

# Толстолобик – ценный объект прудовой аквакультуры

Д-р биол. наук, профессор **В.П. Кулаченко**;

Канд. биол. наук, доцент **И.В. Кулаченко**;

аспирант **А.Г. Вошкин** –

Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина

@ irinakulachenko@mail.ru

**Ключевые слова:** толстолобик, биология, продуктивность, пищевая ценность, технологические свойства



Обобщаются современные научные разработки и анализируются данные собственных исследований с целью акцентировать внимание на толстолобике – ценном объекте прудовой аквакультуры.

В условиях экономического кризиса важным направлением обеспечения продовольственной безопасности страны является развитие аквакультуры [4; 16]. Все возможности для развития рыбной отрасли имеет Белгородская область. На ее территории четыре водохранилища и 1100 прудов. По данным департамента АПК, сегодня в области производством прудовой рыбы занимаются 76 хозяйств разных форм собственности. Регион занимает 22 место в России и 1 место в ЦФО по производству свежей и охлажденной рыбы. В 2013 г. произведено 6,3 тыс. т рыбы, в том числе 4,03 тыс.т карпа (64%) и 1,76 тыс.т толстолобика (28%). По итогам 2014 г. рыбоводческими хозяйствами региона произведено около 6 тыс. т прудовой рыбы, в том числе 4 тыс. т карпа (66%), 1,5 тыс. т толстолобика (25%), 0,18 тыс. т белого амура (3%), 0,14 тыс. т карася (2,33%), 0,1 тыс. т форели (1,67%) и 0,01 тыс. т щуки (0,17%). Среднее потребление рыбы на душу населения в регионе – 13 кг в год, из них 3,1-3,5 кг – местного производства. Официальные нормы потребления рыбы, установленные Минздравом – от 18 до 20 кг. Вместе с тем, производство такого ценного объекта аквакультуры как толстолобик, доступного по цене широкому кругу потребителей, в регионе снижается. Естественные резервы водоемов региона и России в целом используются недостаточно эффективно [4].

Цель исследования – обобщить современные сведения научной литературы и представить данные собственных исследований, с целью акцентировать внимание на важных биологических особенностях, продуктивности, пищевой, технологической, биологической и физиологической ценности, диетических и лечебных свойствах толстолобика.

## | Материалы и методы исследования |

Для проведения обобщающего обзора исследовали, опубликованные различными авторами, со-

временные научные разработки. Анализировали результаты собственных исследований по изучению биологических особенностей толстолобика, выращенного в условия прудовых хозяйств Белгородской области. При изучении биологических особенностей толстолобика использовали данные по особенностям питания, размножения, линейно-размерных показателей, продуктивности и развитию жизненно важных внутренних органов в зависимости от массы тела.

## | Результаты исследования и их обсуждение |

На основании анализа и обобщения многочисленных современных источников литературы установили, что толстолобик (*Hypophthalmichthys*) относится к семейству карповых рыб (*Cyprinidae*), подсемейству толстолоболоподобные (*Hypophthalmichthyinae*), включающее род *Hypophthalmichthys molitrix* белый толстолобик, род пёстрый толстолобик – жерех *Aristichthys nobilis* и гибридный толстолобик. Место обитания – пресные водоемы [7, 14, 17, 23, 24]. Отмечено, что эта рыба стайная и очень теплолюбивая, предпочитает участки водоема с илистым дном и мягкой растительностью с глубиной в 3-4м. Рацион питания составляет фитопланктон (сине-зеленые водоросли: анабена, афанизомена, микроцистис, осцилатория; диатомные: астерионела, диатома, симбела, циклотела, синдера) и зоопланктон (коловратки, ветвистоусые ракообразные – дафнии, цериодафнии, моины, хидорусы), веслоногие рачки – циклопы). Толстолобик – отличный санитар, мелиоратор и чистильщик водоема. Показано, что там, где он обитает в большом количестве, вода в водоеме всегда чистая и не цветет, продуктивность водоема повышается [9]. В связи с особенностями питания, толстолобика (пища низкокалорийная) имеют длинный кишечник (в 10-13 раз превышающий длину самой рыбы) для переваривания большого

