

УДК 664.951

**Л.Б. Гусева, Н.Л. Корниенко**Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ  
И СПОСОБЫ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ**

*Представлена информация по трактовке и корректировке термина «биологическая ценность» продуктов питания.*

*Выполнены анализ и систематизация литературного материала, характеризующие основные направления повышения биологической ценности рыбных продуктов, в том числе и кулинарных.*

*Приведена сравнительная оценка позитивных аспектов различных способов повышения биологической ценности рыбных продуктов.*

**Ключевые слова:** обзорный материал, рыбное сырье, нерыбные компоненты, биологическая ценность, термины, систематизация.

**L.B. Guseva, N.L. Kornienko****BIOLOGICAL VALUE OF FISH PRODUCTS AND HOW TO IMPROVE**

*The information on the treatment and correction of the term «biological value» of foods.*

*Performed the analysis and systematization of literary material, characterizing the basic directions of increase of biological value of fish products, including cooking.*

*A comparative assessment of the positive aspects of different ways to improve the biological value of fish products.*

**Key words:** review material, raw fish, non-fish components, biological value terms, systematization.

**Введение**

Проблема питания является одной из самых важных проблем человечества за всю историю его развития. Это объясняется тем, что с пищей поступают вещества, необходимые для обеспечения всех видов жизнедеятельности человеческого организма [1].

Существует мнение, что за последние десятилетия в силу различных объективных причин произошло резкое снижение потребления биологически ценных продуктов питания – источников полноценных белков, витаминов и минеральных веществ, эссенциальных жирных кислот – при одновременном относительно высоком уровне потребления высокоэнергетических продуктов [2].

В результате имеет место нарушение пищевого статуса и глубокий дефицит незаменимых элементов в повседневном рационе, что приводит к функциональным расстройствам работы человеческого организма в целом. Один из путей ликвидации дефицитных состояний (витаминовой, минеральной недостаточности, анемии, дефицита йода) и повышения резистентности организма к неблагоприятным факторам среды – систематическое употребление продуктов питания, обогащенных комплексом биологически активных добавок с широким спектром терапевтического действия [3]. Таким образом, научно-технические исследования, в том числе теоретического плана, направленные на изыскание технологических способов повышения биологической ценности рыбных продуктов, представляются актуальными и практически значимыми.

Известно, что рыба относится к сырью с высоким содержанием полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ, витаминов. Однако в натуральном виде ее нельзя отнести к сбалансированным продуктам питания, полностью удовлетво-

ряющим потребность человека в пластических веществах и энергии [9]. Следует отметить, что, по мнению современных ученых, создание полностью сбалансированного продукта питания по всем показателям невозможно в принципе. Исходя из этого, современные научно-технические разработки в данной области направлены преимущественно на корректировку отдельных составляющих биологической ценности, которые ведут к повышению биологической ценности продукта в целом. Видимо поэтому информация по повышению биологической ценности рыбных продуктов, несмотря на ее значимость, носит разрозненный и частично фрагментарный характер, что ограничивает возможность ее практического и теоретического использования.

*Цель данной работы* – систематизация научно-технической информации, направленной на изучение общих закономерностей процессов повышения биологической ценности кулинарных рыбных продуктов.

### Результаты исследований

Проектирование новых видов продуктов питания предполагает необходимость наличия четких определений, характеризующих заданные свойства рыбных продуктов, в том числе понятия «биологическая ценность». Однако в научно-исследовательской литературе это понятие трактуется неоднозначно.

Так, например, по словарю терминов В.З. Тарантула *биологическая ценность* (biological food value) [греч. bio(s) – жизнь и logos – понятие, учение] – это степень соответствия состава пищи потребностям организма в факторах питания (напр., в аминокислотах, белках, жирах). При этом автор считает, что биологическая ценность продуктов в значительной мере определяется качеством белкового компонента пищи, связанным со сбалансированностью его аминокислотного состава, а также способностью его максимально перевариваться, усваиваться и использоваться организмом [4].

Согласно методическим рекомендациям Роспотребнадзора *биологическая ценность пищевого продукта* – это совокупность особенностей химического состава пищевого продукта, определяемых содержанием незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, микронутриентов и других минорных компонентов пищи, пищевых волокон и т.п. [5].

Согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 *биологическая ценность* – это показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка [6].

Имеют место также нечеткие определения, которые фактически подменяют определение биологической ценности понятием ценности физиологической. Например, *биологическая ценность* характеризуется так же, как комплекс свойств пищевых продуктов, отражающий степень соответствия их состава потребностям организма в основных биологически активных веществах [7].

Исходя из этого, в данной работе *биологическая ценность* кулинарных рыбных продуктов трактуется как *комплексный показатель качества, отражающий количество и биологическую ценность отдельных компонентов в пищевых продуктах*.

В соответствии с постулатом, выдвинутым Н.Н. Липатовым, пищевые продукты, адекватные традиционным по органолептическим показателям и структурным формам, должны быть скомбинированы из отдельных составляющих таким образом, чтобы в организме человека обеспечивалось поддержание условного оптимального материального и энергетического баланса. Такие изделия относятся, по определению автора, к комбинированным продуктам третьего поколения [8].

Этот постулат, выдвинутый Н.Н. Липатовым в конце прошлого века, используется в качестве теоретической основы при проектировании современных кулинарных рыбных продуктов через нутрициологический подход.

Анализ литературных данных, характеризующих способы повышения биологической ценности путем реализации нутрициологического подхода, предполагает возможность рассматривать все компоненты, которые вводятся в полуфабрикат как нутриенты, обладающие собственной биологической ценностью.

Уровень и характер биологической ценности отдельных нутриентов зависит от их происхождения, вида и способа предварительной обработки (натуральные продукты, концентраты, изоляты и т.д.). Исходя из этого, в качестве критерия при систематизации литературных данных использовали эти свойства нутриентов. В соответствии с этим подходом выделены следующие основные технологические направления повышения биологической ценности кулинарных рыбных продуктов:

- создание поликомпонентных продуктов;
- создание комбинированных продуктов растительного и животного происхождения и продуктов их переработки;
- введение индивидуальных биологически ценных компонентов;
- математическое моделирование.

*Создание поликомпонентных продуктов.* Согласно литературным данным основным направлением в области рыбной кулинарии является создание поликомпонентных продуктов, отличающихся широким спектром органолептических свойств и повышенной пищевой и биологической ценностью [10].

В состав поликомпонентных продуктов питания должны входить питательные вещества шести классов: вода, белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, поскольку вещества каждого из указанных классов играют свою особую роль в биологической ценности рыбных продуктов [10].

Этот подход реализуется преимущественно путем использования в рецептуре готовых продуктов, двух и более видов рыбного сырья. Однако при этом, как правило, наблюдается нивелирование оригинальных органолептических свойств, характерных для отдельных рыб, входящих в рецептуру готового продукта [11].

*Создание комбинированных продуктов.* В мировой практике одним из распространённых способов корректировки состава биологически ценных рыбных продуктов стало комбинирование рыбного сырья с нерыбными компонентами растительного и животного происхождения, которые обеспечивают возможность повышения биологической ценности готового продукта сразу по нескольким составляющим биологической ценности.

В качестве *растительных компонентов* в основном используют бобовые и злаковые культуры, овощи и продукты их переработки (крупы, мука, проростки).

Биологическая ценность растительных компонентов исключительно разнообразна и зависит от их вида. Так, бобовые и злаковые культуры – основные источники растительного белка, пищевых волокон, витаминов, минеральных элементов. Жиры зернобобовых и бобовых относятся к биологически ценным, так как в их состав входят эссенциальные жирные кислоты (линолевая, линоленовая), витамин Е, а также фосфолипиды, в том числе лецитин. Для всех зерновых характерно низкое содержание лизина [12]. Применение ботвы столовой свеклы в качестве рецептурного компонента является эффективным для создания фаршевых изделий специализированного назначения для профилактики железодефицитных состояний, которые являются причиной возникновения болезней крови и кроветворных органов [13].

Широко распространено использование овощных культур (капуста, морковь, картофель, лук, свекла и т.д.). Отличие химического состава этих растительных компонентов заключается в повышенном содержании таких групп веществ, как минеральные и органические кислоты, соли и витамины, которые относятся к биологически ценным веществам. Кроме того, они содержат натуральные волокна, что позволяет более полно удовлетворить потребность

человеческого организма в регуляторных веществах, улучшить структуру и органолептические показатели рыбных полуфабрикатов [14].

