

В данное время нет научно обоснованной технологии, не определены условия и режимы процесса получения качественной имитированной продукции из пиленгаса, толстолобика с заданными физико-химическими свойствами, которые обуславливают их способность к имитации ценной продукции. Не выявлены закономерности изменений структурно-механических, органолептических свойств исследуемых объектов, а так же не изучены закономерности изменений физико-химических, функционально-технологических свойств имитированной продукции под влиянием технологических факторов и хранения.

Основное направление дальнейшей работы будет посвящено экспериментальным исследованиям, направленным на доказательство перспективности и целесообразности использования кефалевых в технологии продукции, имитированной под продукцию из ценных пород рыб. Особое внимание планируется уделить изучению реологических и гистологических показателей исследуемых объектов с целью максимального приближения данных показателей к показателям имитированной продукции с помощью ферментативных и технологических процессов.

#### Литература

1. FAO. World review of Fisheries and Aquaculture, 2010. Rome
2. Клейменов И.Я. Пищевая ценность рыбы. – М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1971. – 151 с.
3. Лебская Т.К., Голембовская Н.В., Гуць С.В. Характеристика изменений структурно-механических свойств пресервов из пресноводной рыбы// «Наукові доповіді НУБіП» – 2011. – №1.
4. Похольченко Л.А. Исследование биохимического состава атлантического лосося (*Salmo Salar*) // Журнал «СЕВЕР промышленный» – 2006. – №2.
5. Похольченко Л.А. Изменения биохимических свойств молоди атлантического лосося при замораживании и хранении при низких температурах. // Вестник МГТУ, том 9, 2006. – №5. – С. 821-824.
6. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы, – СПб.: Профессия, 2007. – 256 с.

УДК 664.951

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНОЛИТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ БЕЛКОВЫХ МАСС

Виннов А.С., канд. техн. наук, доцент

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

Маноли Т.А., канд. техн. наук, доцент

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

*Проведена оценка возможности применения анолитов в качестве промывочных жидкостей при производстве рыбных белковых масс из прудовой рыбы. Исследованы органолептические показатели полученных продуктов.*

*The anolyte application possibility as washings liquids in fish protein mase production is estimated. products indexes is*

Ключевые слова: анолит, белковая масса, консистенция, цвет, запах.

Одним из наиболее перспективных направлений развития рыбохозяйственного комплекса Украины является аквакультура, в том числе прудовое рыбоводство. Опыт развития этого направления во многих странах показывает, что наиболее эффективным объектом прудового культивирования являются различные виды толстолобика, однако при его массовом выращивании значительное количество особей отстает в росте и из-за малой массы (100-150 г) не имеют товарной ценности на рынке.

В тоже время мелкий толстолобик может быть использован для производства различных видов рыбных белковых масс (РБМ), среди которых наибольший интерес представляют стабилизированные промывкой продукты типа «сурими».

Анализ потенциальной сырьевой базы и рынка сбыта такой продукции в Украине позволяет сделать вывод о том, что разработка эффективной технологии промытых белковых масс на основе малоразмерного толстолобика является актуальным и практически значимым.

Вопрос технологии рыбных промытых белковых масс рассматривался многочисленными исследованиями. Промывка оказывает благоприятное воздействие на свойства измельченного сырья, особенно на его цвет, запах и консистенцию. Улучшение цвета является результатом удаления следов крови, тканевого сока, части пигментов. Влияние промывки на улучшение запаха связано с удалением водорастворимых низкомолекулярных азотистых веществ – аммиака, аминов, ТМАО, свободных аминокислот, а также соединений липидного характера – свободных жирных кислот, альдегидов и др. [1].

Улучшение реологических свойств промытых белковых масс, например способности к образованию геля и эластичности, связывают, прежде всего, с увеличением содержания в продукте миофибриллярных белков в результате удаления растворимых белков саркоплазмы [4].

Важную роль при производстве промытых РБМ играет состав промывочного раствора. Снижение pH раствора до значений, близких к изоэлектрической точке белка, как правило, повышает эффективность удаления небелковых азотистых веществ из сырья при одновременном значительном снижении потерь белков во время промывки. Многочисленными исследованиями отмечено, что качество промытых белковых масс в значительной степени зависит от вида использованной в промывочном растворе кислоты. Применение сильных минеральных кислот приводит к частичной денатурации белков, что ухудшает реологические свойства РБМ. Более успешные результаты получены при применении растворов слабых органических кислот: лимонной, янтарной и их смесей с pH около 5,5. Многие исследователи объясняют этот эффект природой кислотного остатка [3]. Для снижения влияния вида кислоты в технологии промытых белковых масс бесспорный интерес представляет применение кислого анолита, полученного в результате электролизе пресной воды в мембранных электролизерах. В литературных источниках сведения о применении анолитов в технологии рыбных белковых масс отсутствуют.

