

УДК 664.952/957

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ГИДРОБИОНТОВ

Югай А.В., Ковалева Е.А.

ФГБОУ ВПО ВГУЭС, филиал, Находка, e-mail: kerchak1979@gmail.com

Проблема использования нетрадиционного или малоценного сырья в настоящее время является актуальным вопросом. В связи с этим исследование возможных путей рациональной и комплексной переработки сырья соответствует приоритетному направлению концепции развития рыбохозяйственного комплекса до 2020 года. Для формирования представления о современных направлениях в сфере переработки гидробионтов был проведен анализ существующих технологий. В статье представлена классификация основных направлений в технологии переработки гидробионтов, приведены примеры использования основного и вторичного сырья. Обозначена необходимость создания слаженного механизма в освоении и переработке ресурсов прибрежного лова, маломерного и малорентабельного сырья для расширения ассортимента продукции, богатой белком, и сохранения морских биоресурсов.

Ключевые слова: переработка гидробионтов, нетрадиционное сырье, прибрежный лов, комплексное использование, технология

THE MODERN TECHNOLOGY IN THE PROCESSING OF COMPLEX HYDROBIONTS

Yugay A.V., Kovaleva E.A.

Vladivostok State University Economics and Service, Nakhodka, e-mail: kerchak1979@gmail.com

The problem of using non-traditional or low-value biological resources is a pressing issue at present. The study of possible ways of rational and complex processing of raw materials is corresponding to the priority of the concept of development of the fisheries sector until 2020. The article presents a classification of the main directions in the technology of processing of hydrobionts, examples of the use of primary and secondary raw materials. It is identified the need to create a well-coordinated mechanism in the development and processing resources of the inshore fishery, custom size and little value materials.

Keywords: processing of hydrobionts, non-traditional raw materials, inshore fishing, the integrated use of raw materials, technology

Использование биологических ресурсов, добываемых прибрежным флотом и в процессе прилова, в наши дни остается актуальной и сложной задачей. В отличие от океанического прибрежное рыболовство отличается не только широкий видовой состав гидробионтов, но и непостоянство их количества и возрастной диапазон.

В то же время в прибрежной зоне Приморского края обитает достаточное количество рыб и нерыбных объектов промысла, которые представляют промышленный интерес для рыбообрабатывающей промышленности. В настоящее время их запасы существенно недоиспользуются. В пользу этого аргумента говорит и тот факт, что с 2001 по 2011 год наблюдался общий спад вылова рыбы промышленным флотом. Продолжительная интенсивная добыча промышленных видов рыб может грозить их полным исчезновением. Поэтому снижение пресса на традиционные виды рыб и акцентирование внимания на маломерных, нетрадиционных или малоценных видах рыб способствовало бы сохранению биологических ресурсов мирового океана, а также расширению сырьевой базы, а значит, ассортимента готовой продукции.

На сегодня на основании договоров пользования водными биоресурсами к таким объектам рыболовства общий допустимый улов не устанавливается, что также может способствовать развитию и освоению гидробионтов. К объектам прибрежного рыболовства относят бычков во всех рыбохозяйственных зонах дальневосточного бассейна, анчоусов, ликофов, командорских кальмаров и так далее.

Концепция развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 года предусматривает достижение устойчивого функционирования рыбохозяйственного комплекса на основе рационального использования гидробионтов. В этой связи одним из приоритетных направлений является разработка комплексных ресурсосберегающих технологий переработки гидробионтов, утилизации отходов от их производства, а также максимально возможное использование рыб прибрежного рыболовства.

Цель исследования – провести обзор современных технологий в области переработки гидробионтов морского происхождения.

Материал и методы исследований

Для проведения обобщающего обзора исследовались научные разработки в области технологии переработки гидробионтов. В 2000–2014 годах проведен анализ существующих направлений, изложенных в научных трудах, доступных в открытой печати.

