

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Высшая медико-биологическая школа  
Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА  
Рецензент Ю.Ю. Шнайдер

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Зав. кафедрой, д.т.н., профессор  
\_\_\_\_\_ И.Ю. Потороко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**Научно-практическое обоснование рационального использования  
осетровых в перспективе их разведения на Южном Урале**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ-19.04.03.2018.767 ПЗ ВКР

Руководитель ВКР  
к.с.-х.н., доцент  
\_\_\_\_\_ О.В. Зинина  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018г.

Автор ВКР  
студент группы МБ-207  
\_\_\_\_\_ Е.А. Миняйло  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Нормоконтроль  
к.т.н., доцент  
\_\_\_\_\_ Н.В. Попова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018г

Челябинск 2018

## АННОТАЦИЯ

Миняйло Е.А. Научно-практическое обоснование рационального использования осетровых в перспективе их разведения на Южном Урале.

Челябинск: ЮУрГУ, МБ 207, 2018 – 63 с., 7 табл., 2 рис., библиографический список – 63 наим.

Тема выпускной квалификационной работы – научно-практическое обоснование использования осетровых в перспективе их разведения на Южном Урале. Объектом работы выбрана рыба ценной породы – осетр.

Целью данной работы является разработка рецептуры пресервов, где основным материалом служит осетр. Выбор заливок, используемых в качестве вспомогательного сырья для изготовления пресервов обоснован органолептической оценкой.

В одобренных дегустационной комиссией образцах определялись физико-химические свойства. Полученные варианты пресервов могут быть использованы в качестве образцов для внедрения на новое предприятие Челябинской области, находящееся на стадии строительства, планирующее начать выпуск рыбной продукции к 2020 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1 ХАРАКТЕРИСТИКА АКВАКУЛЬТУРЫ .....	8
1.1 Развитие мировой аквакультуры.....	8
1.2 Современное состояние аквакультуры в России.....	13
1.3 Развитие аквакультуры в Челябинской области .....	20
1.4 Основные проблемы в осетровом хозяйстве России .....	21
1.4 Прогрессивные технологии в рыбоводстве .....	23
1.5 Характеристика осетровых.....	25
1.5.1 История развития осетроводства .....	26
1.5.2 Пищевая и биологическая ценность осетровых.....	28
1.5.3 Направления использования осетра .....	32
1.6 Требования безопасности пищевой рыбной продукции .....	36
2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ .....	39
2.1 Материал для исследований.....	39
2.2 Методика проведения опыта .....	39
2.3 Характеристика места, условий исследований .....	40
2.4 Технология производства пресервов.....	40
2.5 Исследования показателей качества пресервов .....	43
2.6 Исследования рынка.....	53
2.7 Санитария и гигиена в лаборатории .....	55
2.8 Безопасность труда в лаборатории .....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
БИБЛИОГРАФИЯ .....	57

## **ВВЕДЕНИЕ**

Рыбное хозяйство в Российской Федерации – это сектор экономики, который включает в себя комплекс различных видов деятельности, начиная от прогнозирования сырьевой базы отрасли и заканчивая организацией торговли рыбной продукцией в стране и за рубежом [1].

Одной из важнейших составляющих экономики рыбного хозяйства является аквакультура, представляющая собой вид деятельности по искусственному разведению и товарному выращиванию рыб с целью получения различных видов продукции [3].

На сегодняшний день актуальным является вопрос выращивания ценных видов рыб в установках замкнутого водоснабжения, в том числе осетровых [3].

В товарном осетроводстве России и зарубежных стран используются различные виды, а также гибридные формы осетровых рыб. Как правило, выбор объекта выращивания определяется его доступностью и рыбохозяйственными качествами (выживаемость, технологичность, темп роста и др.) [3].

Решением, позволяющим сохранить генофонд осетровых в естественных водоемах и обеспечить рынок деликатесной рыбной продукцией, является развитие осетроводства, которое включает в себя воспроизводство запасов в естественных водоемах и выращивание товарной продукции в искусственных условиях. Реализация этого направления поможет предотвратить ряд проблем, касающихся сохранения биологического разнообразия осетровых, уменьшения их уничтожения промыслом при увеличении объемов насыщения потребительского рынка. В качестве объектов товарного осетроводства обычно используют как «чистые» виды осетровых рыб, так и их гибриды [1].

Развитие промышленного осетроводства на современном этапе основано на ресурсах сберегающих способов за счет прижизненного получения половых продуктов и повторного использования производителей, совершенствования всех этапов биотехнического процесса оптимизации системы управления и повышения качества молоди. В связи с дефицитом производителей из-за браконьерства для

рыбоводных целей разработана и внедряется технология формирования, содержания и эксплуатации маточных стад осетровых, что определяет независимое положение рыбоводных предприятий [4].

В условиях активного антропогенного влияния на среду обитания рыб искусственное воспроизводство является эффективным и в большинстве случаев единственным способом пополнения рыбных запасов [4].

Рыбная промышленность имеет важнейшее значение для обеспечения продовольственной безопасности страны, так как занимается вопросами добычи и переработки рыбы, морского зверя, водорослей, китов, морских беспозвоночных для переработки в промышленность [5].

Целью данной работы является разработка рецептуры пресервов из осетра.

Для достижения поставленной цели следует выполнить следующие задачи:

1. Дать логическое обоснование выбора объекта исследования.
2. Охарактеризовать исследуемый продукт.
3. Изучить технологию производства пресервов из осетра в различных заливках.
4. Провести оценку качества готового продукта.

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА АКВАКУЛЬТУРЫ

## 1.1 Развитие мировой аквакультуры

В последние годы мировая аквакультура значительно ускорила свое развитие [6].

Общий выход товарной рыбопродукции за счет разведения жизнестойкой молоди ценных рыб достигает 150–250 кг/га в год [7].

Аквакультура в настоящее время во всем мире вызывает повышенный интерес и ориентируется, в основном, на улучшение рыбоводных процессов, дающее возможность контроля и управления качеством среды, режимом кормления, позволяющую значительно повысить выход товарной продукции с единицы площади [3].

Наибольшее развитие аквакультура последние десять лет, получила в странах Восточной Азии. Так, доля этих стран в мировом производстве продукции аквакультуры составляет 89 %, в то же время на долю Китая приходится более 60 % мирового производства [8].

В Европе крупнейшим производителем продукции пресноводной аквакультуры является Франция. Доля ее в общем объеме европейского производства составляет более 14,2 %. В этой стране основная часть рыбоводства приходится на два вида: карпа обыкновенного (5042 т в год) и радужную форель (41346 т в год). В настоящее время наблюдается резкий рост производства сома. На втором месте находится Германия (11,5 % всего европейского производства), где также в продукции аквакультуры преобладают форель радужная (23884 т в год) и карп обыкновенный (12928 т в год). В последние годы в Германии отмечено увеличение производства двух местных видов лососевых: озерной форели и арктического гольца, а также европейского угря и сома [9].

Норвегия – главный и основной производитель атлантического лосося. По его разведению она занимает первое место в мире. В настоящее время организовано разведение гольца в нескольких местах. Проводится большая работа по внедрению в аквакультуру новых видов гидробионтов, таких как мидии, палтус,

устрицы, треска, зубатка, камбала и гребешки. Италия является одним из мировых лидеров по производству радужной форели. Также выращивают угря, черного сомика, линя, гибридного полосатого окуня, африканского сома и тилапию. Одним из европейских лидеров по производству карпа остается Польша. Вместе с тем, в Польше активно выращивают форель, африканского сома, белого амура, толстолобика и линя [11].

В Чехии и Финляндии в небольших количествах разводят европейского сига, в Хорватии, Дании, Франции и Словении – судака, в Греции – атлантического лосося. В европейских странах разводят и другие виды лососевых рыб. Так, в Бельгии, Боснии и Герцеговине, Болгарии, Чехии, Дании, Франции, Румынии, Словакии, Словении, Великобритании отмечено увеличение производства американской палии. Во внутренних водоемах Европы выращивают также чукучановых, американского сомика, большеротого окуня и гибридного полосатого окуня. В Бельгии, Греции, Венгрии, Италии, Нидерландах, Словакии, Испании, Швейцарии и Великобритании выращивают африканские виды рыб: африканского сома, мозамбикскую, нильскую и другие виды тилапий. В последнее время в североевропейских странах (Бельгии, Финляндии, Исландии, Нидерландах и Швеции) снижается производство радужной форели, а европейского угря и африканского сома – возрастает. В странах Центральной Европы базу производства составляет карп (25840 т в год). Второе место занимает радужная форель (4202 т в год). В меньших количествах производят растительноядных рыб. В последние годы отмечается рост производства африканского сома, ручьевого форели и нильской тилапии. В Балканском регионе основным культивируемым пресноводным видом является карп (9595 т в год). Второе место занимает радужная форель (7258 т в год), ее производство за последние пять лет увеличилось вдвое. Возросли также объемы производства европейского угря и сома, ручьевого форели и судака. Снижаются объемы производства карпа и растительноядных рыб. В Северной Америке рост аквакультуры в последние годы прекратился, однако в Южной Америке этот сектор динамично и стабильно развивается, особенно в Бразилии и Перу. В

прудах Украины разводят карпа, толстолобика, белого амура, судака, щуку, сома европейского, линя, буффало, карася. В последнее время осваивают разведение осетровых и форелевых рыб [9].

Следует заметить, что рыбному хозяйству Украины, как мирового сегментарыбного, присущи не только главные проблемы мировой аквакультуры, но и череда внутренних проблем, создавших его глубокий затяжной кризис (ограниченность полового материала, кормов, денежных средств и доступа к ним; естественные риски, связанные с контролем над акваресурсами, заболеваниями объектов водного мира, их истреблением хищниками; ограниченность водных запасов) [10].

На Украине самые высокие возможности в Европе для выращивания рыбы, но объемы производства страны составляют всего 0,1 % от мирового производства. Рыбного хозяйства Украины, как составной части мировой рыбководческой совокупности, присущи все центральные проблемы продвижения вперед мировой аквакультуры, а также череда внутренних проблем, вызвавшая его глубокоерасстройство (ограниченность генетического сырья, кормов, капитала и доступ к ним; естественные риски, связанные с контролем над водными резервами, заболеваниями объектов рыбководства, их уничтожением хищниками; дефицит водных запасов). Современное рыбное производство Украины – это речное, озерное, прудовое и морское производство. Добыча рыбы во внутренних водоемах включает в себя три составляющие: вылов по квотам, вылов в режиме отдельных товарных рыбных хозяйств и рыбководство в прудах. Сегодня на Украине работают 32 государственных рыбных предприятия по выращиванию и вылову рыбы [11].

В последнее время в рамках государственной программы ежегодно проводится заполнение молодью осетровых видов рыб акватории Черного моря и Азовского морей, а также р. Дунай. Молодью кефалевых рыб (сингиль, пиленгас) зарыбляется Азово-Черноморский бассейн [12].

Украина не является крупным экспортером рыбы, ведь и органический рынок наполняется в основном за счет импорта (85–90 %). Основными закупщиками



украинской рыбы (каarp, щука, мойва, салака, скумбрия, килька) и морепродуктов были Ирак, Беларусь, Германия и Дания. Украина импортирует океанические виды рыбы, которые не культивируются и не вылавливаются на территории государства. Около 86 % всего импорта приходится на мороженую рыбу и филе (сельдь, скумбрия, сардина, килька, шпроты, камбала, окунь, пангасиус, семга, масляная рыба, мерлуза, минтай, мойва, нототения, сельдь, скумбрия, треска, тунец, тилапия, форель морская, хек, хоки) [13].

В сфере переработки рыбы и нерыбных объектов на Украине, по данным Госрыббагентства, на собственном и импортированной сырье работают около 140 рыбообрабатывающих предприятий, среди которых самые главные – Одесский консервный завод, Южный рыбоконсервный комбинат, Николаеврыбпром, рыбоконсервный завод «Экватор», Винницкий завод упаковочных изделий «Винтар», Буский консервный завод. Увы, консервные заводы на полную мощность не работают [14].

Вместе с тем серьезными предприятиями Украины с личными торговыми марками являются компания «Международная группа морепродуктов» («International Seafood Group»), «Украинская восточная рыбная компания» («UFC»), компания «Санта Бремор», ООО «Аквафрост» (торговая марка (ТМ) «Водный мир»), «Вичюнай-Украина» (ТМ «VICI»), частное акционерное общество «Компания «Бастион», «Интерпродсервис», «Дон Эст Плюс» [14].

