

## **РАЦИОНАЛЬНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ПРИМОРЬЯ**

В последние годы рыбная отрасль Дальнего Востока проявляет повышенный интерес к биоресурсам прибрежной зоны, в частности, к двустворчатым моллюскам, причем в промысел вовлекаются не только известные, но и малоизученные (спизула *Spisula (Macra) sachalinensis*) и новые виды (анадара *Anadara broughtoni*, корбикула *Corbicula japonica*) зарывающихся моллюсков.

Проведенные паразитологические и санитарно-гигиенические исследования показали, что мягкие ткани анадары, спизулы, корбикулы являются безопасными и могут использоваться для производства пищевых продуктов. При разделке ракушек выход съедобного мяса в зависимости от вида моллюска составляет 16-42% от массы. Для изготовления продукции обычно используют только ногу, а мантию и аддуктор, на долю которых приходится от 15 до 45% от массы мягких тканей, направляют в отходы. В то же время исследования показали, что мантия и мускул-замыкатель, так же как и нога, обладают высокой пищевой и биологической ценностью. Благодаря наличию биологически активных компонентов, способных улучшать физиологические процессы в организме, мягкие ткани моллюсков можно рассматривать как сырьё для производства продукции «здорового» питания.

В условиях небольших объемов вылова и высокой стоимости сырья для перерабатывающих предприятий на первое место ставится вопрос об эффективном использовании сырья. Безотходная переработка двустворчатых моллюсков позволит значительно улучшить экономические показатели производства. Часть затрат, связанных с добычей и переработкой сырья, можно компенсировать, если мантию и аддуктор направить на производство пищевых продуктов, а отходы (раковины) – на изготовление кормовой продукции.

При разработке ассортимента готовой продукции из моллюсков мы учитывали, что большая часть населения России не готова включать в рацион питания морепродукты в живом виде, как это принято за рубежом, а отдает предпочтение продуктам глубокой переработки. Поэтому наши исследования были направлены на разработку разнообразных видов традиционной продукции, а именно пресервов, паштетов, суфле, соленых и сушеных продуктов.

Мышечная ткань двустворчатых моллюсков отличается от мяса других гидробионтов по гистологическому строению и в 2,5-4,0 раза более высоким содержанием соединительнотканых белков, обуславливающих жесткость готовых продуктов.

Аналитические и экспериментальные исследования показали, что изготовление продукции из спизулы и анадары с нежной консистенцией и высокими вкусоароматическими свойствами достигается только путем сочетания гидротермической и ферментативной обработки сырья.

На основании этих результатов был разработан и запатентован способ изготовления малосоленого продукта, включающий кратковременную гидротермическую обработку и последующий посол с использованием пищевой добавки Крусэнзим. Комплекс ферментов препарата Крусэнзим способствует деградации жестких коллагеновых структур, размягчению мышечной ткани и позволяет сократить срок созревания пресервов с 10 до 3 сут. При этом за счет смягчения режима гидрообработки минимизируются потери ценных питательных и биологически активных ком-

понентов. Выход соленой продукции составляет от 70 до 76%, что на 25-30% больше, по сравнению с таковым при изготовлении продукта традиционным способом, основанным на длительной высокотемпературной обработке.

Приготовленные таким способом малосоленые моллюски могут быть использованы в качестве полуфабриката для получения слабосоленой, сушеной продукции, паштетов, суфле и пресервов, причем технология изготовления такой продукции предусматривает использование в качестве сырья не только ног, но и мантию, аддуктор, что позволяет увеличить объем готовой продукции в 1,5-2,0 раза. Нами разработана и утверждена НД на изготовление слабосоленой, сушеной продукции и пресервов из анадары и спизулы. Биотехнология пресервов и соленых продуктов из двустворчатых моллюсков защищена патентом и внедрена в промышленность.

Для расширения ассортимента продукции из моллюсков и привлечения в число её потребителей населения разных возрастных групп нами разработана технология изготовления нового вида пресервов из ноги и мантии спизулы – «Суфле из спизулы». Технология предусматривает введение в измельченную массу соленого ферментированного моллюска до 30% бульона, образующегося при бланшировании спизулы, что предупреждает снижение пищевой и биологической ценности продукта и обеспечивает безотходную переработку сырья. Формирование заданной структуры продукта (эластичный гель или крем) и длительный срок хранения (6 мес.) достигается за счет использования полисахаридов (каррагинан или камедь) и пастеризации готового суфле. Низкая себестоимость и высокое качество готового продукта определяют его привлекательность и доступность для всех слоев населения.

