

УДК 664.951.5:597–146.31

**Е.В. Федосеева\***

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕСЕРВОВ ИЗ МОЛОК ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА**

Разработана технология пресервов из молок промысловых рыб Дальневосточного региона — перспективного сырья, обладающего высокой пищевой и биологической ценностью. Определена способность молок к созреванию, исследованы показатели, характеризующие созревание пресервов и органолептические свойства готовой продукции. Предложенная технология расширяет продовольственный ассортимент, а также позволяет рационально перерабатывать сырье водного происхождения.

**Ключевые слова:** молоки промысловых рыб, пищевая и биологическая ценность, созревание, ассортимент, рациональная переработка сырья.

**Fedoseeva E.V.** Technology for preserves of milt of commercial fish from Far Eastern region // *Izv. TINRO*. — 2014. — Vol. 176. — P. 304–316.

Technology of milt preserve is developed for marine fish caught in the Far East of Russia. The milt is a perspective raw material possessing high food and biological value. Its ability for preserving is determined, indicators of preserving and organoleptic properties of finished product are investigated. The presented technology expands food assortment and provides rational utilization of fish raw materials.

**Key words:** milt, food value, biological value, preserving, assortment, rational utilization.

### **Введение**

За последние десятилетия в рыбоперерабатывающей отрасли произошли кардинальные изменения в связи с вовлечением в производственный процесс практически всего видового состава водных объектов промысла и глубокой их переработкой. Это обусловлено значительным изменением структуры и качества питания населения, резким расширением ассортимента продукции адресного назначения в виде детских, функциональных, лечебно-профилактических, диетических и иных продуктов.

Изготовление продуктов адресного назначения заключается в обогащении их отдельными элементами или внесении комплекса различных макро- и микронутриентов. В последнем случае задача значительно усложняется из-за необходимости извлечения спектра компонентов из различных видов сырья. В то же время в природе встречается сырье, обладающее широким набором макро- и микронутриентов, к которым можно отнести молоки промысловых рыб. Однако, несмотря на наличие высокого пищевого и биологического потенциала, специфичные нативные свойства молок практически не используются, что обусловлено следующими причинами. Согласно действующей классификации молоки являются пищевыми отходами, что формирует соответствующее к ним отношение. Поэтому молоки промысловых рыб при переработке промышленных

\* Федосеева Елена Владимировна, старший преподаватель, e-mail: elena-692008@mail.ru.  
Fedoseeva Elena V., senior lecturer, e-mail: elena-692008@mail.ru.

уловов в судовых условиях в основном направляются на изготовление кормовой муки. В розничную торговлю поступают мороженые молоки лососевых рыб, ежегодная добыча которых составляет порядка 18–25 тыс. т. Из-за отсутствия в отрасли промышленных технологий переработки молок лососевых рыб из них в основном изготавливают кулинарные продукты. Молоки других промысловых рыб в торговой сети встречаются эпизодически, например в соленой сельди или сельди холодного копчения в случае изготовления и реализации их целиком. Следует отметить, что отношение большинства населения России к соленым молокам до сих пор остается несколько негативным, что обусловлено их специфическим вкусом. По наблюдениям автора, в случае если в соленой или копченой сельди попадают молоки, то 95 % потребителей их выбрасывают и только 5 % отдают приоритет соленым молокам, а не икре.

Наличие в молоках ДНК, фосфолипидов, полиеновых жирных кислот, жирорастворимых витаминов, гонадотропных пептидных гормонов, стероидных гормонов, ферментов (гиалуронидаза) (Акулин и др., 1995; Беседнова, Эпштейн, 2002) позволяет получать из них новые виды продуктов, обладающих высокой пищевой и биологической ценностью. При этом липиды молок отличаются от липидов мышечной ткани рыб более высоким содержанием эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот с пятью и шестью двойными связями (эйкозапентаеновая и докозагексаеновая), которые служат предшественниками эйкозаноидов (простагландинов, тромбоксанов и лейкотриенов) и являются биорегуляторами многих физиологических процессов в клетке (Ржавская, 1976, 1980).

Кроме того, молоки лососевых, тресковых видов рыб и сельди тихоокеанской содержат витамины группы В, РР, С и значительное количество фолиевой кислоты (Кизеветтер, 1971), которая оказывает влияние на синтез нуклеиновых кислот, некоторых аминокислот, а также холина, стимулирует и регулирует кроветворение, что позволяет использовать ее в комплексе с другими средствами для лечения анемий (Княжев, 1997).

В настоящее время наиболее популярной технологией переработки молок является производство кулинарных изделий, основанное на тепловом воздействии, что снижает их пищевую и биологическую ценность. С целью сохранения пищевой и биологической ценности молок нами разработана технология пресервов из молок промысловых рыб.

## Материалы и методы

Объектами исследования являлись мороженые молоки лососевых, хранившиеся при температуре минус 18 °С в течение трех месяцев, молоки сельди тихоокеанской и молоки минтая, извлеченные из дефростированной рыбы после двух месяцев хранения в мороженом виде. Все молоки соответствовали действующей нормативной документации: «Молоки рыбные мороженые» (ТУ 9267-055-33620410-05), «Печень и молоки дальневосточных лососевых рыб мороженые» (ТУ 9267-037-33620410-04).

Для характеристики молок промысловых рыб определяли органолептические, химические и микробиологические показатели.

Отбор проб для анализа проводили стандартными методами по ГОСТу 7630-96.

Органолептические показатели (внешний вид, цвет, запах, консистенцию, вкус) определяли стандартным методом (ГОСТ 7630-96).

Содержание воды, минеральных веществ, общее содержание азотистых веществ исследовали стандартными методами (ГОСТ 7636-85). Содержание азота летучих оснований ( $N_{\text{л.}}$ ), небелкового азота ( $N_{\text{нб}}$ ) определяли по методикам, принятым для исследования указанных веществ (Лазаревский, 1955).

Количественное содержание ДНК в сырье определяли по методу Дише (Карклина и др., 1989), в препаратах — по разнице поглощения азотистых оснований (при длине волны 270 и 290 нм), полученных в результате гидролиза ДНК 0,5 %-ной хлорной кислотой при 100–105 °С (Северин, Соловьева, 1989).

