

УДК: 664.95

## НАПРАВЛЕНИЯ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ АТЛАНТНИРО

© 2009 г. М.П. Андреев

*Атлантический научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии, Калининград 236022*

Представлены результаты технологических исследований АтлантНИРО, выполненных в последние два десятилетия в различных направлениях, включая исследование технoхимического состава и пищевой ценности промысловых объектов, мониторинг содержания антропогенных загрязнителей в основных объектах водных биоресурсов Центрально-Восточной части Атлантического океана (ЦВА), Балтийского моря и заливов; разработку и совершенствование технологии холодильной обработки рыбы; современных способов теплового консервирования; пресервов, соленой и копченой рыбопродукции; комбинированных продуктов высокой пищевой ценности, создание лечебно-профилактических препаратов на основе жира гидробионтов, совершенствование качества кормовой продукции, радиозкологические исследования, исследования по стандартизации и сертификации рыбной продукции.

Период 50-х – 2-ой половины 80-х годов XX в. ознаменован крупными достижениями ученых АтлантНИРО в области технологии рыбных продуктов. Под руководством М.С. Биденко получены многочисленные данные исследований технoхимического состава и пищевой ценности основных промысловых объектов Атлантического океана, Юго-Восточной части Тихого океана, Балтийского моря и заливов. Созданы научные основы посола, копчения и вяления рыбы, производства пресервов, теплового консервирования, приготовления продуктов на основе рыбных фаршей, биологически активных веществ, кормовых и технических продуктов (Биденко, 1999).

Изменения социально-экономических условий хозяйствования в России в 90-х годах XX в. внесли существенные коррективы в принципы и методы взаимодействия ученых института с производителями рыбной продукции. Успешное развитие рыбообработки стало невозможным без учета отношений, складывающихся между производителями и потребителями в условиях развивающегося рынка рыбной продукции. Существенный спад производства при отсутствии централизованного распределения готовой продукции и наличии жесткой конкуренции между производителями обусловил необходимость поиска эффективных путей его дальнейшего развития.

Один из главных факторов его стабилизации – повышение конкурентоспособности производимой продукции за счет расширения ассортимента и улучшения качества, включая обеспечение безопасности потребления, а также снижения себестоимости производства.

Решению этой проблемы способствуют результаты исследований, достигнутые в последние годы учеными института в следующих основных направлениях: исследование технoхимического состава и пищевой ценности промысловых объектов; создание качественных рыбных продуктов невозможно без изучения состава и свойств перерабатываемого сырья; многолетние исследования технoхимического состава и пищевой ценности многочисленных океанических объектов промысла, а также рыб Балтийского моря и заливов, выполненные под руководством кандидата технических наук Л.И. Перовой, позволили сформировать обширный банк данных,



которые вошли в различные справочные издания, в т.ч. «Пищевая и гигиеническая оценка гидробионтов», «Рыбы заливов и морских вод Балтийского региона», а также использованы при подготовке справочника по биологически активным веществам морских рыб и годовых прогнозов вылова объектов промысла (Перова, Ковалева, 1995).

***Мониторинг содержания антропогенных загрязнителей в основных объектах водных биоресурсов Центрально-Восточной части Атлантического океана (ЦВА), Балтийского моря и заливов***

Проведенный кандидатом химических наук В.В. Шендерюком и Л.П. Бахолдиной обзор действующих нормативных документов, устанавливающих методы определения нормируемых показателей безопасности пищевой продукции показал необходимость доработки или разработки методов определения полиароматических углеводородов, гистамина и биогенных аминов (Шендерюк и др., 2004).

Исследование содержания токсичных элементов в ихтиофауне Балтийского региона показало, что превышения норм, установленных СанПин 2.3.2.1078-01, не наблюдается ни в одном образце. Учитывая, что в странах ЕС нормы по содержанию токсичных элементов много ниже, отмечено превышение уровня содержания свинца и кадмия в некоторых образцах рыб.

При определении содержания полиароматических углеводородов, в т.ч. бенз(а)пирена в ихтиофауне Балтийского региона показано, что в таких видах рыб, как шпрот, угорь, чехонь в мышечной ткани сырой рыбы содержание бенз(а)пирена достигает 0,21-0,50 мкг/кг, а в налиме – 0,82 мкг/кг.

Отработаны режимы определения полиароматических углеводородов, гистамина и хлорорганических соединений. Из исследованных полихлорированных бифенилов идентифицировано 2 соединения, являющихся диоксинподобными ПХБ. Максимальное суммарное содержание этих ПХБ в эквивалентах токсичности в образцах налима и карася, выловленных в Куршском заливе, и составляет 0,39 нг/кг.

Проведена адаптация методики определения содержания нитритов и нитратов в рыбе и рыбопродукции. Установлены нижние пределы чувствительности методики и ее сходимости. Содержание летучих и нелетучих азотистых оснований скачкообразно возрастает при изготовлении различной продукции из рыбы.