количества растительной массы. Чтобы прибавить в весе 1 кг, ему необходимо пропустить через жабры в среднем 30 кг фитопланктона. Установлено, что у толстолобика уникальным приспособлением по очистке воды служит наличие ротового цедильного аппарата (хорошо развитые, сросшиеся между собой тычинки, образующие сетку – цедило), при помощи которого рыба заглатывает мутную и зацветшую воду и выпускает назад чистую. В верхней части глотки толстолобика располагается роговое подушковидное образование, покрытое мягкой слизистой оболочкой – жерновок. По нашим данным, масса жерновка у особей 3,15; 5,5 и 6,05 кг составляет 53; 130 и 142 г. Вместе с глоточными зубами жерновок спрессовывает в комок отцеженные водоросли и заглатывает их.

Основные части тела – голова, туловище, хвост и плавники. Тело у толстолобика удлинненное и высокое, покрыто мелкой серебристой чешуей. Голова огромная, лоб широкий. Форма тела является видовым признаком и учитывается при конструировании оборудования для разделки и обеспечения полной механизации технологических операций. Глаза на голове расположены очень низко, а рот – очень высоко. Знание анатомического строения толстолобика позволяет установить пищевую ценность данной рыбы [13].

Изменение длины и массы тела толстолобика можно проследить по данным наших исследований (табл. 1).

В зависимости от условий обитания, половозрелым толстолобик становится в возрасте 3-5 лет, при длине тела 50 см [17; 23]. Нерест осуществляет после достижения температуры воды 18-20°C в мае-июне. Нерест проходит бурно, рыба играет и выпрыгивает из воды. Икра толстолобика плавающая. Икру выметывает на течении в местах с водоворотами. Размер икринок пестрого толстолобика 4,98 мм при диаметре желтка 1,46 мм. Икра пелагическая, в воде набухает, увеличивается в размерах и развивается [23]. В первый год масса тела толстолобика увеличивается в 14 раз, во второй – в 7 раз. По данным Р.А. Карачева (2009), выход икры толстолобика гибрида массой 5,5 кг составляет 4,55%, рабочая пло-

довитость – 0,25 кг, рабочая активность – 4 балла [8]. Объем спермы толстолобика 25мл [7]. Масса зрелых гонад белого толстолобика самок 10-15%, самцов – 0,4-0,5%. До товарной массы – 500-600 г – вырастает в двухлетнем возрасте. Экспериментально доказано, что длина тела толстолобика может достигать 1 м, при этом масса тела составляет около 33-35 кг.

Толстолобик является ценным объектом промышленного рыбоводства и прудового разведения [6; 10; 11; 15; 20; 23; 24]. Его продуктивность определяется выходом съедобных (тушка, икра, молоки, печень), условно съедобных (голова) и несъедобных частей (чешуя, плавники, кишечник), проблеме учета которых уделяют особое внимание [19; 24]

По данным наших исследований, максимальный выход наиболее ценной части толстолобика – тушки у особей с массой 5,5-6,05 кг (табл. 2).

Выход мяса у толстолобика составляет 36,6%, костного остатка – 14,7%, головы – 24,3%, внутренностей – 9,3%, плавников – 5,8%, чешуи – 3,6% [7]. По данным других авторов, при массе 1-2 кг выход тушки равен 62,2%, а филе – 48,2%.

Основная часть внутренних органов прудовых рыб представлена кишечником (в среднем 23,7%) [15]. Из внутренних органов толстолобика съедобными считают икру, печень, молоки. Выход печени толстолобика составляет порядка 16,9%, икры – 30,1%, молок – 21,1%.

Результаты исследований ученых показали, что химический состав толстолобика богат полезными питательными веществами, витаминами, макро- и микроэлементами [1; 20; 24]. В мясе толстолобиков установлено наличие воды в количестве 74-76,31%, белков – 17,83-19,5%, жира – 5,6-7,4%, неорганических веществ – 1,46-1,7%. Энергетическая ценность – 654,1кДж/100г. Мясо толстолобика является высокобелковым продуктом (содержание белка более 15%). Оно имеет белый цвет по причине отсутствия в нем миоглобина. Качество белков мяса толстолобика характеризуют, содержащиеся в нем, незаменимые и заменимые аминокислоты, общее количество которых составляет, по данным разных авторов, от 16,9 до 17,196 г/100г (в том числе незаменимые – 6,304-6,8 г и заменимые – 10,1-