Микробиологические исследования проводили стандартными методами:

— количество мезофильных аэробных факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) — по ГОСТу 30705-2000;

— количество *Staphylococcus aureus* — по ГОСТу Р 52815-2007;

- определение дрожжевых и плесневых грибов — по ГОСТу 10444.12-88;
- определение бактерий группы кишечных палочек (БГКП) — по ГОСТу 30518-97;
- определение патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, — по ГОСТу 30519-97.

Санитарно-эпидемиологическое обоснование сроков годности продукции проводили на основании микробиологических исследований по утвержденным в установленном порядке стандартным методам контроля регламентируемых показателей в соответствии с МУК 4.2.1847-04\*.

Относительную биологическую ценность продукта (относительную питательность) определяли на простейших *Tetrahymena pyriformis* (лаборатория микробиологии Дальрыбвтуза) (Шульгин и др., 2006).

Органолептическую оценку экспериментальных образцов осуществляли методом балльных шкал, а также профилем методом (Сафронова, 1985, 1998; Ким и др., 2008).

### Результаты и их обсуждение

Исходные компоненты для приготовления пресервов должны обеспечивать получение продукта с высокими потребительскими свойствами; гарантировать его гигиеническую безопасность; не должны придавать продукту выраженных не свойственных для традиционных изделий оттенков цвета, вкуса и запаха; моделировать состав готовой продукции в соответствии с теорией сбалансированного питания. Для того чтобы придерживаться этих положений, необходимо первоначально рассмотреть будущие компоненты по химическому составу, биологической ценности, перспективам их использования в получении пресервов.

На наш взгляд, сырьем, удовлетворяющим приведенным положениям, могут служить молоки промысловых рыб.

Предварительно было проведено исследование химического состава мороженых молок (табл. 1), определены показатели безопасности сырья: токсичные элементы, пестициды и радионуклиды (Ким и др., 2010), а также исследовано влияние концентрации посольных растворов и времени их воздействия на физико-химические и органолептические показатели молок промысловых рыб.

Таблица 1

Химический состав молок дальневосточных рыб, % (средние данные)

Table 1

Average chemical composition of milt of Far-Eastern fish, %

Рыба	Вода	Белок	Липиды	Минеральные вещества
Горбуша	79,3 ± 2,4	16,3 ± 2,0	2,1 ± 0,5	2,3 ± 0,2
Сельдь тихоокеанская	78,5 ± 2,5	15,2 ± 2,1	3,9 ± 0,7	2,4 ± 0,2
Минтай	84,1 ± 2,4	13,1 ± 2,0	0,8 ± 0,6	2,0 ± 0,2

Данные табл. 1 позволяют сделать вывод о достаточно высоком содержании белка и минеральных веществ в сырье и невысоком содержании липидов, что свидетельствует о возможности использования молок промысловых рыб как сырья для готовых продуктов с диетическими свойствами.

Для исследования влияния обычно применяемых посольных компонентов на изменение массы исходного сырья проводилось выдерживание молок отдельно в растворах поваренной соли с концентрацией 2,5, 5,0 и 7,5 %, сахара — 0,5, 1,0, 1,5 и 2,0 % в течение 48 ч при температуре 0–4 °С; соотношение сырье : раствор — 1 : 1 (рис. 1, 2).

Представленные результаты показывают, что масса молок в течение всего времени постепенно увеличивается при выдержке сырья во всех трех растворах поваренной соли

\* МУК 4.2.1847-04 Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические указания (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 06.03.2004). 18 с.

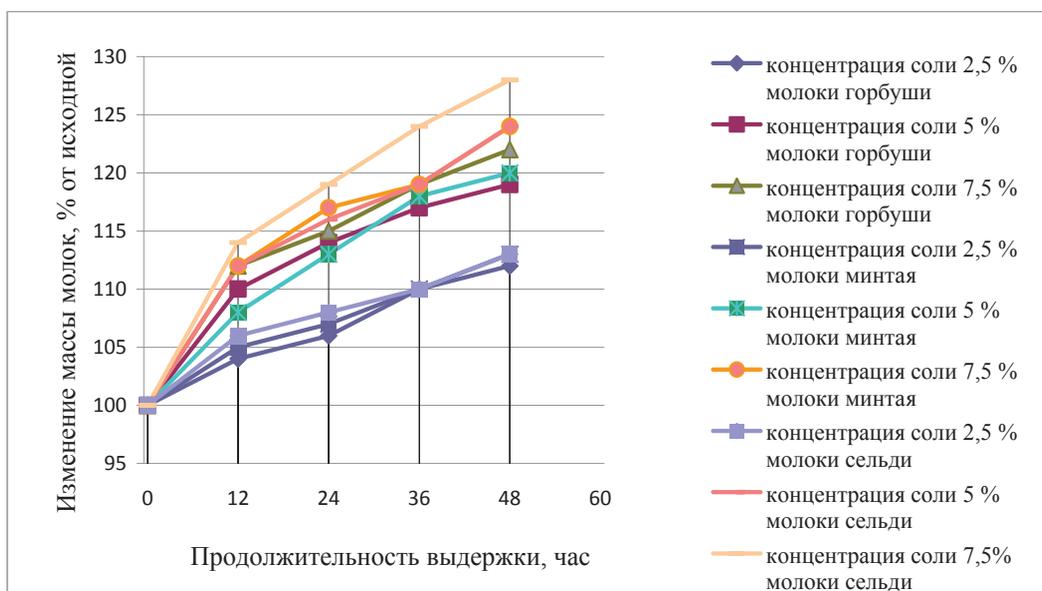


Рис. 1. Изменение массы молок в растворе поваренной соли  
 Fig. 1. Change of milt weight in salt solution