Результаты исследования и их обсуждение

В области технологии переработки морских ресурсов существует большое количество технологий, позволяющих получать ценные пищевые продукты или биологически активные вещества из нетрадиционных или малоиспользуемых видов гидробионтов. Технологии переработки биоресурсов осуществляются в следующих направлениях (рисунок).

Рассматривая в целом направления работы в области пищевого и непищевого использования гидробионтов, можно увидеть, что в совокупности технологии охватывают комплексно вопрос рационального использования гидробионтов. Адаптация технологии под новые объекты промысла позволит оперативно решать вопросы переработки быстро портящегося и ценного в пищевом отношении сырья. Так, автор

[7] показал возможность использования объектов прибрежного рыболовства для производства пресервов типа паст. Внесение стартовых культур позволяет улучшить реологические свойства и облагородить вкусовые качества готовой продукции. Результатом работы стала качественно новая технология и рецептура продукта. В работе показана возможность внесения дикоросов мурманской области в рыбные полуфабрикаты для получения пищевой продукции [5, 6]. Обогащение макро- и микроэлементным составом, улучшение структуры полуфабриката позволит в итоге получить качественный продукт с высокой пищевой ценностью. Разработка технологии [11], предусматривающей внесение морской капусты и структурообразователя в слабосоленое филе малорентабельных видов рыб, дает возможность получить полуфабрикаты с заданными реологическими и органолептическими свойствами [11]. Автором замечено, что используемая для изготовления формованного продукта морская водоросль содержит большое количество микроэлементов, в частности йод. Йод улучшает усвоение белка, минеральных веществ, таких как кальций и железо [13].



Основные направления технологии переработки гидробионтов

Производство функциональных пищевых продуктов основано на внесении добавок, способствующих нормальному функционированию желудочно-кишечного тракта, укреплению иммунной системы человека, повышению жизненных сил. В этом

направлении известны работы, в которых используются пребиотики, синбиотики, стартовые культуры, балластные вещества [14] и так далее. Известно, что так же, как и балластные вещества растительного происхождения, коллаген проявляет свою

функциональность за счет гелеобразующих свойств [10, 18].

Производство биологически активных добавок из гидробионтов также обусловлено необходимостью их рационального и комплексного использования. В последние годы это направление получило полноценное развитие. В этой связи концепция позитивного питания, отразившаяся в работах Покровского А.А. [12], Ohshima T. [19], представляется как необходимость вовлечения в рацион человека физиологически активных продуктов питания, природных соединений, полученных путем биотрансформации. Актуальность исследований объясняется ухудшением экологической обстановки, загрязнением окружающей среды. В процессе производства пищевой продукции образуется большое количество отходов как пищевого, так и непищевого назначения, которые богаты такими веществами [1, 8, 9], как макро- и микроэлементы, каротиноиды, фосфолипиды, полиненасыщенные жирные кислоты (омега 3, омега 6), проявляющие антиоксидантную и радиопротекторную активность в процессе метаболизма [15]. Авторами замечено, что вещества, входящие в состав рыбной костной ткани, оказывают положительное воздействие на человека, стимулируя обмен белков и углеводов. Комплекс минеральных солей и кальция, содержащийся в костной ткани, положительно сказывается на лечении и профилактике кариеса, остеохондроза, рахита и других заболеваний человека [16]. Введение костной ткани в рацион питания способствует уменьшению уровня накопления радиоактивных изотопов в скелете человека, снижению дозы облучения костного мозга и костной ткани [4].

Производство кормовой продукции также встало на новый уровень развития и освоения сырья. Так, Баштовой А. [3] показал, что из мышечно-хрящевых отходов, полученных от разделки рыбы и кальмаров, можно получить БАД, дополнительная ферментация мышечно-хрящевых отходов увеличивает содержание растворимых питательных и биологически активных компонентов в готовом продукте. Установлено, что полученная кормовая добавка по количеству полиненасыщенных жирных кислот не уступает крилю, наваге, минтаю.