Таблица 1. Линейно-размерные показатели толстолобика

Масса, г	Общая длина, см	Длина тушки, см	Высота, см	Обхват, см
245	27,5	16,5	9,7	20
312	31	18,5	8,5	21
325	30	14	8,5	21
354	35	19	9,7	21
365,1	31	15,5	8,5	20
762	38		11	24
963	45		12,5	26
2000	58	36	14	35
3150	62	39	18	37
5500	80	51	18	46
6050	82	51	19	48



10,892 г/100). Приведенные данные свидетельствуют о том, что мясо толстолобика – рыбный продукт, хорошо сбалансированный по аминокислотному составу [1, 6].

По содержанию жира в мясе (5,6%) толстолобик относится к средне жирным рыбам (содержание жира 2-8%). Наибольшее количество жира отмечено в кишечнике толстолобика (20,8%). В печени содержание жира ниже, чем в кишечнике (14%). Жир толстолобика является источником высоконасыщенных жирных кислот, содержание которых составляет 1,431 г [1; 6; 11; 15].

Из неорганических веществ в мясе толстолобика отмечено наличие кальция – 41 мг, железа – 1,24 мг, магния – 29 мг, фосфора – 415 мг, калия – 333 мг, натрия – 49 мг, цинка – 1,48 мг, меди – 0,057 мг, марганца – 0,042 мг и селена – 12,6 мкг [12]. По данным О.П. Дворяниновой (2013), в мясе толстолобика содержание калия составляло 270 мг/100г, фосфора – 210, серы – 185 и цинка – 2,07 мг/100г [6].

Установлено, что мясо толстолобика богато витаминами (витамин С – 1,6-1,757 мг, тиамин – 0,115 мг, рибофлавин – 0,055 мг, никотиновая кислота – 1,503-1,64 мг, пантотеновая кислота – 0,75 мг, витамин В<sub>6</sub> – 0,19 мг, фолиевая кислота – 15 мкг, холин – 65 мг, ретинол – 9 мкг, витамин А – 30 МЕ, витамин Е (альфа-токоферол) – 0,63 мг, витамин D (D<sub>2</sub>+D<sub>3</sub>) – 24,7 мкг, витамин D<sub>3</sub> (холекальциферол) – 24,7 мкг, витамин D – 988 МЕ, цианокобаламин – 1,434 мг/100 г [6; 24].

Пищевую ценность представляет и икра толстолобика [12]. Ее калорийность 137 ккал. В ней белков 8,8 г, жира – 6,2 г, углеводов – 12,9 г и много полезных минеральных веществ (фосфора, железа, серы и цинка). В ее составе присутствуют витамины (витамин D, А, РР и др.), а также Омега-3 кислоты. Высокой питательной ценностью обладает и печень толстолобика – 12,8- 19,4% белка и 5,9-14% жира [15].

Определенную ценность представляют мало используемые продукты и отходы этой рыбы (табл.3).

Наряду с пищевой ценностью толстолобика, в литературе отмечают и его биологическую ценность, которую определяют способностью веществ его химического состава обеспечивать формирование пластических резервов организма человека [1; 6; 11; 15]. Это, прежде всего, полноценные белки, незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, ферменты и минеральные вещества [24]. Полноценных белков в мясе толстолобика 93-95%, незаменимых аминокислот – 6,3 г, отношение заменимых аминокислот к незаменимым равно 1,73. Аминокислоты непосредственно участвуют в биосинтезе не только белков, но и большого количества других биологически активных соединений, регулирующих процессы обмена веществ в организме, таких как нейромедиаторы и гормоны. Аминокислоты служат донорами азота при синтезе всех азотсодержащих небелковых соединений, в том числе нуклеотидов, гемма-, креатина, холина и других веществ [13]. Отмечено, что каждая амино-

кислота имеет строго определенное значение при синтезе тканевых белков.

Обобщая данные современной литературы, обратили внимание на сведения ВОЗ о том, что в питании значительной части населения земного шара сейчас имеется дефицит трех аминокислот: триптофана, лизина и метионина. Это объясняют тем, что в питании населения (особенно слаборазвитых стран) зачастую преобладают продукты растительного происхождения, в состав которых эти три аминокислоты входят в весьма незначительных количествах. В мясе толстолобика соотношение триптофана, лизина и метионина составляет 1:8,2:2,64 (в пищевом рационе человека должно составлять 1:3:3).