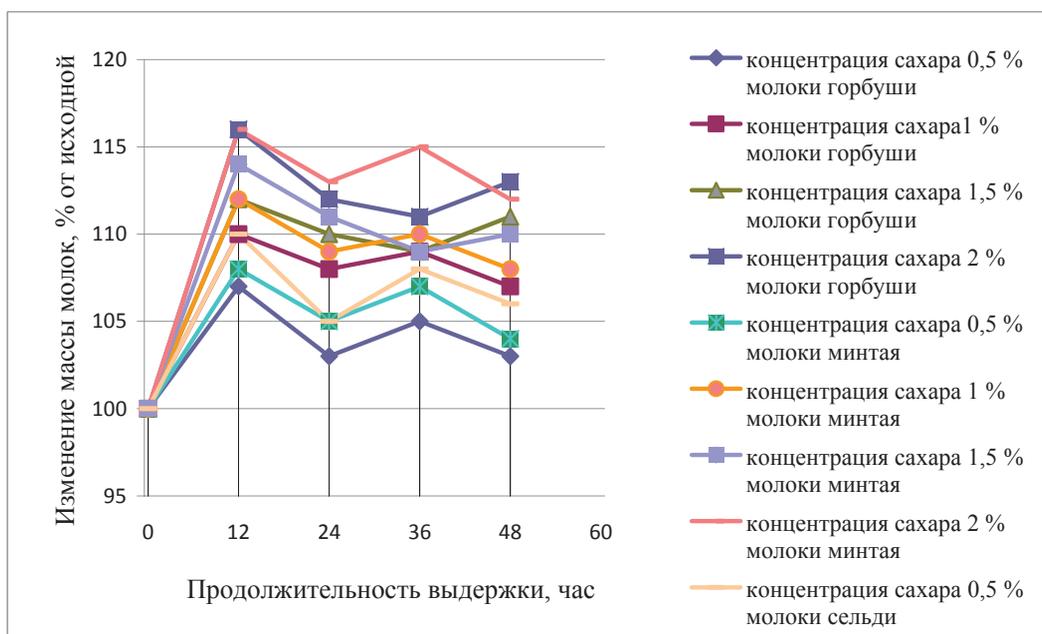


Рис. 2. Изменение массы молок в растворе сахара  
 Fig. 2. Change of milt weight in sugar solution

предложенных концентраций. Наибольшее увеличение массы (на 28,0 %) происходит при концентрации раствора поваренной соли 7,5 %, при концентрации раствора 5,0 % масса увеличивается на 19,7 %, а при концентрации 2,5 % — на 12,4 %.

Из приведенных данных видно, что увеличение массы молок идет до 12 ч выдержки сырья в растворе сахара. Наибольшее увеличение при данном времени приходится на 2 %-ную концентрацию сахара — 16,5 %. Затем в интервале с 12 до 24 ч масса молок снижается, после чего опять начинает увеличиваться. После выдержки сырья в течение 2 сут в растворе сахара предложенных концентраций масса изменяется волнообразно, но второй максимум имеет значение меньше первого, в среднем на 4 %.

Совместный анализ органолептических показателей и изменения массы молок показывает, что рациональной является выдержка сырья в 5 %-ном растворе поваренной соли, так как при данной концентрации полуфабрикат имеет лучшие органолептические характеристики и увеличение массы на 19,7 % от исходной.

Данные органолептической характеристики сырья, выдержанного в растворах сахара предложенных концентраций, демонстрируют, что показатели запаха, цвета и консистенции практически не различаются. В этом случае выбор концентрации для выдержки сырья определяет показатель вкуса. Установлено, что для сохранения вкуса, свойственного молокам, предпочтительна выдержка в растворе сахара с концентрацией 1,5 и 2,0 %.

После выбора концентраций отдельных растворов (поваренная соль — 5,0 %; сахар — 1,5 %) исследовали процессы изменения массы молок в пряно-солевом растворе при тех же значениях температуры и времени выдерживания (рис. 3).

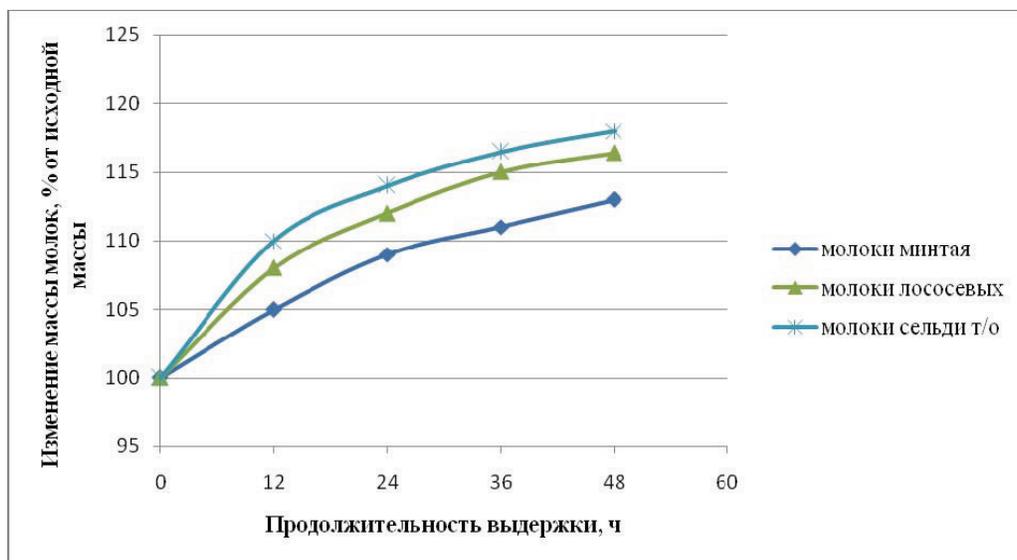


Рис. 3. Влияние рациональных концентраций вкусовых веществ на изменение массы молок  
Fig. 3. Influence of flavor additives concentration on change of milt weight

На рис. 3 видно, что уже через 24 ч происходит увеличение массы на 9 % у молок минтая, 12 % — у молок горбуши и до 14 % — у молок сельди тихоокеанской. Данные органолептической оценки свидетельствуют, что выдержка сырья в пряно-солевом растворе в течение 48 ч при температуре от 0 до 4 °С позволяет получить полуфабрикат с выраженным приятным запахом и привкусом и более сочной консистенцией, чем исходное сырье. При таких параметрах в системе происходит равномерное перераспределение пряно-солевого раствора, в результате все участки полуфабриката приобретают заданное количество поваренной соли — 3,5 %, что соответствует требованиям, предъявляемым к малосоленой продукции.

Известно, что молекулы промысловых рыб содержат значительное количество ДНК (Касьяненко, Пивненко, 1999), положительное действие которой позволяет использовать их в качестве иммунокорректоров природного происхождения для обогащения традиционных продуктов питания. Биологическая активность ДНК сохраняется не только в чистом препарате, но и в пищевых продуктах с ее добавлением, произведенных разными способами (Галкин и др., 1991). ДНК способствует активизации умственной деятельности, замедлению процессов старения, снижению уровня холестерина в крови, повышению иммунитета, оказывает общеукрепляющее действие (Беседнова, Эпштейн, 2002). Это особенно актуально для Дальневосточного региона с муссонным климатом, где более низкие, чем в западных регионах страны, показатели содержания лейкоцитов крови у населения. Поэтому нами было исследовано содержание ДНК в

мороженых молоках (исходном сырье), соленом полуфабрикате, выдержанном в пряно-солевом растворе в течение 48 ч при температуре от 0 до 4 °С, и в пресервах из молок промысловых рыб в масле (табл. 2).

