

УДК 639.311
[https://doi.org/10.47612/2073-4794-2022-15-1\(55\)-31-36](https://doi.org/10.47612/2073-4794-2022-15-1(55)-31-36)

Поступила в редакцию 21.12.2021
Received 21.02.2021

Е. В. Таразевич, В. В. Василевская, А. В. Мурог

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

РЫБА ТОЛСТОЛОБИК — СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Аннотация. В работе представлены краткие биологические характеристики основных объектов прудового выращивания карпа, белого толстолобика, пестрого толстолобика и их межвидовых гибридов. Приведены показатели пищевой ценности и химического состава мяса толстолобика и использование его в качестве основного сырья в производстве эссенциальных низкокалорийных продуктов питания.

Ключевые слова: рыба, селекция, низкокалорийные продукты питания, аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы.

E.V. Tarazevich, V.V. Vasilevskaya, A.V. Murog

The Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

SILVER CARP FISH — RAW MATERIAL FOR THE PRODUCTION OF ESSENTIAL LOW-CALORIE FOOD PRODUCTS

Abstract. The paper presents brief biological characteristics of the main objects of pond farming of carp, white silver carp, mottled silver carp and their interspecific hybrids. The food value and chemical composition of the fathead meat and its use as the main raw material in the production of essential low-calorie foodstuffs are given.

Key words: fish, selection, low-calorie foodstuffs, amino acids, vitamins, macro- and microelements.

Введение. Рыбу рассматривают во всем мире в качестве перспективного сырья для производства эссенциальных низкокалорийных продуктов питания [1]. С точки зрения пищевой ценности мясо рыбы не уступает мясу теплокровных животных, а во многих отношениях даже превосходит его. Рыба служит источником полноценного легкоусвояемого белка, обладает высокой биологической ценностью за счет содержания незаменимых аминокислот, ненасыщенных жирных кислот, микроэлементов, а также отличается низким содержанием соединительной ткани и выраженным липотропным действием, которое нормализует обмен липидов и холестерина в организме, стимулирует мобилизацию жира из печени и его окисление, что ведет к уменьшению степени выраженности жировой инфильтрации печени.

Результаты исследований и их обсуждение. В настоящее время основными источниками поступления товарной рыбной продукции в Республике Беларусь являются морское рыболовство, озерно-речное рыболовство, прудовое рыбоводство; выращивание рыбы в установках замкнутого водообеспечения (УЗВ); пастбищное рыбоводство в естественных водоемах [2].

Морское рыболовство обеспечивает население Беларуси морскими видами рыб: сельдевые, тресковые, скумбриевые, частиковые, лососевые и др.

Озерно-речное рыболовство поставляет, в основном, пресноводные виды рыб: леща, судака, щуку, карася, плотву, сазана, европейского сома и др. Рыба, вылавливаемая в морях, озерах, реках, т.е. в естественных водоемах, считается экологически чистым продуктом питания.

При производстве рыб и других водных организмов в контролируемых и управляемых человеком условиях — аквакультуре, качество производимой продукции значительно отличается. Оно зависит от качества и количества задаваемых кормов, среды содержания, объектов выращивания.

Давно известно о пользе для здоровья человека речной и прудовой рыбы. Анализ видовой структуры выращиваемой рыбы в прудах показывает, что около 80–85 % составляет карп.

Карп имеет крупное, толстоватое слегка вытянутое туловище, густую чешую больших размеров, обладающую темным окаймлением, вдоль боковой линии рыбы насчитывается от 32 до 41 чешуек (рис. 1). Поедает как животную, так и растительную пищу. Причем, первой отдается предпочтение весной и осенью, а второй — в летний период. Карп достаточно быстро увеличивается в габаритах, поэтому может есть практически без остановки [3].



Рис. 1. Карп (*Cyprinus carpio*) — один из самых распространенных объектов товарного рыбоводства в прудовых хозяйствах Беларуси
Fig. 1. Carp (*Cyprinus carpio*) is one of the most common objects of commercial fish farming in pond farms in Belarus

Растительноядные рыбы в общем объеме улова прудовой рыбы составляют 10–12 % . К ним относятся белый амур, пестрый толстолобик, белый толстолобик и их гибридные формы.

Белый амур — крупная и красивая рыба из семейства карповых (рис. 2). Ценится она своими полезными свойствами. Растет быстро, хорошо подстраивается в экологические ниши разных пресных водоемов. Является рыбой промысловой. Обладая прекрасными вкусовыми качествами, также приносит дополнительную пользу для водоемов, эффективно очищая их от излишней водной растительности, которой питается.



