УДК 664.8; 664.9

Л.Ю. Лаженцева
Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
690087, Владивосток, ул. Луговая, 52б

ВЛИЯНИЕ МАСЛЯНОГО ЭКСТРАКТА КОРИЦЫ НА ТЕРМОУСТОЙЧИВОСТЬ СПОРОВЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ – ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПОРЧИ КОНСЕРВОВ

Исследовано влияние масляного экстракта корицы на термоустойчивость спор тест-штамма микроорганизма Clostridium sporogenes-25, используемого при разработке режимов стерилизации консервов группы А, в том числе рыбных и рыборастительных в масле. Установлено, что присутствие экстрагированных компонентов корицы в масле достоверно снижает термоустойчивость спор тест-штамма C. sporogenes-25, выраженную показателем термоустойчивости D_T. При концентрации корицы 10 % в масле снижение D_T осуществляется на 0,247±0,049 мин. Данный факт влечёт прямо пропорциональное уменьшение нормативной величины требуемой летальности F_H, рассчитываемой при разработке режима стерилизации с использованием показателя D_T.

Ключевые слова: *масляный экстракт, корица, тест-штамм, термоустойчивость, показатель термоустойчивости, нормативная величина требуемой летальности.*

L.YU. Lazhentseva

INFLUENCE OF THE OIL EXTRACTION OF CINNAMON TO THE TERMORESISTANT SPORULATOIN BACTERIALS ARE EXCITANTS OF CANNED DAMAGE

It's researching the influence of the oil extraction of cinnamon to the termoresistant of the test-strain spores bacterial Clostridium sporogenes-25, which using for elaboration of can group A sterilization regimen, and for fish oil cans and fish-vegetables oil cans. Establishing that the extraction cinnamon components in the oil reduce termoresistant of the spores of test-strain bacterial Clostridium sporogenes-25 which is indicator of termoresistant D_T. If concentration of cinnamon in the oil is 10 % that D_T reduces on 0,2468±0,04936 minutes. This fact assists to reduce straight proportionally the normative quantity of need lethally F_H which is calculating with using indicator of termoresistant D_T for elaboration of can sterilization regimen.

Key words: *oil extraction, cinnamon, test-strain, termoresistant, indicator of termoresistant, normative quantity of need lethally.*

Введение

Споровые формы микроорганизмов являются возбудителями порчи консервированных видов пищевой продукции. Поэтому в нашей стране их используют при разработке режимов стерилизации консервов, в том числе из сырья морского происхождения и на основании «Инструкции …», (1996) [1], а также рекомендаций Н.Н. Мазохиной-Поршняковой [2]. Согласно требованиям данного документа в качестве тест-штамма определен споровый микроорганизм *Clostridium sporogenes*-25, а для расчета нормативного стерилизующего эффекта F_H используется характеристика показателя его термоустойчивости в определённом объекте. Наибольшие значения показателя термоустойчивости спор D_T характерны для консервов в масле и с добавлением масла (0,7-0,75 мин), что обусловливает высокие значения нормативной величины требуемой летальности, а впоследствии и фактической. Последнее приводит к снижению пищевой ценности продукта, органолептических показателей, потере товарного вида продукта вследствие длительной и высокой температурной обработки [3-5]. Одним из основных

факторов, снижающих термоустойчивость спор в пищевых средах, является активная кислотность среды, особенно если ее значение составляет около 4,0. Данный приём не пригоден для консервов с нерегулируемой кислотностью, в том числе группы А, к которым также относятся консервы из гидробионтов. В литературе последних десятилетий [3-13] отсутствуют новые сведения о каких-либо веществах или технологических приёмах, позволяющих качественно снизить термоустойчивость споровых микроорганизмов в стерилизуемых продуктах, не снижая активную их кислотность. С учётом этого очень актуален поиск технических приёмов, позволяющих достоверно снизить термоустойчивость микроорганизмов в пищевых средах без регулирования кислотности, сократить излишнюю термическую нагрузку на продукты при стерилизации, но при этом гарантировать их промышленную стерильность.

Одним из малоизученных факторов влияния на споры микроорганизмов является действие компонентов пряностей, которые постоянно применяются при получении различных пищевых продуктов. Известно, что многие вещества пряностей [14] и их экстракты [15] проявляют антибактериальную активность, которая до настоящего времени в пищевых технологиях не реализована.