Содержание ДНК в исследуемых объектах, %

Таблица 2

DNA content in the investigated raw materials, %

Table 2

Объект исследования	Содержание ДНК
Молоки горбуши мороженые	5,80 ± 0,15
Молоки горбуши соленые	5,60 ± 0,20
Пресервы «Молоки горбуши в масле»	5,57 ± 0,20
Молоки сельди мороженые	4,60 ± 0,23
Молоки сельди соленые	4,61 ± 0,20
Пресервы «Молоки сельди в масле»	4,65 ± 0,20
Молоки минтая мороженые	3,12 ± 0,14
Молоки минтая соленые	3,15 ± 0,17
Пресервы «Молоки минтая в масле»	3,14 ± 0,14

Данные табл. 2 показывают, что при посоле и в процессе производства пресервов из молок промысловых рыб при механическом и химическом воздействии количественное содержание ДНК в них практически не изменяется по сравнению с исходным сырьем. Содержание ДНК в молоках горбуши выше, чем в молоках сельди и минтая, что согласуется и с литературными данными (Пивненко и др., 1997).

Молоки отличаются от мышечной ткани рыб более плотной консистенцией и монолитной структурой, т.е. менее проницаемы для соли, воды и заливки (масла), следовательно, течение массообменных процессов, протекающих в них, будет несколько иным, чем в мышечной ткани, поэтому при созревании пресервной продукции исследовали диффузионные процессы в системе соленый полуфабрикат (молоки промысловых рыб) — масляная заливка. Как показывают литературные данные (Леванидов, 1980), условия, при которых происходит диффузия, определяют вкус, консистенцию готового продукта, влияют на его пищевую ценность.

Из приведенных данных (рис. 4) видно, что перемещение заливки вглубь молок вдоль волокон в 1,4 раза выше, чем перемещение поперек волокон. Полученные результаты согласуются с выводами некоторых авторов о том, что средняя скорость проникновения соли в мышечную ткань в обычных условиях посола составляет около 0,059 см/г вдоль волокон и 0,039 см/г — поперек (Шендерюк, 1989).

Таким образом, при изучении скорости диффузионных процессов в составных частях пресервов установлено, что выдерживание пресервов для полной пропитки содержимого банки маслом составляет не менее 72 ч при температуре 0...+4 °С.

Комплекс проведенных исследований по предварительной подготовке молок к производству пресервов определил режимы основных операций разрабатываемой технологии пресервов, которая состоит в следующем: молоки лососевых размораживают в естественных условиях на воздухе до температуры минус 2 — минус 1 °С, молоки сельди тихоокеанской и молоки минтая извлекают из дефростированной рыбы, далее все молоки тщательно промывают, очищают от жировых отложений и остатков крови, затем солят смешанным способом с добавлением пряностей.

Порции молок по 10 кг помещают на посольный стол и тщательно перемешивают с соответствующей порцией предварительно подготовленной пряно-посольной смеси. На обваливание молок расходуют 75 % смеси. В состав пряно-посольной смеси входят, согласно рецептуре: соль поваренная пищевая, сахар-песок, перец душистый, лавровый лист, гвоздика, базилик, бензойнокислый натрий.

Молоки укладывают в чистую сухую посольную емкость параллельными неплотными рядами и уплотняют их вручную с помощью деревянного кружка. Верхний ряд молок засыпают оставшейся частью пряно-посольной смеси (25 % от массы смеси) и заливают охлажденным соевым раствором плотностью 1,2 г/см<sup>3</sup>. После заливки

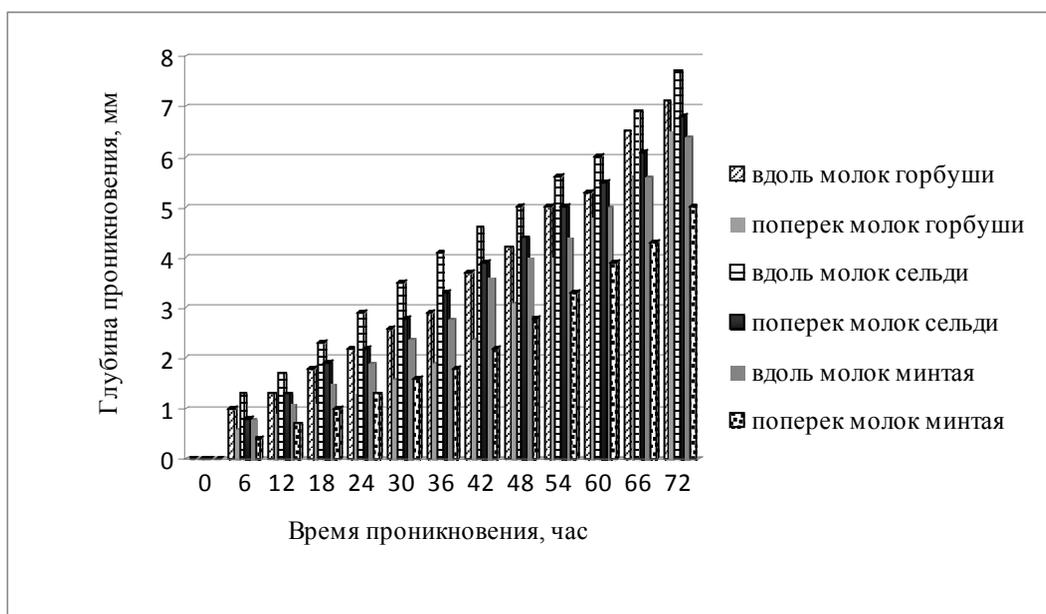


Рис. 4. Гистограмма диффузии масла в молоки промысловых рыб  
 Fig. 4. Histogram of oil diffusion in the milt of fish

солевого раствора добавляют 10 %-ный раствор бензойнокислого натрия из расчета расходования его в количестве, необходимом для содержания бензойнокислого натрия в готовом продукте не более 0,2 %. Раствор бензойнокислого натрия готовят методом растворения порошка в горячей кипяченой пресной воде в массовом соотношении 1 : 9.

