

# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ РЫБООБРАБОТКИ

Канд. техн. наук, член-корреспондент Международной академии холода М.П. Андреев – АтлантНИРО

Успешное развитие рыбообработки стало невозможным без учета отношений, складывающихся между производителями и потребителями в условиях формирующегося рынка рыбной продукции. Существенный спад производства при отсутствии централизованного распределения готовой продукции и наличии жесткой конкурентной борьбы между производителями обусловил необходимость поиска эффективных путей стабилизации. Повышение конкурентоспособности продукции за счет улучшения качества и снижения себестоимости — один из главных факторов такой стабилизации.

Результаты исследований, достигнутые в последние годы учеными нашего института, способствуют решению указанной проблемы. Рассмотрим основные направления этих работ.

**Технохимический состав и пищевая ценность промысловых объектов.** Многолетние исследования технохимического состава и пищевой ценности большого числа океанических объектов промысла, а также рыб Балтийского моря и заливов позволили сформировать обширный банк данных, включенных в различные справочные издания, в том числе «Пищевая и гигиеническая оценка гидробионтов», «Рыбы заливов и морских вод Балтийского региона» и др.

**Холодильная обработка рыбы.** Успешному ведению прибрежного промысла способствуют разработки по быстрому и качественному охлаждению и замораживанию рыбы-сырца сразу после вылова контактным способом в среде жидкого диоксида углерода. При этом скорость охлаждения и замораживания увеличивается в 1,5–2 раза, а срок хранения продукта — в 1,5. Высокое качество

готового продукта, полученного в экспедиционных условиях, обуславливает перспективность этой технологии.

К новым технологиям производства охлажденной рыбопродукции относится применение льда, полученного из электрохимически активированной воды. Как показали наши исследования, бактерицидное воздействие на микрофлору трески, салаки, кильки, прочих рыб Балтийского моря и заливов воды, образующейся при таянии льда, обеспечивает увеличение сроков хранения продукции в 1,3–1,5 раза.

**Тепловое консервирование.** Большое внимание уделяется разработке научных основ стерилизации рыбных консервов. С этой целью в институте проводятся углубленные теоретические и экспериментальные исследования кинетики процессов изменения биологически активных веществ (БАВ) — белков, липидов, витаминов — при термическом воздействии.

Впервые предложен объективный экспресс-метод квалитетического контроля влияния режимов стерилизации на пищевую ценность продукта по кинетическим константам деградации лабильных БАВ. На основе этих показателей составлена формула для определения интегрального показателя допустимого уровня снижения пищевой ценности продукта в процессе стерилизации (так называемый гидролитический эффект). Установлены его пороговые значения для ряда рыбных консервов. Экспресс-метод позволяет обеспечить оперативный контроль и регулирование потерь пищевой ценности продукта в ходе теплового консервирования с использованием современного мате-

матического аппарата и компьютерных программ.

Поиск путей повышения пищевой ценности и органолептических свойств продуктов теплового консервирования обусловил необходимость разработки научных основ и технологии стабилизированных консервов и пастеризованных полуфабрикатов. Термостабилизация обеспечивает получение из океанических рыб стерилизованных консервов с улучшенными вкусовыми свойствами и повышенной питательностью, предназначенных для длительного (не менее 12 мес) хранения при 0–20 °С. Предусматривается фасование готовых продуктов в тару из обычных и полимерных материалов. Щадящие режимы стерилизации гарантируют полную инактивацию вызывающих ботулизм бактерий, а также меньшие потери БАВ белковой, липидной и витаминной природы. По органолептическим показателям термостабилизированные консервы максимально приближены к продуктам домашнего приготовления. Их можно выпускать на типовых механизированных линиях, укомплектованных специальными стерилизационными аппаратами современного технического уровня.

Создана технология пастеризации полуфабрикатов на основе фарша из гидробионтов. Готовые продукты отличаются повышенной стойкостью (хранение 3–6 мес при 0–5 °С) и сохраняют свою пищевую ценность.