Мировой опыт (Китай, Норвегия, Чили, Канада) показывает, что дальнейшее увеличение производства рыбопродукции в России возможно только за счет развития аквакультуры [14].

Выращивание холодостойких видов рыб на экспорт является одним из основных направлений развития аквакультуры, утвержденных Правительством Вьетнама на 2011–2020 гг. [15].

Русский осетр, завезенный во Вьетнам в 2005 г., быстро адаптировался к условиям холодных пресных водоемов районов Тэйбак (северо-западная часть Вьетнама) и Тэйнгун (плато на юго-западе Центрального Вьетнама). За последние несколько лет выращивание холодостойких рыб во Вьетнаме, а именно

двух видов – осетра и радужной форели (в основном осетра), получило исключительно активное развитие как по масштабам используемых площадей, так и по объему производимой продукции [16].

В настоящее время во Вьетнаме насчитывается около 100 хозяйств по выращиванию холодостойких рыб в 22 провинциях и городах. За 6 лет, с 2007 по 2013 г., объемы выращивания осетра увеличились почти в 15 раз, с 75 до 1123 т, средний темп роста составил более 68,7 % в год. Развитие отрасли разведения осетровых рыб позволило Вьетнаму войти в десятку стран – крупнейших производителей осетров в мире.

Рекомендуемые нормы потребления рыбной продукции человеком в сутки должно составлять 22–24 кг в год. В настоящее время по статистическим данным в Кыргызстане в год на одного человека приходится 1,6 кг рыбы [10]. Например, в Китае на каждого человека приходится 60 кг рыбы в год, в Японии 90 кг. Наша страна по водным ресурсам передовая страна в Центральной Азии, у нас больше всего чистых ресурсов, поэтому ситуация по производству менее двух кг рыбы на человека является категорически неприемлемым показателем для республики и недопустимым [10].

Осетровые рыбы являются национальным богатством прикаспийских государств, в том числе и Республики Казахстан. Однако прогрессирующая деградация экосистемы казахстанской части Каспийского моря в связи с увеличением масштабов эксплуатации нефтяных месторождений каспийского шельфа, а также браконьерский лов привели к снижению численности осетровых до критического уровня [13].

Стоит отметить, что, по данным Федерального агентства по рыболовству, на начало первого этапа стратегии (2008 г.) среднечеловеческое потребление рыбных товаров составляло 12,8 кг в год, тогда как у ведущих мировых рыболовных держав этот показатель был значительно выше: в США – 22,6, в Китае – 25,7, в Норвегии – 47,4, в Японии – 64,7 кг в год [14].

Проблема снабжения рыбой и рыбопродуктами настолько важна, что в специальном докладе ООН она выделяется отдельной графой в числе восьми

других показателей, определяющих уровень продовольственной безопасности стран. В свою очередь, государства, не имеющие прямого выхода к морю, всесторонне стремятся компенсировать дефицит рыбопродуктов развитием рыбоводства [16].

Объемы вылавливаемых морепродуктов с каждым годом увеличиваются, но их запасы не безграничны. Чтобы предотвратить необратимый подрыв биологических ресурсов Мирового океана, ежегодный морской улов не должен превышать 80–90 млн. т [17].

## **1.2 Современное состояние аквакультуры в России**

В России разные задачи по искусственному воспроизводству рыб и товарному рыболовству выполняют специализированные предприятия и хозяйства: рыболовные заводы осетровые, лососевые, продукцией которых является молодь, выпускаемая в реки, большие озера, водохранилища и моря на многолетний пастбищный нагул; нерестово-выростные хозяйства (НВХ) и рыбопитомники, выращивающие молодь сазана, леща, судака и других частичковых рыб с целью пополнения их запасов в реках, водохранилищах и внутренних морях; прудовые товарные хозяйства, выращивающие карпа в поликультуре с растительными, сиговыми и другими видами; озерные товарные хозяйства, культивирующие в озерах карпа, судака, щуку, карасей, сиговых рыб; форелевые рыболовные заводы и товарные хозяйства [19].

Современное состояние рыболовства и аквакультуры в РФ можно охарактеризовать следующим образом. Выпуск товарной рыбы в последние годы составляет около 120 тыс. т при вылове водных биоресурсов около 3,5 % от общего объема производимой рыбной продукции и не более 15 % от ее возможного потенциала [20].

Увеличение производства продукции аквакультуры имеет первостепенное значение в обеспечении продовольственной безопасности страны и в условиях политики импортозамещения [23].

По данным Росрыболовства в настоящее время в России производится лишь 0,2 % от общемирового объема продукции товарной аквакультуры, а для сравнения в Китае – 67,3%, причем процентное соотношение рыбы, выращиваемой предприятиями товарного рыбоводства и вылавливаемой путем промысла, составляет 5:95. Общий объем уловов в РФ на протяжении последних лет колеблется на уровне 4,1–4,4 млн. т, в то время как доля объема продукции товарного рыбоводства в общем объеме произведенной и выловленной продукции не превышает 3,5 %. Доля товарной рыбы в общей структуре продукции аквакультуры РФ составляет в среднем около 88%, а рыбопосадочного материала – 12%. Лидерами по производству товарной рыбы в 2015 году по данным Росстата стали Южный федеральный округ – 54,5 тыс. тонн, Северо-Западный федеральный округ – 42,4 тыс. т., Центральный федеральный округ – 22 тыс. т [24].

Наибольший удельный вес в объеме произведенной товарной аквакультуры занимают такие виды одомашненных рыб как карп обыкновенный, белый толстолобик, пестрый толстолобик, белый амур, форель и осетр. За последние 10 лет наблюдается устойчивая тенденция к увеличению объемов выращенной товарной рыбы, которая связана с расширением спектра одомашненных видов рыб, переходом к полуинтенсивным методам ведения аквакультуры и современным методам кормления [25].

Среди российских поставщиков преимущественная часть поставок приходится на предприятия Мурманской области (22–25 %), рыбная продукция из Приморского края составляет 7–10 % рынка, доля предприятий Санкт-Петербурга – 5–7 %, около 1,5 % рынка составляет продукция подмосковных рыбных хозяйств, еще 2–3 % представлены продукцией других российских регионов [42].

Если рассматривать производство рыбы по федеральным округам, то наибольший удельный вес в 2015 г. приходится на Дальневосточный федеральный округ – 2 073 тыс. т. или почти 56 % общероссийского производства [24].

На долю Северо-Западного федерального округа приходится 33 % производства рыбы и рыбопродуктов. Несмотря на существенное преобладание Дальневосточного федерального округа в производстве рыбы, только пять его субъектов можно отнести к наиболее благополучным регионам, в которых население потребляет достаточное количество рыбопродукции. Это Сахалинская (30,0 кг на душу населения) и Магаданская (29,4 кг.) области, Хабаровский (26,0 кг.), Камчатский (26,0 кг.), Приморский (25,7 кг.) края [23].

Отметим, что имеет место некоторое сокращение объемов производства, в первую очередь, живой рыбы. Производство ракообразных повысилось, что объясняется их высокой долей в структуре экспорта, повышением спроса на мировом рынке. Развитие рыбохозяйственного комплекса России в последние годы все больше определяется экспортной составляющей при сокращении внутреннего спроса [23].

Несмотря на то, что Россия входит в первую десятку крупнейших производителей рыбных товаров, следует отметить высокую зависимость отечественного рынка от зарубежных поставок. Так, на импортную рыбу в 2014 г. приходилось 32,3 % объема потребления. В соответствии с «Доктриной продовольственной безопасности РФ на период до 2020 г.», удельный вес отечественной рыбной продукции на внутреннем рынке должен достигнуть не менее 80 %. Государственная программа РФ «Развитие рыбохозяйственного комплекса», принятая в 2014 г., предусматривает долю отечественной продукции на российском рынке к 2020 г. на уровне 69,9–85 %. В течение 2014–2015 гг. наметилась тенденция к снижению объемов импорта рыбной продукции в Россию и увеличению объемов производства отечественными производителями [25].

Традиционно более низкий уровень потребления рыбы наблюдается в регионах, удаленных от основных мест ее добычи и переработки, то есть не имеющих выхода к морю. К числу таких субъектов относится Тамбовская область. Несмотря на существенное снижение объемов производства товарной рыбы в хозяйствах Тамбовской области и, как следствие, сокращение объемов товарного предложения, рыбоводческие предприятия продолжают испытывать трудности с

реализацией готовой продукции, которые носят как системный, так и инфраструктурный характер [28].

Свердловская область обладает мощными ресурсами биосферы – 130 тыс. га площади заняты рыбопромысловыми водоемами – озерами и водохранилищами. Общая протяженность рек, имеющих рыбопромысловое значение, 34,7 тыс. км. В водоемах обитают ценные виды рыб (стерлядь, нельма, тугун, судак, лещ, щука и др.). Тем не менее, имеющийся потенциал используется в настоящее время слабо [29].

Одной из главных проблем рыбного хозяйства остается увеличение браконьерства. Ежегодно на водоемах области обнаруживается 3,5–3,7 тыс. уклонений от правил рыболовства. Средства незаконного лова технически разрабатываются, становятся все более совершенными. Браконьерство приобретает объединенный характер [29].

Задача сохранения популяций осетровых рыб сегодня привлекает внимание как российской, так и мировой общественности. Ни одно другое семейство рыб не терпело столь долгой и сильной эксплуатации, как осетровые, что привело к трагическому снижению численности, сокращению промысловых ресурсов и упадку уловов этих рыб [11].

Промысел осетровых рыб в естественных водоёмах для целей искусственного воспроизводства, в научных и проверочных целях – в бассейнах Каспийского и Азовского морей, на р. Амур и других реках Сибири; она опирается на образование их запасов за счёт настоящего и большей частью заводского воспроизводства. Наблюдая современное состояние осетровой отрасли России, в ближайшие годы можно ожидать дальнейшее падение численности осетровых рыб. Законная добыча осетровых рыб по экспертным оценкам в последние годы не превышает 48 т в год [11].

На примере Мурманской области разбираются средства государственной помощи предприятиям аквакультуры и берегового обогащения и помощи бизнесу в развитии различающейся форматом инфраструктуры и продажи рыбной продукции. Прогресс в отрасли прогнозируется за счет

усовершенствования флота, создания инновационных технологий, снижения энергоемкости отрасли, осуществления финансирования бизнеса, развития любительского и спортивного рыболовства [14].

К важным видам движения в рыбной промышленности можно отнести непосредственно промысел (рыболовство), разведение рыбы (рыбоводство), а также переработку и производство ведущих видов рыбной продукции [26].

По сведениям Федеральной службы государственной статистики, в 2015 г. в России насчитывалось 8,5 тыс. организаций по типу экономической деятельности «Рыболовство, рыбоводство», что на 3,2 тыс. больше, чем в 2003 г. Определявший сальдо финансовый результат этих организаций в 2015 г. составил 62 740 млн руб. Ежегодный доход от мирового рыболовства составляет в среднем 80 млрд долл. США, в мире насчитывается примерно 3,5 млн рыболовных судов общим тоннажем 13–14 млн т [27].

Анализ сегодняшнего состояния рыбного хозяйства и его месте в экономике России представлена в Стратегии развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 г., которая развивает основные положения Морской доктрины Российской Федерации и Концепции развития рыбного хозяйства на период до 2020 г. Стратегия определяет основы формирования единой государственной политики в сфере развития рыбного хозяйства и рассчитывает на его поэтапное (в три этапа) развитие: первый этап – с 2008 по 2012 гг., второй этап – с 2013 по 2017 гг. и третий этап – с 2018 по 2020 гг. Одно из направлений, на котором правительство РФ акцентирует свое внимание развитие аквакультуры, направленное на развитие искусственного воспроизводства рыб и повышения рыбных запасов [28].

В своей основе стратегия предполагает рост добычи водных биологических ресурсов, объемов производства рыбной продукции и, как следствие, увеличение среднедушевого потребления населением рыбных продуктов.

Не меньшую значимость принимает и тот факт, что на долю Осетра русского приходится главным образом около 70 % от объема рыбозаведения в

рыбоводческих хозяйствах с применением установок замкнутого водоснабжения [6].

Кроме стратегии развития рыбного хозяйства, постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 314 принята государственная программа Российской Федерации «Развитие рыбного хозяйства». В настоящее время на основе достигнутых результатов, в соответствии со Стратегией развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 г., создается обновленная концепция развития отрасли до 2030 г [14].

