

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ МОРСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Морская биотехнология является одной из составляющих биотехнологической сферы деятельности человека. Она успешно развивается в ведущих странах мира – Японии, Австралии, США, Китае, Скандинавских и др. странах.

Россия в XX веке являлась ведущей морской державой, имела развитую морскую индустрию, самодостаточный флот, сеть рыбоперерабатывающих предприятий, НИИ, отраслевые учебные учреждения. Именно тогда были собраны уникальные знания в области рыбного хозяйства, востребованные сегодня на новом уровне, несмотря на затяжную депрессию отрасли.

В июле 2006 г., на научно-практической конференции «Пищевая и морская биотехнология», прошедшей в Светлогорске, участники приняли решение о разработке национальной программы на ближайшие 10 лет по направлению «Морская биотехнология России в 2007-2016 гг.», как составляющей национальной программы развития биотехнологии РФ, принятой на 3-ем съезде Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова.

Целью создания такой программы явилась экспертная оценка активного потенциала рыбохозяйственного комплекса России. Основными разработчиками программы явились 6 региональных отделений Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова: Москва и Московская область, Санкт-Петербург, Приморский край, Калининградская, Мурманская, Астраханская области. В этих регионах в реализации конкретных мероприятий задействовано около 30 учреждений и организаций.

Основным принципом, принятым в качестве основы для реализации программы, предопределено государственно-частное партнерство.

Конечными результатами реализации программы должны явиться новые технологии и производства востребованных биопродуктов, современная документация, усовершенствованный образовательный процесс и т.д. На сегодня такая программа подготовлена в первом варианте и рассматривается в качестве общественного отражения научного потенциала отрасли.

Все предложения, вошедшие в программу, дифференцируются на следующие девять групп.

1. Создание биотехнологических производств по комплексной переработке гидробионтов: специализированного судна для добычи и переработки водных биологических ресурсов (криля, мезопелагических рыб и др.) методом глубокого фракционирования с получением белковых гидролизатов, липидов, минеральных веществ, для пищевых, кормовых и технических целей (ФГУП «Гипрорыбфлот», Минсудпром); проектирование биотехнологического завода по производству продуктов здорового питания из растительного, животного и морского сырья (ФГУП «ТГЭУ», ФГУП «ДВТУРУ»); разработка технологии комплексной переработки антарктического криля (ФГУП «ВНИРО», ФГУП «АтлантНИРО»).

2. Разработка биотехнологий продуктов функционального питания, биологически активных веществ (БАВ), добавок (БАД) и композиций на основе водных биологических ресурсов (ФГУП «ВНИРО», ФГУП «Гипрорыбфлот», ФГУП «ТИПРО-Центр», ФГОУ ВПО «КГТУ», ФГОУ ВПО «МГТУ», ФГОУ ВПО «Дальрыбвтуз», ФГОУ «АГТУ», Центр «Биоинженерия»).

3. Биоэнергетика – разработка технологий энергетических средств и материалов на основе биопотенциала недоиспользуемого морского сырья (ФГУП «Гипро-рыбфлот», ФГОУ ВПО «КГТУ»).

4. Аква- и марикультура: разработка биотехники культивирования ценных видов рыб (сиговых), нерыбных объектов промысла (ракообразных) и водорослей (ВНИИТИ БП, Центр «Биоинженерия» РАН, ФГУП «ВНИРО», ФГОУ ВПО «КГТУ», ФГОУ ВПО «МГТУ»).

5. Создание жизненно важных лекарственных препаратов на основе биотехнологических субстанций (ФГУП «ТИНРО-Центр», ФГОУ ВПО «ТГЭУ»).

6. Биодegradуемые полимеры: хитозан, сульфатированные полисахариды, коллаген и др. (ФГУП «ТИНРО-Центр», ФГОУ ВПО «ТГЭУ», ФГУП «ВНИРО», Центр «Биоинженерия», ФГОУ ВПО «Дальрыбвтуз»).

