

УДК [639.311.03/.043.2:636.087.7]:631.145/.147(470.46)

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКЦИИ АКВАКУЛЬТУРЫ

© 2015 С.В. Пономарев¹, Ю.В. Федоровых¹, О.А. Левина¹, Ю.М. Баканева¹,
М.А. Корчунова¹, К.Г. Шейхгасанов²

¹Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань,
²Прудовое хозяйство «Современный рыбоводный комплекс «Шараповский»,
п.Кировский, Астраханская область

Статья поступила в редакцию 20.11.2015

Комплексное применение методов мелиорации водоема, способствующих развитию естественной кормовой базы, повышение рыбопродуктивности на основе использования органических удобрений, оптимизация сроков выращивания объектов аквакультуры с учетом климатических условий рыбоводной зоны способствует достижению научно обоснованных результатов товарного рыбоводства. Природно-производственный потенциал уникальных биологических ресурсов Астраханской области, а так же благоприятные макроэкономические условия, создают условия для стабильного развития данного направления. Одним из ведущих секторов аквакультуры в Астраханской области являются рыбоводные фермы. Зарыбления прудов, особенно в дельте р. Волги, высокие репродуктивные возможности рыб, их быстрый рост при небольших кормовых затратах, наличие маточного поголовья позволяет наладить прибыльное ведение аквабизнеса с использованием методов органической аквакультуры. В статье приводятся результаты исследований по разработке технологии выращивания товарной продукции аквакультуры с использованием методов органического сельского хозяйства в условиях Астраханской области, включающей в себя комбинированное выращивание рыбы (каarp румынской породы «фризинет», растительноядные рыбы, клариевый сом) с сельскохозяйственными видами дополнительной продукции (бахчевые культуры). Внедрение данной технологии, не требующей дополнительных затрат на минеральные удобрения, закупку искусственных комбикормов, с применением только органических удобрений, остатков вегетативных побегов бахчевых, скошенной растительности, дополнительных к естественной кормовой базе прудов кормовых добавок в виде плодов бахчевых культур (арбузы, дыни), зерен ячменя и пшеницы, плодов тутовых деревьев, растущих на дамбах прудов, отходов хлебопекарни, позволило увеличить рыбопродуктивность в несколько раз (при выращивании карпа и растительноядных рыб до 1200 кг/га), а также получить дополнительную продукцию свыше 500 кг/га клариевого сома, нового, перспективного объекта для южных регионов России.

Ключевые слова: органические технологии, аквакультура, африканский клариевый сом, сеголетки, рыбоводные показатели.

ВВЕДЕНИЕ

Одно из ведущих мест в мировой политике занимает решение проблемы обеспечения продовольственной безопасности населения. Сокращение рыбных запасов отрицательно сказывается в первую очередь на продовольственной безопас-

Пономарев Сергей Владимирович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Аквакультура и водные биоресурсы». E-mail: kafavb@yandex.ru

Федоровых Юлия Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы». E-mail: kafavb@yandex.ru

*Левина Ольга Александровна, аспирант.
E-mail: levina90@inbox.ru*

Баканева Юлия Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы». E-mail: kafavb@yandex.ru

Корчунова Мария Александровна, аспирант.

E-mail: kafavb@yandex.ru

Шейхгасанов Кади Гаджиевич, директор прудового хозяйства. E-mail: kafavb@yandex.ru

ности и экономическом развитии, а так же влияет на состояние социального благополучия в странах по всему миру. Производство продуктов питания современными способами, которые предлагают ученые (генная инженерия, внедрение энергоэкономных технологий и др.) лишь частично решают данную проблему при этом подтверждение безопасности и качества неоднозначно (ФАО). Влияние биологической полноценности и безопасности питания на здоровье и уровень работоспособности населения, что определяет этот фактор, как одну из важнейших проблем глобального первичного производства [1-4].

Принимая во внимание, что одним из направлений производства продуктов питания является получение экологической продукции – органических и биопродуктов, а так же неоднозначное отношение общества к генетически модифицированным продуктам и постоянно возникающие угрозы заражения инфекционными заболеваниями возникает необходимость разработки новых

подходов к сокращению рисков в отношении безопасности пищевых продуктов, а так же необходимость увеличения объемов производства и реализации экологичных продуктов питания. Ежегодно объемы производства органической продукции увеличиваются, что достигает 20% от существующего оборота. Правительства многих стран признают и ставят цели по развитию сектора органического сельского хозяйства, как экономически жизнеспособную и устойчивую форму сельскохозяйственного производства [5,6].

В настоящее время, одна из целей госпрограммы развития АПК на 2013-2020 г обозначена, как воспроизводство и повышение эффективности использования в сельском хозяйстве земельных и других природных ресурсов, в основе которых лежат принципы биологизации и экологизации сельскохозяйственного производства, основанные на альтернативных технологиях производства и переработки продукции и экологические методы хозяйствования.