Политика в сфере рыбного хозяйства не заканчивается разработкой государственных программ. Так, Правительством Мурманской области осуществляется помощь предприятиям аквакультуры и береговой переработки.

К примеру, осуществляется предоставление дотаций из областного бюджета на возмещение фрагмента затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях сельскохозяйственными товаропроизводителями, за исключением граждан, ведущих личное подсобное хозяйство, на развитие товарной аквакультуры, включая товарную аквакультуру осетровых видов рыб, вдобавок, возмещение части расходов по уплате процентов по кредитным договорам, в которых направленным использованием кредитных денег является приобретение сырья и подсобных материалов [28].

При таких обстоятельствах, рыбное хозяйство в Российской Федерации – это глубокий для прогнозирования сектор экономики, развитие которого зависит от развития двух компонентов – рыболовства и рыбоводства, а также производственного сектора. Как показало исследование, главные проблемы рыбохозяйства заключаются именно в неэффективности промысла. Недостаток новых рыбопромысловых судов, большая степень износа главных фондов, использование морально устаревших судов, уменьшение выпуска молоди водных биоресурсов – все эти факторы приводят к сокращению объемов добычи рыбы живой, свежей или охлажденной. Производственный рычаг рыбного хозяйства на фоне низких показателей рыболовства и рыбоводства, наоборот, показывает положительную динамику: постоянно формируются инновационные



технологии производства рыбных продуктов, уменьшается энергоемкость отрасли, способствующая снижению себестоимости готовой продукции и делающая ее доступной для обычного потребителя. Стоит указать, что со стороны органов государственной власти отдается пристальное внимание рыбной отрасли.

Выполняется финансирование и поддержка предприятий аквакультуры и береговой переработки, проявляет содействие в реализации рыбной продукции населению.

В настоящее время происходит популяризация отрасли за счет развития любительского и спортивного рыболовства. Из этого следует что, проведенный анализ нынешнего состояния рыбной промышленности в России, хотя и выявил некоторые недостатки, все же дает повод надеяться на улучшение ситуации в рыбном промысле и отрасли вообще. Конечно, на развитие прибрежной инфраструктуры и модернизацию флота потребуется время, однако не исключено, что повышение качества в выборе рыбной продукции на прилавках магазинов мы увидим уже в ближайшие годы [14].

Однако основное направление современной аквакультуры в Российской Федерации – прудовое рыбоводство. До 2020 г. запланировано в рамках аквакультуры получить 410 тыс. т продукции аквакультуры, в том числе: 210 тыс. т – от прудового, 55 – из индустриального, 60 – пастбищного рыбоводства, 80 тыс. т – из мариокультуры. Ведущее место в сельскохозяйственном рыбоводстве Российской Федерации занимают карповые виды рыб, годовое производство которых в последние годы составляет более 80 %. Сегодня самым динамично развивающимся направлением пресноводной аквакультуры России является форелеводство, особенно в Северо-Западном федеральном округе. В 2011 г. объем выращенной товарной форели достиг 20 тыс. т. Ряд хозяйств с успехом осваивает выращивание новых теплолюбивых объектов, например, африканского сома, тилапии, а также сиговых видов рыб – нельмы, пеляди, сига. Намечилась тенденция расширения видового разнообразия выращиваемых рыб как за счет аборигенной ихтиофауны (лινь, щука, сом обыкновенный, карась, судак, окунь),

так и использования ранее акклиматизированных видов (канальный сом, пиленгас, веслонос, буффало) [31].

### **1.3 Развитие аквакультуры в Челябинской области**

На Южном Урале свыше 3000 тыс озер, и большинство из них пригодно для разведения рыб.

В Челябинской области есть все условия для развития рыбоводства. За последние четыре года сформировано более ста рыбоводных участков, по которым проведено восемь аукционов и заключено пятьдесят восемь договоров пользования.

Объемы вылова региона в среднем составляют около 4700 т. Местные власти поставили себе задачу к 2020 г довести объемы вылова до 7 т в год.

Так же в Челябинской области имеются инвесторы, ориентированные на производство ценной породы рыбы – осетра. Разведение такой рыбы требует значительных вложений. Это объясняется тем, что осетру нужны комфортные условия.

Предприниматели, владеющие знаниями и навыками в подобном деле и готовые заниматься этим проектом, в регионе имеются.

В осуществлении назначенного плана присутствуют значительные препятствия, а именно: сильная зависимость от погодных условий, высокая вероятность заморозов и гибели будущего улова, серьезно подрывают веру в успех предприятия у банков, на чьи заемные средства рассчитывается построить производство. Результат предсказуем: нехватка средств может затормозить развитие отрасли в регионе.

Инвестор Салим Шарыпов уверен в прибыльности бизнеса, который развивает. В планах у него реализовать наиважнейший для отрасли проект, который призван вывести развитие рыбного хозяйства региона на новый уровень.

При помощи установок замкнутого водоснабжения будет осуществляться процесс выращивания.

В проект вложены значительные средства, разработана проектно-сметная программа.

Строительство завода в Еткульском районе, по выращиванию осетра уже ведется: залит фундамент, возведен каркас, проведены сборочные работы, осуществляется обшивка цехов.

Суммарный объем инвестиций составляет 2,63 млрд руб. Ожидаемый срок окупаемости – 3,8 года. Объем налоговых поступлений предположительно составляет 150 млн руб в год.

#### **1.4 Основные проблемы в осетровом хозяйстве России**

Исходя из современной ситуации можно сформулировать несколько основных причин негативного положения дел, сложившегося в осетровом хозяйстве России:

1. Браконьерский промысел, который, по данным науки, в десять и более раз превышает официальный промысел.

2. Возросшие масштабы оборота браконьерской (контрафактной) продукции из осетровых рыб.

3. Отсутствие действенной законодательной базы и исполнительной практики для снижения уровня вылова осетровых видов рыб естественных популяций, а также регламентации оборота осетровых рыб и продукции из них, включая икру.

4. Высокий уровень загрязнения мест обитания осетровых видов рыб, нарушения условий их размножения и нагула.

5. Сокращение объёмов воспроизводства осетровых рыб, недостаточные уровень и темпы развития товарного осетроводства, нерациональная хозяйственная деятельность.

6. Ограниченность инвестиций в развитие аквакультуры осетровых рыб, недостаточный уровень государственной финансовой поддержки в виде долгосрочных льготных кредитов, налоговых льгот, дотаций на рыбопосадочный материал и корма.

7. Высокая стоимость специализированных кормов и импортозависимость по кормам в аквакультуре осетровых рыб.

8. Устаревшие производственные мощности и материально-техническая база на ряде осетровых рыбоводных заводов.

9. Недостаток в высококвалифицированных специалистах-рыбоводах [32].

Назрела необходимость принятия неотложных мер по сохранению естественных запасов осетровых рыб, создания эффективной системы функционирования и развития осетрового хозяйства, выработки государственных подходов к регулированию оборота осетровых рыб, в том числе продукции из них, а также создания и внедрения универсальной системы маркировки, учёта и контроля производства и обращения продукции из осетровых рыб [11].

Отмечается, что основные проблемы рыбной отрасли заключаются в неэффективности промысла (большая степень износа основных фондов, эксплуатация морально устаревших судов, сокращение выпуска молоди водных биологических ресурсов), а также технологическом несовершенстве рыбоперерабатывающей отрасли [34].

Развитие и совершенствование рынка рыбы и рыбопродуктов сопровождается объективными трудностями при общем дефиците рыбной продукции на отечественном рынке мощности большинства российских предприятий загружены не более чем на 50 %. Проблемы отечественных производителей рыбной продукции связаны с рядом факторов, среди которых наиболее значимыми являются недостаточное государственное регулирование отрасли и незаконный вылов рыбы [36].

Для скорейшего восстановления запасов осетровых рыб в естественных водоёмах их ареала необходимо модернизировать биотехнологию искусственного воспроизводства, существенно изменив размерно-весовые стандарты заводской молоди в сторону повышения [32].

Непременным условием восстановления запасов осетровых является ликвидация мафиозного браконьерства и криминального сбыта нелегальной продукции из осетровых [32].

Современные технологии воспроизводства и выращивания рыб, в том числе осетровых, предусматривают повышение плотности их посадки, что в свою

очередь ведет к увеличению риска возникновения инфекционных и паразитарных болезней [39].

В защите от инфекционных и инвазионных болезней, а также в процессе адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды решающее значение имеет неспецифическая чувствительность организма рыб [36].

В настоящее время практикуется введение в состав рационов для рыб антибактериальных, пробиотических и других биологически активных препаратов [29].

Другой проблемой организации аквакультурного хозяйства является тот факт, что, необходимо вложить немалые денежные средства, отдача от которых начнется только через несколько лет. Средний срок окупаемости инвестиционных проектов в аквакультуре составляет шесть–восемь и более лет [42].

Например, осетру до товарного вида требуется четыре года, а до «царского» (он определяется по-старинному: «больше пуда», т.е. 16 кг живого веса) – восемь лет [37].

Таким образом, длительная окупаемость проектов в сфере аквакультуры, риски, дефицит инвестиционных ресурсов из-за низкой инвестиционной привлекательности существующих рыбоводных хозяйств и высокие ставки по кредитам являются барьерами для развития товарной аквакультуры [30].

Большинство видов осетра находится на грани исчезновения. К ним относятся: осетр сибирский, тупорылый, янцзы, русский, сахалинский, адриатический, персидский, амурский, китайский, северюга, атлантический, калуга, белуга крупная (длина 800 см) лопатонос, алабама, сырьдарья, гном, амударья.

#### **1.4 Прогрессивные технологии в рыбоводстве**

Вопросы эффективного обеспечения качественным питанием населения сельских и заводских промышленно-развивающихся территорий, то есть решением проблемы продовольственной безопасности – Food Security, – всегда были и остаются первостепенными [23].

Прогрессивные технологии стали возникать и реализовываться с 1960–70 гг., когда массовыми стали методы повышения продуктивности южноуральских озер карасевого и плотвично-окуневого типов. В естественном состоянии продуктивность этих водоёмов составляет всего 15–30 кг/га в год при невысоком пищевом и экономическом результате по причине малых размеров, медленного роста местной рыбы: караси, голянь озерный, окунь, ёрш, плотва. Для улучшения товарного состава рыб в озера Южного Урала и Зауралья была вселена пелядь и создана биотехнология ускоренного выращивания товарной пеляди, а также осуществлены работы по расселению судака, леща, сиговых рыб и карпа) [31].

Технологии рыбоводного процесса дополнены научными основами районирования озерного рыбоводства на территории Западно-Сибирской равнины и нормативами озерной поликультуры для таёжной и лесостепной природных зон [23].

Уменьшить сезонность в производстве и повысить степень автоматизации производственных процессов позволяют технологии индустриальной аквакультуры. Для круглогодичного и экологически чистого производства рыбы в управляемых условиях среды с целью получения максимальной продуктивности и качественной продукции применяют установки замкнутого водоснабжения [24].

Основными предпосылками к интенсивному развитию прудовой, пастбищной и индустриальной аквакультуры в России в конце прошлого столетия, на наш взгляд, явились следующие разработки:

1. Метод гормональной стимуляции производителей, позволивший создать технологию заводского и индустриального воспроизводства осетровых и других видов рыб.

2. Технология воспроизводства и рыбоводного освоения растительоядных рыб и новых объектов рыбоводства.

3. Разработка биологических и технологических основ выращивания рыб в поликультуре.

4. Технологии товарного выращивания и полноциклового разведения бестера и чистых видов осетровых рыб в условиях прудовых и садковых хозяйств.

5. Методы прижизненного получения половых продуктов от осетровых видов рыб.

6. Технология формирования и эксплуатации маточных стад сибирского осетра ленской популяции в условиях индустриальных рыбоводных хозяйств [26].

Освоение метода гормональной стимуляции созревания половых продуктов у рыб позволило создать целую индустрию по воспроизводству не только осетровых рыб, но и других представителей отечественной и мировой аквакультуры [26].

### **1.5 Характеристика осетровых**

Русский осетр относится к хряще-костным рыбам, имеет очень высокую экономическую ценность [25].

Естественной средой обитания русского осетра являются районы с умеренным климатом, особенно такие холодные регионы, как Россия. Однако русский осетр обладает способностью очень хорошо адаптироваться к различным факторам среды, например к температуре от 2 до 30 °С [25].

В то же время осетр относится к эвригалинным видам рыб, поэтому он может жить как в пресной, так и в солоноватой и соленой воде [32].