В этой связи целью настоящей работы являлась оценка возможности применения кислого анолита в качестве промывочного раствора при производстве белковых масс.

Поставленная в работе цель определила следующие задачи:

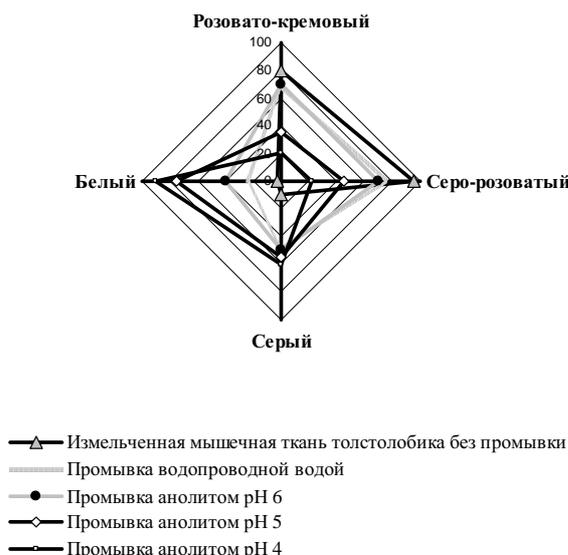
- исследовать органолептические свойства измельченных мышечных тканей толстолобика без промывки;
- определить органолептические свойства белковых масс, промытых водой и анолитом при различных значениях pH;
- оценить эффективность применения выбранного промывочного раствора.

Объектом исследования в работе являлся мелкий прудовой толстолобик со средней массой 125 г. Сырье после разделки на обесшкуренное филе измельчали на волчке с диаметром отверстий зеерной решетки – 3мм. Полученный полуфабрикат обрабатывали на лабораторном стейнере для удаления костей.

Промывку полуфабриката осуществляли водопроводной водой и тремя видами кислого анолита из водопроводной воды со значениями pH 6,5 и 4. Во всех случаях была использована однократная промывка при соотношении массы рыбного сырья и промывочного раствора 1:5. Промывку проводили течение 30 минут при постоянном перемешивании рамной мешалкой при частоте вращения рабочего органа 10 об/мин. После окончания промывки полученные образцы центрифугировали для удаления излишков жидкости в течение 10 минут при 1000 об/мин. Результаты применения различных промывочных растворов при получении РБМ оценивали по органолептическим характеристикам полученных образцов – цвету, запаху и консистенции.

Органолептические исследования в работе выполняли профильным методом с применением шкалы Симидзу для РБМ по определению совокупности составляющих признаков (дескрипторов), каждый из которых оценивали по интенсивности. Консистенцию полученного РБМ и измельченной мышечной ткани до промывки определяли после термической обработки. Результаты оценки дескрипторов представляли в виде профильной диаграммы (профилограммы). Количество осей на профилограмме соответствует количеству оцениваемых дескрипторов, а значения на осях – их интенсивности [2, 5].

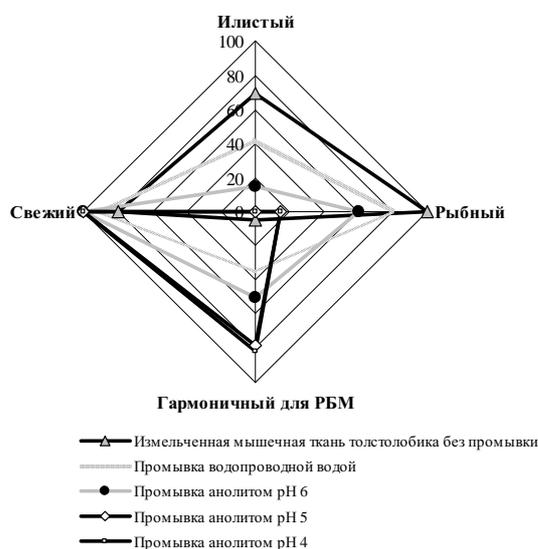
Представленная на рис. 1 профилограмма характеризует цвет измельченной мышечной ткани толстолобика до промывки и образцов РБМ полученных в результате применения различных промывочных растворов.