Органическое сельское хозяйство практикуется как устойчивое фермерство, независимо от маркетинга, редко сертифицируется и еще реже документируется. Нормативное регулирование органического производства, в том числе и продукции аквакультуры, в России может внести законопроект «О производстве органической сельскохозяйственной продукции и внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации», в котором предусмотрена господдержка производителей, интеграция с международными нормативами, заложена возможность разработки региональных программ. Тем самым, законопроект позволит сторонникам развития экологического производства укрепить позиции отечественных производителей и тенденцию наращивания масштабов производства объектов аквакультуры и соответственно органической продукции.

Однако, для организации в России эффективного производства органического продовольствия и системы его сбыта, первостепенной задачей является проведение мониторинга угодий, на которых возможно внедрение данной технологии, а так же оценка возможности расширения этих площадей и определение новых перспективных методов и подходов в ведении органического сельского хозяйства.

Принципам экологизации при производстве органической продукции аквакультуры должен соответствовать каждый этап технологии, в том числе и процесс кормления. Рациональное кормопроизводство, основанное на использовании местных компонентов естественного происхождения, повторного сырья, исключаящее применение синтетических кормовых добавок позволит создать новые технологии изготовления кормовых добавок органического происхождения, удешевляющих производство, тем самым влияющих на экономику кормопроизводства.

Комплексное применение методов мелиорации водоема, способствующих развитию естественной кормовой базы, повышение рыбопродуктивности на основе использования органических удобрений, оптимизация сроков выращивания объектов аквакультуры с учетом климатических условий рыбоводной зоны способствует достижению научно обоснованных результатов товарного рыбоводства [7,8].

Природно-производственный потенциал уникальных биологических ресурсов Астраханской области, а так же благоприятные макроэкономические условия, создают условия для стабильного развития данного направления. Одним из ведущих секторов аквакультуры в Астраханской области являются рыбоводные фермы. Зарыбления прудов, особенно в дельте р. Волги, высокие репродуктивные возможности рыб, их быстрый рост при небольших кормовых затратах, наличие маточного поголовья позволяет наладить прибыльное ведение аквабизнеса с использованием методов органической аквакультуры [9].

Тем не менее, одним из актуальных вопросов прудовой аквакультуры является использование водоемов с неблагоприятными гидрологическими, гидротермическими и гидрохимическими характеристиками, а так же подбор видов рыб наиболее пластичных и устойчивых к таким неблагоприятным условиям выращивания. На фоне большой популярности мяса пресноводных видов рыб, значительным спросом у населения пользуется и мясо сома. Таким традиционным объектом тепловодной аквакультуры является африканский клариевый сом. Особенности данного вида позволяют выращивать клариевых сомов в непроточных, неаэрируемых прудах, в садках и установках замкнутого водоснабжения при высоких плотностях посадки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования по разработке технологии выращивания товарной продукции аквакультуры с использованием методов органического сельского хозяйства в условиях Астраханской области проводились на малом инновационном предприятии АГТУ прудовом хозяйстве «Современный рыбоводный комплекс «Шараповский» (Камызякский р-н, Астраханская обл.).

Источником водоснабжения прудов служит протока Обуховская – водоток дельты Волги. Качество его воды соответствует требованиям рыбохозяйственного ОСТ 15–282 – 83, а уровень воды в межень достаточен для бесперебойной круглогодичной подачи воды в пруды рыбобитомника.

Все пруды спроектированы таким образом, что в период спуска полностью осушаются и облавливаются. Зарастаемость ложа прудов высшей водной растительностью доходит до 50 % общей акватории. Подстилающие грунты – супесчаные,

донные отложения – илистые. Глубина основной акватории колеблется от 2,0 до 3,5 м. Распределение глубин соответствует техническим требованиям для выростных прудов. Видовой состав и биомасса планктона и бентоса соответствуют нагульным прудам VI зоны рыбоводства, эксплуатируемым в экстенсивном режиме [10-12].

Процесс выращивания включал следующие технологические этапы: получение собственного рыбопосадочного материала, выращивание сеголеток, двухлеток, вылов товарной рыбы.

Для организации товарного выращивания рыбы использовали посадочный материал – сеголетки румынского карпа массой 30–50 г, пестрого и белого толстолобика 25–30 г, белого амура – 30 г при этом плотность посадки составляет 1 тыс. экз./га. В качестве нового перспективного объекта выращивания в прудовых условиях Астраханской области был выбран африканский клариевый сом (*Clarias gariepinus*). На СРК «Шараповский» в июне 2014 г. был завезен рыбопосадочный материал – молодь африканского сома средней массой 2–2,5 г. (ООО «РЭНТОП – Агро-5», Краснодарский край) (рис. 1).

Исследование динамики термического и гидрохимического режимов прудов рыбоводного хозяйства при выращивании товарной продукции аквакультуры по разработанной технологии проводили с использованием специальных приборов: термооксиметр Cyber Scan DO 300, рН-метр HANNA, а так же экспресс-методом фирмы Tetra. Средняя температура воды в июне – 22,1°C, в июле – 26,6°C, в августе – 23,7°C, в сентябре – 16,5°C.