Осетровые имеют удлиненное веретенообразное тело, покрытое пятью рядами костных образований – жучек: двумя брюшными, двумя боковыми и одним спинным между которыми рассеяны мелкие костные пластины. Рыло удлиненное, коническое или лопатовидное. Рот поперечный, нижний, на нижней стороне рыло четыре усика. Хвостовой плавник неравнополостный, скелет хряще-костный.

Осетровая рыба отличается от других видов рыб тем, что не имеет костного скелета и поверхность ее покрыта несколькими рядами костных пластинок – жучек [30].

### 1.5.1 История развития осетроводства

Большой толчок развитию осетроводства дала разработка способа гормональной стимуляции созревания производителей осетровых. Разработанный Гербильским Н.Л. (1941 г.) метод гипофизарных инъекции способствовал решению проблемы получения зрелых половых продуктов у производителей осетровых, отловленных в низовьях рек [28].

Более широкое применение получил комбинированный метод предложенный группой ученых Кожин, Гербильский, Казанский (1963 г.) согласно которому выращивание личинок в течение 15–17 суток с момента выклева до прихода на активное питание в личиночных бассейнах, а затем подращивания молоди в прудах до стандартной навески [28].

Развитие индустриального осетроводства и возможности его интенсификации зависело от обеспечения живыми кормами личинок после перехода на активное питание и направленного формирования кормовой базы в прудах для выращивания молоди до выпуска. Поэтому усилиями ученых были разработаны технологии разведения живых кормов дафний, олигохет, личинок хирономид в масштабах, необходимых для производственных нужд [28].

Критическое состояние запасов осетровых отразилось не только на количество, но и на качество заготавливаемых производителем и совершенно ясно стало, что дальнейшее развитие заводского осетроводства не может функционировать без формирования маточных стад. В связи с этим одной из главных задач является создание и эксплуатация маточных стад осетровых, при котором производителей используются многократно для получения полноценных половых продуктов [28].

Упадок численности осетровых начался в середине 19 столетия в центре западной цивилизации – Европе – вследствие развития индустрии, неорганизованного промысла и засорения рек [32].



Первый опыт искусственного оплодотворения икры стерляди провёл российский академик Филипп Васильевич Овсянников на Волге в 1869 г. под Симбирском и Казанью [32].

Тем не менее, из-за массового вылова, а также перегораживания рек по причине возведения плотин и строительства гидроэлектростанций в природных ареалах обитания осетра поголовье осетровых рыб в целом и русского осетра в частности на протяжении последних лет сильно снизилось [25].

Только поэтому русский осетр был завезен для разведения во многие страны Европы, Америки и Азии, в том числе и во Вьетнам [34].

Процесс развития холодостойкого рыбоводства имеет великое значение для социально-экономического развития горных районов, обеспечивает возможность с полной отдачей использовать холодные водоемы, которые не подходят для разведения классических видов тропических пресноводных рыб, для разведения таких экономически ценных видов, как осетр и радужная форель.

В дореформенное время сельскохозяйственное рыбоводство занимало свою нишу в общей аквакультуре страны, достигнув определенного развития. Вступали в строй рыбопроизводные заводы, такие как Тонский, Каракольский. В южных регионах страны на высоком уровне развития было прудовое рыбоводство, где в достаточном количестве производилась товарная рыба [10].

Само разведение рыб – тонкий и очень трудоемкий процесс. Время вывода определенных видов может занять от 20 дней до 5 месяцев, это зависит от инкубационного периода икры. На первом этапе процесса отбирается крупный и здоровый производитель. После происходит процесс взятия икры и ее оплодотворение, заполнение инкубационных аппаратов оплодотворенной икрой, получение личинок и жизнестойкой молоди, а затем ее выпуск [27].

Разработка технологии выращивания осетровых зависит от спроса населения на определенные параметры выращиваемой рыбы [35].

Оценка масштабов естественного и эффективности заводского воспроизводства осетровых рыб всегда вызывала повышенный интерес как с научной, так и с рыбохозяйственной точек зрения [38].

Естественное воспроизводство осетровых лимитируется численностью производителей на местах нереста и гидрологическим режимом в реках бассейна [38].

### 1.5.2 Пищевая и биологическая ценность осетровых

Мясо осетра белое с прослойками межмышечного жира, обладает отличными вкусовыми и пищевыми качествами. Икра осетровых рыб является очень ценным пищевым сырьем. Спинная хорда используется для получения визиги. Выход съедобной части около 85 % [35].

Результаты исследований пищевой ценности мышечной ткани гибридов осетровых, таблица 1, позволяют отнести их к белковым рыбам.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность мышечной ткани гибридов осетровых рыб

Образцы	Содержание, %				Энергетическая ценность, ккал	рН
	Вода	Белок	Липиды	Минеральные вещества		
Гибрид 1	74,9	19,2	4,6	1,2	118,2	6,4
Гибрид 2	74,8	19	4,9	1,3	120,1	6,1
Осетр амурский	75,8	19,7	3,2	1,3	107,6	6,5

Сведения о биологической ценности белков мяса осетровых рыб могут использоваться при составлении сбалансированных рационов питания, особенно если учесть принцип взаимного дополнения лимитирующих аминокислот.

Согласно формуле сбалансированного питания А.А. Покровского мясо гибридов осетровых может служить источником макро- и микроэлементов, так как содержание калия, магния, железа, цинка и селена в 100 г. мышечной ткани превышает 5% от суточной потребности в них человеческого организма

Известно, что ценность липидов морских рыб определяется содержанием полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), в том числе эйкозапентаеновой (ЭПК) и докозагексаеновой (ДГК), играющих большую роль в профилактике и лечении атеросклероза [2].

Проведенные многогранные исследования проекционных источников рыбьего жира, содержащего биологически активные ПНЖК, выявили ресурс использовать в качестве сырья внутренний жир Осетра русского, выращиваемого в рыбоводных хозяйствах [6].

Баланс эссенциальных омега-3 и омега-6 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в организме человека является указателем в липидном обмене [6, 19, 20].

Основной корень получения омега-3 ПНЖК – рыбий жир или жиры других гидробионтов [6, 21].

Согласно классификации И.В. Кизеветтера (1973 г.) и И.П. Леванидова (1968 г.) пресноводных осетровых считают жирной рыбой [6].

Особенности дробного и жирнокислотного состава липидов амурских осетровых рыб приведены в работах Е.Н. Харенко (2004 г.) и подтверждают высокую биологическую ценность рыбьего жира осетра амурского. С другой стороны, нынешняя экологическая ситуация, которая отличается высоким уровнем зашлакованности, невозможностью токсикологической стабилизации и регламентации загрязнения морских и речных водоемов, привели нас к исследованию возможностей получения рыбьего жира из осетровых рыб, искусственно выращиваемых на рыбоводческих хозяйствах [42].

Общий уровень ПНЖК в жире осетровых рыб, выращиваемых искусственно, составляет 29–35 %, что значительно выше, чем в липидах сиговых и осетровых, обитающих в природных условиях Обского, Волго-Каспийского бассейнов и бассейна р. Амур (14–23 %).

Отмечено, что отличие фракционного состава жира осетра русского, культивируемого в условиях искусственного водоема, от фракционного состава жиров осетровых рыб, водящихся в природных условиях, заключается в превышении фракции триглицеридов, пониженном содержании фосфолипидов,

стеринов и их эфиров. Последнее позволяет предположить более высокую стабильность рыбьего жира Осетра русского при хранении в сравнении с осетровыми жирами других пород [6].

Рыбная продукция в организации правильного питания «является важным источником важной и серьезной составной части рациона человека – животных белков. Высокая пищевая ценность рыбной продукции состоит в большом сосредоточении белков животного происхождения в единице массы с необходимым набором незаменимых аминокислот. Преимущество белков рыбы перед белками мяса в том, что они легче перевариваются и усваиваются организмом. Из 100 г. белков рыбы человеческий организм усваивает около 40 г., из белков свинины – 20 г., а говядины – 15 [29].

Важной особенностью мяса рыб в сравнении с мясом сельскохозяйственных животных является относительно большее содержание в нем таких элементов как медь, магний, йод, бром, железо, фосфор, кальций [29].

В последнее время именно экологические аспекты зачастую определяют возможность применения природных объектов в качестве биологически активных добавок к пище или лекарственных средств [6].

В публикациях о проводимых гигиенических исследованиях различных промысловых рыб Западного бассейна настораживают сведения о высоком уровне ртути, по сравнению с другими породами рыб, в треске атлантической *Gadus morhua* промысла Баренцева и Балтийского морей, печень которой, как известно, традиционно служит источником рыбьего жира трескового медицинского [46].

Результаты исследований химико-токсикологических параметров рыбьего жира Осетра русского, выращенного в искусственных условиях, и свидетельствуют об отсутствии в образцах ртути и мышьяка и крайне незначительном наличии токсичных металлов (кадмий, свинец), содержание которых намного ниже, чем в образцах осетровых Волго-Каспийского бассейна и сиговых Обского бассейна. Содержание радиационных факторов в жире Осетра русского также оказалось минимальным, поэтому жир Осетра русского, полученный из

выращиваемых в искусственных условиях рыб, намного более безопасен в применении в сравнении с жирами пресноводных рыб природной среды обитания [50].

Сравнение химико-токсикологических характеристик показало, что в составе жира Осетра русского значительно более низкий (в 10–100 раз) уровень всех токсичных соединений и элементов, что наглядно иллюстрирует относительно высокую экологическую чистоту рыбьего жира Осетра русского, выращенного при искусственном разведении [6].

Рыбные продукты отличаются хорошими диетическими свойствами. После тепловой обработки мясо рыбы становится сочным, рыхлым, легко пропитывается пищеварительными соками, что способствует лучшему перевариванию и усвоению организмом человека. Это объясняется многими причинами. При тепловой обработке коллаген переходит в глютин, который обладает высокой гидрофильностью, чем и объясняется нежность и сочность консистенции мяса рыбы благодаря высокой влагоудерживающей способности глютина.

При варке и жарке рыба лишается всего лишь около 20 % влаги, при этом мясо теплокровных животных практически в два с лишним раза выше. Имеющиеся в рыбе азотистые экстрактивные вещества играют весьма явную роль в пищеварении. Влияя на нервные окончания пищеварительных органов, они тем самым поднимают выделение пищеварительных соков, что содействует возникновению аппетита и лучшему усвоению пищи [63].

Минеральный состав мяса рыбы в сравнении с мясом животных обладает исключительным многообразием. Выше всего в мясе рыб содержание фосфора, кальция, калия, натрия, магния, серы, хлора. Найдены в небольших количествах такие элементы, как железо, медь, марганец, кобальт, цинк, йод, бром и другие. Морские рыбы полнее по содержанию минеральных веществ, чем пресноводные, например, у пресноводных практически отсутствует йод, бром и медь.

В рыбе обнаружено наличие многих витаминов, что позволяет считать ее витаминизированным продуктом. Витамины играют существенную роль в процессах обмена веществ в организме человека.

В рыбе в основном содержатся жирорастворимые витамины А и D, а из числа водорастворимых – витамины группы В, никотиновая кислота, их много в печени, икре, внутреннем жире, а также имеются и в самом мясе рыбы.

Ферменты – многочисленные биологически активные, растворимые в воде белковые вещества, обладают способностью ускорять биохимические процессы. К тканевым ферментам относят: катепсин, активность которого в мышечных тканях рыб в 6–8 раз выше, чем в мышцах других теплокровных животных. Активным протеолитическим комплексом оказываются ферменты желудочного и панкреатического соков [64].

### **1.5.3 Направления использования осетра**

В реализацию осетровые рыбы поступают, как правило, в мороженом виде – потрошенными.

При исследовании осетра амурского искусственного разведения (Лучегорская НИРС, ФГУП «ТИНРО-Центр») рассматривалась возможность использования его в технологии консервов. Полученные консервированные продукты отличаются высоким качеством и, по мнению специалистов, будут пользоваться повышенным потребительским спросом [6].

Применяются рыбы для приготовления в основном вяленых и копченых балыков, изделий горячего копчения, натуральных рыбных консервов, икорных товаров, а в кулинарии для ухи, супов (из голов и хрящей), заливных и отварных блюд, начинок для пирогов, кулебяк, расстегаев (из визиги).

В таблице 2 представлена органолептическая оценка мяса гибридов осетровых рыб.