7. Биологическая безопасность в обращении морепродуктов (ФГУП «Гипро-рыбфлот», Ботанический институт им. Комарова РАН, ТГЭУ, Департамент с/х и продовольствия, Администрация Приморского края).

8. Подготовка кадров по специализированным программам бакалавров, магистров, докторов наук, повышение квалификации в области морской биотехнологии (ФГОУ ВПО «КГТУ», ФГОУ ВПО «МГТУ», ФГОУ ВПО «АГТУ», ФГОУ ВПО «Дальрыбвтуз», ФГОУ ВПО «ТГЭУ»).

9. Международное сотрудничество по проектам «Биогидробионты»; подготовка кадров по многоуровневой системе Болонского процесса (ФГОУ ВПО «КГТУ»); создание международного научно-учебно-производственного комплекса (ФГОУ ВПО «ТГЭУ», «ДВГТРУ», ФГОУ ВПО «КГТУ»).

Осуществление основных мероприятий проекта по созданию биотехнологических производств, направленных на комплексную переработку гидробионтов, позволит разработать теоретические и практические основы безотходных технологий пищевых, кормовых, медицинских и технических продуктов из водного сырья, создать уникальный замкнутый цикл по получению биологически активных изделий из отходов производства непосредственно в местах вылова (проект судна), минимизировать производственные потери при максимальном использовании биопотенциала сырья.

Особый интерес представляет проект «Функциональное питание, создание БАВ, БАД и биологически активных композиций», который позволяет использовать гидробионты как основу здорового питания, создать серию функциональных пищевых продуктов из тканей рыб, моллюсков, ракообразных, иглокожих, водорослей, а также отдельных компонентов (аминокислот, пептидов, жиров и др.) путем комбинирования с пищевыми ингредиентами, применяемыми в хлебопекарных, молочных, жировых, рыбных и мясных производствах. Рационально также изготовление субстанций, конечных форм, косметических и технических продуктов. Известна высокая значимость ферментов из морского сырья, зарекомендовавших себя в качестве созревателей, ускорителей технологических процессов, пищевых добавок, биохимреактивов, незаменимых в химической промышленности, сельском хозяйстве, медицине, диагностике и др. Это специфические холинэстеразы, протеиназы, коллагеназы, нуклеазы и др. Целесообразно также выпускать препараты, обогащенные свободными аминокислотами (до 70% массы препарата), минеральными веществами, биополимерами.

Одним из основных разделов проекта по функциональному питанию является разработка оптимального питания на основе водных биологических ресурсов в зависимости от возраста, состояния здоровья и профессиональной занятости населения. В настоящее время отсутствует научное обоснование оптимальных рационов для

школьного, геродиетического, лечебно-профилактического и т.п. питания, необходимо разработать методические рекомендации по организации отечественного промышленного производства пищевой продукции из гидробионтов.

Включение проекта «Биоэнергетики» в национальную программу базируется на его особой актуальности. Морские ресурсы, особенно недоиспользуемые в пищевом производстве, чрезвычайно богаты биоэнергетическим потенциалом (полисахаридами, липидами), являющимися прекрасным сырьем для получения биоэтанола и биодизеля. В данном случае отпадает необходимость специального выращивания энергетического сырья (зерновых, масличных культур), становится возможным существенно редуцировать себестоимость производства энергоносителей. Разработка научно-практических основ, специализированных технологий и соответствующей нормативной документации на данные виды биоэнергетиков позволит получать ценные биоэтанол и биодизель из водорослей, рыб, нерыбных объектов, а также отходов от разделки сырья, идущего на пищевые цели.