При хранении рыбы и рыбопродукции качество и безопасность можно контролировать по накоплению триметиламина, летучих оснований и биогенных аминов, содержание которых при соблюдении условий хранения соответствуют существующим нормам ПДК.

Технологическая обработка рыбы существенно влияет на содержание антропогенных загрязнителей. В процессе копчения рыбы значительно увеличивается содержание бенз(а)пирена, который является сильным канцерогеном.

*Разработка и совершенствование технологии холодильной обработки рыбы.* Успешному ведению прибрежного промысла способствуют разработки кандидата технических наук А.А. Харькина, направленные на быстрое и качественное охлаждение и замораживание рыбы-сырца сразу после вылова обработкой ее контактным способом в среде жидкой двуокиси углерода, что увеличивает скорость охлаждения и замораживания в 1,5-2,0 раза, а сроки хранения продукта – в 1,5 раза. Высокое качество готового продукта и возможность обработки рыбы в экспедиционных условиях обуславливают перспективность внедрения этой технологии (Харькин, 1998).



На развитие производства охлажденной рыбопродукции направлены исследования кандидата технических наук Д.В. Мелехина, Е.Т. Мартыновой и автора по использованию льда, полученного из электрохимически активированной воды, для охлаждения трески, салаки, кильки и других рыб Балтийского моря и заливов. Бактерицидное воздействие на микрофлору рыб воды, образующейся при таянии льда, обеспечивает увеличение сроков хранения охлажденной рыбопродукции в 1,3-1,5 раза (Мелехин и др., 1998, 2000).

*Разработка современных способов теплового консервирования.* На повышение пищевой ценности рыбных консервов направлены исследования, выполненные под руководством доктора технических наук С.А. Арпиховой, доктором технических наук Л.Т. Серпуниной, кандидатом технических наук А.В. Капитановой и кандидатом технических наук В.В. Соклаковым. Ими разработаны научные основы процесса стерилизации рыбных консервов путем углубленных теоретических и экспериментальных исследований в области кинетики процессов термического повреждения основных биологически активных компонентов водного сырья – белков, липидов, витаминов (Арпихова и др., 2004; Андреев и др., 2000, 2004).

Экспериментально показано, что процесс теплового воздействия на деградацию эссенциальных пищевых факторов при стерилизации консервов вполне удовлетворительно описывается известными в технической микробиологии математическими линейными уравнениями, базирующимися на кинетических константах отмирания микроорганизмов и термической инерции продукта.

Впервые предложен объективный экспресс-метод квалитетического контроля влияния жесткости режимов стерилизации на пищевую ценность консервированного продукта по кинетическим константам деградации лабильных биологически активных компонентов, которые положены в основу формулы определения гидролитического эффекта (Н-эффект), являющегося интегральным показателем допустимого уровня снижения пищевой ценности продукта в процессе стерилизации консервов; установлены его пороговые значения для рыбных консервов в ассортименте.

Метод позволяет обеспечить оперативный контроль и регулирование потерь пищевой ценности продукта в процессе теплового консервирования, пользуясь современным математическим аппаратом и компьютерными программами.

Поиск путей повышения пищевой ценности и органолептических свойств продуктов теплового консервирования обусловил необходимость разработки научных основ и технологии стабилизированных консервов и пастеризованных полуфабрикатов. Исследования доктора технических наук С.А. Арпиховой, кандидата технических наук А.А. Квасницкой и других показали, что термостабилизация обеспечивает получение из океанических рыб стерилизованных консервов повышенных вкусовых и пищевых свойств, стойких в процессе длительного хранения (не менее 1 года) при общепринятой температуре 0-20 °С, предусматривает фасование их как в обычную, так и нетрадиционную тару из полимерных материалов. Стерилизацию проводят по щадящим режимам, гарантирующим полную инактивацию патогенных бактерий ботулизма и пищевую безопасность.

Применение мягких научно обоснованных режимов теплового консервирования обеспечивает лучшую сохранность незаменимых факторов питания – компонентов белковой, липидной и витаминной природы. По органолептическим показателям термостабилизированные консервы максимально приближены к продуктам домашнего приготовления.



Производство термостабилизированных консервов можно осуществлять на типовых механизированных линиях, укомплектованных специальными стерилизационными аппаратами современного технического уровня. Непременным условием технологии является строгое соблюдение ряда обязательных требований технологического и санитарно-гигиенического характера (Андреев и др., 2007).

Исследования кандидата технических наук А.А. Квасницкой, кандидата технических наук А.В. Капитановой и Е.Т. Мартыновой по технологии пастеризации полуфабрикатов на основе фарша из гидробионтов позволили получить продукт, обладающий повышенной стойкостью при хранении (3-6 мес. при температуре 0+5 °C) и сохраняющий уникальную пищевую ценность (Квасницкая и др., 1996).

