



ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА ТРАНСГЛЮТАМИНАЗЫ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАЛОСОЛЕННОГО ФИЛЕ ГОРБУШИ

А.С. Багровская, ФГБОУ ВПО «Калининградский
государственный технический университет», магистрант,
e-mail: bagrovskaya.alexandra@mail.ru;

М.Н. Альшевская, ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный
технический университет», канд. техн. наук, доцент кафедры
технологии продуктов питания, e-mail: marina.alshevskaya@klgtu.ru.

Представлены результаты микробиологических исследований, целью которых было установить соответствие образцов малосоленого филе горбуши и малосоленого филе горбуши с ферментным препаратом трансглутаминазой требованиям ТР ТС 021/2011 в области микробиологических показателей безопасности.

ферментный препарат трансглутаминаза, малосоленое филе горбуши, микробиологические показатели

Объектом исследований в настоящей работе являются образцы малосоленого филе горбуши тихоокеанской (*Oncorhynchus gorbusha*) без ферментного препарата трансглутаминазы и с ферментным препаратом. Малосоленое филе горбуши без добавления фермента выступает в качестве контрольного образца. Исходным сырьем послужила горбуша мороженая, по качеству соответствующая ГОСТ 32342-2013 «Лососи тихоокеанские с нерестовыми изменениями мороженые» [2].

Небольшой размер, по сравнению с другими видами из семейства лососевых, и отсутствие заметной упитанности уменьшает привлекательность использования горбуши для производства малосоленой продукции. С целью увеличения толщины и плотности филе, предполагается совершенствование технологии малосоленого филе горбуши путем добавления ферментного препарата трансглутаминазы, т.к. трансглутаминаза образует новые связи между кислотами, катализирует реакцию переноса ацильного (кислотного) остатка между лизином и глутамином, что усиливает пептидные связи и стабилизирует структуру белка [1].

Микробиологическая безопасность малосоленого филе горбуши регулируется Техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) [10]. Согласно ТР ТС в малосоленом рыбном филе нормируются показатели: количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерии группы кишечных палочек (колиформы) (БГКП), *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, сульфитредуцирующие клостридии, патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, *Listeria monocytogenes*. Микробиологические показатели устанавливали в соответствии со стандартными методами [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Микробиологические показатели безопасности малосоленого филе горбуши с добавлением ферментного препарата трансглутаминазы и без ферментного препарата представлены в таблице 1.

В исследованных образцах условно-патогенные бактерии *S. aureus*, *V. parahaemolyticus*, сульфитредуцирующие клостридии и патогенные бактерии рода *Salmonella* и *L. monocytogenes* не были обнаружены.

В образцах малосоленого филе горбуши и малосоленого филе горбуши с добавлением ферментного препарата не были обнаружены бактерии группы кишечных палочек.

Таблица 1 - Санитарно-микробиологические показатели безопасности малосоленого филе горбуши с добавлением ферментного препарата и без него

Показатели	Масса продукта (г), в которой не допускается (ТР ТС 021/2011)	Полученные результаты	
		малосоленое филе горбуши (образец 1)	малосоленое филе горбуши с ТГ (образец 2)
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	1,0	Не обнаружены	Не обнаружены
<i>S. aureus</i>	1,0	Не обнаружены	Не обнаружены
<i>V. parahaemolyticus</i> КОЕ/г, не более	10	Не обнаружены	Не обнаружены
Сульфитредуцирующие кластридии	1,0	Не обнаружены	Не обнаружены
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	25	Не обнаружены	Не обнаружены
<i>L. monocytogenes</i>	25	Не обнаружены	Не обнаружены

Примечание: ТГ – трансклотаминаза.

Динамика изменения показателей КМАФАнМ исследуемых образцов по срокам хранения. Изменение показателя КМАФАнМ в 2-х образцах не имеет существенных различий по срокам хранения. Предельный срок хранения 5-ть суток. На 5-е сутки показатель КМАФАнМ в 2-х образцах соответствует нормируемым показателям по ТР ТС 021/2011.

Данные по составу микрофлоры исследуемых образцов представлены в таблице 2.

Состав микрофлоры малосоленого филе горбуши с применением ферментного препарата и без него был представлен бактериями родов *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Streptococcus*, что может указывать на то, что ферментный препарат трансклотаминаза не оказывает заметного влияния на состав микрофлоры малосоленого филе горбуши.

