

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО РЫБНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Е.Н. Харенко, Е.С. Беломытцева

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Россия

Рациональное питание людей пожилого возраста занимает одно из главных мест в «Концепции Государственной политики в области здорового питания населения России», подготовленной с учетом рекомендаций ООН. Ее успешное выполнение дает возможность разрабатывать рекомендации по увеличению трудоспособности людей старших возрастов и оптимизации их образа жизни благодаря дальнейшей рационализации питания.

При создании продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста достижение сбалансированности химического состава, только лишь, за счет их природных резервов – достаточно трудная задача. Наиболее перспективным решением этой проблемы является реализация преимуществ, сразу нескольких направлений.

Для людей пожилого возраста характерно уменьшение массы тела, связанное, прежде всего, с уменьшением потребления белка, в силу самых разных причин, включая и социальные факторы. В этой связи потребление жидких пищевых рационов, обогащенных водорастворимыми белковыми гидролизатами, является наиболее простым решением проблемы адекватного обеспечения людей полноценным белковым питанием. Снижение концентрации ферментов в организме пожилых людей не дает возможности полноценно усваивать поступающие с пищей белковые продукты. Часть их усваивается, а часть проходит транзитом, подвергая дополнительной нагрузке пищеварительные и выводящие органы, поэтому белок, поступающий в организм, необходимо подвергать дополнительной обработке.

Одним из способов деструкции белка является гидролиз, в результате которого происходит разрыв пептидных связей белковой молекулы до легко усвояемых пептидных фрагментов и аминокислот. Период всасывания и усвоения такого структурно измененного белка с высокой степенью специфичности значительно меньше по сравнению с инактивным.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Концепцией разработки продукта служили два основных направления. Первое, это использование вторичного рыбного сырья, которое в настоящее время не используется. В нашем случае – овариальная жидкость осетровых рыб и отходы от разделки сельди. И второе – создание продуктов геродиетического назначения, которых явно не хватает на прилавках магазинах. Рациональным является создание продуктов, которые привычны в потреблении, но выработаны из более дешевого и доступного сырья. В задачу входило получение продукта сбалансированного по всем пищевым нутриентам, преимущественно геродиетического назначения на рыбо-крупяной основе. В качестве аналога использовали икру минтая, которая относится к высокой степени потребления, но с ограничениями по цене и сроком реализации в связи с достаточно небольшим (3 месяца в году) периодом промысла минтая с гонадами IV стадии зрелости, которые используются для приготовления пробивной икры.

В работе использовали стандартные и общепринятые методы исследований. Отбор проб, подготовку их к анализу проводили по ГОСТ 31339 и ГОСТ 7636. Содержание белка определяли по методу Кьельдаля на автоматическом анализаторе «Kjeltec-1003» и «Kjeltec-2300». Аминокислотный состав белков анализировали методом количественной ионообменной хроматографии на аминокислотном анализаторе Agacus (membraPure, Германия). Экстракцию липидов проводили по методу Блайя и Дайера. Жирные кислоты в виде метиловых эфиров анализировали на газовом хроматографе GC-16A фирмы «Shimadzu» (по ГОСТ 31663).

Важным компонентом служило вторичное сырье от разделки соленой сельди. По нашим данным при разделке на филе без кожи отходов образуется в среднем более 50 % [Харенко, 2016]. При проведении исследовательских работ использовали атлантическую и тихоокеанскую сельдь мороженую, которую дефростировали и солили смешанным посолом до содержания соли до 5,0 %, а затем разделяли на филе без кожи. Для получения гидролизата использовали кожу, кости, головы без жабр, обрезки мышечной ткани и гонады.

Для придания икорного привкуса продукту использовали сухой концентрат овариальной жидкости осетровых рыб. Овариальная жидкость в доступном виде для дальнейшей переработки образуется в случае прижизненного получения икры у осетровых рыб. Этот способ получил широкое распространение в последние годы, поскольку позволяет сохранить и использовать самок в течение длительного периода времени. Получаемая таким образом икра осетровых рыб используется как для рыбоводных целей, так и на производство икорной продукции. Особенностью данного сырья является наличие околоплодных вод – овариальной жидкости (ОЖ). По нашим данным выход икры в овариальной жидкости от массы самок составляет от 10 до 30 % в зависимости от вида рыбы, ее размерно-массовых характеристик и возраста, при этом овариальной жидкости образуется от 10 до 25 % от массы икры [Харенко, Сытова, 2011, 2012].