Проект по мари- и аквакультуре позволит создать учебно-производственные комплексы на побережье Балтийского и Баренцева морей, внутренних водоемах, в промышленных хозяйствах страны, предназначенных для подготовки высококвалифицированных специалистов в области аквакультуры, разработки биотехники культивирования гидробионтов и водорослей, получения ценной продукции, усовершенствования существующих биотехнологий кормопроизводства и разведения ценных рыб и морепродуктов (сига, ракообразных). Особо следует отметить актуальность выращивания и комплексной переработки морских водорослей (макро- и микрофитов) Северного бассейна совместно с уникальными видами флоры данного региона.

Раздел «Жизненно важные лекарственные препараты» направлен на использование морского сырья (гонад, икры, молоко) для получения ценных натуральных препаратов (гормонов, цитокинов и пептидов) с отличительными от человеческих характеристиками. Это будет возможно на основе скрининга по органам в различных таксономических группах гидробионтов (иглокожие, моллюски, ракообразные, рыбы) путем исследования основных физико-химических и биологических свойств морских объектов. Использование достижений в изучении цитокинов, цитомединов и пептидов из сырья морского происхождения для производства высокоэффективных лекарственных средств будет возможно при разработке нормативной документации и проведении медико-биологических исследований пептидных препаратов класса цитомединов из различных органов и тканей гидробионтов, обладающих иммуностимулирующими, ростостимулирующими, апоптозрегулирующими, антиоксидантными и др. свойствами.

Производство новых лекарственных препаратов на основе биотехнологических субстанций в ТИПРО-Центре, организованное совместно с Сибирским центром фармакологии и биотехнологии на основе ДНК, пептидов, липидов морского происхождения, возможно при создании нормативных документов и технических регламентов. Результаты данного проекта позволят использовать успешный опыт лечения социально значимых заболеваний (туберкулеза, гриппа и ряда инфекционных заболеваний) с помощью БАВ и фармпрепаратов из морского сырья.

Водные биологические ресурсы богаты уникальными биополимерами (хитин/хитозан, агар, агароза, каррагинаны, фукоидан, альгинаты, коллаген и др.), которые позволяют повысить сопротивляемость организма людей к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, стабилизировать иммунную систему, предупредить ряд заболеваний.

В этой связи обосновано создание промышленного регламента на производство биополимерной продукции, методических рекомендаций по использованию их в лечебно-профилактическом питании и восстановительной медицине. Целесообраз-

на организация отечественного производства гелей из водорослей, косметических и лечебно-профилактических продуктов на их основе. Особый интерес представляют бурые водоросли Белого моря, имеющие особые сульфатированные полисахариды. Скрининг химического состава и биологически активных веществ водорослей позволит организовать производство БАД-биополимеров натурального происхождения, внедрить их в практику лечебно-профилактического питания. Предусматривается также разработка высокоэффективной технологии получения агара и агарозы при создании промышленного регламента на производство гидроколлоидов, предназначенных для пищевой и микробиологической отраслей.

В данном проекте необходимо выделить раздел «Хитин/хитозан», предусматривающий разработку нанотехнологий получения лекарственных средств для животных, человека и растений на основе данных уникальных аминополисахаридов (диагностических, профилактических, лечебных, БАД к пище, напитков, сорбентов токсинов, средств защиты растений, включая трансгенные, сочетающих свойства индукторов болезнестойчивости и стимуляторов роста, и др.) через создание инкапсулированных форм вакцин, клеток-продуцентов БАВ и антител, препаратов для пострадиационной и токсикологической реабилитации человека и объектов окружающей среды. Биоконверсия хитина/хитозана позволит разработать технологии получения БАВ и комбинированных продуктов на основе химической, физической и ферментативной модификаций белковых гидролизатов, экстрактов, низкомолекулярного хитозана и других полисахаридов.

Реализация проекта по биологической безопасности позволит разработать основы микробиологического риска на всем цикле получения и переработки морепродуктов, создать технические регламенты получения готовой продукции с учетом микробиологических рисков и с использованием новейших экспресс-методов анализа микробиологических параметров во всех критических точках производства. Одним из результатов данной работы явится подготовка методических рекомендаций по определению микробиологического риска на отдельных стадиях производства рыбной продукции, анализу санитарно-эпидемиологических групп микроорганизмов с помощью экспресс-методов.