В настоящее время широко рассматривается вопрос получения пищевой продукции из отходов производства от разделки гидробионтов. Количество отходов, содержащих белки, липиды, биологически активные вещества, может достигать в отдельных случаях до 60%, поэтому необходимость их использования не вызывает сомнений.

В работе [18] показана целесообразность внесения растительных добавок для улучшения консистенции, вкуса, повышения пищевой и энергетической ценности эмульсионных продуктов, полученных в результате термической обработки голов, костей, кожи рыб. Установлено, что внесение термически обработанной моркови позволяет увеличить вязкость полученной эмульсии, получить однородную стабильную структуру, сохраняющую свои свойства на протяжении длительного времени [18]. Внесение пищевой добавки, полученной из костной ткани рыб [16], способствует обогащению рациона минеральными веществами, которые усваиваются быстрее и легче, чем медицинские препараты. Разработка технологии получения рыбных белковых масс из маломерного сырья [17], по мнению автора, позволит получить компонент для сухих завтраков, который способствует повышению пищевой и биологической ценности готового продукта.

Таким образом, анализируя современные технологии переработки гидробионтов, можно отметить, что разработанные технологии обеспечивают комплексное и рациональное использование биологических ресурсов. К сожалению, проблемным звеном является недостаточная адаптация научных достижений и последующее их внедрение в производство.

Список литературы

1. Акулин В.Н. Исследования в области технологии использования рыб и нерыбных объектов Дальнего Востока / В.Н. Акулин, Ю.Г. Блинов // ТИНРО-70. – Владивосток, 1995. – С. 32–51.
2. Андреева Е.И. Разработка технологии эмульсионных и формованных пищевых продуктов на основе композиционных структурообразователей: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток, 2008. – 26 с.
3. Баштовой А.Н., Павел К.Г., Самойленко Г.В. Технология кормовой добавки из отходов при разделке лососевых // Изв. ТИНРО. – 2013. – Т. 175. – С. 321–332.
4. Волошина (Белая) О.В., Палагина М.В., Набокова А.А. и др. Концентрат рыбный белковый для профилактики и лечения остеопороза // Рыб. пром-сть. – 2005. – № 3. – С. 46–48.
5. Быкова А.Е. Разработка технологии фаршированных рыбных блюд с дикорастущим сырьем Мурманской области / И.Э. Бражная, А.Е. Быкова // Научные достижения молодежи в решении актуальных проблем производства и переработки сырья, стандартизации и безопасности продовольствия: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов, г. Киев, 19–20 апреля 2012 г. / 23 Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. – Киев, 2012. – С. 201–202.
6. Быкова А.Е. Технология замороженных полуфабрикатов и готовых блюд с использованием малорентабельных объектов промысла Северного бассейна и дикорастущего сырья Кольского полуострова / А.Е. Быкова, И.Э. Бражная // Рыбное хозяйство. – 2011. – № 6. – С. 99–100.
7. Журавлева С. В. Разработка технологии рыбных паст из сырья прибрежного лова с использованием молочнокислых

микроорганизмов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток, 2008. – 25 с.

8. Кочеткова А.А. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты / А.А. Кочеткова, А.Ю. Колеснов, В.И. Тужилкин // Пищевая промышленность. – 1999. – № 4. – С. 7–10.

9. Лебская Т.К., Двинин Ю.Ф., Константинова Л.Л. и др. Химический состав и свойства гидробионтов прибрежной зоны Баренцева и Белого морей. – Мурманск, ПИНРО, 1998. – 185 с.

10. Неклюдов А.Д. Пищевые волокна животного происхождения. Коллаген и его фракции как необходимые компоненты новых и эффективных пищевых продуктов // Прикладная биохим. и микробиол. – 2003. – Т. 39, № 3. – С. 261–272.

11. Низковская О.Ф. Разработка технологии формованных рыбных продуктов с улучшенными свойствами: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Мурманск, 2009. – 19 с.