Акцентируют внимание на биологической роли жирных кислот мяса толстолобика. Незаменимые жирные кислоты входят в состав молекул фосфолипидов. Из арахидоновой кислоты образуются простагландины, простациклины, тромбоксаны, лейкотриены. Биологическая ценность жира толстолобика зависит также от содержания в нем различных жирорастворимых витаминов А и D, витамина Е и жироподобных веществ: фосфатидов и стероидов.

В качестве пластического материала организмом человека используются и минеральные вещества толстолобика. Они входят в состав опорных тканей, ферментов и гормонов, принимают участие в образовании кровяных телец.

Экспериментально доказана и физиологическая ценность мяса толстолобика, которую определяют, как способность его компонентов активизировать деятельность основных систем организма человека, потребляющего мясо рыбы. Считают, что наиболее физиологически важным компонентом толстолобика являются легкоусвояемые полноценные белки, доступность и степень деструкции которых ферментами желудочно-кишечного тракта равна 92% [6]. Коллаген соединительной ткани тела толстолобика обладает свойством быстрого перехода в растворимую форму. Рыба легко разваривается, а её ткани становятся рыхлыми, благодаря чему происходит максимальное и быстрое усвоение всех питательных веществ. Белки рыбы используются в качестве

пластического материала, входят в состав нуклеопротеидов, выполняют опорную функцию в составе костей и хрящей; обладают каталитической активностью, т.к. все ферменты являются белками; участвуют в синтезе актина и миозина, обеспечивающих сокращение мышц; используются для обеспечения в организме человека защитных (синтез антител, лизоцима, интерферона) и антиоксидантных функций, процессов свертывания крови, который протекает с участием белков плазмы, препятствует большим кровопотерям (белок фибриноген). Они оказывают влияние на процессы возбуждения и торможения в коре головного мозга (регуляторная функция), передаче наследственных свойств и являются источником энергии [21]. При окислении 1 г белка освобождается энергия, равная 4,0 ккал. Таким образом, белки толстолобика относятся к жизненно необходимым веществам, без них невозможна жизнь, рост и развитие организма.

Важную физиологическую роль играют и минеральные вещества, которыми богато мясо этой рыбы [1; 24]. Они участвуют в различных обменных процессах организма и формировании некоторых тканей и органов. Медь, магний и марганец входят в состав некоторых ферментов. Железо, кобальт, медь необходимы в процессах образования крови. Соли кальция, магния и фосфора участвуют в формировании костных тканей, зубов, нормализуют свертывание крови, улучшают деятельность сердца и нервной системы. Хлор необходим для образования желудочного сока, формирования плазмы крови и активизации ферментов. Йод участвует в образовании гормона, предотвращающего развитие болезней щитовидной железы. К недостатку йода в пище особо чувствительны дети школьного возраста, поэтому включение в их рацион питания рыбы обязательно. Фтор, которым богаты только рыба и морепродукты, предотвращает кариес.

Толстолобик единственная пресноводная рыба, которая содержит такой же жир, как и у морских рыб. Входящие в его состав ПНЖК используются в организме человека на выполнение целого ряда важных физиологических функций: входят в состав

Таблица 2. Масса тела и выход основных частей

Масса, г	Тушка		Мало используемые продукты и отходы	
	масса, г	выход, %	масса, г	выход, %
245	155	63,3	90	36,7
312	175	56,1	137	43,9
325	170	52,3	155	47,7
354	185	52,2	169	47,7
365,1	205	56,1	160,1	43,8
762	427,5	56,1	334,5	43,9
963	531,2	55,2	431,8	44,8
975	565,5	58	409,5	42
3150	2105	66,8	1045	33,2
5500	3900	70,9	1600	39,1
6050	4000	66,1	2050	33,9

Таблица 3. Химический состав отдельных частей тела толстолобика, % [25]

Исследуемый продукт	Влага	Жир	Белок	Зола
Голова	67,2	14,5	12,7	6,7
Жабры	77,1	4,8	11,4	6,7
Кости	56,7	15	16,5	12,7
Плавники	55,5	11,5	18,5	14,2