Увеличить ассортимент консервированной продукции можно за счет выпуска консервов в эмульсионных соусах. Особенностью технологии, предлагаемой кандидатом технических наук Т.Н. Рулевой и Т.Н. Крыловой, является способ приготовления соусов, основанный на гомогенизации смеси в специальных гомогенизаторах. Это позволяет холодным способом (без нагревания и кипячения) получать соус в виде эмульсии, не расслаивающийся после стерилизации и при длительном хранении консервов, что обеспечивает приготовление широкого набора заливок, отличающихся как по типу (соус, крем-соус, крем), так и по вкусовой направленности (томатные, майонезные, горчичные и др.).

Научный и практический интерес представляют исследования Н.С. Князевой и Л.В. Черниковой по выявлению причин возникновения плоскокислой порчи при производстве малоокислотных, содержащих сахар и крахмал, рыбных консервов на фаршевой основе (пюре, паштеты), для которых характерно скисание продукта без газообразования и внешних изменений банки и ее содержимого. Выявлено 5 видов возможных возбудителей, являющихся спорами мезофильных и термофильных микроорганизмов.

Установлено, что смешивание компонентов без вакуума и термостатирование приводят к снижению качества консервов при хранении. Полученные результаты исследований способствуют научному обоснованию технологии гомогенизированных рыбных консервов для детского питания. Разработаны конкретные технологии с полным комплектом нормативной документации для промышленного выпуска продукции в ассортименте.

Н.С. Князевой и Л.В. Черниковой проведены исследования по разработке новой технологии консервов модифицированной структуры из тресковых рыб (путассу, треска, минтай и др.) с улучшенными потребительскими свойствами. Создание нового продукта – консервов «Балтийский деликатес» – основано на использовании желирующих и вкусо-ароматических компонентов в оптимальных соотношениях для придания продукту сочности и приятного вкуса (Князева, Черникова, 1998).

Важное практическое значение имеют исследования Н.С. Князевой, кандидата технических наук А.А. Квасницкой, кандидата технических наук Л.М. Пауковой и Е.А. Юркиной по разработке и апробации технологии новых видов рыбных консервов в таре из ламистера и в алюминиевой банке №1 для общевойсковых индивидуальных рационов питания. Опытные и промышленные партии консервов получили высокую оценку потребителей. Кроме того, по предложениям промышленности В.П. Поляком и Т.Н. Крыловой проведены исследования по научному обоснованию режимов стерилизации рыбных консервов, в т.ч. с использованием автоклавов, оснащенных прогрессивной системой автоматизации процесса стерилизации (СА ПСК).



Исследованиями, выполненными под руководством кандидата технических наук Т.Н. Рулевой, подтвержден запас стабильности качества и пищевой безопасности консервированных теплом рыбных продуктов при хранении, сочетающемся с моделированием разных временных схем дневного повышения температуры воздуха до 56-58 °С, уточнена их транспортабельность в летний период при упаковывании в металлическую банку различных типов и предложены возможности документального воплощения технических требований к транспортированию рыбных консервов актуального ассортимента в крытых железнодорожных вагонах применительно к Своду правил и другим видам технической документации (Рулева, Липатенко, 2000).

*Разработка и совершенствование технологии пресервов, соленой и копченой рыбопродукции.* Повышению качества рыбной продукции и разработке современных методов его контроля способствуют исследования лаборатории технологии пресервов и копчения под руководством Б.Л. Нехамкина по определению сроков годности пресервов по количеству поглощенного тепла и сроков годности копченой продукции.

При разработке способа определения годности пресервов по количеству поглощенного тепла совместно с сотрудниками Киевского института физики создан опытный образец электронного индикатора температурной истории, фиксирующий температуру хранения продукции с заданной дискретностью по времени.

Программное обеспечение для IBM-совместимых компьютеров позволило оценить степень нарушения температурных режимов хранения и определить лимит стойкости пресервов различного ассортимента. Индикатор может функционировать не только для контроля сроков годности пресервов, но и как температурный датчик, запоминающий температурную историю хранения любого продукта в стационарных условиях, при транспортировке.

При определении сроков годности рыбопродукции Западного бассейна Б.Л. Нехамкиным и О.Ю. Ездаковой исследовалась копченая продукция, упакованная в полимерные пакеты под вакуумом.

Анализ результатов модельных опытов на фаршах из копченой рыбы показал, что с точки зрения возможного развития патогенной микрофлоры рыбу холодного копчения в вакуумной упаковке, изготовленную в соответствии с действующими нормативами по безопасности, можно хранить при температуре до +6 °С 15-20 сут.

Проведенные исследования копченой рыбы различной степени разделки, упакованной под вакуумом, показали, что ее сроки годности значительно превышают сроки хранения. Ухудшение качества продукции проявляется во внешних признаках: появление отстоя влаги и изменение консистенции. По остальным органолептическим, а также микробиологическим показателям рыба оставалась пригодной к употреблению.

