

2. Warrand, J. Structural investigations of the neutral polysaccharide of *Linum usitatissimum* L. seed mucilage [Text] / J. Warrand., P. Michaud., L. Picton at all // Int. J. Biol. Macromol – 2005. – Vol. 35, Issue 3–4. – P. 121–125.
3. Голубев, В. Н. Пектин: химия, технология, применение [Текст] / В. Н. Голубев, И. П. Шелухина. – М.: Изд-во АТН РФ, 1995. – 387 с.
4. Донченко, Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов [Текст] / Л. В. Донченко – М.: Изд-во Дели, 2000. – 255 с.

УДК 641.521:639.211.2

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ИМИТИРОВАННЫХ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ГИДРОБИОНТОВ

¹Маноли Т. А., канд. техн. наук, доцент, ¹Глушков О. А., канд. техн. наук, ассистент,¹Барышева Я. О., магистр, ²Чибиш Н. В., ст. преподаватель¹Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса²Керченский государственный морской технологический университет, г. Керчь

Основным условием производства имитированных балычных изделий является наличие сырьевых источников, которые отвечают ряду требований, прежде всего размерам мышечного волокна, химического состава и способности к созреванию. В работе исследованы основные морфологические признаки мышечной ткани и ее биохимические особенности: определены условия интенсификации процесса созревания, формирующие вкус, аромат и консистенцию мышечной ткани.

The main condition for production of the cured fillet products is availability of sources of raw materials that meet a number of requirements, primarily, of size of muscle fibers, chemical composition and ability to mature. The paper investigates main morphological characteristics of the muscle tissue and its biochemical features: conditions of intensification of the maturation process that form taste, aroma and consistence of the muscle tissue were determined herein.

Ключевые слова: лосось, имитированные рыбные продукты, пиленгас, толстолобик

Рыбное хозяйство занимает важное место в экономике Украины и представляет собой многоотраслевой комплекс с различными предприятиями как по роду деятельности, так и по формам собственности.

Существующий объем уловов биоресурсов составляет 91,2 тыс. тонн, что обеспечивает среднелюдское потребление всего 2 кг в год при рекомендуемом ФАО ВОЗ объеме потребления на уровне 23 кг [1].

Потребление рыбы и рыбных продуктов населением Украины

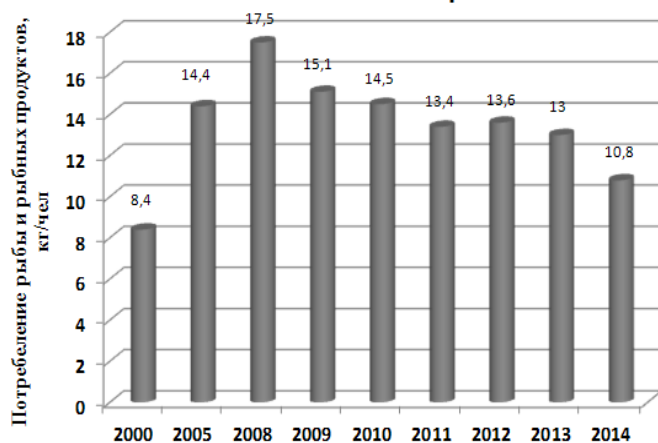


Рис. 1 — Потребление рыбы и рыбных продуктов населением Украины

При этом в США этот показатель составляет 22,6 кг, в Китае — 25,7 кг, в Норвегии — 47,4 кг, Японии — 64,7 кг. В настоящее время отечественное рыбное хозяйство обеспечивает менее 10 % потребности населения в рыбе и морепродуктах [2]. Остальную часть обеспечивает импорт, в основном в замороженном виде. С каждым годом украинцы все меньше потребляют рыбу (рис. 1).

Прогнозируется, что в 2015 году этот показатель сократится до 9,9 кг на человека против 10,8 кг в 2014 году [3]. Один из самых популярных видов импортной рыбопродукции — лососевые. Представленные на рынке Украины лососевые, в основном, являются видами, выращенными в искусственных условиях. В настоящее время имеется целый ряд исследований, посвященных изучению отличий химического состава диких лососевых и выращенных в искусственных условиях.