клеточных мембран, влияют на обмен других липидов, стимулируют выведение избытка холестерина из организма, препятствуют его отложению в стенках кровеносных сосудов; участвуют в обмене некоторых витаминов (тиамина и пиридоксина), обладают иммуномодулирующим действием, повышают устойчивость организма к инфекционным заболеваниям и действию неблагоприятных факторов внешней среды, используются для правильного развития головного мозга, органа зрения, половых желез, почек, кожи. Согласно исследованиям О.П. Дворяниновой (2013), соотношение линолевой и линоленовой жирных кислот толстолобика равно 2:1 при оптимальном соотношении 4:1 [6].

Толстолобик – технологически ценная рыба [1; 5; 6; 11; 15; 22]. Белки мяса толстолобика обладают и важными функционально-технологическими свойствами, что позволяет использовать его для производства широкого спектра рыбных продуктов. В их состав входит 6,2% водорастворимых фракций, 6,8% солерастворимых и 4,4% щелочерастворимых фракций. В свою очередь, белки мяса этой рыбы содержат 70-80% миофибриллярных белков, обеспечивающих мясу высокую влагоудерживающую способность и сочность (от 22 до 24,1%), что имеет важное технологическое значение. Влагоудерживающая способность белков более 80%, влагосвязывающая способность – более 60%, жирудерживающая способность – более 70%, эмульгирующая способность – более 120%. Белково-водный коэффициент мяса толстолобика составляет 23,9-25%, что определяет его как белковую рыбу. Белково-водно-жировой коэффициент колеблется от 22,6 до 23,3, а сумма влаги и жира – от 80,1 до 80,6%, что характеризует толстолобика как промысловую рыбу, для которой можно применять все виды технологической обработки [11].

В общем объеме отходов вторичных рыбных ресурсов от общего объема отходов толстолобика преобладает костная ткань (около 62,8%). Показана возможность использования костной ткани в качестве источника структурообразующих веществ, благодаря высокому содержанию в ней коллагена (40,5% от общего белка) [6; 15].

Икра и молоки являются ценным пищевым сырьем, обладающим высокой биологической ценностью, широко используемым в технологии производства пищевых продуктов. Кишечник рыб может быть использован для получения комплексов ферментных препаратов, относящихся к группе технологических добавок, печень – для получения биоло-

гически ценных пищевых компонентов, а плавательный пузырь – для получения клея.

Внутренние органы толстолобика отличаются высоким содержанием жира, который может быть использован для получения биотоплива и липолитических ферментов [17; 22].

На основании современных научных разработок акцентируется внимание на профилактических и лечебных свойствах толстолобика.

По вкусовым качествам мясо толстолобиков умеренно жирное, сочное, нежное и вкусное. Оно является ценным объектом диетического питания. Можно употреблять свежего и замороженного толстолобика при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при диетическом питании (при щадящей диете). Издавна ценится толстолобик, как источник полноценного белка и витаминов в питании ребенка. Показано, что употребление в пищу мяса толстолобика очень хорошо для профилактики атеросклероза [24], остеопороза [5], нормализации работы нервной системы [24]. Оно полезно людям, которые страдают подагрой, ревматизмом и повышенным давлением. Толстолобик очень полезен больным диабетом, поскольку снижает содержание сахара в крови, а основные химические элементы благотворно влияют на улучшение углеводного обмена, усиливают антиоксидантное действие, помогают синтезу гемоглобина. Регулярное употребление мяса толстолобика способствует росту волос и ногтей, обновлению кожи. Врачи рекомендуют потребление толстолобика людям, страдающим гастритом (особенно той формой, которая сопряжена с низкой кислотностью).

Мясо толстолобика полезно пожилым людям, как источник дефицитных незаменимых аминокислот триптофана, лизина и метионина. Аминокислота триптофан выступает в качестве натурального антидепрессанта. Он помогает избавиться от нервного напряжения, расслабиться, способствует нормализации сна. При достаточном потреблении триптофана уменьшается раздражительность и агрессивность, улучшается настроение, повышается работоспособность, легче сконцентрируется внимание. Эта аминокислота помогает также преодолеть алкоголизм и справиться с депрессией, предупреждает возникновение мигреней и головных болей [3].