Рис. 2. Белый амур — вид лучепёрых рыб семейства карповых, единственный вид рода *Ctenopharyngodon*
Fig. 2. White Amur is a species of ray-finned fish of the Cyprinid family, the only species of the genus *Ctenopharyngodon*

Для правильного здорового питания диетологи рекомендуют регулярно употреблять рыбу толстолобик, которая по своей ценности не уступает другим видам прудовых рыб.

Белый толстолобик — имеет более светлый окрас, чем остальные виды. Для этой рыбы характерно туловище средних размеров. У рыбы высокое тело, имеющее серебристый окрас. Отличительной чертой выступает большая голова с низко посаженными глазами, темные плавники (рис. 3).



Рис. 3. Белый толстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*) — крупная стайная пелагическая рыба
 Fig. 3. The white carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) is a large schooling pelagic fish

Максимальный вес рыбы варьируется в пределах 20 килограмм при длине до 1 метра. Основу ее рациона составляет растительный планктон.

Пестрый толстолобик способен достигать внушительных размеров. У него большая голова, крупные плавники и длинный хвост (рис. 4). Взрослые особи характеризуются окраской, больше приближенной к черному цвету, на боках имеются пятна. У молодых экземпляров золотистый окрас кожи и чешуи. У рыбы не срастаются тычинками жабры, за счет чего она может без труда кормиться зоопланктоном. Вырастает до 1,5 метра в длину, а ее максимальный вес составляет 40–60 килограмм. Рыба питается не только растительным, но и животным планктоном.



Рис. 4. Пёстрый толстолобик, или южный толстолобик — азиатский стайный пелагический быстрорастущий вид костных рыб из семейства карповых (Cyprinidae)
 Fig. 4. The variegated silver carp, or southern silver carp— is an Asian schooling pelagic fast-growing species of bony fish from the Cyprinidae family

Гибридный толстолобик был получен селекционным путем. Эта разновидность имеет преимущества первых двух видов (рис. 5). К тому же она является менее требовательной к температурным условиям и способна выживать в холоде. Гибридный толстолобик был выведен путем оплодотворения икры белой особи молоками пестрого серебристого карпа. Основной производной от такого выведения является то, что вид включает в себя все лучшие качества родителей: мгновенно набирает вес, максимально быстро увеличивается в размерах; склонен к перенесению низких температур воды; обладает небольшой головой в отличие от белого вида; питается фитопланктоном; чешуя и кожа этого вида имеют белый окрас [4].

Всего 2–3 % в общем объеме прудовой рыбы занимают дополнительные виды: щука, карась, европейский сом.

Так как по своим биологическим особенностям белый толстолобик, пестрый толстолобик и их межвидовые гибриды не могут использовать искусственные комбикорма для кормления, а для роста и развития используют естественные планктонные организмы — фитопланктон и зоопланктон, поэтому эти виды рыб можно отнести к экологически чистой продукции.



Рис. 5. Гибридный толстолобик
Fig. 5. Hybrid silver carp

Толстолобик — рыба, относящаяся к нежирным сортам. Она содержит жизненно важные незаменимые аминокислоты группы омега-3. Рыба легко переваривается, богата жирами, необходимыми для развития нервной системы, которые человеческим организмом не вырабатываются. Исследованиями доказано, что у женщин, в период беременности употребляющих в пищу больше рыбы, содержащей жирные кислоты омега-3, чаще рождаются умные и общительные дети. Именно эта полезная кислота определяет умственные способности ребенка, мелкую моторику и моторно-зрительную координацию [5].

Рыба богата кальцием, калием, йодом, натрием фосфором, магнием, витаминами А, В₁, Д, Е. Белок рыбы отличается хорошей усвояемостью, а по скорости переваримости рыбные и молочные продукты идентичны и занимают первое место среди прочих. Ссылки на важность данного продукта есть и в изучении здорового состояния мозга, а исследования последних десятилетий подтвердили диетическую ценность рыбы для развития мозга, ее важную роль в воспроизводстве и поддержании многих процессов в организме человека. Регулярное употребление запеченной или жареной на открытом огне рыбы позволяет снизить риск появления аритмии сердца, способствует укреплению здоровья глаз и препятствует возникновению возрастных заболеваний зрения.