Таблица 2– Органолептическая оценка вареного мяса гибридов осетровых рыб

Показатели	Органолептическая оценка вареного мяса	
	Гибрид 1 (стерлядь×осетр)	Гибрид 2 (калуга×стерлядь)
Состояние бульона	Светло-соломенного цвета с небольшим количеством белковых хлопьев и капельками жира на поверхности	Лимонного цвета с небольшим количеством взвешенных частиц, белковых хлопьев и капельками жира на поверхности
Вкус	Приятный, свойственный	Приятный, свойственный, с небольшой кислинкой
Консистенция мяса	Нежная, сочная	Немного уплотненная, сочная

В продаже можно встретить свежую, соленую, копченую, свежемороженную, вяленую осетрину. Особенно ценится у покупателей икра рыбы. Традиционно ее делят на три вида: белужья, севрюжья и осетринная. Ее цвет может колебаться от черного до серого, чем светлее продукт, тем он более ценится.

Икру различают по химическому составу, виду, запаху, прочности оболочки, вкусу и содержанию соли делят в зависимости от товарных характеристик на высший, первый и второй сорта [65].

Балычные изделия – это продукция, полученная из жирных видов рыб балычной разделки в процессе посола, а также посола и холодного копчения или посола и вяления. К видам балычной разделки относятся: филе, филе-кусочек, спинка, боковник, теша, пласт, полупласт и палтусная разделка.

В настоящее время такой разделке подвергаются не только осетровые и лососевые рыбы, но также сельдь, кефаль, пиленгас, скумбрия и другие виды рыб.

В последние годы спросом пользуются осетровые массой не менее 5–6 кг, которые идут на изготовление балычных изделий [35].

Нормирование расхода сырья при производстве балычных изделий начинается с разделки. При переработке осетровых рыб используется потрошенная рыба с головой.

В значительной степени часть реализуемой на сегодняшний день мороженой рыбы представлена неразделанной рыбой, потрошенной с головой или обезглавленной и в меньшем количестве и виде филе, тушки, рыбы специальной разделки.

В то же время такой ассортимент не в полной мере отвечает потребностям покупателей. В настоящих условиях для более полного удовлетворения покупательского спроса на мороженую рыбу высокой степени готовности к кулинарной обработке целесообразно наращивание производства рыбного филе, рыбы специальной разделки, в виде поперечно нарезанных порций из очищенных тушек рыбы с кожей и костями и др.

Следует учитывать и тот фактор, что в связи с изменившимся в худшую сторону видовым составом вылавливаемых рыб для получения мороженой рыбы, предназначенной для реализации через торговую сеть, необходимо использовать такие рыбы, которые бы в мороженом виде пользовались спросом. Ассортимент мороженых рыбопродуктов может быть расширен также за счет более широкого использования для пищевых целей нерыбных водных объектов промысла.

Основными факторами, определяющими качество мороженой рыбы, являются степень свежести сырья, условия замораживания, хранения и размораживания. Так как основная масса мороженой рыбы заготавливается на промысловых судах, то, как правило, на замораживание направляется рыба до наступления в ней посмертного окоченения.

Таким образом, требование о высокой степени свежести сырья, направляемого на замораживание, для получения товара высокого качества в основном соблюдается.



В последние годы, как в нашей стране, так и во многих зарубежных странах, все более широко применяют криогенное замораживание рыбы и рыбопродуктов с использованием жидких азота, воздуха, углекислоты и фреона – 12. С целью снижения затрат на замораживание рыбы криогенными хладагентами, и в частности жидким азотом, применяют комбинирование криогенного метода с традиционными методами замораживания.

Известные публикации (Сытова М.В., 2005) обосновывают технологию комплексной переработки амурских осетровых рыб с использованием молок, печени, сердца и хрящевой ткани [6].

Пресервы – продукт, изготовленный из соленой рыбы. Ее содержание от массы нетто составляет не менее 65 % для рыбы, 55 % – для водных беспозвоночных, икры, и остальных биоресурсов, с массовой долей поваренной соли не более 8 %. Туда могут добавляться или не добавляться пищевые добавки, гарниры, соусы, заливки. В плотно и (или) герметично укупоренной потребительской упаковке, подлежащий хранению в соответствии с условиями, установленными изготовителем [51].

Пресервы готовят из тушек, филе, филе-кусочков, филе-ломтиков и рулетов.

Филе – рыба с удалением головы, внутренностей, икры, молок, плавников, чешуи, пленок, без кожи, позвоночных и крупных реберных костей, разрезанная на две продольные половинки.

Филе-кусочки – филе, разрезанное на поперечные куски размером по высоте банки, при укладке плашмя – шириной не более 3 см.

Филе-ломтики – филе, разрезанное поперек наклонным срезом к внутренней части филе на равные ломтики.

Допускается: для лососевых и других крупных рыб филе разделять на спинную и брюшную части и затем разрезать их на ломтики.

Рулет – филе, свернутое в рулон внешней стороной наружу.

Допускается: для равномерной высоты рулетов подравнивать брюшную часть филе.

Использование такого нетрадиционного вторичного сырья как овариальная жидкость является перспективным в различных областях, однако в естественном состоянии это сырье нетехнологично в связи с активной микробиологической контаминацией при хранении [12].

### **1.6 Требования безопасности пищевой рыбной продукции**

Пищевая рыбная продукция должна соответствовать требованиям безопасности, установленным настоящим разделом, требованиям безопасности согласно приложениям 1–6, а также требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

Пищевая рыбная продукция должна быть изготовлена из водных биологических ресурсов, извлеченных (выловленных) из безопасных районов добычи (вылова) в соответствии с данными планового мониторинга безопасности водных биологических ресурсов, осуществляемого уполномоченными органами государств-членов, и объектов аквакультуры, происходящих из хозяйств (предприятий), благополучных в ветеринарном отношении. Данные мониторинга должны размещаться в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» на официальных сайтах уполномоченных органов государств-членов.

Пищевая продукция аквакультуры не должна содержать натуральные или синтетические гормональные вещества и генетически модифицированные организмы.

Максимально допустимые уровни содержания остатков ветеринарных препаратов, стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антимикробных средств), содержание которых в пищевой продукции аквакультуры животного происхождения контролируется на основании информации об их применении (за исключением левомицетина (хлорамфеникола), тетрациклиновой группы и бацитрацина), предоставляемой изготовителем (уполномоченным изготовителем лицом, импортером), при выпуске ее в обращение на территории Союза, не

должны превышать допустимые уровни, установленные приложением N 2 к настоящему техническому регламенту [43].

Живая рыба с признаками засыпания должна быть реализована как рыба-сырец (свежая) или направлена на переработку. Живая рыба семейства осетровых при первых признаках засыпания должна быть незамедлительно направлена на потрошение.

Рыба, содержащая в отдельных своих частях опасные для здоровья человека объекты, должна быть разделана с удалением и последующей утилизацией таких частей.

Уловы водных биологических ресурсов и пищевая продукция аквакультуры животного происхождения должны быть исследованы на наличие паразитов (паразитарных поражений). Паразитологические показатели безопасности рыбы, ракообразных, моллюсков и продуктов их переработки установлены приложением № 3 к настоящему техническому регламенту.

В случае обнаружения опасных для здоровья человека живых паразитов и их личинок в живой рыбе, живых водных беспозвоночных, рыбе-сырце (свежей), свежих водных млекопитающих, свежих водных беспозвоночных, охлажденной и подмороженной пищевой рыбной продукции животного происхождения такая продукция до выпуска в обращение должна быть подвергнута замораживанию до температуры во всех частях продукта не выше минус 20°C на срок не менее 24 часов или не выше минус 35 °C на срок не менее 15 часов, а также другим методам обеззараживания, гарантирующим безопасность пищевой рыбной продукции.

Не допускается реализация пищевой рыбной продукции, употребляемые в пищу части которой, поражены видимыми паразитами. При разногласиях в оценке органолептических показателей переработанной пищевой рыбной продукции животного происхождения проводится определение показателя общего азота летучих оснований.

Пищевая рыбная продукция считается непригодной для промышленной переработки и потребления в пищу при превышении следующих предельных

норм общего азота летучих оснований: 25 мг азота на 100 г мяса для видов семейства Scorpaenidae (скорпеновые); 30 мг азота на 100 г мяса для видов семейства Pleuronectidae (камбаловые), (палтус); 35 мг азота на 100 г. мяса для других видов рыб.

При производстве рыбных консервов и пресервов должна использоваться пищевая рыбная продукция, соответствующая требованиям настоящего технического регламента и требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

Компоненты (пищевые ингредиенты), используемые при производстве рыбных консервов и пресервов, должны соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) и иных технических регламентов Союза (технических регламентов Таможенного союза), действие которых на них распространяется. Не допускается использование компонентов (пищевых ингредиентов) с признаками порчи или разложения либо контаминации (загрязнения).

## **2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1 Материал для исследований**

Материалом для изготовления пресервов служили – осетр, подсолнечное масло, майонез, вино, кориандр, черный перец, соль, сахар.

#### *Осетр*

100 г осетрины содержится примерно 164 ккал. Это достаточно жирная рыба – в ней около 10 % жиров, но и белков более 15 %. Много аминокислот, в том числе и незаменимых. А белковые вещества из осетрины усваиваются на 93–98 %. В 100 г насчитывается 2,5 г ненасыщенных жирных кислот и всего 80 мг холестерина.

Поэтому эта рыба может входить в диетическое меню – жиры в ней полезные и необходимые для правильного функционирования организма. Витаминный состав: С, РР, В1, В2. Много и минеральных веществ: кальций и фтор, никель и фосфор, хлор и калий, сера и магний, натрий и молибден, железо и хром, йод. Эта рыба – очень ценный продукт, который желательно хотя бы иногда включать в рацион.

### **2.2 Методика проведения опыта**

Приготовить пресервы можно из любой рыбы, чаще всего используют сельдь и скумбрию. Заливки также могут быть абсолютно любыми. В качестве основного сырья для приготовления пресервов мы использовали осетра. В качестве опытных образцов нами были изготовлены следующие пресервы:

1. Осетр в масле.
2. Осетр в майонезе.
3. Осетр в винной заливке.
4. Осетр в томатной заливке.

Пресервы были изготовлены в стандартной пропорции, рыбы и заливки было взято в соотношении 75 % к 25 % соответственно.

По итогам проделанной работы было выявлено, что томатная заливка сильно уступала по своим органолептическим характеристикам другим образцам, и не

гармонировала по вкусу с мясом осетра. Для дальнейшего исследования были выбраны следующие заливки:

1. Масло.
2. Майонез.
3. Вино.

Опытные образцы с заявленными заливками подвергались исследованиям по физико-химическим показателям.

### **2.3 Характеристика места, условий исследований**

Свои исследования мы проводили на базе лаборатории кафедры «Пищевые и биотехнологии» Высшей медико-биологической школы Южно-Уральского Государственного Университета. Работа проводилась с 1 октября 2017 года по 30 апреля 2018 года.

Лаборатория снабжена всеми необходимыми реактивами и посудой. Также в ней присутствует кран с проточной водой для обеспечения санитарно-гигиенических условий.

Установленные для письменных работ столы, позволяют вести обработку полученного материала исследования, а так же служат для выполнения других, не связанных с практической деятельностью процессов по мере необходимости. На одном из столов установлен компьютер с принтером, полученные результаты возможно обработать с помощью компьютерных программ и вывести информацию в бумажном виде.

### **2.4 Технология производства пресервов**

Для приготовления пресервов используют свежую или слабосоленую рыбу. Солёный полуфабрикат, направляемый на изготовление пресервов, должен содержать не более 10 % соли.

В отличие от стерилизованных консервов рыбные пресервы, расфасованные в герметичные банки, не подвергаются тепловой обработке, поэтому они являются нестерильными и сравнительно малостойкими продуктами, особенно при

хранении в условиях комнатной температуры. С целью повышения стойкости пресервов в банки добавляют в небольшом количестве антисептик – бензойнокислый натрий.

Однако содержание его допускается не более 2,5 г на 1 кг продукта. В связи с тем, что пресервы являются малостойкими продуктами, хранить их необходимо при пониженных температурах, близких к 0 °С.

По способам приготовления, предварительной разделки и обработки пресервы подразделяются на три группы:

1. Пресервы из неразделанной рыбы пряного или сладкого посола (сельдь, скумбрия, ставрида, сардинелла, сайра, салака, килька, хамса и др.), с применением соли, сахара и пряностей; основными видами этих пресервов являются сельдь баночного спецпосола, килька балтийская, килька каспийская и др.