Кроме отличий в химическом составе мяса выращенные в различных условиях особи лососей имеют отличия в «натуральности» цвета мышечной ткани. Привычный для обычного покупателя яркий розовый цвет мяса лосося, объясняется для особей, выращенных в искусственных условиях обитания, использованием химического красителя кантаксантина. Свойственным данным видам цвет мяса в дикой природе объясняется в основном присутствием в рационе мелких ракообразных. Европейская комиссия провела ряд исследований, в ходе которых была установлена связь между повышенным потреблением кантаксантина и, как следствие, проблемами со зрением. Решением Европейской комиссии для стран ЕС установлена максимально разрешенная концентрация кантаксантина, которая не должна превышать 25 мг/кг корма для лосося, форели.

Последней нашумевшей новостью на рынке лососевых стало решение Федерального Агентства США по контролю над продуктами питания и медикаментами (FDA) в сентябре 2010 года. Генетически модифицированный лосось, выведенный американской компанией Aqua Bountly Technologies, признан американскими властями таким же безопасным для питания, как и любой другой вид атлантического лосося. Трансгенный лосось растет в два-три раза быстрее. Через 12 месяцев трансгенный лосось весит уже 1340 г, в то же время особь обычного атлантического лосося набирает за этот период лишь 663 г. Товарного размера генетически модифицированная рыба достигает к 18...24 месяцам, тогда как особи нормального вида — лишь к 30.

Федеральным Агентством принято решение продавать ГМ-лосося без указания особых предупреждений на этикетке. Потребители теперь не осведомлены о покупке ГМ-продукта [4]. В связи с вышеперечисленными факторами возникает вопрос необходимости разработки технологии производства имитированных продуктов лососевых на основании имеющейся сырьевой базы. Рыбоперерабатывающей отраслью выпускается разнообразный ассортимент имитированной продукции из биоресурсов: продукты, имитирующие мясо ракообразных, белковые коагуляты типа творогов, аналоги икры лососевых и осетровых [5]. Большой интерес у потребителя вызывает продукция, имитированная под мышечную ткань лососевых.

Основным условием производства имитированных балычных изделий является наличие сырьевых источников, которые отвечают ряду требований, прежде всего размерам мышечного волокна. Рынок морфологически крупного рыбного сырья Юга Украины, в настоящее время, в основном, представлен такими видами рыб, как толстолобик и дальневосточный пиленгас, успешно прошедший акклиматизацию в Азово-Черноморском бассейне [6, 7]. Согласно статистических данных вылов пиленгаса в последние годы находится на уровне 7,5 тыс. т, толстолобика — 14...15 тыс. т в год [1].

Была установлена определенная соразмерность мышечного волокна исследуемых объектов с атлантическим лососем по ширине и толщине филе (рис. 2).

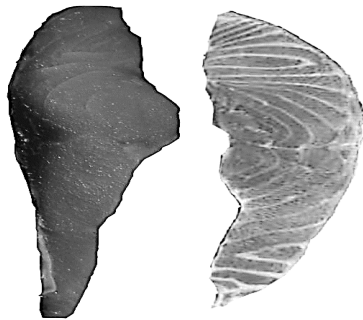


Рис. 2 — Морфометрические особенности мышечной ткани пиленгаса и лосося атлантического

Пиленгас, в отличие от толстолобика, имеет малое содержание межмышечных костей, что обуславливает его большую идентичность к атлантическому лососю. Наличием мелких межмышечных костей толстолобик схож с одним из представителей дальневосточных лососей — кетой. Работа ориентирована на разработку технологии пресервов типа филе-кусочки, филе-ломтики, поэтому были рассмотрены поперечные разрезы мышечной ткани исследуемых объектов срединной части туловища рыбы.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о соразмерности мышечной ткани пиленгаса и толстолобика с мышечной тканью семги, позволяющей добиться максимальной визуальной схожести получаемого в дальнейшем имитированного продукта. Особенно это подтверждается расположе-

нием миомеров в верхней части мышечного волокна [8].

Сравнительный анализ химического состава (табл. 1) подчеркивает возможность использования этих пород рыб для производства балычных изделий, имитирующих балыки из лососей. Пиленгаса и толстолобика относят к группе белковых (среднее содержание белков составляет 16...20 %) и жирных рыб (содержание липидов в среднем составляет 8...15 %).

Особенностью технологии имитированных балычных изделий является получение продукции с заданными органолептическими и реологическими свойствами. В связи с этим возникает необходимость изучения процесса созревания слабосоленой рыбы.