Лизин необходим для нормального роста, регенерации тканей, выработки антител, ферментов, гормонов. Он участвует в построении мышц и образовании коллагена, формирующего соединительные ткани организма. Поскольку лизин способствует усвоению

кальция, от него зависят прочность и эластичность связок и сухожилий, также как и прочность костей. Лизин ускоряет восстановление костной ткани после перенесенных травм и операций. Кроме того, он важен для профилактики остеопороза [2]. Лизин оказывает и противовирусное действие, особенно в отношении герпес-вирусов и возбудителей острых респираторных инфекций. Совместное употребление лизина и аргинина повышает иммунный ответ организма.

Метионин участвует в обмене жиров и фосфолипидов, является наиболее сильным липотропным средством, участвует в обмене цианокобаламина и фолиевой кислоты, принимает участие в регуляции жирового обмена, особенно в печени. Метионин принимает участие в выводе токсинов и тяжелых металлов и восстанавливает ткани внутренних органов, регулирует уровень аммиака, является мощным антиоксидантом [12].

В литературе отмечают также широкое использование косметологами высокомолекулярного коллагена толстолобика в гелях и кремах, благодаря которому замедляется старение кожи и образование морщин. Доказано, что введение в рацион питания толстолобика предотвращает такое тяжелое заболевание, как рак. Витамин Е (токоферол) выполняет роль антиоксидантов жиров и способствует лучшему усвоению жиров и белков, влияет на функцию половых и некоторых других желез. Фосфолипиды (лецитин и холин) жиров рыбы препятствуют ожирению печени и служат одним из средств профилактики ее заболеваний и лечения.

Таким образом, толстолобик ценный объект аквакультуры. Благодаря богатейшему химическому составу, мясо толстолобика относят к числу тех продуктов, которые наилучшим образом обеспечивают нормальный обмен веществ в организме и предотвращают целый ряд заболеваний. В условиях экономического кризиса его производство должно не снижаться, а наращиваться, как рыбы доступной по цене и ценной по питательным свойствам для основной группы потребителей, с учетом того, что в настоящее время фактическое потребление населением рыбы и рыбных продуктов далеко от норм рационального питания.

## | ЛИТЕРАТУРА |

1. Алехина А.В. Функционально-технологические и биохимические свойства мяса прудовых рыб в процессе автолиза применительно к технологии рыбных продуктов /А.В. Алехина дисс... к.т.н. 05.18.07. – Воронеж, 2010. 245с.
2. Аминокислота лизин: в каких продуктах содержится Электронный ресурс: <http://fashionstylist.kupivip.ru/text-11539-aminokislota->