2. Пресервы из разделанной рыбы в виде филе, тушек, филе-кусочков, рулетов, кусков главным образом из сельди, скумбрии, ставриды, реже из сайры или салаки с применением различных специй, ягод, фруктов, овощей и разнообразных заливок, соусов, растительного масла и маринадов; к ним можно отнести пресервы из сельди в различных соусах.

3. Пресервы из обжаренной или отварной рыбы в виде кусков, тефтелей или котлет, залитых различными соусами, но в основном томатным.

Для правильного и постепенного созревания пресервы необходимо хранить в течение месяца при температуре 0–2 °С, а затем при температуре 4–5 °С. При такой температуре хранение пресервов составляет 60–80 суток для сельди североморской и 80–100 суток для атлантической сельди.

Пресервы должны иметь приятные, свойственные созревшему слабосоленому осетру вкус и запах, нежную консистенцию, чистую поверхность без механических повреждений. Содержание соли в рыбе должно быть от 6 до 10 %.

При заполнении банок соблюдают следующие соотношения рыбы – 75 %, заливки – 25 %. Эти пресервы не требуют большой выдержки, так как их готовят

из полуфабрикатов, необходимо только, чтобы осетр несколько пропитался заливкой в течение 3–5 суток.

Для приготовления пресервов из слабосоленого осетра (не более 10 % соли в мясе) обычного посола. Осетра разделяют на тушку с удалением головы и «жучков», находящихся на спине рыбы. Ножом делают продольный разрез на брюхе от головы до хвоста. Удаляют внутренности. Аккуратно вытягивают визигу – она белого цвета и хорошо видна. Ее стараются не повредить, поскольку внутреннее содержание визиги ядовито. В случае ее разрыва мясо тщательно промывают водой.

После промывки тушки разделяют на филе со снятием кожи и удалением костей. Затем его нарезают на кусочки и укладывают плотно в банку, добавляют заливку, и банки закатывают. Готовый продукт созревает в течение 2–3 месяцев. В готовых деликатесных пресервах должно содержаться 70–90 % рыбы, 30–10 % заливки, 3–6% соли, 1,5 г бензойнокислого натрия на 1 кг содержимого банки.

Нормы выхода потрошеной рыбы представлены в таблице 3.

В этой таблице показано, что при потрошении в среднем теряется около 30 % массы икряной рыбы, тогда как в среднем 70 % используется для производства. У неикряной выход выше практически на 20%.

Все варианты вкусовых и ароматизирующих добавок, используемых при приготовлении пресервов, позволяют выпускать продукцию в большом ассортименте, а предварительное разделывание и упаковывание в мелкую тару делают продукт особенно привлекательным и пользующимся большим спросом. Рецепт засолки осетра представлена в таблице 4.



Таблица 3 – Нормы отходов, потерь и выхода потрошеной рыбы при разделке осетровых (в % к массе неразделанной промытой рыбы)

Вид рыбы, вид разделки	Характеристика направленного сырья	Отходы при потрошении, всего	Выход потрошеной рыбы
Осетр потрошенный с головой	Неразделанный икражный I полугодие	21,1	76,5
	икражный II полугодие	22,4	75,2
	неикражный	11,5	87,3
Осетр потрошенный с головой, вязигой и скрипом	Неразделанный икражный I полугодие	19,3	78,3
	икражный II полугодие	20,6	77,0
	неикражный	9,7	89,1

Таблица 4 – Рецептура засолки 1 кг осетра

Ингредиенты	Количество вносимого ингредиента
Сахар, г	15
Крупная соль, г	50
Лавровый лист, шт	3
Черный перец, г	5

Так как в засолке участвуют специи, она носит название специальной пряной засолки для пресервов.

## 2.5 Исследования показателей качества пресервов

В пресервах из осетра, приготовленных с различными заливками определяют следующие качества:

1. органолептические: внешний вид, запах, вкус, консистенция;
2. физико-химические: поваренная соль, степень созревания по показателю буферности, кислотное число, летучие жирные кислоты.

*Исследования образцов по органолептическим показателям*

Помещение, в котором проводят органолептические испытания, должно отвечать следующим требованиям:

1. защищено от шумов и посторонних запахов;
2. хорошо вентилируемое;
3. температура воздуха должна поддерживаться от 18 до 22 °С, относительная влажность от 70 до 80 %;
4. освещено ярким дневным светом без проникновения прямых солнечных лучей или искусственным светом;
5. номинальная освещенность рабочих мест должна составлять не менее 500 лк;
6. стены и оборудование должны быть окрашены в белый цвет или нежные пастельные тона;
7. рабочие места располагают так, чтобы эксперты не оказывали друг на друга влияния при проведении оценки [43].

**Внешний вид.** При осмотре определяют механические повреждения, разделку, пожелтение. Незначительным считается пожелтение, легко удаляемое протиранием, значительным – явное пожелтение, не проникшее в толщу мяса.

**Запах.** Созревание рыбы характеризуется исчезновением запаха сырости и появлением богатого и пикантного запаха.

**Определение вкуса.** Обращают внимание на появление приятного, пикантного вкуса и отсутствия привкуса окислившегося жира.

**Определение консистенции.** Консистенция характеризуется тремя признаками:

**плотностью** (мажущаяся, мягкая, мягковатая, плотная);

*мажущаяся:* при надавливании мясо рыбы не пружинит, при растирании пальцами легко размазывается, разжевывание не требуется;

*мягкая:* при надавливании мясо рыбы не пружинит, без труда разжевывается;

мягковатая: при надавливании мясо рыбы пружинит слабо, с легким усилием разжевывается;

*плотная*: при надавливании мясо рыбы пружинит значительно, для разжевывания требуется приложить некоторые усилия;

**нежностью** (признак нежности отсутствует, нежная, очень нежная);

*признак нежности отсутствует*: мясо, которое нельзя превратить в однородную массу без тщательного пережевывания;

*нежная*: мясо рыбы превращается в однородную массу с некоторым усилием;

*очень нежная*: при легком разжевывании, мясо рыбы несложно превращается в массу, готовую для проглатывания.

**сочностью** (суховатая, недостаточно сочная, сочная);

*суховатая*: при разжевывании выделяется недостаточное количество тканевого сока, чтобы проглотить мясо, требуется усилие;

*недостаточно сочная*: при разжевывании выделяется недостаточное количество тканевого сока, но во рту сухости не ощущается;

*сочная*: при разжевывании выделяется сок в умеренном количестве;

*очень сочная*: в момент разжевывания выделяется большое количество тканевого сока, во рту ощущается его избыток [44].

Для того чтобы объективно оценить качество изготовленных пресервов, была проведена дегустация.

В дегустации принимали участие студенты и преподаватели кафедры.

Дегустация была проведена в соответствии с общими правилами проведения дегустаций.

Во-первых, было выбрано оптимальное время для проведения дегустации – это 10–11 часов утра. В это время дегустатор, как правило, ещё не утомлен чрезмерным умственным или физическим трудом, а также после первого завтрака прошло достаточно времени.

Во-вторых, члены дегустационной комиссии имели здоровое физиологическое состояние и способность в полной мере оценить качество продукции.

В-третьих, дегустаторы не имели на себе даже слабого запаха парфюма и другой косметики. Одежда испытателей была опрятной и удобной [45].

В результате работы комиссии было продегустировано 4 образца пресервов из осетра, наполненными разными заливками [44, 45].

Результаты дегустации представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты дегустации пресервов

Органолептические показатели Технические параметры		Средний балл по вариантам			
		Осетр в масле	Осетр в майонезе	Осетр в вине	Осетр в томате
Внешний вид	Осмотр механических повреждений, разделки, пожелтения	5,00	5,00	4,50	3,20
Запах	Пронюхивание мяса на исчезновение запаха сырости и появление своеобразного пикантного запаха	5,00	5,00	4,80	5,00

Окончание таблицы 5

Технические параметры		Средний балл по вариантам			
		Осетр в масле	Осетр в майонезе	Осетр в вине	Осетр в томате
Вкус	Опробование тонких ломтиков на появление пикантного приятного вкуса и отсутствие вкуса окислившегося жира	5,00	5,00	4,90	3,10
Консистенция	Разжевывание продукта и определение плотности, сочности, нежности	4,9	4,9	4,9	3,6
Средняя оценка		4,9	4,9	4,7	3,7

По результатам дегустационных оценок опытный образец в томатной заливке был отстранен от дальнейших исследований, так как последний признан не удовлетворяющим вкусам потребителя. Остальные варианты подвергались исследованиям по физико-химическим показателям.

Исследования образцов по физико-химическим показателям.

*1. Определение содержания хлористого натрия (поваренной соли)*

По крепости посола соленая, пряная рыба подразделяется на *слабосоленую, среднесоленую и крепосоленую.*

Содержание соли в *слабосоленой* рыбе колеблется от 6 до 10 %. *Среднесоленая* рыба содержит поваренной соли от 10 до 14 %. *Крепкосоленая* – более 14 %.

Сущность метода. Определение содержания хлористого натрия производится аргентометрическим методом. Его сущность заключается в титровании водной вытяжки из мяса рыб раствором азотнокислого серебра в присутствии хромовокислого натрия.

$$X = \frac{K \times a \times 0,00585 \times V \times 100}{v \times m} \quad (1)$$

где  $a$  – число миллилитров 0,1 н раствора азотнокислого серебра, израсходованного на титрование, мл;

$V$  – объем жидкости в мерной колбе, мл;

$v$  – количество фильтрата, взятого для титрования, мл;

$m$  – масса навески фарша, г;

$K$  – коэффициент пересчета на точно 0,1 н раствор азотнокислого серебра.

***проба с маслом***

$$X = \frac{1 \times 6 \times 0,00585 \times 200 \times 100}{25 \times 4,855} = 6,06$$

***проба с майонезом***

$$X = \frac{1 \times 7 \times 0,00585 \times 200 \times 100}{25 \times 4,790} = 6,83$$

***проба с вином***

$$X = \frac{1 \times 6 \times 0,00585 \times 200 \times 100}{25 \times 4,630} = 6,06$$

Так как средний коэффициент содержания соли в образцах не превышает 10 %, рыбу следует отнести к *слабосоленой*.

2. *Определение степени созревания соленой рыбы по показателю буферности*

Созревание характеризуется активно идущим протеолизом под суммарным воздействием ферментов мышечной ткани и внутренностей.

Отмечается рост в количественном отношении азотсодержащих веществ и в большей мере – триптофенсодержащих. Продукты распада белков под действием ферментов пищеварительного тракта подвергаются разрушению до мелких пептидов и свободных аминокислот.

Сущность метода. Метод основан на измерении буферной емкости продуктов расщепления белка, растворимых в воде и солевых растворах. Буферность устанавливается по количеству мл 0,1 н раствора щелочи, требующегося для изменения концентрации водородных ионов рН водной вытяжки рыбы (при соотношении рыбы и воды 1:10) от 8,2 до 9,8 и условно выражается в градусах.

Коэффициент буферности (К) вычисляют по формуле

$$K = k \times (B - A) \times 100, \quad (2)$$

где А – количество мл 0,1 н раствора едкой щелочи, пошедшее на титрование при индикаторе фенолфталеина (фильтрат № 1);

Б– количество мл 0,1 н раствора NaOH, пошедшее на титрование при индикаторе тимолфталеина (фильтрат № 2);

к – поправка к раствору щелочи;

(Б–А) – градус буферности.

***проба с маслом***

$$K = 1 \times (1,3 - 0,4) \times 100 = 90$$

***проба с майонезом***

$$K = 1 \times (1,4 - 0,3) \times 100 = 110$$

***проба с вином***

$$K = 1 \times (1,1 - 0,2) \times 100 = 90$$

Рыба проходит стадии созревания в оптимальном режиме, согласно технологии изготовления. Все показатели в норме.

### 3. Определение общей кислотности

Метод основан на титровании щелочью всех кислот, находящихся в исследуемом образце продукта.

Общую кислотность  $X$  (в %) в пересчете на уксусную или яблочную кислоту вычисляют по формуле

$$X = \frac{V \times V_1 \times K \times K_1 \times 100}{m \times V_2}, \quad (3)$$

где  $V$  – объем, до которого доведен раствор навески, см<sup>3</sup>;

$V_1$  – объем раствора гидроксида натрия или калия, израсходованный на титрование отобранного для титрования фильтрата, см<sup>3</sup>;

$V_2$  – объем фильтрата, взятый для титрования, см<sup>3</sup>;

$K$  – коэффициент пересчета на точно 0,1 моль/дм<sup>3</sup> (0,1 н) раствор гидроксида натрия или калия;  $K=1 \pm 0,03$ ;

$K_1$  – коэффициент пересчета на соответствующую кислоту ( $K_1=0,0060$  при пересчете на уксусную кислоту;  $K_1=0,0067$  при пересчете на яблочную кислоту);

$m$  – масса навески продукта, г.