При регулярном употреблении толстолобик оказывает благотворное воздействие на организм:

- ♦ укрепляет иммунитет и повышает устойчивость к вирусам и простудам;
- ♦ насыщает организм аминокислотами и способствует восстановлению после тяжелых недугов;
- ♦ ускоряет метаболизм и нормализует работу кишечника;
- ♦ тормозит процессы старения и защищает от онкологии;
- ♦ помогает быстро избавиться от лишнего веса на диете;
- ♦ укрепляет сердечно-сосудистую систему и снижает уровень холестерина, улучшает состав крови;
- ♦ защищает от развития атеросклероза и благотворно отражается на работе нервной системы;
- ♦ стимулирует деятельность мозга и улучшает память.

Пресноводная рыба особенно рекомендована для пожилых людей, испытывающих проблемы с сердцем и сосудами.

В табл. 1 приведено содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 грамм рыбы толстолобика [6].

В научно-исследовательской лаборатории Белорусского аграрного технического университета на базе МОУП «Борисовский консервный завод» разработаны технологии производства низкокалорийных продуктов с повышенным содержанием эссенциальных ингредиентов. Наиболее полно формуле сбалансированного питания отвечает овощное сырье, содержащее биологически активные вещества, в совокупности с животным сырьем — рыбой, которая поставляется в конечный продукт белок и незаменимые аминокислоты. Были разработаны рецептуры консервов овощей с толстолобиком, толстолобика с перловой крупой и овощами, толстолобика с овощами в томатном соусе, толстолобика с рисовой крупой и овощами в соответствии с технологической инструкцией по производству консервов ТИ ВУ 600034211.

При выборе сырья, который проводился на основании анализа научных, информационных данных и многолетнего опыта работы МОУП «Борисовский консервный завод», предпочтение было отдано местному плодовоовощному сырью и отечественной прудовой рыбе [7].

Таблица 1. Пищевая ценность и химический состав толстолобика
Table 1. Nutritional value and chemical composition of bighead carp

Нутриент	Содержание	Нутриент	Содержание
Калорийность	86 кКал	Незаменимые аминокислоты	
Белки	19,5 г	Аргинин*	0,9 г
Жиры	0,9 г	Валин	1,1 г
Углеводы	0,2 г	Гистидин*	0,3 г
Вода	77,4 г	Изолейцин	0,8 г
Зола	1,3 г	Лейцин	1,8 г
Витамины		Лизин	1,9 г
Витамин А, РЭ	34 мкг	Метионин	0,5 г
Ретинол	0,02 мг	Метионин + Цистеин	0,65 г
Витамин В1, тиамин	0,04 мг	Треонин	0,9 г
Витамин В2, рибофлавин	0,11 мг	Триптофан	0,18 г
Витамин В4, холин	65 мг	Фенилаланин	0,8 г
Витамин В5, пантотеновая	0,2 мг	Фенилаланин+Тирозин	1,3 г
Витамин В6, пиридоксин	0,17 мг	Заменимые аминокислоты	
Витамин В9, фолаты	9,3 мкг	Аланин	1 г
Витамин В12, кобаламин	1,5 мкг	Аспарагиновая кислота	1,7 г
Витамин С, аскорбиновая	1,5 мг	Глицин	0,6 г
Витамин D, кальциферол	24,7 мкг	Глутаминовая кислота	2,7 г
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	0,5 мг	Пролин	0,5 г
Витамин К, филлохинон	0,1 мкг	Серин	0,8 г
Витамин РР, НЭ	5,5 мг	Тирозин	0,5 г
Ниацин	2,5 мг	Цистеин	0,15 г
Макроэлементы		Насыщенные жирные кислоты	
Калий, К	265 мг	14:0 Миристиновая	0,04 г
Кальций, Са	29 мг	16:0 Пальмитиновая	0,78 г
Магний, Mg	25 мг	17:0 Маргариновая	0,01 г
Натрий, Na	78 мг	18:0 Стеариновая	0,32 г
Сера, S	210 мг	22:0 Бегеновая	0,01 г
Фосфор, P	213 мг	Мононенасыщенные жирные кислоты	
Хлор, Cl	55 мг	16:1 Пальмитолеиновая	0,38 г
Микроэлементы		18:1 Олеиновая (омега-9)	2,08 г
Железо, Fe	0,8 мг	20:1 Гадолеиновая (омега-9)	0,1 г
Йод, I	5 мкг	22:1 Эруковая (омега-9)	0,01 г
Кобальт, Co	35 мкг	Полиненасыщенные жирные кислоты	
Марганец, Mn	0,15 мг	18:2 Линолевая	0,27 г
Медь, Cu	130 мкг	18:3 Линоленовая	0,03 г
Молибден, Mo	4 мкг	18:4 Стиридовая Омега-3	0,01 г
Никель, Ni	7 мкг	20:4 Арахидоновая	0,02 г
Селен, Se	12,6 мкг	Омега-3 жирные кислоты	0,07 г
Фтор, F	25 мкг	22:5 Докозапентаеновая (ДПК), Омега-3	0,01 г
Хром, Cr	55 мкг	22:6 Докозагексаеновая (ДГК), Омега-3	0,02 г
Цинк, Zn	2,08 мг	Омега-6 жирные кислоты	0,29 г
Стеролы (стерины)			
Холестерин	55 мг		