С целью повышения рентабельности промысла и повышения коэффициента использования анадары нами были проведены исследования, позволившие вовлечь в производство пищевых продуктов ракушки массой от 200 до 350 г, доля которых в уловах составляет от 33 до 47%. Крупная анадара отбраковывается в районе промысла из-за непривлекательного цвета мяса. Основная проблема – улучшение товарного вида продукции – была решена за счет разработки технологии, предусматривающей окрашивание ее тканей в натуральный цвет. Результатом этих исследований явилось НД на новые виды продукции: «Анадару окрашенную мороженую» и на «Анадару малосоленую». Малосоленая анадара упаковывается в дешевую полимерную упаковку без внесения заливок и соусов, поэтому имеет низкую себестоимость и является доступной для населения с низкими доходами.

Для удовлетворения спроса потребителей, предпочитающих натуральный вкус морепродуктов, был установлен режим первичной обработки сырья и разработаны нормативные документы на корбикулу-, спизулу-, анадару-сырец, а также на мороженые и варено-мороженые моллюски разных видов разделки. Основным достоинством этой продукции является сохранение всех питательных и биологически активных компонентов, а также вкуса свежего моллюска.

Исследование технохимического состава тканей корбикулы и медико-биологические испытания полученных из неё экстрактов показали, что ее целесообразно использовать для получения продуктов лечебно-профилактического назначения.

Клинические испытания экстракта, полученного из свежей или мороженой корбикулы, показали, что он обладает гепатопротекторной активностью и может использоваться в качестве эффективного профилактического или вспомогательного лечебного средства при острых вирусных и токсических заболеваниях, в том числе алкогольных, гепатитах и хронических поражениях печени.

Механизм действия экстракта из корбикулы обусловлен антиоксидантным эффектом, продукт препятствует накоплению в печени первичных и вторичных продуктов липопероксидакции, активизирует функцию естественной антиокислительной

защиты. По антиоксидантной и антирадикальной активности экстракт из корбикулы превосходит стандартные гепатопротекторы, применяемые в терапии в настоящее время. На основании результатов оценки содержания биологически активных соединений в экстрактах, полученных разными способами, определены оптимальные условия изготовления продукта.

При разделке моллюсков объем твердых отходов (створки раковин) составляет 55-60%, поэтому проблема их утилизации является очень важной. Как показали исследования, высушенные створки моллюсков на 98% представлены золой, в которой кальций составляет 36-42%. Основной кристаллической фазой карбоната кальция в раковинах моллюсков является арагонит, который, как показали опыты на животных, отличается более высокой усвояемостью, чем кальцит, содержащийся в традиционно используемых известняке или меле. В створках моллюсков обнаружен широкий набор микроэлементов. Ветеринарные опыты показали эффективность применения муки из раковин в качестве кормовых добавок, восполняющих дефицит кальция, йода, цинка, меди в рационе животных и домашней птицы. При замене мела в рационах откармливаемых свиней равным количеством измельченных раковин улучшается физиологическое состояние животных, суточный прирост массы увеличивается на 16,8%. При этом на 14% снижаются затраты кормов, а показатель рентабельности производства возрастает с 19 до 32%.

Положительные результаты также были получены при введении муки из створок моллюсков в рацион кур-несушек. Замена известняка на муку способствует росту яйценоскости, увеличению толщины скорлупы и сохранности кур. На основании проведенных исследований разработана и утверждена нормативно-техническая документация на изготовление белково-минеральной и минеральной кормовой добавки из створок и мягких тканей (отходов) спизулы, анадары, корбикулы.

Вышеизложенные результаты свидетельствуют, что разработанные нами технологии обеспечивают максимальное использование двустворчатых моллюсков, получение продуктов с направленно регулируемые потребительскими свойствами и исключают возможность химического и бактериального загрязнения пищевых продуктов и окружающей среды.

В.К. Мазо, И.С. Зилова  
(Институт питания РАМН, г. Москва)

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕРЫБНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В СОСТАВЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ. ПЕРСПЕКТИВЫ И НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

Не вызывает сомнения факт, что адекватное питание создает условия для оптимального физического и умственного развития, поддерживает высокую работоспособность, повышает способность организма противостоять воздействию неблагоприятных факторов внешней среды.

Современные знания о химическом составе нерыбных водных объектов, особенно макро- и микроводорослей, и развитие технологий в области пищевых производств открывают широкие перспективы использования подобных объектов в качестве источников различных биологически активных веществ для производства диетических (лечебных и профилактических) продуктов, продуктов заданного химического состава и биологически активных добавок к пище (БАД).