Общую кислотность определяли три раза с периодичностью в семь дней.

Например, для пробы с маслом, кислотность в первый день составила:

$$X = \frac{200 \times 1 \times 1 \times 0,0060 \times 100}{10,080 \times 50} = 0,2 \text{ уксусная}$$

$$X = \frac{200 \times 1 \times 1 \times 0,0067 \times 100}{10,080 \times 50} = 0,3 \text{ яблочная}$$

Данные расчетов для наглядности представлены на графике (рисунок 1).

Кислоты участвуют в формировании вкуса и аромата. Просматривается положительная тенденция созревания, так как показатели меняются у всех образцов по прошествии 14 дней в среднем на 0,1 %.



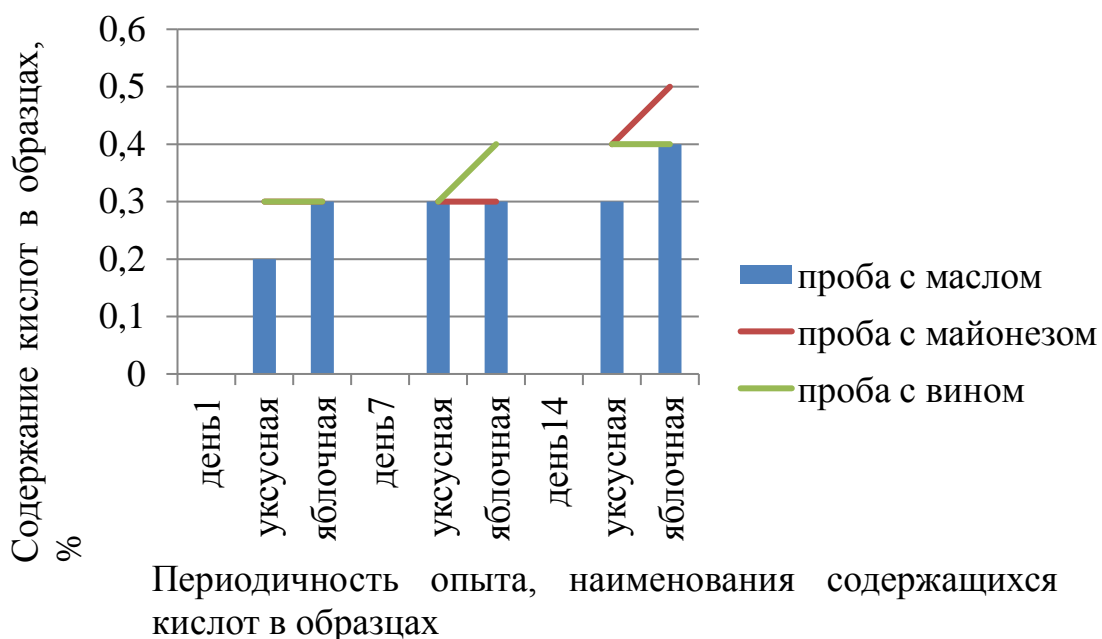


Рисунок 1 – Определение общей кислотности с интервалом в семь дней

#### 4. Определение содержания летучих жирных кислот

Сущность метода заключается в отгонке ЛЖК острым паром из навески измельченного мяса после вытеснения их из солей серной кислотой и последующего титрования дистиллята раствором щелочи. Серная кислота препятствует также отгонке летучих оснований.

Содержание летучих ЛЖК (мг КОН на 25 г мяса рыбы) вычисляют по формуле:

$$X = 5,61 \times (1 - 0,4) \times 1 = 3,4, \quad (4)$$

где  $V$  – количество 0,1 н раствора гидроксида калия (натрия), израсходованного на титрование 200 см<sup>3</sup> дистиллята из мяса рыбы, см<sup>3</sup>;

$V_0$  – количество 0,1 н. раствора гидроксида калия (натрия), израсходованное на титрование 200 см<sup>3</sup> дистиллята контрольного анализа, см<sup>3</sup>;

$K$  – поправка к титру 0,1 н. раствора гидроксида калия (натрия);

5,61 – масса гидроксида калия, содержащаяся в 1 см<sup>3</sup> 0,1 н. раствора, мг.

Мясо считают свежим, если в нем содержится летучих жирных кислот до 4 мг КОН, сомнительно свежим – от 4 до 9 мг, а выше 9 мг – несвежим.

Например, для пробы с маслом, содержание летучих жирных кислот составило в первый день:

$$X = 5,61 \times (0,9 - 0,4) \times 1 = 2,8$$

Для наглядности данные расчетов представлены на графике – (рисунок 2).

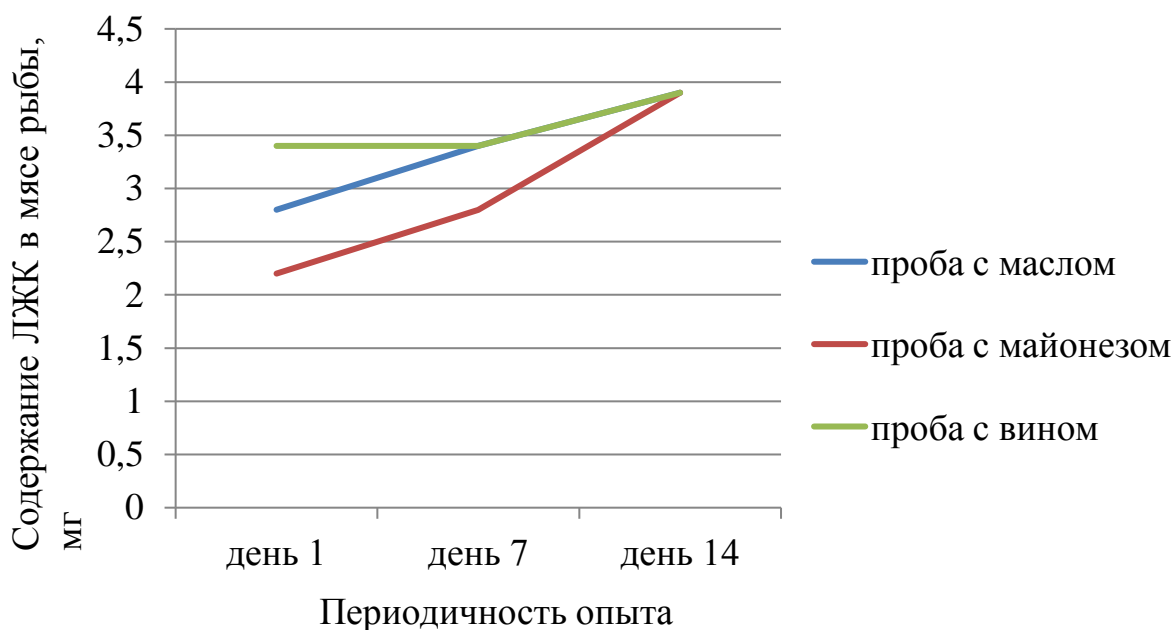


Рисунок 2 – Определение содержания летучих жирных кислот

Содержание летучих жирных кислот не превышает коэффициента порога свежести.

Таблица 6 – Физико-химические свойства опытных образцов

Показатели	Значение показателя		
	Осетр в масле	Осетр в майонезе	Осетр в вине
Содержание хлористого натрия (поваренной соли), %	6,06	6,83	6,06
Степень созревания соленой рыбы по показателю буферности, градусы	90	110	90

Содержание соли в образцах не превышает 7 %. Это указывает на то, что рыба относится к слабосоленой.

Коэффициент буферности показывает, что рыба проходит стадии созревания согласно технологии изготовления. Все показатели в норме.

## 2.6 Исследования рынка

Для того чтобы провести анализ рынка, мы посещали крупные супермаркеты города Челябинска и изучали, марки каких производителей и какая разновидность продукции в большинстве случаев присутствуют на полках магазинов.

Ассортимент пресервов в крупных магазинах города Челябинска отличается. Каждая сеть имеет своих поставщиков, которым отдает предпочтение. Мы особенно обращали внимание на челябинских производителей. Стоит отметить, что значительную долю этого сегмента рынка, перетягивают на себя челябинские производители.

Показательно то, что несмотря на разнообразие поставщиков в каждой сети, челябинские импортеры занимают лидирующую позицию.

Результаты анализа представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Разновидности пресервов некоторых производителей, поставляющих продукцию в город Челябинск

Производитель	Марка	Ассортимент продукции
ООО Челябинский рыбоперерабатывающий завод; г. Челябинск, ул. Кулибина, 5	«Новопромысловский рыбокомбинат»	1. закуска из филе сельди в уксусно-масляной заливке с луком, огурцом; 2. сельдь филе-кусочки в масле; 3. сельдь в майонезе с чесноком;

Окончание таблицы 7

Производитель	Марка	Ассортимент продукции
ООО Продсервис; Г. Челябинск, ул. Кожзаводская 1; Челябинская обл., г. Копейск ул Кемеровская 5.	«Продсервис»	1. горбуша филе ломтики в масле; 2. горбуша филе-ломтики в соусе; 3. мойва пряного посола; 4. сельдь филь-кусочки с овощами и огурцами; 5. сельдь филе-кусочки с овощами и кукурузой;
ООО Вкусное море; Владимирская обл., г. Ковров, ул. Клязьменская, 2.	«Вкусное море»	1. сельдь филе-кусочки в масле «С душистыми травами»; 2. сельдь филе-кусочки в горчичной заливке; 3. сельдь филе-кусочки в винной заливке; 4. сельдь филе-кусочки в масле «С лучком»;
		1. сельдь филе-кусочки с грибами в масле «По-царски»
ИП Домашних В.В. Пермский край, г. Пермь, ул. Целинная, 2.	«Пеликан»	2. ассорти рыбное; 3. сельдь филе-кусочки; 4. салаты из морской капусты
ИП Чернева Ю.В. г. Челябинск, пер. Бугурусланский, 3.	«Русская рыба»	1. сельдь филе-кусочки с грибами «Лукошко»; 2. ассорти рыбное горбуша-скумбрия; 3. форель филе-кусочки в масле; 4. сельдь филе-кусочки в майонезе;

Производители города Челябинска и Челябинской области занимают значительную нишу в формировании рынка пресервов в своем регионе.

## **2.7 Санитария и гигиена в лаборатории**

Для обеспечения санитарно-гигиенических условий в лаборатории, имеется кран с проточной водой, а также сток.

Все свои опыты мы проводили в халате, защищая одежду и кожу от попадания и разъедания реактивами и обсемененности микроорганизмами.

Все опыты мы проводили в точном соответствии с их описанием в методических указаниях, особенно придерживаться очередности добавления реактивов.

Для выполнения опыта мы пользовались только чистой, сухой лабораторной посудой.

## **2.8 Безопасность труда в лаборатории**

Электро- и пожаробезопасность в условиях лаборатории соответствуют нормам. На видном месте размещен план эвакуации. Все провода электропроводки изолированы, соединение проводов осуществлено в специальных распределительных коробках, места соединения проводов находятся в открытом доступе для выполнения работ с проводами. Розетки находятся в исправном состоянии и безопасны в использовании по назначению.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Ассортимент рыбных пресервов очень широк и разнообразен. На рынке постоянно обновляются новые, заранее никем не выпускаемые новинки пресервов с различными вариациями заливок и пряностей.

Наша разработка – такая новинка для тех людей, кто заботится о своем здоровье и старается включать в свой рацион максимум полезных продуктов.

Осетр – очень полезная рыба, которую необходимо периодически употреблять каждому человеку.

Пресервы удобны тем, что это уже готовая пища, пригодная к употреблению. Она подходит для человека, чей ритм жизни заставляет экономить время.

Проведенные нами исследования подтверждают целесообразность использования осетра в качестве основного материала для производства пресервов. Отобранные варианты заливок наиболее выгодно подчеркивают его вкус. Взятое нами количество соли оптимально подходит для производства пресервов. Коэффициент буферности указывает, что созревание проходит согласно рецептуре. Общая кислотность подтверждает то, что образцы во время приобретают пикантный вкус и аромат.

Показатели летучих жирных кислот доказывают свежесть заявленных образцов в течение 14 дней хранения.