Таким образом, целью исследования явилось изучение влияния масляного экстракта корицы на показатели термоустойчивости спор тест-штамма *C. sporogenes-25*.

Объекты и методы исследований

В качестве материалов являются растительное масло и измельченная корица, которая использована для экстрагирования в масле. Предварительные собственные результаты показали, что около 70 % сухих веществ корицы являются жирорастворимыми [16], которые при экстрагировании переходят в масло и обеспечивают последнему выраженный антимикробный эффект. Корица часто используется в пищевых технологиях, она обусловливает приятный запах маслу после ароматизации, что немаловажно для готовых к употреблению продуктов. Для получения масляного экстракта корицы последнюю настаивали в масле при соотношении масс, %: масло – 90, пряность – 10, при постоянном встряхивании при комнатной температуре в течение 24 ч. Далее смесь отстаивали для осаждения плотной части в течение суток и данный опытный образец использовали для исследования. После настаивания с корицей масло было прозрачным, коричневатого цвета, с приятным коричным запахом, не содержало микроорганизмов. В качестве контрольного образца использовали обычное растительное масло.

Для определения влияния экстрагированного с корицей масла на термоустойчивость микроорганизмов использовали суспензию спор тест-штамма *C. sporogenes*-25, полученного в лаборатории микробиологии ОАО «ГИПРОРЫБФЛОТ» (г. Санкт-Петербург) с заданными показателями термоустойчивости в нейтральном фосфатном буфере ($D_{121,1°C}$ = 0,58 мин; Z = 10 °С).

Показатель термоустойчивости спор определяли капиллярным методом в соответствии с [1] из наклона кривой выживаемости, отражающей интенсивность отмирания микроорганизмов в соответствии со временем, необходимым для уменьшения их числа в 10 раз при Т °С, мин [2]. Таким образом, показатель термоустойчивости D_T характеризует продолжительность прогрева при определенной температуре в минутах, необходимых для гибели 90 % спор *C. sporogenes*-25. Величина неизменяемого температурного воздействия в 121,1 °С для прогрева спор выбрана с учётом рекомендованного уровня при исследовании термоустойчивости микроорганизмов при разработке режимов стерилизации [1].

В состав контрольного и опытного образцов вносили суспензию спор *C. sporogenes*-25 в таком количестве, чтобы исходная концентрация спор в 1 г масла была приближенно одинаковой. Зараженные спорами опытные и контрольные образцы масла вносили в капилляры и прогревали в глицериновом термостате ТС-24 через 15, 30, 45 с и т.д. Под-

счет выросших колоний из оставшихся после прогрева жизнеспособных спор *C. sporogenes*-25 производили через 10 и 30 сут. Полученные результаты использовали для определения в полулогарифмической системе координат экспоненциальной зависимости отмирания спор от времени воздействия и уровня температуры.

Результаты и их обсуждение

На рис. 1 представлена зависимость между числом выживших клеток и продолжительностью нагревания контрольного и опытного образцов подсолнечного масла после 30 сут культивирования посевов.