На поиск путей повышения стойкости пресервов с содержанием соли 4-5% при хранении были направлены проведенные под руководством Б.Л. Нехамкина (АтлантНИРО) и кандидата технических наук В.И. Сахно (Институт ядерных исследований АН Украины) исследования по разработке принципиально нового способа консервирования слабосоленых продуктов, при котором используется нетрадиционный консервирующий фактор – низкая температурная пастеризация в потоке быстрых электронов. Это позволяет в течение длительного времени хранить малосоленые пресервы при положительных температурах: при 5-7 °С – 50-70 сут., 10-



12 °С – 30-40 сут., 18-20 °С – 5-7 сут. Указанные сроки даны с достаточным запасом по микробиологическим и органолептическим показателям (Сахно и др., 1998). Маркетинговые исследования подтвердили приемлемость такого продукта к употреблению.

О.Ю. Ездакова с соавторами при участии специалистов Гипрорыбфлота провела физико-химические, биохимические и микробиологические исследования по безопасности потребления соленой и копченой продукции с минимальным содержанием соли (2-5%). Установлена зависимость уровня накопления компонентов окисления и гидролиза липидов, образования биогенного амина от массовой доли соли и температуры хранения продукта. Впервые в отрасли начаты предварительные работы по выявлению возможности развития в малосоленой и подкопченной продукции микотоксинов, образующихся в процессе развития определенных видов плесеней и, возможно, обладающих не только токсичными, но и мутагенными, гератогенными и канцерогенными свойствами. Получены данные по содержанию плесеней в пресервах и подкопченной продукции в вакуумной упаковке.

Установлено, что в процессе производства копченой продукции возможно ее обсеменение токсинообразующими плесенями, в т.ч. способными образовывать токсины в условиях пониженных температур.

Важное практическое значение имеют исследования пресервов в банках из поливинилхлорида, доказавшие возможность безопасного использования такой тары для расфасовки и хранения продукта. Установлено, что материал банки не оказывает влияния на качество и сроки хранения продукции. Получен гигиенический сертификат, подтверждающий безопасность тары из поливинилхлорида и возможность ее использования при производстве пресервов.

Под руководством Б.Л. Нехамкина разработаны рекомендации по обеспечению микробиологической безопасности малосоленой рыбной продукции в процессе хранения при умеренно положительной температуре (6 °С), включающие «Рекомендации по составу консервирующих добавок, обеспечивающих безопасность потребления малосоленой продукции» и «Рекомендации по технологическому процессу производства пресервов с повышенной стойкостью при умеренной положительной температуре». Выбранная схема приготовления полуфабриката и заливки значительно повышает безопасность пресервов при хранении при температуре 6 °С, что подтверждено результатами испытаний пресервов (Нехамкин и др., 1996).

*Разработка технологии комбинированных продуктов высокой пищевой ценности.* Решению проблемы получения комбинированной продукции, в т.ч. сбалансированной по составу биологически ценных ингредиентов, посвящены исследования автора, кандидатов технических наук Л.С. Байдалиновой, М.С. Биденко, Е.Ф. Рамбезы, А.П. Гамуйло, Т.С. Одинцовой и др. (Андреев, 1996; Андреев и др., 1982, 1983, 1986а, 1986б, 1990, 2002; Байдалинова и др., 1988; Рамбеза и др., 1988; Гамуйло и др., 1990; Андреев, 2008). Работы, проведенные совместно с Институтом питания РАМН позволили разработать рекомендации по составу рецептуры продуктов с заданными свойствами, при этом выявлена роль основных компонентов в формировании их пищевой ценности. Так, биологическая ценность белков определяется высокой степенью сбалансированности их аминокислотного состава; липидов – содержанием полиненасыщенных жирных кислот групп Омега-3 и Омега-6, а также их соотношением; углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов – их содержанием в исходных компонентах.



Проведенные исследования позволили разработать технологию широкого ассортимента комбинированных продуктов с заданными свойствами: «Рыбо-овощной полуфабрикат «Курса», «Вермишель морская» и аналог креветки, мясные и мясо-рыбные мороженые полуфабрикаты, чипсы, колбасные и сосисочные изделия, рыбные палочки и др.

Автором были обоснованы на базе анализа информационного и экспериментального материала основные тенденции совершенствования производства сушеной и вяленой продукции и доказана с этих позиций перспективность использования установок для обезвоживания растительного и животного сырья ИК-излучением в разреженной среде, позволяющие обеспечить высокое качество пищевых продуктов и экологическую безопасность их производства. Использование установок для обезвоживания продуктов из сырья растительного и животного происхождения инфракрасным излучением в условиях низкого вакуума при умеренных температурах позволяет повысить эффективность процесса сушки рыбы на базе новых, более эффективных методов энергоподвода и соответствующих оптимальных параметров технологического процесса, обеспечивающих повышение количественных и качественных показателей продукции.