12. Покровский А.А. Метаболические аспекты фармакологии и токсикологии пищи. – М.: Медицина, 1979. – 184 с.

13. Разумовская Р.Г., Као Тхи Хуе, Молчанова С.В. Разработка технологии приготовления рыбных колбас с применением нетрадиционных добавок // Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. – 2011. – № 1. – С. 136–144.

14. Сухоруков А.А. Рубленый полуфабрикат функциональной направленности из гидробионтов / А.А. Сухоруков, Т.Ф. Чиркина // Вестник ВСГТУ. – 2010. – № 3. – С. 39–42.

15. Тутьян В.А. Стратегия разработки, применения и оценки эффективности биологически активных добавок к пище // Вопросы питания. – 1996. – № 6. – С. 3–11.

16. Фатыхов Ю.А. Способ получения пищевой добавки из рыбной кости / Ю.А. Фатыхов, А.Э. Суслов, А.В. Мажаров // Электронный научный журнал Серия «Процессы и аппараты пищевых производств» / ГОУ ВПО СПбГУНИПТ. – СПб., 2010. – № 2. – 7 с.

17. Цибизова М.Е. Ферментативная обработка рыбного сырья как один из способов увеличения выхода белковых продуктов / М.Е. Цибизова, К.В. Костюрина, Н.Д. Аверьянова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2010. – № 1 (313). – С. 17–20.

18. Югай А.В. Обоснование рациональной переработки бычков *Myoxocephalus polyacanthocephalus* и *Myoxocephalus jaok* для производства пищевых продуктов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток, 2011. – 22 с.

19. Ohshima T. Recovery and use of nutraceutical products from marine resources // Food technology. – 1998. – Vol. 52. – № 6. – P. 50–54.

References

1. Akulin V.N. Issledovaniya v oblasti tekhnologii ispol'zovaniya ryb i nerybnykh obektov Dal'nego Vostoka / V.N. Akulin, YU.G. Blinov // TINRO-70. Vladivostok. 1995. pp. 32–51.

2. Andreeva E.I. Razrabotka tekhnologii ehmul'sionnykh i formovannykh pishchevykh produktov na osnove kompozitsionnykh strukturoobrazovatelej: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.04 / Andreeva Elena Islyamovna. Vladivostok, 2008. 26 p.

3. Bashtovoj A.N., Pavel' K.G., Samojlenko G.V. Tekhnologiya kormovoj dobavki iz othodov pri razdelke lososevykh // Izv. TINRO. 2013. T. 175. pp. 321–332.

4. Voloshina (Belaya) O.V., Palagina M.V., Nabokova A.A. i dr. Koncentrat rybnij belkovyj dlya profilaktiki i lecheniya osteoporoza // Ryb. prom-st'. 2005. no. 3. pp. 46–48.

5. Bykova A.E. Razrabotka tekhnologii farshirovannykh rybnnykh blyud s dikorastushchim syr'em Murmanskoy oblasti / I.E.H. Brazhnaya, A.E. Bykova // Nauchnye dostizheniya molodezhi v reshenii aktual'nykh problem proizvodstva i pererabotki syr'ya, standartizatsii i bezopasnosti prodovol'stviya: materialy

II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh, aspirantov i studentov, g. Kiev, 19–20 aprelya 2012 g. / 23 Nacional'nyj universitet bioresursov i prirodopol'zovaniya Ukrainy. Kiev, 2012. pp. 201–202.

6. Bykova A.E. Tekhnologiya zamorozhennykh polufabrikatov i gotovykh blyud s ispol'zovaniem malorentabel'nykh ob'ektov promysla Severnogo bassejna i dikorastushchego syr'ya Kol'skogo poluostrova / A.E. Bykova, I. E.H. Brazhnaya // Rybnoe hozyajstvo. 2011. no. 6. pp. 99–100.

7. Zhuravleva S.V. Razrabotka tekhnologii rybnnykh past iz syr'ya pribrezhnogo lova s ispol'zovaniem molochnokislykh mikroorganizmov: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.04 / Zhuravleva Svetlana Valer'evna. Vladivostok, 2008. 25 p.