Увеличить производство консервов можно за счет продуктов в эмульсионных соусах. Смешивание в специальных гомогенизаторах позволяет холодным способом (без нагревания и кипячения) получать соус в виде эмульсии, не расслаивающийся после стерилизации и при длительном хранении консервов. Такая технология обеспечивает приготовление широкого набора заливок различных типов (соус, крем-соус, крем), так и вкусовой направленности (томатные, майонезные, горчичные и др.). Проведены исследования по выявлению причин порчи малоокислотных, содержащих сахар и крахмал, рыбных консервов на фаршевой основе (пюре, паштеты), для которых характерно скисание продукта без газообразования, внешних изменений банки и ее содержимого. Выявлено пять видов возможных возбудителей порчи — споры мезофильных и термофильных микроорганизмов.

Установлено, что при смешивании компонентов без вакуума и термостатировании снижается стабильность консервов при хранении. Полученные результаты важны для научного обоснования технологии гомогенизированных рыбных консервов для детского питания. Разработаны конкретные технологии с полным комплектом нормативной документации для промышленного выпуска продукции в ассортименте. Нашим институтом недавно предложена технология консервов модифицированной структуры из тресковых



рыб (путассу, треска, минтай и др.) с улучшенными потребительскими свойствами. На ее основе создан новый вид консервов — «Балтийский деликатес» с оптимальным соотношением железирующих и вкусоароматических компонентов, придающих продукту сочность и приятный вкус.

Важное практическое значение имеют разработка и апробация технологии новых видов рыбных консервов в таре из ламистера и в алюминиевой банке № 1 для общевоинских индивидуальных рационов питания. Опытные и промышленные партии этих консервов получили высокую оценку. Кроме того, проведены исследования по научному обоснованию режимов стерилизации рыбных консервов в автоклавах, оснащенных прогрессивной системой автоматизации процесса стерилизации консервов.

**Пресервы, соленая и копченая рыбопродукция.** 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 пригоден не только для контроля сроков годности пресервов, но и может функционировать как температурный датчик, запоминающий температурную историю хранения любого продукта в стационарных условиях и при транспортировке.

При определении сроков годности рыбопродукции Западного бассейна исследована копченая рыба, упакованная в полимерные пакеты под вакуумом. Анализ результатов модельных опытов на фаршах из копченой рыбы показал, что с точки зрения развития патогенной микрофлоры рыбу холодного копчения, изготовленную в соответствии с действующими нормативами по безопасности, можно хранить в вакуумной упаковке 15–20 сут при температуре до 6 °С.

Срок годности копченой рыбы различной степени разделки, упакованной под вакуумом, значительно превышает срок хранения. Ухудшение качества продукции проявляется во внешних признаках (появление отстоя влаги, изменение консистенции), по остальным органолептическим, а также микробиологическим показателям рыба оставалась пригодной к употреблению. Повысить стойкость пресервов с содержанием соли 4–5 % при хранении позволит принципиально новая низкотемпературная пастеризация в потоке быстрых электронов. Малосоленые пресервы, консервированные таким образом можно хранить 50–70 сут при 5–7 °С, 30–40 сут при 10–12 °С, 5–7 сут при 18–20 °С (сроки даны с достаточным запасом по микробиологическим и органолептическим показателям). Маркетинговые исследования показали приемлемость такого продукта.

В ходе комплексных физико-химических, биохимических и микробиологических исследований соленой и копченой продукции с минимальным содержанием соли установлена зависимость уровня накопления продук-

тов окисления и гидролиза липидов, а также образования биогенного амина от массовой доли соли и температуры хранения.

Впервые в отрасли начаты предварительные работы по выявлению возможности развития в малосоленой и подкопченной продукции токсичных микотоксинов, выделяемых определенными видами плесеней и, возможно, обладающих мутагенным, тератогенным и канцерогенным эффектами. Получены данные по содержанию плесеней в пресервах и подкопченной продукции, хранящейся в вакуумной упаковке. Установлено, что в процессе производства копченой продукции возможно ее обсеменение токсинообразующими плесенями, в том числе синтезирующими ядовитые вещества при пониженной температуре.

Важное практическое значение имеют исследования пресервов в банках из поливинилхлорида, с точки зрения их пригодности в качестве тары. Получен гигиенический сертификат, подтверждающий безопасность тары из этого материала и возможность ее использования для фасовки и хранения пресервов.