В.Д. Шульжик и Е.Ю. Поротикова показали, что сушеную и вяленую рыбопродукцию целесообразно приготавливать из фарша тощей и средней (до 10%) жирности морских и пресноводных рыб. В других случаях для производства сушеной и вяленой продукции рыбу следует разделять на филе или пласт (кроме мелкой рыбы – кильки, тюльки, хамсы), кальмар на филе, вареную креветку – на шейку с панцирем. Разделанный полуфабрикат рекомендуется посолить мокрым или сухим посолом до солености 3-5%. Возможно использование различных пряностей, декоративных добавок, а также перерабатывать копченую и соленую продукции (некондиционную по внешним характеристикам).

Морские водоросли и овощи (капуста, свекла, морковь, лук и т.д.) наиболее эффективно подвергать сушке ИК-излучением в разреженной среде в шинкованном виде с последующим использованием в виде кусочков или в виде тонкоизмельченного порошка при приготовлении различных видов продукции (салаты, желеобразующие добавки, пресервы, консервы и др.).

Показано, что качество высушенных морепродуктов удовлетворяет требованиям нормативов, предъявляемых к сушеным и вяленным пищевым продуктам. В целом все это достигается за счет использования принципиально новой организации процессов обезвоживания морепродуктов путем интенсификации их с применением низких давления и температуры высушиваемого продукта.

*Создание лечебно-профилактических препаратов на основе жира гидробионтов.* Жир рыб и морских беспозвоночных, в состав которого входят в больших количествах полиненасыщенные эссенциальные жирные кислоты, положительно зарекомендовал себя в медицинской практике в лечебных и профилактических целях. Исследования, проведенные кандидатами технических наук Е.Ф. Рамбезой и Л.С. Байдалиновой совместно с АО «Полиен» (Мурманск), показали возможность обогащения жирового продукта «Полиен» биологически активными веществами облепихи и боярышника, токоферолами, каротиноидами, эфирными маслами, аскорбиновой кислотой и др. (Рамбеза, Байдалинова, 1996).

Кандидатом технических наук Г.Е. Степанцовой совместно со специалистами Российского кардиологического центра АМН разработан лечебно-профилактический



препарат на основе жира кальмара. Установлены антиатерогенные свойства жира и доказана возможность его применения для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний за счет регулирования липидного обмена в организме человека. Кроме того, в кальмаровом жире выявлены активные вещества, способствующие ускорению заживления ран при термических ожогах. Испытания, проведенные при участии Научно-исследовательского ожогового центра (г. Санкт-Петербург), свидетельствуют об эффективности использования этого жира (Степанцова, 1999).

В настоящее время М.Л. Винокуром под руководством автора начаты работы по технологии биологически активной пищевой добавки профилактического назначения на основе липидно-каротиноидных комплексов, извлекаемых из сушеных панцирьсодержащих отходов ракообразных, в т.ч. криля, сверхкритической углекислотной экстракцией.

*Разработка технологии биологически активных веществ.* Принципиально новое направление в области разработки новых способов консервирования рыбных продуктов характеризуют исследования автора, кандидата технических наук Н.Л. Чернышовой по получению нового консерванта – протаминсульфата из молок сельди и салаки (Чернышова и др., 1998). Установлено, что концентрат протаминсульфата оказывает ингибирующее действие на грам-положительные и грамтрицательные бактерии, имеет высокую антимикробную активность в нейтральной и щелочной среде, является термостойким белком, не денатурирующим при температурах 100-120 °С и сохраняющим свои свойства в сухом виде в течение 1 года.

В целях повышения эффективности использования перерабатываемого сырья кандидатами технических наук Л.М. Пауковой и Л.С. Байдалиновой разработана технология комплексного ферментного препарата из отходов при разделке гидробионтов. В состав комплекса входят трипсин, химотрипсин, карбоксипептидаза А, амилаза, нуклеазы. Препарат эффективен в качестве добавки в стартовые и товарные рыбные корма, а также при очистке щупалец и мантии кальмара от кожи.

Улучшению вкусо-ароматических свойств продукции способствует добавка «Крабовая», разработанная кандидатами технических наук Е.Ф. Рамбезой и Л.С. Байдалиновой, при участии других сотрудников. Она приготавливается из отходов от разделки креветок, крабов, криля и может использоваться при производстве супов, концентратов, холодных закусок, сообщая продуктам вкус и запах вареного мяса ракообразных.

*Совершенствование качества кормовой продукции.* В течение длительного времени специалисты института занимаются разработкой и совершенствованием технологии кормовых продуктов. Разработаны технологические параметры производства кормовой муки из отходов от разделки кальмара (внутренностей), ранее не использовавшихся для этих целей из-за невозможности их переработки на отечественных РМУ. Качество муки, приготовленной по технологии АтлантНИРО, соответствует требованиям нормативной документации (Степанцова, Сергеева, 2004).