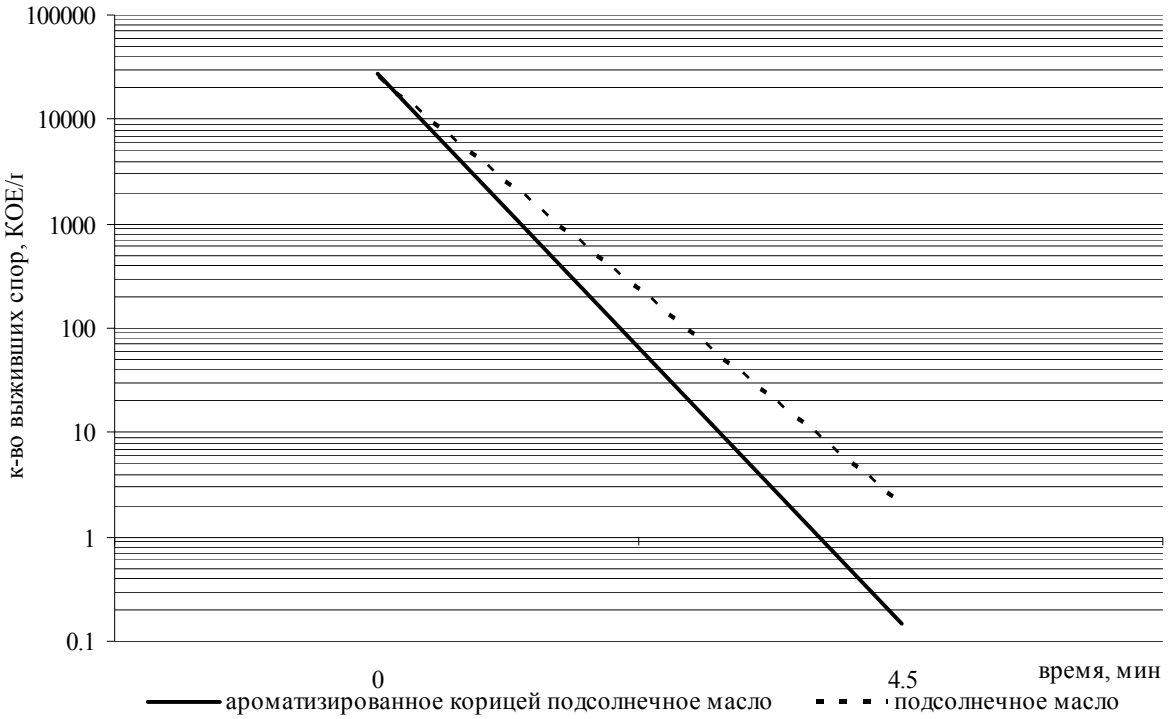


Рис. 1. Кривые выживаемости спор *Clostridium sporogenes*-25 после прогревания при постоянной температуре 121,1 °С и культивирования в течение 30 сут
Fig. 1. The curvs of survival rate *spores Clostridium sporogenes-25 after termoinfluence under constant temperature* 121,1 °С and cultivation during 30 days

Результаты подсчёта выросших в питательном агаре колоний из контрольного образца достоверно отражают степень восстановления репродуктивных характеристик бактерий в течение времени после воздействия стрессового фактора в виде теплового шока. Результаты расчёта величины показателя термоустойчивости для опытного и контрольного образцов из наклона кривой выживаемости в соответствии со временем, необходимым для уменьшения числа в 10 раз, представлены в таблице.

Результаты расчёта величины показателя термоустойчивости для опытного и контрольного образцов масла
Result of calculation *quantity indicator of termoresistant for experimental and control samples of the oil*

Объект исследования	Величина D_T, мин
Ароматизированное корицей подсолнечное масло	0,8532±0,171
Подсолнечное масло	1,1±0,22

Полученные результаты исследования отражают повышенную чувствительность спор тест-штамма *C. sporogenes*-25 в опытном образце масле. Скорость отмирания спор тест-штамма *C. sporogenes*-25 в масле после экстрагирования с корицей более интенсивна, чем в подсолнечном масле контрольного образца. При этом разница в характеристике D_T между экстрактами составляет 0,2468±0,04936 мин.

На рис. 2 представлена динамика изменения D_T в зависимости от времени адаптации спор *Clostridium sporogenes*-25 после термического воздействия при постоянной температуре 121,1 °С. Термоустойчивость спор после термического шока и восстановления их жизнеспособности в масляном экстракте корицы значительно понижается.