Солевой раствор и раствор бензойнокислого натрия заливают в посольную емкость через опущенную до дна емкости трубку, чтобы не смыть с молок пряно-посольную смесь.

Посол прерывают при достижении массовой доли соли в молоках 3,5 %.

Соленые молоки выбирают из посольной емкости и ополаскивают охлажденным чистым солевым раствором плотностью 1,08–1,09 г/см<sup>3</sup> и температурой не выше 10 °С до полного удаления слизи, кристаллов нерастворившейся соли. Соотношение солевого раствора и молок 2 : 1.

Промытые молоки укладывают в противни с перфорированным дном для стекания в течение 15 мин, после чего порционируют на кусочки размером от 1,2 до 1,8 см и укладывают в предварительно промытую и высушенную полимерную тару поперечным срезом к доньшку в один или два ряда.

Соленые молоки имеют слегка бежевый, розоватый или светло-сероватый цвет, плотную, упругую консистенцию, без слизи и постороннего запаха.

После укладки добавляют предварительно подготовленную заливку (масло). Затем банки герметично укупоривают и отправляют на созревание и хранение в течение 5 мес при температуре от 0 до минус 5 °С.

По приведенной выше технологии были приготовлены образцы пресервов: № 1 — «Молоки горбуши в масле», № 2 — «Молоки сельди тихоокеанской в масле», № 3 — «Молоки минтая в масле», в процессе хранения которых проводили определение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей.

Для объективной оценки созревания пресервов из молок в процессе хранения определяли химические показатели, такие как буферность, отношение содержания небелкового азота к содержанию общего азота (НБА/ОА) и отношение содержания формальнитруемого азота к содержанию общего азота (ФТА/ОА). Исследования проводили в день изготовления, а также на 15, 30, 60, 90, 120 и 145-е сут хранения (рис. 5–7).

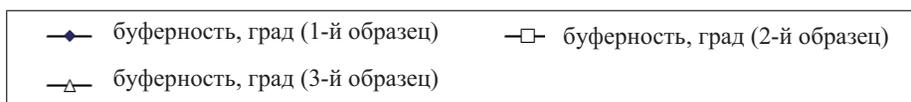
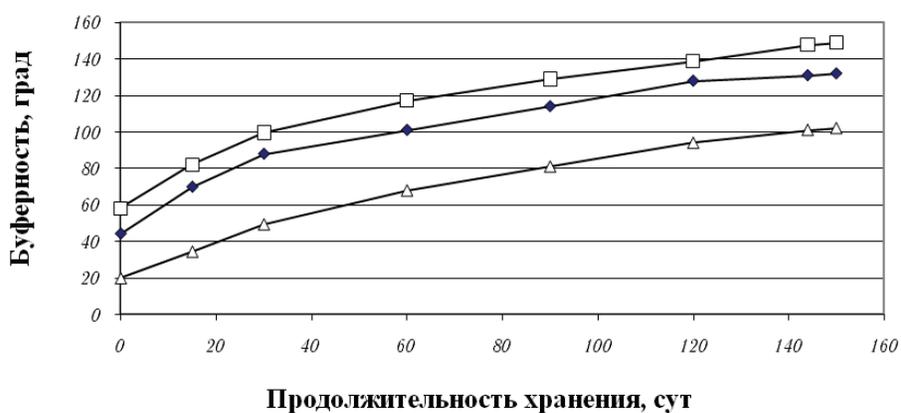


Рис. 5. Динамика показателя буферности пресервов из молок в масле  
 Fig. 5. Dynamics of buffer action for preserves of milt in oil

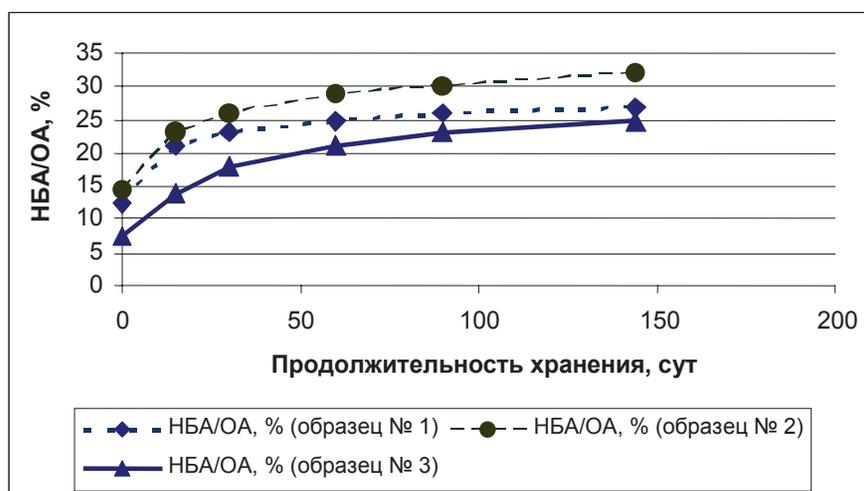


Рис. 6. Динамика изменения содержания НБА к содержанию ОА пресервов из молок в масле  
 Fig. 6. Dynamics of NBA/OA ratio for preserves of milt in oil

Начальная буферность для пресервов составила 44,1, 58,2 и 20,1° соответственно для образцов № 1, № 2 и № 3. К 15-м сут хранения она достигла 65,1, 80,1 и 32,6° и к концу срока хранения увеличилась до 129° — для пресервов из молок горбуши, 138° — пресервов из молок сельди, 101° — пресервов из молок минтая. На рис. 5 видно, что более высокий уровень созревания у пресервов из молок сельди, чем из молок горбуши и молок минтая, хотя общий рисунок кривых аналогичен.

Наибольшие изменения показателя буферности отмечаются в первые четыре месяца хранения пресервов (линейный отрезок кривых).

Показатель НБА/ОА на 15-е сут составил для пресервов из молок горбуши 21 %, из молок сельди — 23 %, из молок минтая — 14 %, по общеизвестным рекомендуемым значениям этот показатель для созревшей соленой рыбы составляет 22–23 % (Сарапкина, Иванова, 2006).

Показатель ФТА/ОА составил на 15-е сут хранения для образца № 1 — 3,8 %, образца № 2 — 5,4 %, образца № 3 — 1,9 %, к концу срока хранения этот показатель в среднем увеличивается в 5 раз.