С целью увеличения и расширения кормовой базы для животноводства в институте разработана технология приготовления кормового заменителя молока из отходов от разделки рыбы и из мелочи III группы. Он представляет собой однородную суспензию серого цвета с содержанием сухих веществ не менее 8%, сырого протеина – 3-4%, липидов около 1%. Срок хранения продукта – 7 сут., при температуре 0-20 °С. Заменитель предназначен для использования в рационе кормления молодняка



сельскохозяйственных животных при частичной или полной замене молочной добавки и может вырабатываться на отечественном оборудовании.

Из рыбного сырья и отходов от его разделки в АтлантНИРО получены образцы микробиальных сред в жидком и сухом виде (Е.Т. Мартынова, кандидаты технических наук Ф.И. Верхотурова и А.А. Квасницкая). Испытания показали возможность замены ими традиционных, являющихся в настоящее время дефицитными и дорогостоящими. Технология получения сред из рыбного сырья проста и может быть реализована без значительных затрат.

Автором совместно с кандидатом технических наук Д.В. Мелехиным разработана технология экструдированных рыборастворительных кормов повышенной кормовой ценности, приготовленных путем кратковременной обработки приготовленной смеси в экструдере при температуре 120-140 °С и давлении 30-40 атм. Процесс сухой экструзии занимает не более 30 сек., однако за это время смесь измельченных рыбных отходов и неcodиционного зерна или отрубей успевает пройти несколько стадий обработки: тепловую, стерилизацию, обеззараживание (под воздействием температуры и давления болезнетворные микроорганизмы, грибки, плесени полностью уничтожаются), увеличение объема (является следствием разрыва стенок клеток, разрушения структуры гранул и разрыва молекулярной цепочки крахмала, что повышает энергетическую ценность продукта), измельчение, смешивание (сырье дробится и перемешивается перед подачей в экструдер, в стволе экструдера эти процессы продолжаются и продукт становится полностью однородным), обезвоживание (за 20-30 сек. содержание влаги снижается на 70-75% от исходной), стабилизацию (высокая температура и давление нейтрализуют разрушительное действие ферментов, а это способствует увеличению сроков хранения продукции).

*Радиозкологические исследования.* Работы, проводимые под руководством Т.А. Васюкевич, направлены на защиту рыбного сырья и рыбопродукции от радиоактивного загрязнения и разработку прогноза радиоактивного загрязнения рыбохозяйственных водоемов Мирового океана и объектов промысла (Васюкевич, Нитиевская, 2000). Результаты обследования районов промысла свидетельствуют об отсутствии опасных уровней радиоактивного загрязнения среды обитания и гидробионтов.

Являясь головным подразделением службы лабораторного контроля рыбной отрасли, сектор радиозкологических исследований оказывает методическое содействие другим подразделениям СЛК в организации и проведении лабораторного контроля рыбного сырья и продукции, а также разрабатывает руководящие и нормативные документы, обеспечивающие реализацию общих отраслевых требований по повышению устойчивости функционирования рыбного хозяйства страны в чрезвычайных ситуациях.

*Исследования по стандартизации и сертификации рыбной продукции.* В рамках планов государственной, межгосударственной и отраслевой стандартизации под руководством И.В. Токмаковой проводятся разработки стандартов разных уровней на широкий ассортимент рыбной продукции, пользующейся широким спросом у потребителя. Кроме этого, выполняется большой объем работ по разработке технических условий на виды продукции, не вошедшие в МГОСТы и ГОСТы.

В рамках сертификационных работ испытательный Центр АтлантНИРО под руководством кандидата химических наук В.В. Шендерюка и Л.П. Бахолдиной



выполняет значительный объем работ по испытанию пищевой продукции и продовольственного сырья на соответствие требованиям нормативной документации, в т.ч. по показателям безопасности (Шендерюк, Коленова, 2000).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполняемые АтлантНИРО технологические исследования и разработки способствуют развитию отечественной рыбопереработки. Примером тому являются около 600 предприятий различных регионов Российской Федерации, успешно использующих разработки института в своей деятельности. При оказании услуг в сфере рыбопереработки АтлантНИРО считает необходимым в дальнейшем развивать исследования в следующих приоритетных направлениях, требующих поддержки на федеральном уровне:

- инструктивно-методическое обеспечение безопасности и качества рыбной продукции, мониторинг качества и безопасности продукции из водных биоресурсов;

- стандартизация продукции из водных биоресурсов и разработка технических регламентов;

- разработка инновационных технологий комплексного и рационального использования водных биологических ресурсов и получения безопасной продукции высокого качества; конкурентоспособной на отечественном и международном рынках;

- создание прогрессивных норм естественной убыли и расхода сырья, отходов, потерь и выхода готовой продукции при переработке водных биоресурсов;

- разработка нормативно-технической базы для обеспечения рационального использования водных биологических ресурсов при производстве, хранении и транспортировании продукции, изготовленной на их основе;

- разработка новых экологически чистых упаковочных материалов, тары и технологического оборудования для рыбной промышленности.