Изучение функционально-технологических свойств показало, что ОЖ представляет собой полупрозрачную мелкодисперсную коллоидную систему. Цвет от светло-бежевого до слегка сероватого и розоватого в случае попадания кровеносных сосудов. Содержание сухих веществ составляет около 2 %, белка в пределах от 35,1 до 56,2 % (в пересчете на сухое вещество), выявлено незначительное содержание жира – 0,07–0,10 % и золы – 0,4–0,7 %. Белковая матрица ОЖ состоит из 19 аминокислот, из которых 8 незаменимых и их отношение к сумме заменимых аминокислот составляет более 0,96. Отмечено высокое содержание лизина, треонина, метионина и гистидина. Из заменимых аминокислот доминирующими являются аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, аланин и серин. Выявлено относительно высокое содержание витамина В1 – до 3,5 мг/100г и, а также макроэлементов, в особенности, таких как К (21,5 – 48,3 мг/100 г.) и Mg (2,1 – 3,2 мг/100 г.).

В продукции из осетровых рыб аквакультурного происхождения необходимо контролировать остаточные количества ГМИ, которые в свою очередь могут попадать в рыбу при кормлении. Нами установлено, что в овариальной жидкости осетровых рыб, таких как гибрид СБС и ленский осетр, генетически модифицированные источники отсутствуют [Сытова, 2009].

Использование такого нетрадиционного вторичного сырья как овариальная жидкость является перспективным в различных областях, однако в нативном состоянии это сырье нетехнологично в связи с активной микробиологической контаминацией при хранении. Поэтому ОЖ подвергали сушке, что позволяет с одной стороны повысить хранимостепособность, а с другой – концентрировать биологически активные вещества. Установлено, что наиболее экономичной является распылительная сушка, по сравнению с вакуумной инфракрасной пеносушкой и сублимационной [Дмитриева, 2012]. Сухой концентрат представлял собой среднегигроскопичный тонкодисперсный порошок серовато-бежевого цвета, по консистенции напоминающий муку, имеет слабый «рыбный» запах, хорошо растворяется в воде и физрастворе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Разработка способов изготовления рыбнокрупяных изделий является перспективным направлением за счет возможности моделировать композиции заданного нутриентного состава для функционального потребления различными группами населения. Например, существует способ получения рыбнокрупяного изделия, как аналога икры минтая, включающий подготовку, дозирование крупяного наполнителя, рыбных отходов, поваренной соли, красителя, воды, растительного масла, приготовление отвара рыбных отходов с добавлением поваренной соли, красителя, фильтрацию отвара, добавление крупяного наполнителя, варку, охлаждение, введение растительного масла. Однако этот способ имеет свои недостатки. Так, срок хранения продукта при температуре от 0 до 5 °С составляет всего 3 суток. [Патент РФ № 2320223]. Этот аналог не имеет диетического назначения, так как соотношение белки: жиры: углеводы в данной рецептуре составляет примерно 2,0:2,5:8,5, тогда как оптимальное соотношение для диетического питания должно быть 1:0,8:3,5 соответственно. Поэтому нашей задачей являлось обоснование параметров и компонентов для создания продукта геродиетического использования.

Разработка технологии включала в себя следующие этапы: подготовку ингредиентов, в качестве которых использовали крупяной наполнитель, субпродукты от разделки сельди, натуральный краситель, растительное масло, поваренную соль и воду, их смешивание, термообработку, охлаждение и расфасовку, при этом дополнительно в качестве ингредиентов использовали специи и концентрат ОЖ осетровых рыб.