Наполнитель из муки круп (10–12 % от массы филе рыбы) значительно повышает влагоудерживающую способность фарша, увеличивает выход изделий, повышает пищевую ценность и улучшает органолептические свойства готовых изделий [2].

Следует отметить, что в рассмотренной литературе авторы характеризуют влияние нерыбных компонентов на биологическую ценность через их физиологическое воздействие на продукт.

В качестве *компонентов животного происхождения* широко применяют молочные продукты, куриные яйца, субпродукты, икру и молоки рыб. Биологическая ценность растительных компонентов исключительно разнообразна, например, белки компонентов животного происхождения отличаются не только большим содержанием, но и лучшим соотношением аминокислот [12].

Молочные продукты содержат не только полноценные белки, но и хорошо усвояемые соли кальция и фосфора. Также в качестве обогатителей рыбных продуктов используют вторичные продукты переработки молока – обраты, казеинаты [2].

Для профилактики и лечения железодифицитной анемии пищевые продукты обогащают альбумином пищевым в сочетании с печенью цыплят, кровью пищевой, железосодержащими субпродуктами (печень, сердце) [2].

Фракционный состав липидов рыбной икры представлен фосфолипидами, моноглицеридами и диглицеридами, также в липидах икры высокий уровень содержания полиненасыщенных жирных кислот, в том числе эйкозапентаеновой и докозагексаеновой [2].

Распространено *введение индивидуальных биологически ценных компонентов*, таких как макро- и микронутриенты, витамины, соли, биологически активные добавки.

Витамины и антиоксиданты, к которым относят витамины А, С, Е, группы В и провитамин А *β*-каротин, вносимые в состав пищевых продуктов в виде премиксов, концентратов, участвуют в метаболизме, укрепляют иммунную систему организма, замедляют процессы окисления ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав липидов, путем взаимодействия с кислородом, а также разрушают уже образовавшиеся пероксиды [15].

Для обогащения рыбных продуктов применяют пектин и *β*-каротин, которые способствуют выведению из организма человека радионуклидов, а *β*-каротин также повышает адаптацию организма к стрессам, защищает ДНК от канцерогенного воздействия [19].

Добавление йодированной соли в рыбную продукцию позволяет получить продукт с органическим носителем йода и обеспечить гарантированную дозу алиментарного йода в рационе человека [17].

Разработана технологическая схема получения нового кулинарного продукта на основе хитозан-нуклеинового гидролизата, полученного из молок лососевых [16].

Применяют биологически активные добавки из морского сырья (ДНК и тинростим) [20].

#### *Применение математической обработки*

В настоящее время прогрессивным способом решения проблемы практической реализации нутрициологического подхода считается также использование математических методов для проектирования пищевых продуктов с заданными свойствами.

Исключительная вариабельность кулинарных рыбных продуктов и обеспечивающих эти свойства технологических приемов предполагает необходимость компьютеризации научных исследований, которая включает в себя создание банка данных и разработку математических моделей взаимосвязи переменных величин и свойств продуктов. В настоящее время имеют место отдельные научно-исследовательские работы по этой тематике. Так, для обеспечения «новых видов фаршевых и рыборастворительных продуктов создан блок элек-

тронных данных и компьютерная экспертная система, позволяющая сбалансировать новые виды продуктов по основным пищевым компонентам и отобрать лучшие рецептурные композиции» [18].

Анализ научно-технической и патентной информации о современном подходе к разработке рецептур функциональных пищевых продуктов и продуктов повышенной пищевой ценности подтверждает преимущества комбинированного подхода к выбору сырья с целью взаимного дополнения лимитирующих биологическую ценность аминокислот, липидов, в том числе полиненасыщенных жирных кислот, и других жизненно важных нутриентов.

### **Заключение**

Таким образом, в настоящее время повышение биологической ценности готовых продуктов – одно из основных направлений развития рыбной отрасли. Наиболее распространенные пути повышения биологической ценности: внесение биологически активных веществ, добавок, микронутриентов; использование в рецептуре готового продукта рыбного сырья с повышенной биологической ценностью, внесение природных нерыбных компонентов, обладающих высокой биологической ценностью. Следует отметить, что именно технология кулинарных рыбных продуктов из измельченной мышечной ткани представляет неограниченные возможности повышения биологической ценности, поскольку предполагает возможность равномерного распределения вводимых компонентов по объему полуфабриката, что увеличивает эффективность технологического использования нерыбных компонентов.