Необходимость решения этих неотложных вопросов обусловлена выполнением Федеральных законов, постановлений Правительства Российской Федерации, международных соглашений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андреев М.П. Современная технология гидробионтов // Новые направления исследований в области традиционных технологий переработки рыбы: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1996. Т. 2. С. 5-13.

Андреев М.П. Совершенствование технологии ферментативной очистки щупалец кальмара // Материалы III научно-практической конференции «Пищевая и морская биотехнология». 3-4 июля 2008 г. С. 36.

Андреев М.П., Артюхова С.А., Капитанова А.В. Влияние промывки фарша из криля на его качество при консервировании // Комплексная переработка промысловых беспозвоночных: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1986а. С. 44-51.

Андреев М.П., Артюхова С.А., Сертунина Л.Т. Методика использования в технологии теплового консервирования гидробионтов сохраняющих факторов (барьеров). Утверждена Госкомрыболовством России 13 января 2004 г. 20 с.

Андреев М.П., Артюхова С.А., Сертунина Л.Т., Капитанова А.В., Соколов В.В. Инструкция по оценке эффективности режимов стерилизации рыбных консервов аналитическим экспресс-методом по показателю биологической ценности продукта. Утверждена Госкомрыболовством России, в декабре 2000 г. 22 с.



*Андреев М.П., Байдалинова Л.С., Биденко М.С.* Зависимость качества фарша из криля от теххимического состава и свойств сырья // Комплексная переработка промысловых беспозвоночных: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1986б. С. 4-17.

*Андреев М.П., Биденко М.С., Байдалинова Л.С.* Характеристика хитинсодержащих отходов процессов производства фарша и белковых изолятов из антарктического криля // Производство и использование хитина и хитозана из панциря криля и других ракообразных: Сб. науч. тр. Владивосток, 1983. С. 47-57.

*Андреев М.П., Мартынова Е.Т., Квасницкая А.А., Князева Н.С., Капитанова А.В.* Методические рекомендации о порядке организации контроля производства консервов из рыбы и нерыбных объектов на предприятиях. Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 2007. 112 с.

*Андреев М.П., Рамбега Е.Ф., Одицова Т.С. и др.* Методики определения норм расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов / Под ред. Е.Н. Харенко. М.: ВНИРО, 2002. 270 с.

*Андреев М.П., Сиротин В.Н., Мутигуллин М.М.* Переработка антарктического криля на промысловых судах // Рыбное хозяйство, 1990. №5. С. 89-91.

*Артюхова С.А., Андреев М.П., Серпунина Л.Т., Капитанова А.В., Мартынова Е.Т.* Обоснование научно-практических принципов барьерной технологии стерилизованной продукции из гидробионтов // Научные основы совершенствования технологии рыбных продуктов: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 2004. С. 35-52.

*Байдалинова Л.С., Рамбега Е.Ф., Андреев М.П.* Разработка технологии мясокреветочных колбас // Проблемы совершенствования технологии и оборудования для обработки объектов морского промысла: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1988. С. 30-33.

*Биденко М.С.* Развитие технологического направления: от Балтийского филиала ВНИРО до АтлантНИРО // История развития рыбохозяйственных исследований АтлантНИРО (1949-1999 гг.): Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1999. С. 151-164.

*Васюкевич Т.А., Нитиевская Л.С.* Гигиеническая оценка радиационной безопасности промысловых гидробионтов Балтийского моря и прилегающих заливов // Результаты исследований по повышению качества пищевой продукции: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 2000. С. 97-102.

*Гамуило А.П., Андреев М.П., Сиротин В.Н.* Реологические характеристики фаршевых рыбнокреветочных комбинаций // Теоретические и практические аспекты применения методов инженерной физико-химической механики с целью совершенствования интенсификации технологических процессов пищевых производств: Сб. науч. тр. ВНИРО. М., 1990. С. 28-29.

*Квасницкая А.А., Капитанова А.В., Мартынова Е.Т.* Пастеризация рыбных полуфабрикатов – перспективное направление в производстве продуктов высокой степени готовности // Новые направления исследований в области традиционных технологий переработки рыбы: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1996. Т. 2. С. 33-41.

*Князева Н.С., Черникова Л.В.* Некоторые аспекты нового способа производства консервов из тресковых рыб // Современные технологии обработки рыбы и морепродуктов: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1998. С. 46-50.

