамика накопления перекисных чисел в рыбных пресервах в процессе хранения

В контрольных образцах пресервов через 4 месяца хранения число КМАФАНМ составляло $2,1 \times 10^5 \pm 0,4 \times 10^5$ КОЕ/г, плесеней – $1,1 \times 10^1 \pm 0,3 \times 10^1$ КОЕ/г, что несколько превышало предельные значения.

Через 7 месяцев число КМАФАНМ достигло $3,9 \times 10^5 \pm 0,8 \times 10^5$ КОЕ/г, плесеней – $4,9 \times 10^1 \pm 1,2 \times 10^1$ КОЕ/г, дрожжей – $2,6 \times 10^2 \pm 1,0 \times 10^2$ КОЕ/г, что значительно превышало норму для этих продуктов.

Рыбные пресервы с добавлением бетулина соответствовали требованиям ТР ЕАЭС 040/2016 даже после хранения в течение 7 месяцев: число КМАФАНМ – не более $1,5 \times 10^5$ КОЕ/г, плесеней – не более 8 КОЕ/г, дрожжей – $3,9 \times 10^1 \pm 2,7 \times 10^1$ КОЕ/г.

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что пищевая добавка «Бетулин» при добавлении в рыбные пресервы в масле в количестве 0,15 % способствует снижению интенсивности гидролитических и окислительных процессов при хранении продуктов, оказывает

тормозящее действие на развитие микроорганизмов.

Срок годности рыбных пресервов из сельди тихоокеанской с оливками в масле с добавлением пищевой добавки «Бетулин» при температуре от минус 5 °С до 0 °С составил 6 месяцев.

Список источников

1. Гумеров Т. Ю., Илларионова И. А., Решетник О. А. Использование бензоата натрия в качестве пищевой добавки E211 в процессе приготовления овощных салатов // Вестник Казанского технологического университета. 2010. № 11. С. 269–275.

2. Минченко Л. А. Пищевая добавка «бензоат натрия»: применение в пищевой промышленности // Вопросы устойчивого развития общества. 2021. № 3. С. 16–21.

3. Базарнова Ю. Г. Биотехнологический потенциал сухого экстракта бересты и возможности его использования в технологии продуктов здорового питания // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2015. № 2 (13). С. 59–65.

4. Решетник Е. И., Максимюк В. А. Перспективы использования экстракта коры березы в технологии функциональных продуктов питания // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы : материалы междунар. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2017. С. 149–152.

References

1. Gumerov T. Yu., Illarionova I. A., Reshetnik O. A. The use of sodium benzoate as a food additive E211 in the preparation of vegetable salads. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2010;11:269–275 (in Russ.).

2. Minchenko L. A. Food additive "sodium benzoate": application in the food industry. *Voprosy ustoichivogo razvitiya obshchestva*, 2021;3:16–21 (in Russ.).

3. Bazarnova Yu. G. Biotechnological potential of dry birch bark extract and the possibility of its use in the technology of healthy food products. *Izvestiya vuzov*.

Prikladnaya khimiya i biotekhnologiya, 2015;2(13):59–65 (in Russ.).

4. Reshetnik E. I., Maksimiyuk V. A. Prospects of using birch bark extract in functional food technology. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 149–152), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2017 (in Russ.).

© Мурашкина Г. А., Шульгина Л. В., 2024

Статья поступила в редакцию 26.03.2024; одобрена после рецензирования 03.05.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 26.03.2024; approved after reviewing 03.05.2024; accepted for publication 07.06.2024.