Находящийся на стадии строительства завод по разведению осетра в Еткульском районе, послужил причиной данной работы.

Поскольку инвесторы заявляют о том, что к 2020 г Челябинская область будет производить 350 т осетра ежегодно, что составляет беспрецедентные объемы для России, следовательно, такая ценная рыба, как осетр, станет более доступной для людей.

Наша работа заключается в том, что заявленные образцы мы можем предложить данному предприятию как один из вариантов выпуска осетра на рынок.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Гнедов, А.А., Кайзер, А.А., Шелепов, В.Г. Перспективы развития рыбоперерабатывающей отрасли на Крайнем Севере// Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 6. – С. 66–69.
2. Давлетшина, Т.А., Шульгина, Л.В. Перспективный вид сырья в технологии консервов – гибриды осетровых рыб искусственного разведения// Рыбпром. – 2010. – № 1. – С. 47–50.
3. Каримова, С.Г. Состояние и развитие рыбопромышленного комплекса в республике Башкортостан// Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 3. – С. 89–90.
4. Мельникова, С. Аквакультурная рыба// Прямые инвестиции. – 2013. – № 7. – С. 50–52.
5. Глубоковский, М. Восемь десятилетий научного поиска// Наука в России. – 2013. – № 5. – С. 52–59.
6. Запорожская, Л.И. Получение и исследование осетрового рыбьего жира// Медицинский альманах. – 2013. – № 5. – С. 182–187.
7. Маркелов, К.А., Головин, А.В. Кластерный подход к развитию каспийского рыбохозяйственного комплекса// Каспийский регион: политика, экономика, культура. – 2014. – № 1. – С. 129–139.
8. Романова, А.С., Тихонов, С.Л. Анализ рынка рыбы и рыбной продукции// Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 1. – С. 80–85.
9. Третяк, О.М., Ганкевич, Б.О., Колос, О.М., Яковлева, Т.В. Стан запасив осетрових риб та розвиток осетрової аквакультури в Україні// Рибогосподарська наука України. – 2010. – № 4. – С. 4–22.
10. Сытова, М.В. Разработка научных подходов развития осетрового хозяйства на основе прослеживаемости продукции из осетровых рыб// Труды ВНИРО. – 2016. – Т 159. – С. 143–150.
11. Алешков, А.В., Каленик, Т.К., Моткина, Е.В. Инновации в пищевой индустрии: системное обобщение// Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2016. – № 36. – С. 28–38.

12. Харенко, Е.Н., Микодина, Е.В. Концентрат овариальной жидкости осетровых рыб в аналоговой пищевой продукции// Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. – 2016. – № 1. – С. 326–327.
13. Федоров, Е.В., Жаркенов, Д.К., Асылбекова, С.Ж., Исбеков, К.Б. Опыт выращивания сеголеток гибрида «русский осетр × северюга» в рыбоводном хозяйстве Юга Казахстана// Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2016. – № 4.– С. 50–59.
14. Иванов, Л.С. Челябинская область намерена сотрудничать с Ираном по рыбоводству и овцеводству. –<http://chelyabinsk.fishretail.ru>.
15. Ткаченко, В.А. К 2020 году в Челябинской области намерены увеличить вылов рыбы до 7 тысяч тон. –<http://chelyabinsk.fishretail.ru>.
16. Козловская, А.И. Челябинская область намерена втрое увеличить производство товарной рыбы. –<http://chelyabinsk.fishretail.ru>.
17. Барулин, Н.В. Стратегия развития осетроводства в республике Беларусь// Весці нацыянальнай акадэміі Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2017. – № 2. – С. 82–90.
18. Frank, A. Processing Yields for Meat of Russian and Siberian Sturgeons Cultured in Florida, USA// Journal of Aquatic Food Product Technology Volume – 2005. –№ 1. С. 22–26.
19. Запорожская, Л.И., Гаммель И.В. Характеристика и биологическая роль эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот// Медицинский совет. 2012. № 12. С. 134–136.
20. Гайковская, Л.Б. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты: лабораторные методы в оценке их многофакторного действия //Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии.– 2010.– Т. 8. № 4.– С. 3–14.
21. Кутузова, И.В. Теоретические и биофармацевтические аспекты создания стабильных липидных препаратов и их лекарственных форм [Текст]: дисс. ...к. б.н.: 08.00.03: защищена 25.01.12: утв. 25.06.14 / Кутузова Ирина Витальевна. – М., 2014. – 220 с. –Библиогр.: с.210–215. – 04205551565.



22. Комарова, Н.Г., Мякокина, О.В., Борзяк, В.В. Водные ресурсы России в экспозиции землевеления МГУ (в помощь лектору-экскурсоводу)// Жизнь Земли. – 2014. – Т. 35. – С. 295–303.
23. Мухачев, И.С. Динамика озерного рыбоводства в Зауралье России// Wschodnio europejskie Czasopismo Naukowe. – 2016. – Т. 11. – № 3. – С. 120–128.
24. Левина, О.А., Степанова, И.П., Металлов, Г.Ф., Сорокина, Н.М. Опыт выращивания гибрида «Русский осетр» × «Ленский осетр»// Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 3. – С. 17–25.
25. Нгуен, В. Т., Корчунов, А.А. Исследование рыбоводно-биологических показателей молоди русского осетра, выращенной при различной плотности посадки// Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2016. – № 3. – С. 70–78.
26. Мельченков, Е.А., Канидьева, Т.А. Результаты исследований в области акклиматизации и рыбохозяйственного освоения перспективных объектов аквакультуры// Труды ВНИРО. – 2015. – Т. 153. – С. 42–56.
27. Шатерников, М.И. Перспективы развития Бельского рыбзавода на территории иркутской области// Актуальные вопросы аграрной науки. – 2015. – №16. – С. 46–49.
28. Расулов, М.М., Мусаев, П.Г. Этапы становления и современное состояние осетроводства// Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 1: Естественные науки. – 2006. – №4. – С. 84–94.
29. Шашкова, И.Г., Романова, Л.В. Развитие товарной аквакультуры// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева.– 2017. – №2(34). – С. 115–121.
30. Киреева, И.Ю. Стратегические направления развития рыбного хозяйства Украины// Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство.–2017.– №3. – С. 42–52.

31. Агеец, В.Ю. Рыбоводство Беларуси в мировой культуре// Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2014. – №2. – С. 86–93.
32. Козлов, В.И. Справочник фермера-рыболова. – <http://www.rosagroportal.ru>
33. Бурцев, И.А. Рекомендации по повышению эффективности искусственного воспроизводства осетровых видов рыб. Аграрный вестник. – 2017. – №3. – С. 55 – 59.
34. Соколова, А.П., Могильных, А.А. Перспективы инновационного развития осетровых рыбоводных заводов// Kant: Экономика и управление. – 2014.– №1. – С. 62–66.
35. Шайхулисламов, А.О., Магомаев, Ф.М., Гаджиев, А.А., Гаджимусаев, Н.М. Состояние и перспективы выращивания осетровых рыб на ООО «Ширококольский рыбокомбинат»// Юг России: экология, развитие. – 2015. – №1. – С. 148–153.
36. Семенов В.Г., Мударисов Р.М., Никитин Д.А. К проблеме реализации биопотенциала осетровых рыб// Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2016. – №4. – С. 68–74.
37. Павленко, В.И., Торцев, А.М. Направления совершенствования государственной поддержки товарного рыбоводства на Европейском Севере России// Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2015.– №4(24). – С. 130–139.
38. Ходоревская, Р.П., Калмыков, В.А. Формирование популяций осетровых (*Asipenseridae*) Волго-Каспийского бассейна//Вопросы ихтиологии. – 2014. – Т. 54.–№5. – С. 584– 585.
39. Красильникова, А.А., Тихомиров, А.М. Объем замораживаемого образца как один из факторов выживаемости сперматозоидов осетровых видов рыб при криоконсервации// Естественные науки. – 2014.– №2(47). – С. 62–69.
40. Хрусталева, Е.И., Гончаренко, О.Е., Курапова, Т.М., Елфимова, К.А. Технологии региональной аквакультуры// Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2014. – №1(1). – С. 54–60.

41. Сиротенко, Е.В., Сухаренко, Е.В., Максимов, В.И. Совершенствование процесса окрашивания в технологии имитированной икры осетровых рыб// Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. –№1. – С. 105–109.

42. Неуймин, Д.С. Современное состояние и особенности развития рынка рыбы и рыбной продукции// Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017.– №1(15). – С. 122–130.

43. ГОСТ 11771-93. Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов.

44. Сафронова, Т.М. Органолептическая оценка рыбной продукции/ Т.М. Сафронова. – М.: Издательство «Агропромиздат», 1985. – 186 с.

45. Вытовтов А. А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания/ А.А. Вытовтов. – СПб.: Издательство «ГИОРД», 2010. –227 с.

46. Антипова, Л.В. Рыбоводство. Основы разведения, вылова и переработки рыб в искусственных водоемах/ Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, О.А. Василенко, М.М. Данылиев. – СПб: Издательство «ГИОРД», 2011. – 472 с.

47. Антипова, Л.В. Технология и оборудование производства колбас и полуфабрикатов/ Л.В. Антипова, И.Н. Толпыгина, А.А. Калачев. – СПб: Издательство «ГИОРД», 2012. – 600 с.

48. Бредихина, О.В. Научные основы производства рыбопродуктов/ О.В. Бредихина, С.А. Бредихин, М.В. Новикова. – СПб: Издательство «Лань», 2016. – 232 с.

49. Васильева, С.Б. Основные принципы переработки сырья растительного, животного, микробиологического происхождения и рыбы. В 2-х частях. Часть 1. Переработка сырья животного происхождения и рыбы/ С.Б. Васильева, Н.И. Давыденко, О.В. Жукова. – Кемерово: Издательство «КемГУ», 2008. – 104 с.

50. Дацун, В.М. Водные биоресурсы. Характеристика и переработка/ В.М. Дацун, Э.Н. Ким, Л.В. Левочкина.– Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2018. – 508 с.

51. Долганова, Н.В. Упаковка, хранение и транспортировка рыбы и рыбных продуктов/ Н.В. Долганова, С.А. Мижуева, С.О. Газиева, Е.В. Першина. – СПб: Издательство «ГИОРД», 2011. – 272 с.

52. Помозова, В.А. Технология пищевых концентратов, консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. В 3-х частях. Ч. 2. Технология консервов из плодово-ягодного сырья, мяса и рыбы/ В.А. Помозова. – Кемерово: Издательство «КемГУ», 2008. – 222 с.

53. Сергеева, И.Ю. Технологии продуктов питания из сырья животного происхождения/ И.Ю. Сергеева.– Кемерово: Издательство «КемГУ», 2008. – 120 с.

54. Шевченко, В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания. Часть 2. Продукты животного происхождения/ В.В. Шевченко, А.А. Вытовтов, Л.П. Нилова, Е.Н. Карасева. – СПб: Издательство «Гиорд», 2011. – 200 с.

55. Сарапкина, О.В., Иванова, Е.Е. Пресервы из рыб с низкой протеазной активностью// Известия вузов. Пищевая технология. – 2006г. – №1.– 22–23 с.

56. Кутина, О.И. Жирнокислотный состав кулинарных блюд из малоценных океанических рыб// Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – №1. – 32–34 с.

57. Копыленко, Л. Р., Вайтман, Г. А. Активность фосфатаз в икре осетровых рыб.// Известия вузов. Пищевая технология – 1992. – №1. – 43–44 с.

58. Клоков, Ю. В., Ивахнюк, Г. К. Гигроскопические характеристики рыбы и влияние ЭМП СВЧ// Известия вузов. Пищевая технология.–1992. – №1. – 14–17 с.

59. Одинцов, А.Б. Технохимическая характеристика мелких мезопелагических рыб и пути их рационального использования// Известия вузов. Пищевая технология.– 2002. – №2. – 32–33 с.

60. Аршаница, М.Р. Гребцов А.А. Стекольников, А.М. Рыбы как индикаторы качества вод// Международный вестник ветеринарии – 2017. – №3. – 12–17 с.

61. Магомаев, Ф.М., Газимагомедова, И.К., Рыбоводно-биохимическая оценка гибрида русский + ленский осетр в условиях Чиркейского водохранилища// Вестник Дагестанского государственного университета – 2013. – №6. – 18–23 с.

62. ГОСТ 9862-90. Пресервы рыбные. Сельдь специального посола.

63. ГОСТ 7453-86. Пресервы из разделанной рыбы. Технические условия (С Изменением N 1).