Таблица 2 - Состав микрофлоры малосоленого филе горбуши, малосоленого филе горбуши с ферментным препаратом

Род	<i>Pseudomonas</i>	<i>Bacillus</i>	<i>Bacillus</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Streptococcus</i>
Культуральные признаки	Размер колоний - средние; матовые, желтоватые, круглые с фестончатым краем; поверхность гладкая, блестящая; бугристые, врастающие в субстрат	Размер колоний - средние; матовые; амебевидн.; неровный край с прозрачной бахромой, гладкие; блестящие	Размер колоний - средние; желтые; круглые; выпуклые; ровный край	Размер колоний - средние; матовые белые; гладкие; круглые	Размер колоний - мелкие, кремовые, круглые, ровные, блестящие, выпуклые

1	2	3	4	5	6
Морфологические признаки	гр (-) тонкие изогнутые палочки	гр(+) палочки, длинные, тонкие, споровые, спора терминальная	гр (+) споровые палочки, мелкие, палочки одиночные, в коротких цепочках, вокруг капсула	гр (+) кокки в группах по 3,4,6,8 клеток, отдельные клетки сарцины	гр (+) кокки в группах по 1,3, 6,8 клеток, одиночные
Тест на оксидазу	-	-	-	-	-
Тест на каталазу	-	-	-	-	-
Подвижность	+	+	+	+	-
Тип дыхания	фак. анаэробы	аэробы	фак. анаэробы	фак. анаэробы	фак. анаэробы
Расщепление сахаров	Глюкоза	+	-	+	+
	Лактоза	-	-	-	-
	Сахароза	-	-	+	+

Примечание: фак. – факультативные

Изменение численности состава микрофлоры образца 1 (малосоленое филе горбуши) представлено на рисунке 2.

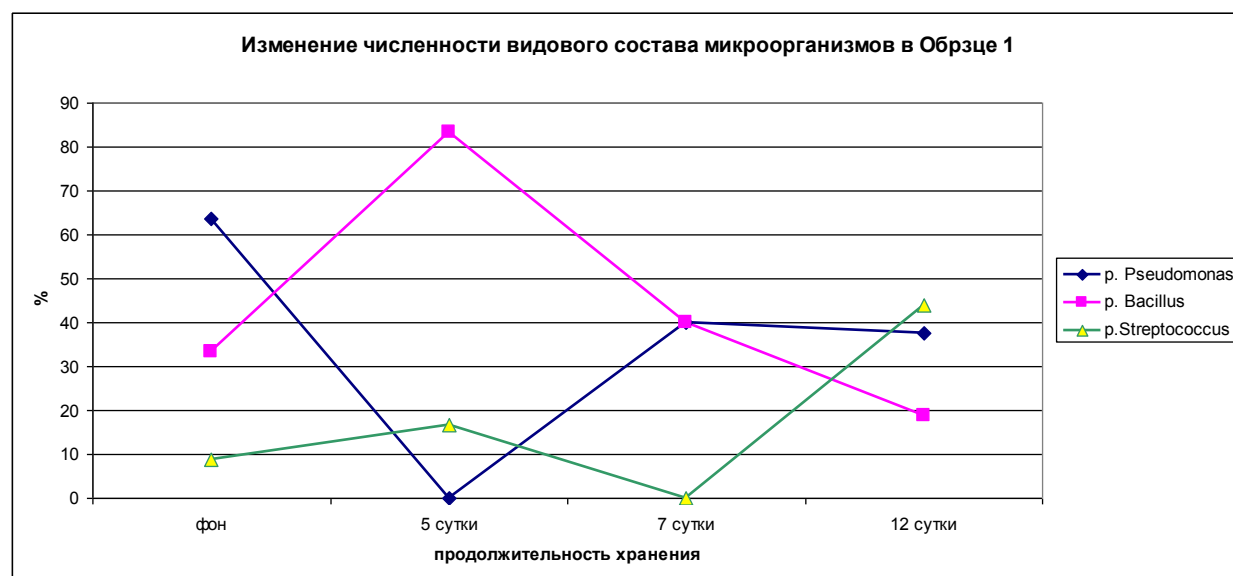


Рисунок 2 - Изменение численности состава микрофлоры Образца 1

В образце 1 в начале хранения доминировали бактерии *p. Pseudomonas* 63,5%, *p. Bacillus* 33,3 %, *p. Streptococcus* 8,9 %. На 5-ые сутки стали преобладать бактерии *p. Bacillus* 83,4 %. На 7-ые сутки бактерии *p. Streptococcus* не обнаружены, *p. Pseudomonas* и *p. Bacillus* обнаружены в равном количестве. На 12 сутки бактерии родов *Pseudomonas*, *Bacillus* и *Streptococcus* обнаружены в количестве 37,5 %, 18,9 %, 43,9 % соответственно.

Изменение численности состава микрофлоры образца 2 (малосоленое филе горбуши с ферментным препаратом) представлено на рисунке 3.

В образце 2 в начале хранения доминировали бактерии р. *Bacillus* 55,9 %, р. *Pseudomonas* 26,5%, р. *Streptococcus* 17,6 %. На 5-ые сутки стали преобладать бактерии р. *Bacillus* 73,9 %. На 7-ые сутки бактерии р. *Streptococcus* не обнаружены, р. *Pseudomonas* и р. *Bacillus* обнаружены в равном количестве. На 12 сутки бактерии родов *Pseudomonas*, *Bacillus* и *Streptococcus* обнаружены в количестве 52,3 %, 4,8 %, 42,9 % соответственно.