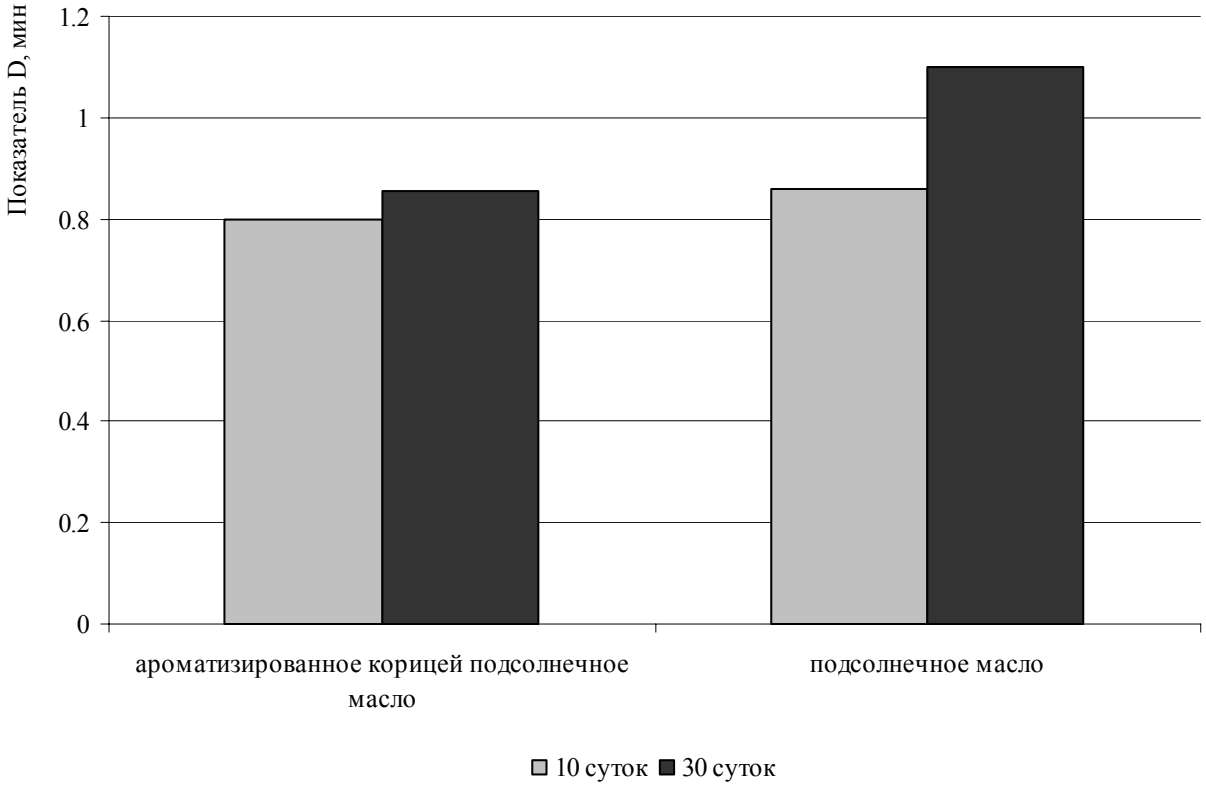


Рис. 2. Изменение показателя $D_{121,1°C}$ в зависимости от времени адаптации спор тест-штамма бактерий *Clostridium sporogenes-25* после прогревания при температуре 121,1 °С
Fig. 2. Change of indicator $D_{121,1°C}$ in dependence from adaptation of *the test-strain spores bacterial Clostridium sporogenes-25* after *termoinfluence under temperature* 121,1 °С

Как видно, эффект снижения термоустойчивости споровых бактерий *C. sporogenes-25* наблюдается в результате использования масла после экстрагирования в нем пряности корицы. Известно, что при добавлении в продукт растительного масла происходит образование гидрофобной плёнки вокруг клеток микроорганизмов, что приводит к повышению термоустойчивости спор в масляной среде и дальнейшему сохранению их жизнеспособности [2]. После настаивания измельченных пряностей, в данном случае корицы, в масло переходят жирорастворимые антибактериальные компоненты, такие, как коричный альдегид, эвгенол, дубильные вещества, циннаметилацетат, коричный спирт [16], под действием которых у микроорганизмов снижаются защитные свойства и повышается чувствительность спор к воздействию высоких температур. После стерилизации ослабленные в результате термического шока споры

микроорганизмов в дальнейшем не прорастают в вегетативные клетки, так как испытывают цитотоксическое действие содержащихся в масле антимикробных компонентов пряностей.

Снижение показателя термоустойчивости D_T споровых микроорганизмов прямо пропорционально влечет уменьшение значения F_H, так как величина его рассчитывается по формуле Мазохиной-Поршняковой применительно каждого ассортимента, с учётом вместимости консервной тары, величины значения показателя термоустойчивости, а также способа обработки сырья до стерилизации [2].

Таким образом, экспериментально установлено, что экстрагирование корицы растительным маслом достоверно, с уровнем значимости не менее 80 %, снижает в нём термоустойчивость споровых бактерий *C. sporogenes*-25. Показатель термоустойчивости D_T в подсолнечном масле после экстрагирования с корицей составляет 0,85±0,171 мин, что на 0,2468±0,04936 мин ниже, чем в подсолнечном масле. Использование в технологии консервов с нерегулируемой кислотностью группы «с маслом» или «с добавлением масла» масляных экстрактов корицы позволит в зависимости от их вносимого количества в продукт и объема используемой тары значительно сократить продолжительность процесса собственно стерилизации.