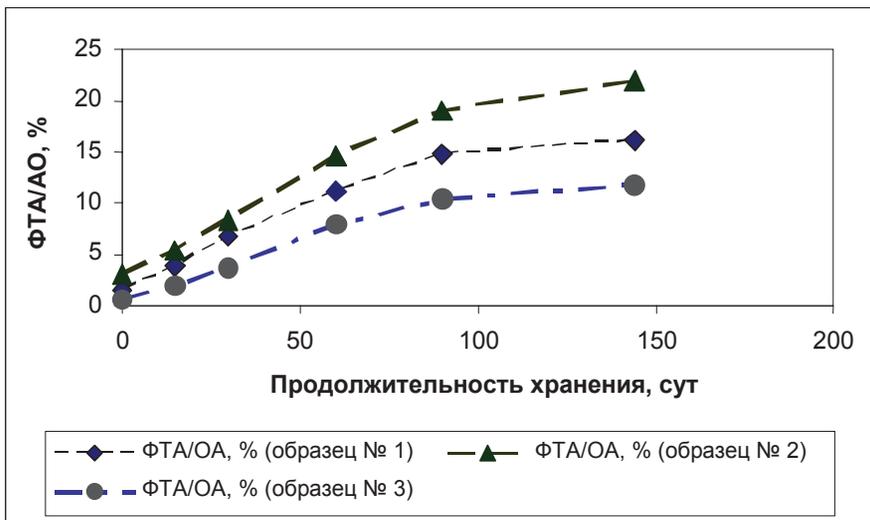


Рис. 7. Динамика изменения содержания ФТА к содержанию ОА пресервов из молок в масле

Fig. 7. Dynamics of FTA/OA ratio for preserves of milt in oil

Согласно традиционным оценкам (Леванидов, 1967), по всем химическим показателям образцы № 1 и № 2 считаются созревшими уже на 15-е сут хранения, а образец № 3 созревает только на 90-е сут.

Данные по накоплению продуктов протеолиза при хранении пресервов из молок горбуши в масле (образец № 1), пресервов из молок сельди тихоокеанской в масле (образец № 2) и пресервов из молок минтая в масле (образец № 3) представлены на рис. 8.

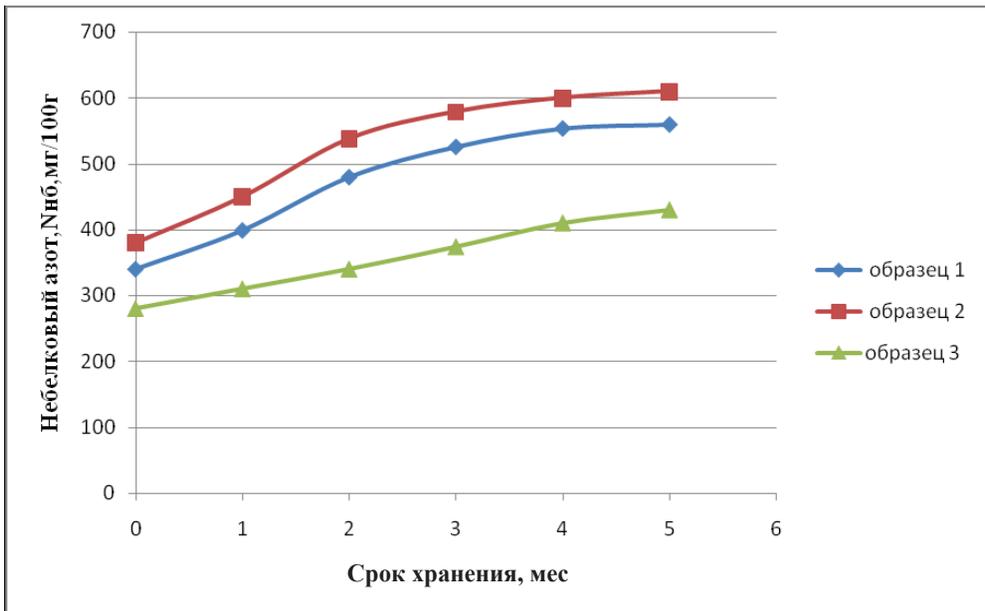


Рис. 8. Протеолиз при хранении пресервов из молок в масле

Fig. 8. Proteolysis at storage of preserves of milts in oil

Согласно литературным данным, созревшим считается готовый продукт, с содержанием небелкового азота 500–600 мг/100 г (Сафронова и др., 2002). Анализ данных рис. 8 показывает, что в течение 2 мес пресервы из молок горбуши в масле достигают значения небелкового азота 486 мг/100 г, пресервы из молок сельди тихоокеанской — 538 мг/100 г, а пресервы из молок минтая — 341 мг/100 г.

Так как пресервы не подвергаются стерилизации, то микробиологические исследования для них являются необходимыми с точки зрения как сохраняемости качества пресервов, так и их биологической безопасности (Ткаченко, 2004).

На основании микробиологических исследований осуществляли обоснование срока годности продукции, который, согласно установленным коэффициентам резерва, должен превышать по продолжительности предполагаемый срок годности, указанный в нормативной документации. Для скоропортящихся продуктов при сроках годности свыше 30 сут установленный коэффициент резерва составляет 1,2.

Предполагаемый срок хранения пресервов из молок промысловых рыб — 120 сут, следовательно, срок исследований должен составлять 144 сут.

Микробиологическую оценку качества готовой продукции в процессе производства и хранения проводили по стандартным показателям величины КМАФАнМ, количеству плесневых грибов и дрожжей, а также наличию патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

На протяжении исследуемого периода хранения (5 мес) пресервов из молок промысловых рыб показатель КМАФАнМ не превысил допустимого значения. Кроме того, в образцах пресервов отсутствовали сульфитредуцирующие клостридии, бактерии группы кишечной палочки (БГКП), сальмонеллы и другие патогенные микроорганизмы.

Органолептическую оценку готовой продукции давала дегустационная комиссия. Учитывали все органолептические показатели продукции, которые сформировались в процессе ее изготовления и хранения. Обработка результатов заключалась в определении среднего арифметического каждого единичного показателя из результатов оценки продукции разными дегустаторами. Для определения значения комплексного показателя находили среднее арифметическое из результатов определения составляющих его единичных показателей, а суммарная органолептическая оценка продукции слагалась из суммы значений комплексных показателей по пятибалльной шкале (Сафронова, 1985, 1998; Ким и др., 2008).