Созревание является основной технологической операцией, формирующей такие показатели качества соленой рыбы и пресервов, как вкус, аромат, консистенция.

Таблица 1 — Химический состав и калорийность по видам рыб

Наименование рыбы	Содержание, %			Калорийность, ккал/100 г мяса
	влаги	белка	липидов	
Лосось	67,1...68,8	18,2...18,3	8,7...10,6	163,6
Пиленгас	68,9...69,4	20,4...21,6	8,1...9,0	165,6
Толстолобик	58,9...75,7	16,1...18,3	4,5...23,5	185,7

Регулировать процесс созревания пресервов можно не только ферментативными препаратами, но и с помощью пищевых кислот, способных активизировать протеазы мышечной ткани снижением pH до значения 5,0...5,5, при котором и происходит созревание. Использование ускорителей созревания, технологически простых в применении, при производстве пресервов позволяет получить продукт с очень нежным вкусом, обеспечить равномерное созревание филе с сохранением консистенции мяса рыбы в течение срока хранения продукта [9]. При производстве соленых рыбных продуктов применяются такие пищевые кислоты, как уксусная, соляная, лимонная, молочная, винная и другие. В связи с тем, что их добавление снижает pH среды и мышечной ткани рыбы, приближая его к оптимальной зоне действия тканевых катепсинов (pH 4,5...5,0), интенсифицируется процесс созревания пресервов, что способствует улучшению их качества. Это создает дополнительный положительный эффект, особенно для пресервов из плохосозревающих видов рыб, к которым относятся объекты исследования.

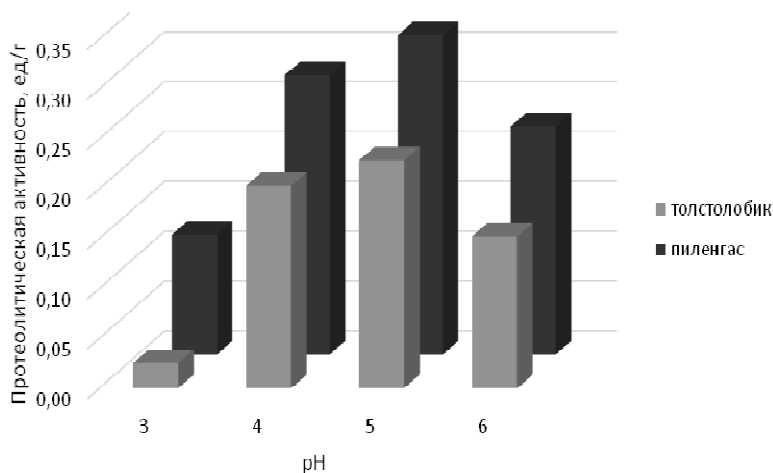


Рис. 3 — Изменение протеолитической активности в зависимости от pH

Был определен диапазон pH, при котором наблюдается максимальная протеолитическая активность собственной ферментной системы мышечной ткани исследуемых объектов (рис. 3). Согласно полученным данным, наибольшая активность ферментов исследуемых объектов проявляется при pH мышечной ткани 5,0 для пиленгаса — 0,31 ед/г, для толстолобика — 0,27 ед/г.

Низкая протеолитическая активность ферментов мышечной ткани исследуемых объектов позволяет сделать заключение о необходимости интенсификации процессов созревания. В дальнейшем необходимо подобрать оптимальный способ обработки

полуфабриката, интенсифицирующий процесс созревания, который обеспечивал бы необходимую глубину протеолиза и придание необходимых органолептических и реологических свойств имитированным изделиям из пиленгаса и толстолобика. Основная задача данного исследования — получить соленый полуфабрикат с pH, оптимальным для активации собственной ферментной системы изучаемых объектов. При этом получаемый полуфабрикат должен соответствовать определенным требованиям по консистенции конечного продукта. Так же при выборе режима обработки должно соблюдаться условие — минимальное изменение вкусовых показателей продукта. То есть важно найти комбинации кислот, обеспечивающих требуемую и стабильную величину pH, но при этом не оказывающих заметного влияния на вкус будущих пресервов.