**Комбинированные продукты высокой пищевой ценности.** Решению проблемы получения комбинированной продукции посвящены исследования автора статьи, Е.Ф. Рамбеза, А.П. Гамуйло и Т.С. Одиной совместно с Институтом питания РАМН. Разработаны рекомендации по составу рецептур комбинированных продуктов, сбалансированных по биологически ценным ингредиентам. Также выявлена роль основных компонентов в формировании пищевой ценности продуктов. В частности установлено, что биологическая ценность белков определяется степенью сбалансированности их аминокислотного состава, липидов — количеством и соотношением полиненасыщенных жирных кислот групп омега-3 и омега-6, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов — их содержанием в исходных компонентах. Эти факторы были учтены при разработке технологии широкого ассортимента комбинированных продуктов с заданными свойствами («Рыбоовощной полуфабрикат «Курса», «Вермишель морская», аналог креветки, мясные и мясо-рыбные мороженые полуфабрикаты, чипсы, колбасные и сосисочные изделия, рыбные палочки и др.).

**Лечебно-профилактические препараты на основе жира гидробиеонтов.** Жир рыб и морских беспозвоночных, богатый полиненасыщенными незаменимыми жирными кислотами, используется в медицинской практике. Для обогащения жирового препарата «Полней» биологически активными веществами после соответствующих исследований предложено использовать облепиху и боярышник в качестве источников токоферолов, каротиноидов, эфирных масел, аскорбиновой кислоты и др.

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 человека за счет регулирования липидного обмена. Кроме того, в жире кальмара выявлены вещества, эффективно способствующие ускоренному заживлению ран при термических ожогах.

**Биологически активные вещества.** Принципиально новое направление в области разработки способов консервирования рыбных продуктов — использование протаминсульфата из молок сельди и салаки. Этот белок-консервант оказывает ингибирующее действие на грамположительные и грамотрицательные бактерии в нейтральной и щелочной средах, выдерживает нагревание при 100–120 °С и сохраняет свои свойства в сухом виде в течение 1 года.

В целях повышения эффективности использования перерабатываемого сырья разработана технология комплексного ферментного препарата из отходов от разделки гидробиеонтов. В состав его входят трипсин, химотрипсин, карбоксипептидаза А, амилоза, нуклеаза. Препарат эффективен в качестве добавки в стартовые и товарные рыбные корма, а также при очистке щупалец и мантии кальмара от кожи. Улучшению вкусоароматических свойств продукции способствует добавка «Крабовая» из отходов от разделки креветок, крабов и криля. Ее рекомендуется использовать при производстве супов, концентратов, холодных закусок.

**Кормовая продукция.** Разработаны технологические параметры производства кормовой муки из внутренностей кальмара. Ранее такие отходы не использовались для этих целей из-за невозможности переработки на отечественных рыбоучных установках. Качество муки, приготовленной по технологии АтлантНИРО, соответствует требованиям нормативной документации. Для расширения кормовой базы животноводства предложена технология кормового заменителя молока из отходов от разделки рыбы и мелочи III группы. Заменитель представляет собой однородную суспензию серого цвета с массовой долей сухого вещества не менее 8 %, сырого протеина — 3–4 %, липидов — около 1 %; срок хранения 7 сут при 0–20 °С. Заменитель предназначен для использования в рационе кормления молодняка сельскохозяйственных животных при частичной или полной замене молочной добавки и может выработываться на отечественном оборудовании.

Из рыбного сырья и отходов от разделки получены образцы микробиальных сред в жидком и сухом виде. Испытания показали возможность замены ими традиционных сред, в настоящее время дефицитных и дорогостоящих. Технология получения сред из рыбного сырья проста и не требует значительных затрат.

**Стандартизация и сертификация рыбной продукции.** В рамках планов государственной, межгосударственной и отраслевой стандартизации проводятся разработки стандартов соответствующего уровня на широкий ассортимент рыбной продукции (МГОСТ «Рыбы лососевые соленые», МГОСТ «Консервы рыбные. Сардина в масле», ОСТ «Рыба мелкая охлажденная, ОСТ «Консервы из рыбы подкопченной с добавлением масла» и др.). Кроме этого выполняется большой объем работ по подготовке технических условий на виды продукции, не вошедшие в межгосударственные и государственные нормативы.

Испытательный Центр АтлантНИРО выполняет значительный объем работ по испытанию пищевой продукции и продовольственного сырья на соответствие требованиям нормативной документации, в том числе по показателям безопасности.