### **Список литературы**

1. Покровский, А.А. Политика здорового питания / А.А. Покровский и др. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 339 с.
2. Васютова, А.Т. Влияние обогащающих добавок на пищевую ценность мясных и рыбных продуктов / А.Т. Васютова, Т.В. Пешкова // Изв. вузов. Пищ. технология. – 2011. – № 2–3. – С. 11.
3. Коновалов, К.Л. Растительные пищевые композиты полифункционального назначения / К.Л. Коновалов // Изв. вузов. Пищ. пром-сть. – 2010. – № 7.
4. Тарантул, В.З. Толковый биотехнологический словарь. Русско-английский / В.З. Тарантул. – М.: Языки славянских культур, 2009. – 936 с.
5. Методические рекомендации «Гигиеническая оценка рационов питания обучающихся (воспитанников)», утв. Руководителем Управления Роспотребнадзора по городу Москве и директором НИИ гигиены детей и подростков НЦЗД РАМН 25.02.2008.
6. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.
7. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://tehnologist.ru/poleznaya-informacziya/pishhevaya-i-biologicheskaya-czennost>.
8. Липатов, Н.Н. Предпосылки компьютерного проектирования продуктов и рационов питания с задаваемой пищевой ценностью / Н.Н. Липатов. – М., 1993.
9. Байдалинова, Л.С. Биотехнология морепродуктов / Л.С. Байдалинова, А.С. Лысова. – М.: МИР, 2006.
10. Абрамова, А.П. Поликомпонентные продукты питания на основе рыбного сырья / А.П. Абрамова. – М.: ВНИРО, 2005. – 175 с.
11. Гусева, Л.Б. Эмоциональная ценность кулинарных рыбных продуктов из измельченной мышечной ткани / Л.Б. Гусева, В.Д. Богданов // Рыб. хоз-во. – 2013. – № 3.

12. Коновалов, К.Л. Растительные пищевые композиты полифункционального назначения / К.Л. Коновалов, М.Т. Шульбаева // Пищ. пром-сть. – 2010. – № 7.
13. Кургузова К.С. Исследование эффективности применения ботвы столовой свеклы в производстве фаршевых изделий специализированного назначения / К.С. Кургузова, Г.М. Зайко // Науч. журн. Новые технологии. – 2013.
14. Лаптева, Н.Г. Влияние сухих овощных добавок на свойства рубленых полуфабрикатов / Н.Г. Лаптева, М.И. Елисеева, Е.П. Сучкова // Науч. журн. Современные наукоемкие технологии. Российская Академия Естествознания. – 2008. – № 8.
15. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами. Научные подходы и практические решения / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский // Пищ. пром-сть. – 2003. – № 3. – С. 10–16.
16. Полещук, Д.В. Разработка технологии функциональных продуктов из молок лососевых / Д.В. Полещук, С.Н. Максимова, Ю.М. Гафуров // Изв. ТИПРО. – 2013. – Т. 175.
17. Голикова, Е.Н. Йодированная соль в качестве пищевой добавки в рыбную продукцию / Е.Н. Голикова, М.Д. Мукатова // Вестн. Астраханского гос. техн. ун-та. Сер. Рыб. хоз-во. – 2010. – № 2.
18. Золотокопова, С.В. Моделирование рецептур рыбоовощных фаршевых изделий из малоценных видов рыб / С.В. Золотокопова // Изв. вузов. Пищ. технология. – 2007. – № 3. – С. 95–97.
19. Лисовой, В.В. Состояние и перспективы производства комбинированных и формованных продуктов на основе рыбного сырья / В.В. Лисовой, Е.Е. Иванова // Изв. вузов. Пищ. пром-сть. – 2009. – № 5. – С. 16–17.

**Сведения об авторах:** Гусева Лариса Борисовна,  
кандидат технических наук, профессор;  
Корниенко Надежда Леонидовна, аспирант.