Список литературы

1. Инструкция по разработке режимов стерилизации консервов из рыбы и морепродуктов. Утверждённая первым заместителем Председателя Комитета Российской Федерации по рыболовству А.В. Родиным 27 февраля 1995 г. – М.: ГИПРОРЫБФЛОТ, 1996. – 42 с.

2. Мазохина-Поршнякова Н.Н. Анализ и оценка качества консервов по микробиологическим показателям [Текст] / Н.Н. Мазохина-Поршнякова, Л.П. Найдёнова, С.А. Николаева, Л.И. Розанова. – М.: Пищ. пром-сть, 1977. – 472 с.

3. Шульгина Л.В., Швидкая З.П., Шульгин Ю.П., Долбнина Н.В., Галкина Л.М. Термоустойчивость микроорганизмов в консервах из морской капусты и кукумарии [Текст] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1995. – № 1. – С. 20-24.

4. Шульгин Ю.П. Гигиеническое обоснование стратегии повышения качества и безопасности морепродуктов в питании здорового и больного человека: автореф. дис. … д-ра мед. наук. – СПб., 2006. – 40 с.

5. Шульгин Ю.П. Биологическая оценка качества консервов «Рыба копченая в масле» в зависимости от способа стерилизации [Текст] / Ю.П. Шульгин, Л.В. Шульгина, З.П. Швидкая // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004**.** – № 1. – С. 36-38.

6. Лаженцева Л.Ю. Термоустойчивость спор микроорганизмов в натуральных консервах из мяса краба ангулятуса // Материалы Всерос. конф. молодых учёных. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2003. – С. 143-145.

7. Лаженцева Л.Ю. Термоустойчивость спор микроорганизмов в консервах «Плов из мяса анадары «Восточный» [Текст] / Л.Ю. Лаженцева, А.С. Гришин // Актуальные проблемы изучения и использования водных биоресурсов: материалы второй Интернет-конф. молодых ученых. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2004. – С. 234-237.

8. Лаженцева Л.Ю. Разработка режимов стерилизации новых консервов из мяса крабов в майонезной заливке [Текст] / Л.Ю. Лаженцева, Л.В. Шульгина // Изв. вузов. Пищ. технол. – 2007. – № 2. – С. 33-35.

9. Шульгина Л.В. Научное обоснование летальности процессов стерилизации консервов из морских гидробионтов: автореф дис. ... д-ра. биол. наук. – М., 1995. – 42 с.

10. Шульгина Л.В. Научное обоснование летальности процессов стерилизации консервов из морских гидробионтов: автореф дисс. ... д-ра. биол. наук. – М., 1995. – 42 с.

11. Шульгина Л.В. Разработка режима стерилизации консервов из крабов с использованием штамма возбудителя ботулизма [Текст] / Л.В. Шульгина, З.П. Швидкая, Л.М. Галкина, Н.В. Долбнина, Т.М. Бывальцева // Изв. ТИНРО. – 1992. – Т.114. – С. 185-190.

12. Шульгина Л.В. Изучение термоустойчивости спор микроорганизмов при стерилизации натуральных консервов из кальмара [Текст] / Л.В. Шульгина, Л.М. Галкина, Н.В. Долбнина // Рыбохозяйственные исследования океана: материалы Междунар. науч. конф. – Владивосток: ТИНРО, 1996. – С.18-19.

13. Шульгина Л.В. Термоустойчивость бактерий при стерилизации консервов «Крабы в собственном соку» [Текст] / Л.В. Шульгина, З.П. Швидкая, Л.М. Галкина, Н.В. Долбнина // Пищ. пром-сть. – 1993. – № 5. – С. 31-32.

14. Похлебкин В.В. Все о пряностях (виды, свойства, применение). – М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 208 с.

15. Стасьева О.Н. CO_2-экстракты Компании Караван – новый класс натуральных пищевых добавок [Текст] / О.Н. Стасьева, Н.Н. Латин, Г.И. Касьянов. – Краснодар: КНИИХП, 2006. – 324 с.

16. Исупов В.П. Пищевые добавки и пряности. История, состав и применение. – СПб.: ГИОРД, 2000. – 176 с.

Сведения об авторе: Лаженцева Любовь Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент; e-mail: lagenceva@mail.ru.