3. Аминокислота триптофан: в каких продуктах содержится. Электронный ресурс: <http://fashionstylist.kupivip.ru/text-11541-aminokislota-triptofan-v-kakih-produktah-soderzhitsya>. Дата обращения 26.10.2015г.
4. Багров А.М. Резервы развития аквакультуры России в условиях экономического кризиса /А.М. Багров, В.Е.Федяев, Е.А. Мельченков // Рыбное хозяйство. – 2015. - №4. С.104-111.
5. Белая О.В. Обоснование и разработка технологии рыбного концентрата для функциональных продуктов питания в профилактике остеопороза: дисс... канд. техн. наук. – Владивосток, 2005. – 175с.
6. Дворянинова О.П. Биотехнологический потенциал рыб внутренних водоемов: глубокая переработка и высокотехнологичные импортозамещающие технологии производства /О.П. Дворянинова дисс... докт. техн. наук 05.18.04 и 05.18.07. – Воронеж, 2013. 508с.
7. Иванов А.А. Физиология рыб /А.А.Иванов: учебное пособие. – М. – Изд. «Мир». – 2003. 284с.
8. Карачев Р.А. Эффективность выращивания осетровых и карповых рыб в поликультуре в условиях садкового тепловодного хозяйства /Р.А. Карачев автореф. дисс... к.с.-х.н. 06.02.04. – М. 2009.
9. Кузьмин А.П. Повышение продуктивности выростных прудов путем комплексного воздействия на их экосистемы /А.П. Кузьмин дисс... к.б.н. 03.00.01. – М., 2005. – 165с.
10. Кулаченко В.П. Биологические показатели и пищевая ценность видов рыб в аквакультуре Белгородской области /В.П. Кулаченко, И.В. Кулаченко, Ю.Н. Литвинов //Вестник Курской СХА. – 2011. – №2. – Т.2. С. 53-55.
11. Манюли Т.А. Морфометрическое обоснование возможности использования рыб внутренних водоемов в технологии имитированных продуктов /Т.А. Манюли, Н.В. Чибич //Наукові праці.–2014– Вып. 46. – Т.2. С. 95-98.
12. Менчинская А.А. Пищевая и биологическая ценность икры толстолобика /А.А. Менчинская, Т.К. Лебская //Вестник науки и образования Северо-Запада России.- 2015. – Т.1. - №1. С.1-6.
13. Обмен и функции аминокислот. Электронный ресурс:[http://vmede.Org/sait/?id=Biokhimija\\_severin\\_2009&menu&page=9](http://vmede.Org/sait/?id=Biokhimija_severin_2009&menu&page=9). Дата обращения 25.10.2015г.
14. Репников Б.Т. Товароведение и биохимия рыбных продуктов /Б.Т. Репников Учебное пособие. – 2007. – М.: Дашков и К. 146с.
15. Рыбы Казахстана Электронный ресурс:<http://www.fishing.kz/forums/xz-articles/tolstolobik.177/>. Дата обращения 20.10.2015г.
16. Самойлова Д.А. Вторичные ресурсы рыбной промышленности как источник пищевых и биологически активных добавок /Д.А. Самойлова, М.Е. Цибилова //Вестник Астраханского ГТУ Серия: Рыбное хозяйство. – 2015. №2.
17. Слапогузова З.В. Аквакультура – важнейшее направление обеспечения продовольственной безопасности страны /З.В. Слапогузова, М.В. Сытова, И.В. Бурлаченко //Рыбное хозяйство. – 2014. – №5. С.3-7.
18. Сошников Н.М. Физиологическая характеристика белого и пестрого толстолобиков в онтогенезе в биогеохимических условиях западно-подстепных ильменей дельты р. Волги /Н.М. Сошников дисс... к.б.н. 03.00.13. – Астрахань, 2010. 134с.
19. Харченко Е.Н. Рыбное хозяйство: проблемы учета выпуска продукции /Е.Н. Харченко //Рыбное хозяйство. – 2015.– №4. – С.45-48.
20. Химический состав толстолобика. Электронный ресурс: <http://www.rusnevod.com/cgi-bin/rnev/start.cgi?mode=idx&d0=2&d1=21&d2=tolstolob>. Дата обращения 22.10.2015г.
21. Функции белков. Электронный ресурс: <http://biofile.ru/bio/20883.html>. Дата обращения 25.10.2015г.
22. Чан Тхи Ньюнг Биотопливо из жиросодержащих отходов гидробионтов /Чан Тхи Ньюнг, М.Д. Мукатова //Вестн. Астрахан. гос. техн. унта. Сер.: Рыбное хозяйство. –2010.– № 1. С. 182-186.
23. Хоан Чонг Дай Биология белого толстолобика и белого амурса и хозяйственное использование этих видов рыб в водоемах Вьетнама /Чонг Дай Хоан автореф. дисс... д.б.н. 03.00.10. – М.,1991. 49с.
24. Шебела К.Ю. Полезные свойства рыбы для питания [Текст] /К.Ю. Шебела, Н.Ю. Сарбатова //Молодой ученый. – 2014. – №17. С. 112-115.
25. Электронный ресурс: <http://www.rusnevod.com/cgi-bin/rnev/start.cgi?mode=idx&d0=2&d1=21&d2=tolstolob>. Дата обращения 3.06. 2016 года.



## SILVER CARP AS A NUTRITIONALLY VALUABLE OBJECT OF POND AQUACULTURE

**Kulachenko I.V.**, PhD, **Kulachenko V.P.**, Doctor of Sciences, Professor, **Voshkin A.G.**, postgraduate – Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, [irinakulachenko@mail.ru](mailto:irinakulachenko@mail.ru)

In the article, current scientific achievements are analyzed along with the results of own research with the special attention to silver carp as a valuable object of pond aquaculture.

**Keywords:** silver carp, productivity, nutritional value, technological properties