*Мелехин Д.В., Андреев М.П., Мартынова Е.Т.* Характеристика бактерицидных свойств ЭХА-воды по отношению к микрофлоре охлажденной рыбы // Современные технологии обработки рыбы и морепродуктов: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1998. С. 25-28.

*Мелехин Д.В., Шендерюк В.И., Андреев М.П.* Исследование влияния ЭХА-воды на качество охлажденной рыбы // Результаты исследований по повышению качества пищевой продукции: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 2000. С. 39-44.

*Нехамкин Б.Л., Ездакова О.Ю., Напалкова Л.А.* Проблема безопасного потребления малосоленых рыбных продуктов // Новые направления исследований в области традиционных технологий переработки рыбы: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1996. Т. 2. С. 68-81.



*Перова Л.И., Ковалева А.А.* Рыбы заливов и морских вод Балтийского региона // Справочное пособие по техно-химической, технологической и биологической характеристикам рыб: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1995. 97 с.

Промышленная технология и техника производства фарша из криля, основные направления и способы его использования на пищевые цели / Андреев М.П., Епифанов В.В., Мутигуллин М.М., Смирнов В.М., Панкратова А.Г. // Состояние и развитие опытно-промышленных работ по комплексному освоению ресурсов антарктического криля и перспективы промышленного производства пищевой и технической продукции из него: Сб. науч. тр. Севастополь, 1982. С. 37-48.

Разработка рецептур и изучение качества колбас с использованием сырья водного происхождения / Рамбеда Е.Ф., Андреев М.П., Сиротин В.Н., Смирнов В.М. // Разработка процессов получения комбинированных продуктов питания (медико-биологические аспекты, технология, аппаратное оформление, оптимизация): Сб. науч. тр. ВНИРО, М., 1988. С. 52-54.

*Рамбеда Е.Ф., Байдалинова Л.С.* Новое направление в обогащении рыбных жиров // Новые направления исследований в области традиционных технологий переработки рыбы: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1996. Т. 2. С. 47-54.

*Рулева Т.Н., Липатенко Л.В.* Обоснование микробиологических регламентов основных процессов производства рыбных консервов в кремообразных эмульсионных соусах // Результаты исследований по повышению качества пищевой продукции: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 2000. С. 67-76.

*Сахно В.И., Томчай С.П., Халдин С.Ф., Нехамкин Б.Л., Андреев М.П., Голенкова В.В.* Радиационные технологии производства рыбной продукции // Вопросы атомной науки и техники. Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение. Харьков, 1998. Вып. 3(69), 4(70). С. 164-165.

*Степанцова Г.Е., Андреев М.П., Пастушенков Л.В., Дмитриенко О.Д.* Использование кальмарового жира в качестве противоожогового и ранозаживляющего средства // Химия и технология обработки гидробионтов. Владивосток, 1999. С. 214-215.

*Степанцова Г.Е., Сергеева Н.Т.* Изменение качества кормовой муки из отходов от разделки кальмаров при хранении. Научные основы совершенствования технологии рыбных продуктов: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 2004. С. 148-156.

*Харькин А.А.* Повышение сохранности и улучшение функциональных свойств охлажденной рыбопродукции // Современные технологии обработки рыбы и морепродуктов: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1998. С. 20-25.

*Чернышова Н.Л., Андреев М.П., Мартынова Е.Т.* Характеристика бактерицидных свойств протаминсульфата из молок рыб // Современные технологии обработки рыбы и морепродуктов: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 1998. С. 78-81.

*Шендерюк В.В., Капелюшина М.В., Баходина Л.П., Коленова Т.В.* Количественные характеристики качества рыбной продукции. Научные основы совершенствования технологии рыбных продуктов: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 2004. С. 140-148.

*Шендерюк В.В., Коленова Т.В.* Анализ результатов микробиологических исследований качества рыбной продукции, проводимых в целях сертификации // Результаты исследований по повышению качества пищевой продукции: Сб. науч. тр. АтлантНИРО. Калининград, 2000. С. 94-97.



**DEVELOPMENT TRENDS OF THE CURRENT FISH-PROCESSING INDUSTRY  
ON THE BASIS OF TECHNOLOGICAL RESEARCHES IN ATLANTNIRO**

© 2009 y. M.P. Andreev

*Atlantic Scientific Research Institute of Marine Fisheries  
and Oceanography, Kaliningrad*

The results of technological researches in different directions carried out in AtlantNIRO during the last two decades are presented, including research of the techno-chemical and nutritive value of commercial species, monitoring of anthropogenic contaminants in the major objects of aquatic bioresources in the Central-East Atlantic Ocean, Baltic Sea and Lagoons; development and improvement of fish freezing technology; advance methods of heat preserving; preserved, salted and smoked fish products; combined products of high nutritive value, creation of medical-prophylactic products based on hydrobionts oil, improvement of fodder quality, radioecological investigations, researches relevant to standardization and certification of fish products.