При созревании соленой рыбопродукции особое значение уделяют изменению консистенции мышечной ткани. Для выявления закономерностей изменений структурно-механических свойств мышечной ткани соленого полуфабриката исследовали образцы, которые отличались массовой долей кислоты (табл. 2).

Основу соединительнотканых белков рыбы составляет коллаген. Коллаген является гидрофильным, ограниченно набухающим, капиллярно-пористым материалом. К числу важных свойств коллагена относится его способность набухать в кислотах и щелочах. Фибриллы коллагена при набухании становятся

более толстыми и прозрачными. Это явление способствует еще большей морфологической схожести миомеров и подготавливает мышечную ткань к последующему окрашиванию.

Таблица 2 — Исследование влияния массовой доли и вида кислоты на изменение pH, ПНС и массы полуфабриката

Название активатора	pH полуфабриката		ПНС полуфабриката, Па		Изменения массы полуфабриката после посола, %	
	пиленгас	толстолобик	пиленгас	толстолобик	пиленгас	толстолобик
Контроль (без добавок)	6,08	6,2	420	445	-2,5	-2,7
Кислота лимонная 0,3 %	5,48	5,5	510	520	+2,3	+2,2
Кислота лимонная 0,5 %	5,15	5,18	670	690	+4,3	+4,5
Кислота лимонная 1 %	4,95	5,01	700	715	+6,0	+5,8
Кислота молочная 0,3 %	5,68	5,72	480	490	+1,3	+1,4
Кислота молочная 0,5 %	5,43	5,50	600	615	+3,1	+3,1
Кислота молочная 1 %	5,22	5,32	640	645	+6,7	+6,5
Кислота глюконовая 0,3 %	5,52	5,63	540	520	+2,2	+2,0
Кислота глюконовая 0,5 %	5,33	5,47	630	615	+5,0	+4,9
Кислота глюконовая 1 %	5,07	5,16	690	675	+7,6	+7,9
Смесь кислот общей концентрацией 0,3 %	5,46	5,54	520	535	+2,5	+2,5
Смесь кислот общей концентрацией 0,5 %	5,21	5,33	630	615	+8	+8,5
Смесь кислот общей концентрацией 1 %	5,08	5,11	680	690	+10	+10,2

Было установлено, что различные пищевые кислоты и их комбинации снижают значение pH в не-одинаковой степени. Наиболее эффективно величину pH снижают лимонная и глюконовая кислоты, а также смесь этих кислот. При этом наибольший прирост массы полуфабриката наблюдается именно при обработке лимонной и глюконовой кислотами, а также смесью кислот. Согласно органолептической оценке вкуса массовая доля кислот от 0,3 до 0,5 % не оказывает значительного влияния на вкус полуфабриката, а при концентрации кислот 1 % наблюдается выраженный кислый привкус, особенно при использовании молочной кислоты. В меру плотная, способная к деформации консистенция наблюдается при обработке 0,5 % растворами кислот. Экспериментально определено влияние пищевых кислот на структурно-механические свойства мяса толстолобика и пиленгаса. Но делать однозначный вывод об изменении консистенции под действием кислот, необходимо только после периода созревания пресервов из подготовленного полуфабриката.

Таким образом, из приведенных данных следует, что за счет использования слабых органических кислот возможно снизить значение pH полуфабриката до оптимального значения и поддерживать его на требуемом уровне без значительных изменений вкусовых показателей полуфабриката.

Подобные исследования представляют большой интерес, особенно с учетом тенденций последних лет в производстве пресервов. В общепринятой технологии пресервов на сегодняшний день имеется ряд нерешенных проблем. Ограничены сведения по влиянию умеренной положительной температуры на скорость гидролиза белковых веществ, особенно в сочетании с низкими массовыми долями хлористого натрия, по влиянию пищевых кислот и других добавок, получаемых все большее распространение в производстве пресервов в настоящее время [10].

Так как пресервы и балычная продукция, которую планируется имитировать из пиленгаса и толстолобика, относятся к деликатесной продукции с низкой массовой долей хлористого натрия (4...5 %), то возникает необходимость добиться должного консервирующего эффекта за счет применения других факторов.

