

Микробиологические показатели сурими из пресноводной рыбы

Т. МАЕВСКАЯ, аспирант
А.ВИННОВ, канд. техн. наук

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Анотація. Подана порівняльна оцінка загального мікробіологічного обміненія фаршів з коропа, промитих електроактивованими водними системами та водою. Виявлено кількість МАФАНМ у сурімі

перед і в процесі зберігання. Досліджено санітарний стан промитих і непромитих фаршів з визначенням кількості бактерій групи кишкової палички. Встановлено рівень мікробіологічної безпеки різних фаршів за наявністю патогенних мікроорганізмів. Подані дані, що підтверджують доцільність застосування католітів та анолітів у технології сурімі з метою поліпшення мікробіологічних показників продукту.

Ключові слова: промитий фарш, короп, аноліт, католіт, вода, мікробіологічні показники.

The Microbiological indicators freshwater fish surimi. TATYANA N. MAEVSKAYA, ALEKSEY S. VINNOV. (National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev).

Abstract. The comparative evaluation of minced carp, washed by electroactivated water systems and tap water, overall microbiological contamination is presented. It was investigated surimi revealed mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (MAFAnM) value before and during storage. It was studied washed and unwashed minced fish product sanitary status by coliform bacteria value determining. The microbiological safety level of different minced was determined based on pathogenic microorganisms availability. Presented experimental results suggests that anolyte and catholyte application in surimi technology considerably improves microbiological parameters of the product.

Key words: surimi, carp, anolyte, catholyte, water, microbiological parameters.

Промытые рыбные фарши (сурими) являются продуктами длительного хранения. Согласно действующей нормативной документации п.10.3 СОУ 15.2-37-37472282-787:2011 «Фарш рыбный пищевой мороженный. Технические условия» предельная продолжительность хранения этого продукта составляет 6 месяцев при температуре не выше минус 18°C.

Качество готового продукта, его свойства и их изменения в процессе хранения определяются особенностями процесса промывки. Так, использование в качестве промывных жидкостей электроактивированных водных систем оказывает положительное влияние на реологические и физико-химические показатели сурими [1,2,3]. Установленное многочисленными исследованиями антимикробное действие анолитов [4] и улучшение санитарного состояния рыбного сырья [5] позволяют предположить, что эти системы будут прояв-

лять аналогичный эффект в технологии промытых рыбных фаршей. В настоящее время результаты исследований, затрагивающих этот вопрос, в научных публикациях отсутствуют.

Таким образом, **цель настоящей работы заключалась в оценке влияния воды и электроактивированных водных систем на микробиологические показатели промытых фаршей в процессе хранения.**

В качестве основного сырья в исследованиях был принят массовый объект аквакультуры – карп обыкновенный (*Cyprinus carpio*) со средней массой экземпляра около 300 г. Рыбу разделявали на обесшкуренное филе с удалением костей и измельчали на волчке с диаметром отверстий зерновой решетки 3 мм. Часть полученного фарша направляли на замораживание и хранение без промывки. Осталь-

Таблица 1

Наличие роста МАФАНМ, КОЕ в 1 г продукта

Вид фарша	Разведение					Допустимая норма
	исходное	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	
Промытый водой	4x10 ⁵	3,8 x 10 ⁴	3,9 x 10 ³	3,5 x 10 ²	4,1 x 10	5 x 10 ⁴
Промытый анолитом	2,8 x 10 ⁵	2,9 x 10 ⁴	2,0 x 10 ³	1,8 x 10 ²	Рост отсутствует	5 x 10 ⁴
Промытый католитом	3,2 x 10 ⁵	3,1 x 10 ⁴	3,5 x 10 ³	3,4 x 10 ²	Рост отсутствует	5 x 10 ⁴
Непромытый	4,5 x 10 ⁵	4,3 x 10 ⁴	4,6 x 10 ³	4,7 x 10 ²	5 x 10	5 x 10 ⁴

Таблица 2.