При разработке рецептур особое внимание уделено сочетанию рациональных соотношений компонентов с учетом их биологического состава и физико-химических характеристик для получения конечного продукта с определенными свойствами. Критериями оценки качества сырья служили: биохимический состав, органолептические свойства, физико-химические показатели, физиологически функциональные и лечебно-профилактическая ценность. Например, в консервы овощей

с толстолобиком входит смесь нарезанных кубиками моркови, лука репчатого, сельдерея, белых кореньев, зелени укропа и толстолобика.

Заключение. Таким образом, разработка и внедрение новых технологий и методов исследования для создания функциональных продуктов питания с выраженным благотворным воздействием на организм и использование в рационе человека полноценных сбалансированных животного-растительных белковых смесей позволит укрепить здоровье детям, повысить работоспособность населения, улучшить социальное положение лиц пожилого возраста, повысить интеллектуальный потенциал страны.

Список использованных источников

1. Пищевые продукты функциональные. Термины и определения : СТБ 1818-2007. — Введ.: 01.07.2008. — Минск: Госстандарт, 2007. — 5 с.
2. Агеец, В. Ю. Актуальность направлений научных исследований в соответствии с потребностями рыбоводства и предпочтениями населения в рыбе. / В.Ю. Агеец [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. трудов. — Минск, 2018. — Выпуск 34. — С. 15-23.
3. Рыбы : популярный энциклопедический справочник / В. А. Безденежных ; ред. П. И. Жуков. — Минск : Белорусская советская энциклопедия, 1989. — 310 с.
4. Гричик, В. В. Животный мир Беларуси. Позвоночные : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по биологическим специальностям / В.В. Гричик, Л. Д. Бурко. — Минск : БГУ, 2013. — 399 с.
5. Калорийность толстолобик. Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://kuhniug.ru/svoystva-produktov/kalorijnost-tolstolobika-zharenogo.html>. — Дата доступа : 13.12.2021.
6. Технология функциональных продуктов питания : учеб. пособие для СПО /под общ. ред. Л. В. Донченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 176 с.
7. Разработать и освоить технологию производства низкокалорийных продуктов питания из плодово-ягодного и овощного сырья с повышенным содержанием эссенциальных ингредиентов.: отчет по НИР(осн.) / УО «БГАТУ» ; рук. темы М.А. Прищепов., Расолько Л.А. — Мн., 2012. — 30-34 с. — № ГР 20120191.

Информация об авторах

Таразевич Елена Васильевна — доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (пр-т Независимости, 99, 220023, г. Минск, Республика Беларусь).

Василевская Валентина Владимировна — старший преподаватель кафедры технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (пр-т Независимости, 99, 220023, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: vasilinka-w@mail.ru

Мурог Антон Владимирович — студент 2 курса учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (пр-т Независимости, 99, 220023, г. Минск, Республика Беларусь).

Information about authors

Tarazevich Elena Vasilyevna — doctor of Agricultural Science, Professor of the chair of technology and technical support of agro-processing of agricultural products of educational establishment «Belarusian State Agrarian Technical University» (Independence Avenue, 99, 220023, Minsk, Republic of Belarus).

Vasilevskaya Valentina Vladimirovna — senior lecturer of the chair of technology and technical support of agricultural products processing, «Belarusian State Agrarian Technical University» educational establishment (Independence Avenue, 99, 220023, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vasilinka-w@mail.ru

Murog Anton Vladimirovich — student of the institution of education «Belarusian State Agrarian Technical University» (Independence Avenue, 99, 220023, Minsk, Republic of Belarus).