Таким образом, в результате данного исследования было установлено соответствие образцов малосоленого филе горбуши и малосоленого филе горбуши с ферментным препаратом трансклутаминазой требованиям ТР ТС 021/2011 в области микробиологических показателей безопасности. Микрофлора данных образцов была представлена палочковидными грамотрицательными бактериями рода *Pseudomonas*, споровыми бактериями рода *Bacillus* и бактериями рода *Streptococcus*. В исследуемых образцах в течение всего периода хранения доминировали бактерии родов *Pseudomonas* и *Bacillus*.

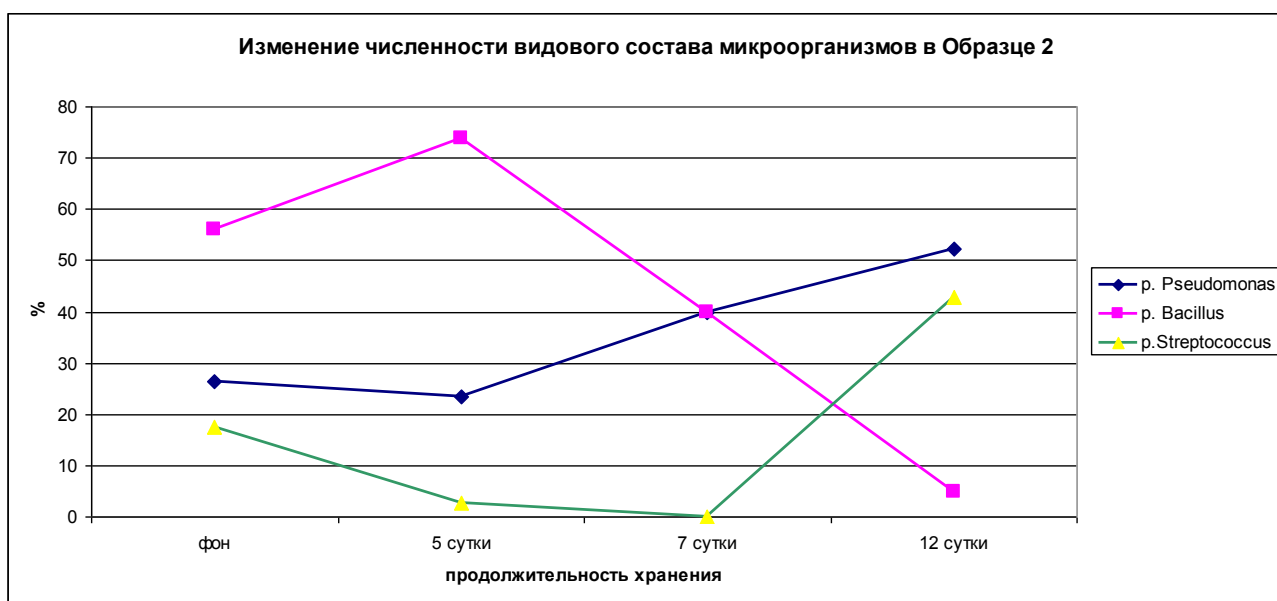


Рисунок 3 - Изменение численности состава микрофлоры Образца 2

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пищевые ингредиенты [Электронный ресурс] // Акваром [Офиц. сайт]. URL: <http://akvarom.ru/innovacionnyye-produkty-5> (дата обращения 01.11.2015)
2. ГОСТ 32342-2013 «Лососи тихоокеанские с нерестовыми изменениями мороженые».
3. ГОСТ 31747-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)».
4. ГОСТ Р 52814-2007 «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*».
5. ГОСТ Р 51921-2002 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий *Listeria monocytogenes*».
6. ГОСТ Р 52815-2007 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*».
7. ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов».
8. ГОСТ 31339-2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб».
9. МУК 4.2.2046-06 «Методы выявления и определения паразитических вибрионов в рыбе, нерыбных объектах промысла, продуктах, вырабатываемых из них, воде поверхностных водоемов и других объектах».

10. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов». Утвержден решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880.

IMPACT OF TRANSGLUTAMINASE ENZYME PREPARATION ON MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF SALTED FILLET OF PINK SALMON

A.S. Bagrovskaya, Kaliningrad State Technical University, student,
e-mail: bagrovskaya.alexandra@mail.ru;

M.N. Alshevskaya. Kaliningrad State Technical University, Candidate of Technical Science,
Associate Professor, e-mail: marina.alshevskaya@klgtu.ru.

The results of microbiological studies, whose aim was to establish an adequate sample of salted fillets of pink salmon and salted fillets of pink salmon with transglutaminase enzyme preparation to requirements TR CU 021/2011 in the field of microbiological safety indicators.

ферментный препарат транsgлютаминаза, малосоленое филе горбуши, микробиологические показатели