Определение роста БГКП, в т.ч. полиморфные формы

Вид фарша	Разведение					Допустимая норма в 0,001 г
	исходное	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	
Промытый водой	6	1,5	Рост отсутствует	Рост отсутствует	Рост отсутствует	Не допустимо
Промытый анолитом	2,5	0	Рост отсутствует	Рост отсутствует	Рост отсутствует	Не допустимо
Промытый католитом	0,5	0	Рост отсутствует	Рост отсутствует	Рост отсутствует	Не допустимо
Непромытый	8,0	1	Рост отсутствует	Рост отсутствует	Рост отсутствует	Не допустимо

ной фарш обрабатывали различными промывными системами. В исследованиях для промывки фарша были использованы водопроводная вода, анолит с рН 3,5 и католит с рН 12. Электроактивацию проводили электролизом водопроводной воды в мембранном электролизере с керамической мембраной. Величину водородного показателя промывных систем и другие параметры обработки фаршей принимали по ранее экспериментально установленным значениям. Измельченное филе однократно промывали водой и полученными электроактивированными водными системами.

Гидро модуль для всех вариантов промывки был равен 6 [5,7,8].

Полученные в процессе промывки рыбные пульпы центрифугировали при 5000 об/мин в течение 15 мин для отделения жидкой фазы. Отжатый рыбный фарш направляли на повторное измельчение и дальнейшие исследования.



Таблица 3

Изменение микробиологических показателей фаршей в процессе хранения

Показатель	Масса продукта (г), в которой не допускается	3 мес. хранения			7,2 мес. хранения		
		фарш, промытый					
		водой	аноли- том	като- литом	водой	аноли- том	като- литом
БГКП (коли- формы)	0,001	—*	—	—	—	—	—
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,01	—	—	—	—	—	—
Патогенн-ные, в т.ч. <i>Salmonella</i>	25	—	—	—	—	—	—
<i>Listeria monocyto-genes</i>	25	—	—	—	—	—	—
МАФАНМ не более $1 \cdot 10^5$, КОЕ/г		$2,2 \cdot 10^2$	—	—	$4,3 \cdot 10^2$	—	$1,4 \cdot 10$
<i>V. parahemolyticus</i> не более 10, КОЕ/г		2	—	—	4	—	1

—* - в указанной массе продукта рост микроорганизма не выявлен

Определение микробиологических показателей рыбных фаршей проводили через 3 и 7,2 месяцев хранения в замороженном состоянии в соответствии с Порядком санитарно-микробиологического контроля производства продукции из рыбы и других водных живых ресурсов на предприятиях и судах [9,10]. Принятая в исследованиях максимальная продолжительность холодильного хранения продуктов, равная 7,2 месяцам, была определена с учетом коэффициента резерва.

Экспериментальные данные, характеризующие количество МАФАНМ и БГКП, в различных образцах фаршей представлены в табл. 1 и 2.

Из анализа полученных результатов следует, что применение кислых электроактивированных систем (анолита), способствует максимальному уменьшению количества МАФАНМ в результате промывки. Величина МАФАНМ снижается на 17,7 %, по сравнению с сырьем. Эффективное бактерицидное действие анолитов может быть объяснено денатурацией белков цитоплазмы и нуклеотидов микробной клетки. Немалую роль, очевидно, играют разнообразные, в том числе хлорсодержащие, продукты электрохимических реакций в мембранном электролизере.

По активности антимикробного действия анолиту незначительно уступает католит. Максимальное количество МАФАНМ среди промытых фаршей выявлено для фарша, промытого водой. Аналогичные исследования непромытого фарша показывают, что этот вариант рыбного фарша имеет максимальную микробную контаминацию.

В целом, промывка измельченного сырья водой и электроактивированными системами позволяет получить промытые фарши, содержащие не более $1 \cdot 10^5$ КОЕ/г МАФАНМ, что соответствует установленным требованиям.

Исследования влияния электрохимически активированных водных систем при промывке рыбного фарша также эффективно снижает его обсемененность бактериями группы кишечной палочки (табл.2). В общем, все образцы фарша по данному показателю соответствуют установленным нормам.

Патогенных микроорганизмов, в т.ч. бактерий рода сальмонелл, в 25 г всех исследованных видов фарша не выявлено. Бактерии *Listeria monocytogenes* и *Staphylococcus aureus* в исследуемых образцах также не были обнаружены. Содержание *Vibrio parahemolyticus* составило менее 10 КОЕ/г фарша.

