

**ПРУДОВАЯ РЫБА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ  
ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

Слободяник В.С., Антипова Л.В.,  
Нгуен Тхи Чук Лоан, Маслова Ю.И.,  
Алтухова Е.В.

*Воронежская государственная  
технологическая академия  
Воронеж, Россия*

Интенсивное развитие прудового рыбоводства в условиях Центрального и Центрально-Черноземного регионов диктует необходимость расширения ассортимента продуктов на основе переработки основных видов прудовой рыбы, позволяющее наполнить рынок полноценными продуктами питания и создать сегмент продуктов, корректирующих и поддерживающих здоровье человека, то есть продуктов функционального питания.

Известно, что прудовая рыба, имеющая низкую себестоимость, но не уступающая по качеству морской и океанической, сможет заменить последних, что дополнительно создаст условия для улучшения структуры питания и для населения.

Так, одним из массовых объектов разведения прудовых рыб является карп, который служит потенциальным сырьем для выработки кулинарных полуфабрикатов, но пока его используют для производства охлажденной, замороженной продукции, консервов, рыбы холодного копчения, реализуют в живом виде. Значительный интерес представляет изготовление фаршевых полуфабрикатов из мяса карпов функционального назначения.

Среди наиболее востребованных в настоящее время функциональных продуктов являются йодобогатенные, так как у населения центральных регионов России широко регистрируется как эндемическая, так и индивидуальная йодная недостаточность, связанная с пищевыми предпочтениями и низким потреблением морской и океанической рыбы и нерыбных гидробионтов..

Для оценки перспективы использования прудовой рыбы в качестве сырья для производства йодобогатенных функциональных продуктов изучали морфометрические показатели, химический состав и функционально-технологические свойства мышечной ткани карпов, полученных из различных рыбоводческих хозяйств Воронежской области.

Результаты морфометрических и гравиметрических исследований продуктов разделки карпов показали, что соотношение частей разделки карпа (филе : отходы) в среднем составило 60%: 40 %, или 3:2.

Мышечная ткань карпов содержит  $75,9 \pm 0,72\%$  влаги,  $15,3 \pm 0,23\%$  белка,  $5,7 \pm 0,2\%$  жира и  $1,2 \pm 0,02\%$  минеральных веществ, энергетическая ценность ее составляет 112,6 ккал.

Результаты определения уровня основных микроэлементов в мышечной ткани карпов, дефицит которых наиболее выражен для сложившейся структуры питания современного человека – меди, цинка, марганца, железа и йода, полученные атомно-абсорбционной спектрофотометрией, показывают, что содержание меди составляет  $0,97 \pm 0,01$ , цинка –  $7,20 \pm 0,15$ , марганца –  $0,06 \pm 0,01$ , железа –  $28,03 \pm 0,71$ , йода –  $0,14 \pm 0,01$  мг на кг свежей ткани.

Известно, что йод - микроэлемент, входящий в состав гомонов щитовидной железы и выполняющий важные интегрирующие функции в процессах метаболизма, обеспечивающих в конечном итоге физическое и интеллектуальное развитие человека.

Содержание йода в мясе карпов довольно низкое по сравнению с морской рыбой и нерыбными гидробионтами, поэтому продукты из мяса карпа требуют коррекции по содержанию йода и являются перспективными для создания йодосодержащих функциональных продуктов.

Функционально-технологические свойства мяса карпов прежде всего связаны со строением и видом тканей и степенью развития автолитических превращений. Установлено, что влагосвязывающая способность (ВСС) мяса карпов составляет  $58,89 \pm 5,50\%$ , влагоудерживающая способность (ВУС) –  $86,25 \pm 2,20\%$ , жирудерживающая способность (ЖУС) -  $89,96 \pm 1,65\%$ , стабильность эмульсии (СЭ) -  $35,83 \pm 1,75\%$ , эмульгирующая способность (ЭС) -  $15,0 \pm 1,03\%$ .

Эти результаты предопределили использование прудовой рыбы в производстве широкого спектра фаршевых полуфабрикатов и кулинарных изделий с высоким качеством и выходом продукта.

С целью разработки рецептуры и технологий йодобогатенных рыбных фаршевых полуфабрикатов на основе прудовой рыбы в качестве источника йода использовали гидробионты морского и океанического происхождения: промысловых беспозвоночных (кальмаров) и ламинарию (морскую капусту). Полученные продукты отличались не только оригинальным вкусом и ароматом, но и высокой пищевой и биологической ценностью, технологичностью производства.