Проект «Подготовка кадров по специализированным программам бакалавров, магистров, докторов наук» базируется на предложениях ФГОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», актуальных в связи с переходом в ближайшие годы высшего образования страны на унифицированную многоуровневую подготовку кадров, предписанную Болонской конвенцией. В этой связи проблема подготовки специалистов по морской биотехнологии приобретает международное значение. С учетом опыта КГТУ в подготовке магистров техники и технологии в области морской биотехнологии, а также предложений других отраслевых высших учебных заведений видится перспективной реализация намеченных мероприятий в рамках разрабатываемой национальной программы.

Расширение международного сотрудничества планируется направить на производство морепродукции со знаком «Био». Для этого необходимо провести мониторинг опасно повреждающих факторов технологической цепочки, определить области экологической безопасности (от района вылова или технологии выращивания до схемы производства, упаковки и хранения готовых изделий). Исключается применение искусственных пищевых добавок, консервантов, пропеллентов и других веществ неприродного происхождения, оговариваются исходные требования к водоемам, транспорту, оборудованию и другим материалам, задействованным в производстве. Сказанное применимо также и к продукции технического назначения (биоэтанол, биодизель).

Актуально также создание международных научно-учебно-производственных комплексов, которые могли бы действовать на имеющихся площадках – русско-японских центрах в ФГОУ ВПО «Дальрыбвтуз» и «ТГЭУ», а также международной лаборатории биологической безопасности, создаваемой в ФГОУ ВПО «КГТУ».

Разработанные мероприятия являются актуальными, назревшими, своевременными, их возможно реализовать в ближайшие десять лет, что позволило бы не только принести значительный эффект экономике России, но и поднять престиж рыбной промышленности до международного уровня.

И.В. Токмакова, Т.А. Плетнева
(АтлантНИРО, г. Калининград)

ВОПРОСЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ТЕРМИНОЛОГИИ В РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

Термины являются основными источниками информации в документах всех видов. От их состояния – четкости, однозначности определений и научной обоснованности зависит не только информационный уровень документов, но и развитие отрасли в целом.

В международной практике терминологии придается большое значение. Работу по актуализации и упорядочению терминов постоянно ведут ВТО, ИСО, МЭК.

В России проблема стандартизации терминологии приобретает особую важность в связи с присоединением к различным международным системам, заключением соглашений и договоров, необходимостью гармонизировать национальные и межгосударственные стандарты с международными, а также с ее предстоящим вступлением в ВТО. Упорядочение и систематизация терминов и определений является одной из важнейших задач российской стандартизации.

В рыбной отрасли до настоящего времени действовали два терминологических стандарта – межгосударственный ГОСТ 30054-2003 «Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Термины и определения» [1] и национальный ГОСТ Р 50380-92 «Рыба и рыбные продукты. Термины и определения» [2].

В первом документе, разработанном четыре года назад, отражены совершенно новые подходы к стандартизуемым объектам, учтены последние требования и рекомендации к основным принципам и методам стандартизации терминологии. Со времени создания второго документа, регламентирующего терминологические требования к производству всех видов рыбной продукции, прошло более 15 лет, и на современном этапе он потребовал внесения значительных изменений и дополнений. В связи с этим, в целях усовершенствования и гармонизации действующей в отрасли терминологической нормативной базы, было принято решение о создании нового национального стандарта на рыбу, нерыбные объекты и продукты их переработки.

Разработка проекта проводилась научно-исследовательскими институтами, входящими в систему технических комитетов рыбной отрасли. В качестве руководящих материалов использовались требования системы межгосударственной – ГОСТ 1.1 – 2002 [3], национальной – ГОСТ Р 1.5-2002 [4] стандартизации и Рекомендации по основным принципам и методам стандартизации терминологии – РМГ 19-96 [5].