

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИОФАГОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ЖИВОЙ ПРУДОВОЙ РЫБЫ

Туганова М.М., магистр

Серегин И.Г., кандидат ветеринарных наук, профессор

Московский государственный университет пищевых производств

Ключевые слова: вода, рыба, бактериофаги, бактериальное обсеменение, возбудители токсикоинфекций, безопасность.

Работа посвящена изучению возможности применения сальмонеллезных, эшерихиозных, псевдомонозных бактериофагов при транспортировке и реализации живой прудовой рыбы. В экспериментальных условиях установлено, что с помощью бактериофагов в количестве 1×10^4 - 1×10^5 можно снизить количество гомологичных фагам микроорганизмов в воде и мясе рыбы из торговых емкостей при температуре около 10-15°C.

Введение. Бактериофаги, как «пожирателей бактерий» относят к особым представителям царства вирусов, которые могут использовать бактериальные клетки для увеличения своей популяции. Бактериофаги, при взаимодействии с гомологичными бактериальными клетками, вызывают их разрушение, при котором в каждой бактерии образуются 10 - 200 новых фагов. Полный цикл действия фагов с момента заражения бактерии до появления новых популяций фаговых частиц составляет 10-40 минут, в зависимости от температуры воды.

С момента открытия Эрнестом Ханкиным (1896 г.) первых фагов, уже известно около 400 видов «пожирателей микробных клеток». Они успешно применяются в медицине, ветеринарии, в пищевой и косметической промышленности. Бактериофаги используются при лечении гнойных ран, при диагностике болезней и идентификации микроорганизмов. Кроме того, имеются сообщения (Бой К.К., 2001; Флерова А.Д., 2011) об использовании сальмонеллезных и эшерихиозных фагов при переработке птицы и выработке колбасных изделий.

Известно, что источником возбудителей токсикоинфекций (сальмонеллы, патогенные эшерихии, псевдоманады и др.) достаточно часто отмечают рыбу, добытую из водоемов, в которую попадают стоки с ферм, от жилых массивов или боенских предприятий. Поэтому, с целью повышения биологической безопасности прудовой рыбы, необходим поиск методов снижения контаминации ее возбудителями пищевых инфекций другими микроорганизмами, являющимися опасными для потребителей. По нашему мнению, одним из путей решения данной проблемы, является использование бактериофагов при перевозке и реализации живой рыбы. Бактериофаги безвредны, не оказывают отрицательного влияния на живой организм, они сохраняют биологическую активность при 10-42°C. Лизирующая способность различных бактериофагов, сохраняется при их разведении до 1×10^6 - 1×10^{12} . Вместе с тем работ, посвященных использованию фагов для снижения уровня микробной безопасности товарной живой рыбы до сих пор в литературных источниках не выявлено, что и послужило основанием для наших исследований.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в экспериментальных условиях при обработке фагами воды в цистернах и торговых емкостях с живым карпом, предназначенным для продажи населению. Предварительно бактериофаги были получены из сточных вод, идентифицированы и оценены по активности общепринятыми методами. В опытах применяли сальмонеллезные фаги к *S. enteritidis* и *S. typhimurium*, а также к *E. coli* (O₂₆, O₅₇) и *Ps. aeruginosa*. Активность используемых фагов составляла 1×10^5 – 1×10^9 . Бактериофаги добавляли в воду с рыбой при температуре 10-15°C из расчета их содержания около 1×10^4 – 1×10^5 или 1 мл специально подготовленных бактериофагов добавляли в 10-100 л воды, а на 1 тонну воды

до 100 мл фагов. Отбор проб воды и рыбы для исследования проводили 2 раза в сутки в течение 48 часов, при содержании рыбы в воде в транспортных цистернах и торговых емкостях при температуре 12-15°C. Контролем служили цистерны и торговые емкости с живой рыбой, в воду которых фаги не добавляли. При этом из подопытных и контрольных объектов делали микробиологические посева воды и спинных мышц рыбы с целью определения общей бактериальной загрязненности и наличия бактерий рода сальмонелла, эшерихия и псевдомонас.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные микробиологические исследования показали, что при добавлении сальмонеллезных, эшерихиозных и псевдомонадных фагов в воду с товарной живой рыбой, обеспечивает снижение общей бактериальной загрязненности воды на 17,6-21,9% и тканей рыбы на 11,4-13,6% по сравнению с контрольными образцами воды и рыбы. При этом, гомологичные к фагам клетки сальмонелл, эшерихий и псевдомонад в подопытных емкостях не выделяли, а в контрольных образцах воды и рыбы отдельные из них выявляют 42-67% проб. В подопытных емкостях с водой живая рыба проявляла все признаки биологической активности с нормальным движением жаберных крышек и плавников. Такая рыба плавала спинкой вверх, сохраняя при этом чистую и плотно прилегающую чешую, естественную ее окраску. За этот период в контрольных емкостях отдельные экземпляры карпа снижали плавательную активность, и изменяли свое расположение в воде, группируясь при этом в верхних слоях воды. При лабораторном исследовании спинных мышц подопытной и контрольной рыбы физико-химические показатели не имели выраженных отличий. Вместе с тем, в мясе рыбы из емкостей с водой, обработанной фагами, общая микробная загрязненность была на 11,4-13,6% ниже по сравнению с мясом рыбы из контрольных емкостей. Рыба, изъятая из емкостей с водой, обработанной фагами, в снулом виде приобретала отдельные признаки порчи на 11-13 часов позже, по сравнению с рыбой, изъятая из контрольных емкостей.

Заключение. Добавление сальмонеллезных, эшерихиозных и псевдомонадных фагов в количестве $1 \times 10^4 - 1 \times 10^5$ в емкости с водой при перевозке и реализации рыбы, обеспечивает снижение бактериального загрязнения не только воды, но и рыбы. При этом, культуры гомологичные фагам сальмонелл, эшерихий коли и псевдомонад в опытных объектах практически не выявляются, что способствует сохранности снулой рыбы более длительный срок без признаков порчи. Эти данные дают основания считать, что использование различных бактериофагов при перевозке и реализации живой рыбы имеет перспективу для повышения биологической безопасности рыбы и рыбных продуктов, в том числе с целью профилактики токсикоинфекций у людей употребляющих рыбу, хранившуюся определенное время в торговых емкостях в живом виде. Однако, режимы применения бактериофагов при перевозке и реализации прудовой рыбы, необходимо совершенствовать до получения оптимальных результатов ее обеззараживания.

Библиографический список

1. Сулаквелидзе А., «Бактериофаги. Биология и практическое применение», 2012
2. Бой Кикимото Баширу Бависе, «Профилактика токсикоинфекций сальмонеллезной этиологии тушек птицы с использованием бактериофагов», автореферат кандидатской диссертации, 2001
3. Голубев В.Н., Назаренко Т.Н., Цыбулько Е.И., «Обработка рыбы и других морепродуктов»
4. ГОСТ 24896-81 Рыба живая. Технические условия
5. Флерова А.Д., «Изучение качества и безопасности колбасных изделий при использовании сальмонеллезных бактериофагов», автореферат кандидатской диссертации, 2011
6. Хейс У. Генетика бактерий и бактериофагов, пер. с англ., М., 2001
7. Элизабет Кюттер Фаговая терапия: бактериофаги как антибиотки (PHAGE THERAPY: BACTERIOPHAGES AS ANTIBIOTICS Elizabeth Kutter, Evergreen State College, Olympia, WA 98505 – Nov., 1997).