Разработанные продукты функционального питания на основе переработки прудовой рыбы являются источниками йода в питании человека, не вызывающими гипертиреоз, в их

применении нет определенных ограничений, как у медицинских препаратов (продолжительность курса, перерывы между курсами, количество курсов), помимо микроэлементов в организм с этими продуктами поступают незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, углеводы, витамины, они отличаются низкой калорийностью и себестоимостью, что в конечном итоге обуславливает целесообразность и экономическую эффективность их производства.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛЬМАРОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

Слободяник В.С., Нгуен Тхи Чук Лоан,  
Алтухова Е. В., Маслова Ю.А.  
*Воронежская государственная  
технологическая академия  
Воронеж, Россия*

Интерес к нерыбным гидробионтам в настоящее время вызван некоторым сокращением рыбных запасов, что вызывает необходимость изыскивать дополнительные биоресурсы, способные восполнить дефицит белковой пищи. Среди таких ресурсов первое место занимают головоногие моллюски, в своем составе содержащие целый комплекс питательных и биологически активных веществ, что ставит их в разряд ценных промысловых животных.

Одна из самых многочисленных групп головоногих моллюсков, являющихся важнейшим глобальным резервом высокоценного белка – кальмары. Широкое распространение и способность образовывать плотные скопления, дают возможность вести эффективный лов. Короткий жизненный цикл и быстрый рост определяют высокий уровень промыслового изъятия.

Основной тенденцией на российском рынке продуктов питания стало тяготение покупателей к продуктам, обеспечивающим здоровое питание, и соответственно к продуктам экологически чистым, произведенным без консервантов (кроме натуральных), красителей и прочих пищевых добавок. К таким продуктам, несомненно, относятся кальмары, так как в силу среды обитания и рациона питания кальмары на сегодня являются одними из немногих пищевых продуктов, отвечающих всем требованиям потребителя. Одним из преимуществ этого гидробионта является довольно высокое содержание в съедобной части йода, дефицит которого отмечается на значительных территориях, расположенных в глубине материков и удаленных от морей и океанов.

Задачей исследований явилось изучение возможности комплексного использования прудовой рыбы и кальмара в технологии функциональных фаршевых рыбных продуктов кальмаров, создание продуктов, обогащенных йодом, что позволит расширить ассортимент функциональных продуктов с относительно низкой товарной ценностью.

Был изучен массовый и химический состав продуктов кальмара гравиметрическими методами. Для оценки массового состава тела кальмара выделяли туловищную мантию, щупальца с головой, а также внутренности замороженных кальмаров.

Установлено, что масса кальмара составила  $360 \pm 22,4$  г, причем массовая доля туловища в среднем составила  $57,1 \pm 2,86\%$ , щупальцев с головой –  $35,9 \pm 2,04\%$ , внутренностей и других отходов (в т.ч. железа с сепией, печень, клюв, скелетные хрящи) –  $7,0 \pm 1,53\%$ . К съедобным частям тела кальмара относятся туловище и голова со щупальцами. Таким образом, соотношение частей разделки кальмара в среднем составило - съедобные части: отходы (все) - 93: 7%. Соотношение массовых долей туловище: щупальца с головой: внутренности соответственно 57: 36: 7,0%. Известно, что в процессе разделки кальмара чаще всего наиболее востребованным является его филе (или мантия), а голова и щупальца не всегда находят пищевое применение, то очевидна целесообразность использования этой фракции для получения фаршевых продуктов.

Исследованиями химического состава установлено, что съедобная часть кальмара содержит  $18,3 \pm 1,47\%$  белка,  $1,4 \pm 0,43\%$  жира,  $1,1 \pm 2,17\%$  минеральных веществ и  $79,2 \pm 2,17\%$  влаги. Мясо кальмара достоверно ( $P \leq 0,05$ ) богаче белком, содержит меньше жира, больше воды по сравнению с прудовой рыбой. По уровню общего количества минеральных веществ эти продукты не отличаются. Соотношение белок: жир целесообразно учитывать, чтобы варьировать сырьевыми ресурсами при разработке изделий, захватывая спектр от диетических до лечебно-профилактических. Так для кальмара соотношение белок: жир составило в среднем 1: 0,08, а для прудовой рыбы (карпов) - 1: 0,375. Расчет энергетической ценности показал, что мясо кальмара значительно менее калорийное по сравнению с мясом карпов: 85,8 ккал и 112,6 ккал соответственно.

Результаты определения содержания микроэлементов в съедобной части кальмара, полученные с использованием атомно-абсорбционной спектрофотометрии, показали, что по содержанию цинка кальмар не отличается от прудовой рыбы, уступает ей по содер-