Средний балл дегустационной оценки экспериментальных образцов на 15-е сут хранения составил для пресервов из молок горбуши 4,7 балла, а для пресервов из молок сельди — 4,8 балла. Пресервы из молок минтая ввиду низких показателей буферности, НБА/ОА и ФТА/ОА, на 15-е сут хранения органолептической оценке не подвергались.

Наиболее высокую оценку на протяжении всего срока хранения имели пресервы из молок горбуши и сельди. При этом у пресервов из молок сельди после 90 сут хранения обнаруживается привкус окисленного жира, что обусловлено высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот в исходном сырье (Ржавская, 1976). После 150 сут хранения для образца № 1 отмечается пожелтение тканей молок, помутнение масла, наличие осадка в заливке, кислый привкус, ослабление консистенции. Пресервы из молок минтая только на 90-е сут приобретают свойства созревшей продукции.

На основе данных, полученных в результате дегустационного анализа модельных образцов пресервов, были построены профилограммы вкуса, запаха и консистенции (рис. 9).

Из представленных данных видно, что пресервы из молок горбуши и молок сельди на 15-е сут хранения имели гармоничный и приятный вкус. Кроме органолептических показателей готовых пресервов, хранившихся в течение 5 мес при температуре от 0 до минус 5 °С, были также исследованы их химический состав и энергетическая ценность (табл. 3).

Анализ данных табл. 3 показывает, что химический состав готового продукта изменяется незначительно по сравнению с сырьем, что свидетельствует о высокой пищевой ценности готового продукта. Наблюдается несколько повышенное содержание липидов за счет уменьшения воды в процессе посола и внесения масла.

Наиболее высокой энергетической ценностью обладают пресервы из молок сельди, несколько ниже у пресервов из молок горбуши и молок минтая.

Определение биологической ценности продуктов проводили с использованием стандартных синхронизированных культур инфузорий вида *Tetrahymena pyriformis*.

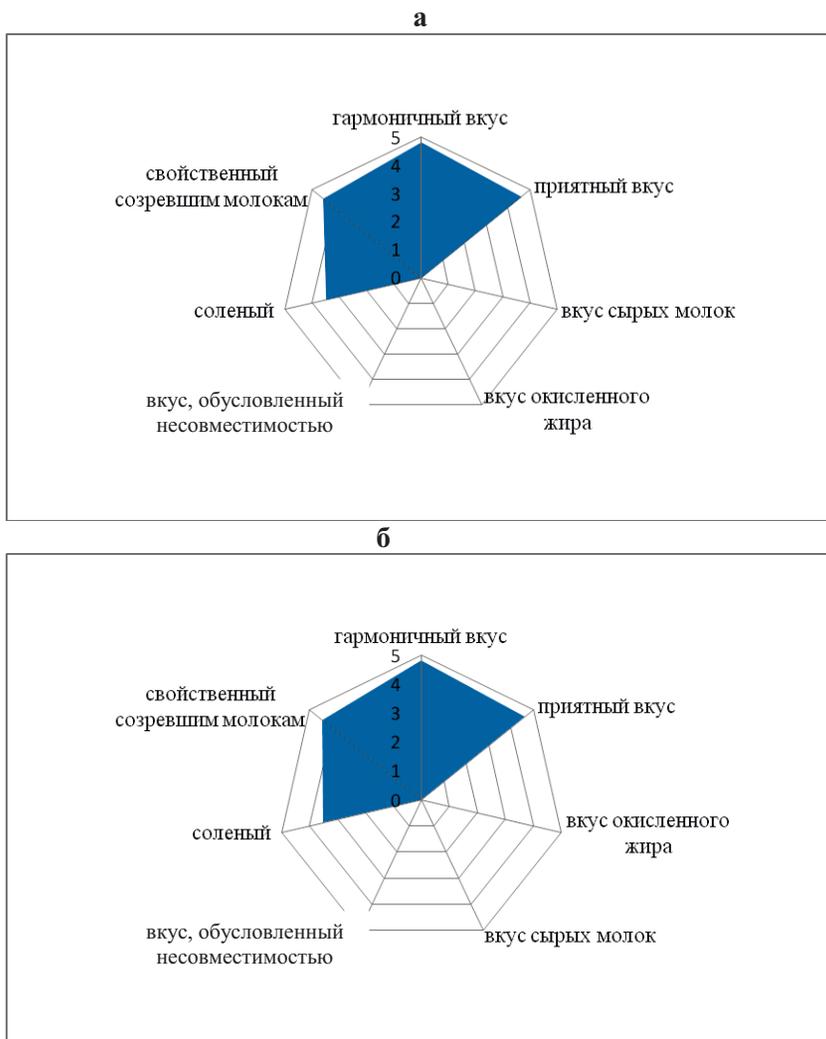


Рис. 9. Профилограммы вкуса образцов пресервов в масле на 15-е сут хранения: **а** — из молок горбуши; **б** — из молок сельди

Fig. 9. Profilograms of taste for preserves of milt in oil after 15 days of storage: **a** — milt of pink salmon; **b** — milt of herring

Химический состав и энергетическая ценность пресервов

Таблица 3

Chemical composition and food value of preserves

Table 3

Наименование продукции	Содержание, %					Энергетическая ценность на 100 г продукта, ккал
	Вода	Белок	Липиды	Углеводы	Минеральные вещества	
Молоки горбуши в масле	71,5 ± 2,4	15,8 ± 1,1	9,4 ± 0,5	1,1 ± 0,5	2,2 ± 0,2	152,2 ± 4,5
Молоки сельди в масле	69,9 ± 2,3	14,7 ± 1,1	11,9 ± 0,7	1,2 ± 0,5	2,3 ± 0,2	170,7 ± 4,7
Молоки минтая в масле	78,2 ± 2,1	12,4 ± 1,1	6,3 ± 0,6	1,0 ± 0,5	2,1 ± 0,2	110,3 ± 4,5

Этот метод в известной степени моделирует процесс переваривания белков в желудочно-кишечном тракте. На тест-инфузориях определяли относительную питательность продуктов. В качестве контрольного субстрата использовали казеин, относительная биологическая ценность которого принята за 100 %.