Все исследованные образцы рыбного фарша промытого различными растворами, соответствующим санитарно-микробиологическим требованиям к качеству продовольственного сырья и продуктов питания [11].

Исследование микробиологических показателей рыбных фаршей в период хранения проводили через 3 и 7,2 месяцев хранения в замороженном состоянии (табл. 3). Их анализ позволяет утверждать, что значения микробиологических показателей всех исследуемых образцов находятся в пределах установленных норм.

Патогенные микроорганизмы, БГКП, бактерии *Listeria monocytogenes* и *Staphylococcus aureus* в нормируемой массе продуктов не выявлены.

В фаршах, промытых водой, наблюдается $2,2 \cdot 10^2$ - $4,3 \cdot 10^2$ КОЕ/г МАФАНМ и $2 \cdot 10^4$ КОЕ/г *V. Parahemolyticus* в обеих временных точках контроля.

Следует также отметить, что в фарше, промытом католитом, в конце рассмотренного срока хранения зафиксировано незначительное количество КОЕ МАФАНМ и *Vibrio parahemolyticus* в 1 г продукта. Это свидетельствует о меньшей антимикробной активности этого вида промывной жидкости, по сравнению с анолитом.

В целом, проведенными исследованиями установлена высокая эффективность использования ЭХА систем с целью подавления роста ряда микроорганизмов.

Выводы.

1. Сравнительная оценка общей микробиологической обсемененности фаршей показала, что применение для промывки водопроводной воды менее эффективно для снижения обсемененности продукта, чем электроактивированными водными системами

2. В процессе исследований установлена эффективность использования анолитов и католитов для улучшения санитарного состояния продукта.

3. Патогенных микроорганизмов рода *Salmonella* и *Listeria monocytogenes* в фаршах как после обработки всеми рассмотренными промывными системами, так и в конце принятого срока хранения не обнаружено. В продукте, промытом водой и католитом, выявлено в процессе хранения нормативно допустимое количество *V. Parahemolyticus*.

4. Доказана целесообразность применения католитов и анолитов в промывке измельченной мышечной ткани рыб с целью снижения микробной обсемененности, улучшения санитарного состояния и повышения безопасности сурими.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Маевская Т.Н.** Реологические свойства рыбных гелей на основе промытых фаршей // Продовольча індустрія АПК. – 2013. – №2. – С. 6–9.
2. **Виннов А.С., Маевская Т.Н., Долганова Н.В.**

Влияние вида промывной жидкости на реологические свойства гелей из фаршей сурими // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия : Рыбное хозяйство. – 2013. – №1. – С. 180–189.

3. **Bandurenko G., Vinnov A., Maevskaya T.** Alternative production of surimi in Ukraine // The second north and east European congress on food, May 26-29, 2013 NUFT: book of abstracts. – Kyiv, 2013. – P. 261.
4. **Бахир В.М.** Спектр возможностей применения электрохимически активированных анолитов из установок СТЭЛ разной модификации и поколений // Медицинский алфавит. Больница. – 2010. – №2. – С. 4248.
5. **Мелехин Д. В.** Разработка технологии охлажденной рыбы с использованием электрохимически активированных растворов хлористого натрия (ЭХАводы) / автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н.: специальность 05.18.04. – Калининград: 2000. – 21с.
6. **Маевская Т.Н.** Обоснование режимов промывки рыбных белковых масс электроактивированными растворами // Наукові праці ОНАХТ. – 2012. – №42, т. 2. – С. 106–109.
7. **Маевская Т.** Повышение эффективности промывки рыбных фаршей // Продовольча індустрія АПК. – 2012. – №5. – С. 23–26.
8. **Маевская Т.Н., Виннов А.С., Бабков Н.И.** Использование электроактивированной воды в технологии рыбных белковых масс // Харчова наука і технологія. – 2012. – №1(18). – С. 99–101.
9. МВ 15.25.3001:2006 Порядок санітарномікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та суднах, затверджені Державним комітетом рибного господарства України 24.12.2007 р.
10. МВ 15.2. – 5.3004:2007 Визначення мікробіологічних показників під час проведення санітарномікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та суднах, затверджені Державним комітетом рибного господарства України 24.12.2007 р.
11. МБТ № 506189 Медикобиологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов, утвержденные Минздравом СССР 01.08.89.