Субпродукты от разделки соленой рыбы гомогенизировали, в полученный гомогенизат вносили воду и направляли на ультразвуковую обработку с частотой 22 – 44 кГц в течение 5 – 15 мин. После обработки в гомогенизат вносили томатную пасту, соль и специи, смешивали и направляли на гидролиз при $t = 18 - 20$ °С в течение 4 часов. Полученный гидролизат фильтровали и вносили крупяной наполнитель в количестве 10 % [Харенко, 2012]. Термообработку проводили путем пастеризации смеси при температуре 85–90 °С в течение 1 – 2 мин, а после охлаждения перед расфасовкой, вносили растительное масло и сухой порошок ОЖ в количестве 0,1–0,5 % от массы смеси [Патент РФ № 2467653].

Готовый продукт имеет светло-оранжевый цвет, свойственный натуральной икре минтая, приятный рыбный запах, «икринки» отделяются друг от друга. Для сохранения целевых свойств продукта соблюдается щадящая технологическая обработка, которая позволяет максимально сохранить биологически активные вещества исходного сырья. Продукт содержит оптимальное соотношение полиненасыщенных жирных кислот $\omega-6 : \omega-3$ ПНЖК – 5:1, что соответствует рекомендуемым нормам для людей пожилого и преклонного возраста. При этом сохраняется антиоксидант – ликопин, содержащийся в томатной пасте, которая одновременно выполняет роль регулятора кислотности. Пищевая ценность продуктов при пастеризации практически не изменяется.

Добавление в готовый продукт концентрата ОЖ осетровых рыб в количестве 0,1–0,5 % от массы смеси усиливает икорный вкус, а так же обогащает макроэлементами, в особенности, такими как К и Mg а также витамином В1. Воздействие ультразвуковых колебаний на физико-химические процессы, происходящие в сырье, обеззараживание воды и сырья, которые подвергаются этому воздействию, также дает возможность улучшить качество готовой продукции и продлить ее сроки хранения, который составляет 7 суток в герметически закрытой таре при температуре от 0 до +5 °С.

Разработанная технология позволяет получить из вторичного неиспользуемого рыбного сырья аналоговый икорный продукт, преимущественно геродиетического назначения, сбалансированный по пищевым нутриентам.

Новые виды геродиетических продуктов открывают возможности для повышения пищевой и биологической ценности питания пожилых людей и торможения развития возрастзависимой патологии.

ЛИТЕРАТУРА

- Сытова М.В., Харенко Е.Н., Микодина Е.В., Ганжа Е.В., Дмитриева Е.А. Показатели безопасности и содержание генетически модифицированных источников в овариальной жидкости осетровых рыб // Рыбпром, 2009. – № 1. – С. 54–57.
- Харенко Е.Н., Дмитриева Е.А., Сытова М.В. Сравнительный анализ функционально-технологических свойств овариальной жидкости различных видов (пород) осетровых рыб // Рыбное хозяйство, 2011. – № 3. – С. 79–85.
- Харенко Е.Н., Дмитриева Е.А., Сытова М.В. Разработка режимов сушки икорного золь осетровых рыб // Хранение и переработка сельхозсырья, 2012. – № 3. – С. 12–15
- Харенко Е.Н., Сытова М.В., Гриценко Е.А. Новое сырье прижизненного получения у осетровых рыб. Биохимические особенности, технологии сушки, перспективы использования. Изд. Lambert Academic Publishing Saarbrücken, 2012. – 84 с.
- Харенко Е.Н., Фомичева Л.Ф., Сытова М.В. Справочник по разделке рыбы. – М.: Изд-во ВНИРО. 2016. – 56 с.
- Патент РФ № 2320223. Способ получения искусственной рыбной икры // Щепочкина Ю.А., 2008.
- Харенко Е.Н., Острикова Е.И. Использование ультразвуковой обработки для повышения качества аналоговых продуктов из вторичного рыбного сырья // Рыбное хозяйство, 2012. – № 5. – С. 109–113
- Патент РФ № 2467653. Способ получения аналога рыбной икры // Харенко Е.Н., Острикова Е.И., Бедина Л.Ф., 2012. – Бюлл. № 33