Проводили сравнение относительной биологической ценности пресервов из молок промысловых рыб и пресервов из этих рыб (табл. 4).

Таблица 4

Относительная биологическая ценность пресервов из молок промысловых рыб  
и пресервов из этих рыб, %

Table 4

Relative biological value of preserves of fish milt and preserves of fish, %

Пресервы из молок горбуши в масле	Пресервы из молок сельди т/о в масле	Пресервы из молок минтая в масле	Пресервы из сельди т/о в масле	Пресервы из горбуши в масле	Пресервы из минтая в масле
87,5	91,1	83,2	89,2	75,8	80,1

Из данных табл. 4 следует, что биологическая ценность пресервов из молок промысловых рыб превышает биологическую ценность пресервов из этих рыб. А наибольшие значения имеют образцы № 1 и 2.

### Закключение

На основании проведенных исследований установлено, что технология производства пресервов из молок промысловых рыб, разработанная в Дальрыбвтузе, позволяет получать безопасную продукцию с высокими органолептическими свойствами и пищевой ценностью. Показатели буферности и отношение содержания небелкового азота к содержанию общего азота пресервов дают возможность судить об их созревании. Данная технология позволяет расширить ассортимент рыбных продуктов, а также рационально использовать сырьё с полной переработкой ценных пищевых отходов. Рекомендованный срок хранения для пресервов из молок сельди не более 3 мес, молок горбуши — не более 4 мес. Из проведенных экспериментов установили, что процесс созревания молок минтая протекает более медленно, чем молок сельди и горбуши, поэтому можно предположить, что молоки минтая можно использовать в производстве пастообразных продуктов, в частности пресервов с использованием вкусоароматических добавок.

### Список литературы

- Акулин В.Н., Швидкая З.П., Блинов Ю.Г. и др.** Консервированные продукты из лососевых — источник полиненасыщенных жирных кислот в питании человека. // Изв. ТИНРО. — 1995. — Т. 118. — С. 48–54.
- Беседнова Н.Н., Эпштейн Л.М.** Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) из молок рыб — перспективы клинического применения (в помощь практическому врачу). Методическое пособие. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2002. — 42 с.
- Галкин В.В., Гафуров Ю.М., Рассказов В.А.** Свойства кислой ДНКазы из молок кеты *Oncorhynchus keta* // Биологически активные вещества гидробионтов — новые лекарственные, лечебно-профилактические и технические препараты : тез. докл. Всесоюз. совещ. — Владивосток : ТИНРО, 1991. — С. 26.
- Карклия В.А., Бирска И.А., Лимаренко Ю.А.** Количественное определение нуклеиновых кислот в молоках лососевых различными методами // Химия природных соединений. — 1989. — Т. 1. — С. 122–126.
- Касьяненко Ю.И., Пивненко Т.Н.** Сравнительные физико-химические характеристики низкомолекулярной дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) из морских гидробионтов // Изв. ТИНРО. — 1999. — Т. 125. — С. 152–164.
- Кизеветтер И.В.** Технологическая и химическая характеристика промысловых рыб тихоокеанского бассейна : монография. — Владивосток : Дальиздат, 1971. — 298 с.
- Ким Г.Н., Ким И.Н., Сафронова Т.М., Мегеда Е.В.** Сенсорный анализ продуктов из гидробионтов : монография. — М. : Колос, 2008. — 553 с.
- Ким И.Н., Кращенко В.В., Кушнирук А.А.** Пищевая безопасность морепродуктов : монография. — Владивосток : Дальрыбвтуз, 2010. — 452 с.
- Княжев В.А.** Концепция и формирование научно-технической политики в области здорового питания населения // Тез. докл. Междунар. конф. «Политика в области здорового питания России». — М., 1997. — С. 13–15.

- Лазаревский А.А.** Технохимический контроль в рыбообработывающей промышленности : монография. — М. : Пищ. пром-сть, 1955. — 518 с.
- Леванидов И.П.** Взаимосвязь основных компонентов и химического состава мяса рыб // Рыб. хоз-во. — 1980. — № 8. — С. 62–64.
- Леванидов И.П.** Посол рыбы: элементы теории и практики : Изв. ТИНРО. — 1967. — Т. 63. — 197 с.
- Пивненко Т.Н., Позднякова Ю.М., Давидович В.В.** Получение и характеристика белковых гидролизатов с использованием ферментных препаратов различной специфичности // Изв. ТИНРО. — 1997. — Т. 120. — С. 23–31.
- Ржавская Ф.М.** Жиры рыб и морских млекопитающих : монография. — М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1976. — 469 с.
- Ржавская Ф.М.** Состав и свойства липидов гидробионтов // Использование биологических ресурсов Мирового океана. — М., 1980. — С. 189–211.
- Сарапкина О.В., Иванова Е.Е.** Пресервы из рыбы с низкой протеазной активностью // Изв. вузов. Пищ. технол. — 2006. — № 1. — С. 48–49.
- Сафронова Т.М., Богданов В.Д., Бойцова Т.М. и др.** Технология комплексной переработки гидробионтов : монография. — Владивосток : Дальрыбвтуз, 2002. — 512 с.
- Сафронова Т.М.** Органолептическая оценка рыбной продукции : справочник. — М. : Агропромиздат, 1985. — 216 с.
- Сафронова Т.М.** Справочник дегустатора рыбной продукции. — М. : ВНИРО, 1998. — 244 с.
- Северин С.Е., Соловьева Г.А.** Практикум по биохимии. — М. : МГУ, 1989. — 163 с.
- Ткаченко Т.И.** Использование сырья адаптогенного свойства для расширения ассортимента и повышения качества пресервов // Наука и образование — 2004 : мат-лы Междунар. науч.-техн. конф. — Мурманск : МГТУ, 2004. — С. 460–461.
- Шендерюк В.И.** Перспективные направления улучшения качества, расширения ассортимента пресервов, соленой и копченой продукции, развития научных исследований в области посола и копчения рыбы // Прогрессивная технология производства пресервов соленой и копченой продукции : сб. науч. тр. — Калининград : АтлантНИРО, 1989. — С. 5–24.
- Шульгин Ю.П., Шульгина Л.В., Петров В.А.** Ускоренная биотическая оценка качества и безопасности сырья и продуктов из водных биоресурсов : монография. — Владивосток : ТГЭУ, 2006. — 124 с.

*Поступила в редакцию 16.12.13 г.*