**Рис. 1 – Профилограммы цвета РБМ и сырья**

Рыбные белковые массы должны иметь цвет наиболее приближенный к белому, что обеспечивает их эффективное окрашивание при производстве различных имитированных продуктов. Как видно из рис. 1, этому требованию в наибольшей степени соответствует РБМ, полученная в результате промывки измельченной мышечной ткани анолитами с pH 5 и 4. Вероятно, снижение pH в этих растворах способствует удалению окрашенных гемопротеидов и осветлению мяса.

Как правило, измельченная мышечная ткань прудовой рыбы имеет характерный рыбный запах, иногда с илистым оттенком, что является порочащим признаком для РБМ. Высококачественные рыбные белковые массы не должны обладать каким-либо выраженным запахом, для них характерен свежий нейтральный так называемый «гармоничный запах РБМ». При промывке измельченной мышечной ткани толстолобика анолитами с pH 5 и 4 удается, в значительной мере, удалить соединения, отвечающие за резкий рыбный и посторонний илистый запах. В этом случае РБМ приобретает приятный свежий и гармоничный аромат (рис. 2).



**Рис. 2 – Профилограммы запаха РБМ и сырья**

Одним из наиболее важных органолептических показателей рыбных белковых масс является их консистенция после термической обработки. У высококачественной РБМ консистенция должна быть плотной и эластичной, крошащаяся, ломкая консистенция считается порочащим признаком, а рыхлая, рассыпчатая – недопустима. Из рис. 3 видно, что в результате применения для промывки анолита с pH 5

удается получить РБМ с наиболее плотной эластичной после термообработки консистенцией. Применение анолита с рН 4 придает продукту более рыхлую, рассыпчатую, крошащуюся консистенцию, что, вероятно, связано с более глубокой денатурацией белков мышечной ткани сырья при низких значениях рН промывочной жидкости.



Рис. 3 – Профилограммы консистенции РБМ и сырья

Из сравнения полученных экспериментальных данных, представленных на рисунках 1-3 следует, что для получения рыбных белковых масс из прудового толстолобика наиболее целесообразно применять анолит с рН 5. При его использовании удастся получить РБМ с требуемым бело-серым оттенком, характерным свежим гармоничным запахом и плотной, эластичной консистенцией после термической обработки.

**Выводы:**

- проведенными исследованиями установлена возможность применения кислых анолитов в качестве промывочных растворов при производстве белковых масс из прудового толстолобика.
- применение анолита с рН 5 позволяет получить рыбную белковую массу с необходимыми органолептическими характеристиками (цвет, запах и консистенция после тепловой обработки).

**Литература**

1. Колаковский Э. Технология рыбного фарша / под ред. Л. И. Борисочкиной. – М.: Агропромиздат, 1991. – 220 с.
2. Сафронова Т. М. Справочник дегустатора рыбы и рыбной продукции. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – 244 с.
3. Hisashi I. Effect of Heating Temperature and Transglutaminase on Gel forming Ability of Salt-ground Myofibrillar Proteins from Carp: Nippon Suisan Gakkaishi, 64(4),671-677,1998
4. Mishima T., Fujii J., Tachibana K, Tsuchimoto M. Influence of contracture on breaking strength in carp muscle, Fisheries Sci., 61(2),209-213 (1995)
5. Shimizu Y. Species variations in gel-forming ability of fish meat paste. Bull. Jap. Soc. Dci. Fish., 40(20) 175-179, 2004.

УДК 664.34.022.3:664.959.2

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ВОЛОГОУТРИМУВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ ШПРОТУ І СМАКУ ВІД МАСОВОГО ВМІСТУ ХЛОРИДУ КАЛІЮ У ПОСОЛЬНІЙ СУМІШІ

**Манолі Т.А. канд. техн. наук, доцент, Памбук С.А. канд. техн. наук, асистент,  
Нікітчина Т.І., канд. техн. наук доцент  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

*У статті наведені дослідження впливу різних факторів на якісні показники солоної рибопродукції при проведенні посолу з частковою заміною хлориду натрію хлоридом калію. Наведені рівняння, які опи-*