Таким образом, с учетом необходимости современных реальных условий хранения пресервов в диапазоне температур 4...7 °C, становится актуальным исследование подавления микроорганизмов пищевыми кислотами, гидролиза белковых веществ под действием ферментов мышечной ткани рыб в зависимости от температуры и хлористого натрия, величины pH в диапазонах, наиболее близких к требуемым параметрам пресервов. Дальнейшие исследования планируется вести на модельных партиях пресервов, с целью изучения воздействия органических кислот на подавление жизнедеятельности мик-

роорганізмів. Так же необхідно вивчити вплив різних факторів на швидкість гідролізу білкових речовин досліджуваних риб і процеси дозрівання.

Висновки. Обґрунтовано вибір морфологічно великого сировини для виробництва імітованих рибних продуктів з багатим хімічним складом.

Визначено особливості інтенсифікації процесів дозрівання риб, які мають слабку ферментативну систему.

Визначено подальші напрями досліджень пов'язані з дослідженням бар'єрних властивостей консервів.

Література

1. Рибогосподарська діяльність підприємств [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – 2014. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/> – Назва з екрана.
2. Лобанов, В. Г. Виробництво риборастворювальних крипсов з СО₂-екстрактами [Текст]: Сб. матер. Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Інноваційні технології в харчовій промисловості» / В. Г. Лобанов, Г. І. Касьянов, А. С. Щубко // Кубанський державний технологічний університет. – Краснодар: Екоінвест. – 2011. – С. 6–7.
3. Споживання риби в Україні швидко падає [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – 2014. – Режим доступу: <http://finance.obozrevatel.com/economy/79508-v-ukraine-nachalim-she-est-rybyi.htm> – Назва з екрана.
4. Манолі, Т. А. К вопросу об использовании мышечной ткани пиленгаса и толстолобика в технологии имитированных рыбных продуктов [Текст] / Т. А. Манолі, Н. В. Чибич // Рибне господарство України (специальний випуск). – Керч: 2012. – № 7 – С. 33.
5. Технологія продуктів з гідробіонтів [Текст] / С. А. Артюхова, В. Д. Богданов, В. М. Дацун і др. Під редакцією Т.М. Сафроньової і В.Н. Шендерюка. – М.: Колос, 2001. – 496 с.
6. Старушенко, Л. І. Результати акліматизації дальньосхідної кефалі пиленгаса в Чорному морі [Текст] / Л. І. Старушенко // Рибне господарство. – 1977. – № 1. – С. 26–28.
7. Шевцова, Э. Е. Акліматизація пиленгаса [Текст] / Э. Е. Шевцова // Рибне господарство. – 1991 – № 8. – С. 28–29.
8. Манолі, Т. А. Морфометричне обґрунтування можливості використання риб внутрішніх водоемів в технології імітованих продуктів [Текст] / Т. А. Манолі, Н. В. Чибич // Наукові праці ОНАХТ. – 2014. – Т. 2, № 46. – С. 95–99.
9. Біотехнологія морепродуктів [Текст]: підручник для студ. і курсантів виш. і серед. проф. навч. закладів / Л. С. Байдалинова [і др.]; ред. О. Я. Мезенова. – М.: Мир, 2006. – 560 с.: іл.
10. Манолі, Т. А. Використання збагаченої олії в технології рибних консервів з метою посилення консервуючого ефекту при зберіганні в умовах помірних позитивних температур [Електронний ресурс]: [Веб-сайт] / Т. А. Манолі, Я. О. Барішева, Н. М. Кушніренко // 75-а наукова конференція викладачів академії: тези доповідей – Режим доступу: http://www.onaft.edu.ua/download/konfi/tezy_teacher_2015.pdf. – Назва з екрана.

УДК 641.521:[635.342+639.2]:001.891.5

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ НА ЯКІСТЬ КОМБІНОВАНИХ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ ІЗ МОРЕПРОДУКТІВ ТА КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ

Кушніренко Н. М., канд. техн. наук, асистент, Палвашова Г. І., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

За останні роки постійно розширюється асортимент кулінарії, яка виготовляється з морепродуктів та овочевої сировини. Важливість білків тваринного походження та водорозчинних біологічно-активних речовин рослинної сировини обумовлює необхідність теоретичного і експериментального дослідження впливу теплової обробки на біохімічні зміни рибоовочевих кулінарних виробів. Експериментально визначені оптимальні параметри термостабілізації овочевих консервів з гідробіонтами.

In recent years range of cuisine, which is made of seafood and vegetable raw materials is ever-expanding. The importance of protein of animal origin and soluble biologically active substances of plant material