8. Kochetkova A.A. Sovremennaya teoriya pozitivnogo pitaniya i funkcional'nye produkty / A.A. Kochetkova, A.Y. Kolesnov, V.I. Tuzhilkin // Pishchevaya promyshlennost'. 1999. no. 4. pp. 7–10.

9. Lebskaya T.K., Dvinin YU.F., Konstantinova L.L. i dr. Himicheskij sostav i svoystva gidrobiontov pribrezhnoj zony Barentseva i Belogo morej / T.K. Lebskaya, YU.F. Dvinin, L.L. Konstantinova // Murmansk, PINRO. 1998. 185 p.

10. Neklyudov A.D. Pishchevye volokna zhivotnogo proiskhozhdeniya. Kollagen i ego frakcii kak neobhodimye komponenty novykh i ehffektivnykh pishchevykh produktov / A.D. Neklyudov // Prikladnaya biokhim. i mikrobiol. 2003. T. 39, no. 3. pp. 261–272.

11. Nizkovskaya O.F. Razrabotka tekhnologii formovannykh rybnnykh produktov s uluchshennymi svoystvami: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.04 / nizkovskaya Ol'ga Fedorovna. Murmansk, 2009. 19 p.

12. Pokrovskij A.A. Metabolicheskie aspekty farmakologii i toksikologii pishchi / A.A. Pokrovskij // M.: Medicina, 1979. 184 p.

13. Razumovskaya R.G., Kao Thi Hue, Molchanova S.V. Razrabotka tekhnologii prigotovleniya rybnnykh kolbas s primeneniem netraditsionnykh dobavok / R.G. Razumovskaya, Kao Thi Hue, S.V. Molchanova // Vestnik AGTU. Ser. Rybnoe hozyajstvo. 2011. no. 1. pp. 136–144.

14. Suhorukov A.A. Rublenyj polufabrikat funkcional'noj napravlenosti iz gidrobiontov / A.A. Suhorukov, T.F. Chirкина // Vestnik VSGTU. 2010. no. 3. pp. 39–42.

15. Tutel'yan V.A. Strategiya razrabotki, primeneniya i ocenki ehffektivnosti biologicheskii aktivnykh dobavok k pishche / V.A. Tutel'yan // Voprosy pitaniya. 1996. no. 6. pp. 3–11.

16. Fatyhov YU.A. Sposob polucheniya pishchevoj dobavki iz rybnij kosti / YU.A. Fatyhov, A.E.H. Suslov, A.V. Mazharov // EHlektronnyj nauchnyj zhurnal Seriya «Processy i apparaty pishchevykh proizvodstv» / GOU VPO SPbGUNiPT. SPb., 2010. no. 2. 7 p.

17. Cibizova M.E. Fermentativnaya obrabotka rybnogo syr'ya kak odin iz sposobov uvelicheniya vyhoda belkovykh produktov / M.E. Cibizova, K.V. Kostyurina, N.D. Aver'yanova // Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya 2010. no. 1 (313). pp. 17–20.

18. Yugaj A.V. Obosnovanie racional'noj pererabotki bychkov *Myoxocephalus polyacanthocephalus* i *Myoxocephalus jaok* dlya proizvodstva pishchevykh produktov: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.04 / Yugaj Alevtina Vital'evna. Vladivostok, 2011. 22 p.

19. Ohshima T. Recovery and use of nutraceutical products from marine resources // Food technology. 1998. Vol. 52. no. 6. pp. 50–54.

Рецензенты:

Табакаева О.В., д.т.н., профессор кафедры, ФГБОУ ВПО ДВФУ, г. Владивосток;
Наумов Ю.А., д.г.н., профессор кафедры ДЗС, ФГБОУ ВПО ВГУЭС, филиал, г. Находка.
Работа поступила в редакцию 06.11.2014.