Завершение процесса выращивания товарных сеголеток клариевого сома осуществлено 20 сентября 2014 года при наступлении стабильной температуры воды ниже 14°C.

Состояние культивируемой рыбы оценивали на основании морфологических показателей, выживаемости, коэффициента массонакопления, коэффициента упитанности по-Фультону. Среднесуточную скорость роста вычисляли по формуле сложных процентов [13,14].

Изучение естественной кормовой базы нагульных прудов проводили согласно гидробиологическим методикам. Сбор планктона производился сетным методом. Сбор зоопланктона производили с помощью орудия для количественного учета организмов – скребка [15,16].

В хозяйстве не применяли минеральные удобрения, комбикорма, а также любые вещества, содержащие синтетические материалы. Естественная кормовая база дополнялась кормовыми добавками в виде плодов бахчевых культур (арбузы, дыни), зерен ячменя и пшеницы, плодов тутовых деревьев, а так же отходов хлебопекарни.

Определение рыбопродуктивности проводили во время осеннего облова прудов. Результаты исследования технологии обработаны с применением общепринятых методов биологической статистики и программы Microsoft Excel. Уровень различий оценивали с помощью критерия достоверности Стьюдента.

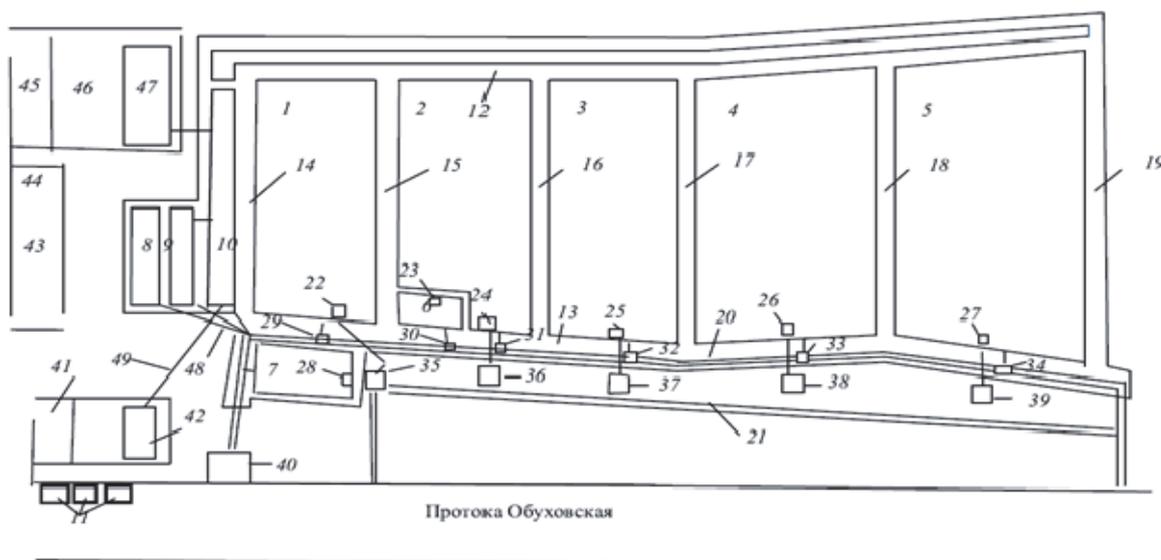


Рис. 1. Схема прудового хозяйства «СРК Шараповский»:

- 1, 3-5 – нагульные пруды; 2 – выростной пруд; 6- мальковый пруд для подращивания личинок; 7 – выростной пруд для выращивания клариевого сома; 8-9 – пруды для выращивания осетровых рыб; 10- зимовальный пруд; 11 – садки для выращивания осетровых и содержания товарной рыбы; 12 – верхняя основная дамба; 13 – нижняя основная дамба; 14-19 – поперечные дамбы; 20 – водоподающий канал; 21 – водосбросной канал; 22-28 – донные водоспуски; 29-34 – водоподающие затворы; 35-39 – рыбоуловители; 40 – насосная станция; 41 – административно-бытовое здание; 42 – рыбоуловитель зимовального пруда; 43 – склад для хранения кормов; 44 – склад для хранения удобрений; 45-47 – птицекомплекс и коровник; 48-49 – водоподающие и водосбросные трубопроводы

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В органическую технологию, разработанную в АГТУ и на малом инновационном предприятии «СРК «Шараповский», включено выращивание рыбы по органическим технологиям в моно- и поликультуре (каarp, растительноядные, клариевый сом), и растительной продукции (арбузы, дыни, ячмень и пшеница). Для поднятия рыбопродуктивности эксплуатируемых прудов используют различные органические удобрения, остатки вегетативных побегов бахчевых, скошенную растительность, дополнительные к естественной кормовой базе кормовые добавки в виде плодов бахчевых культур (арбузы, дыни), зерна ячменя и пшеницы, плоды тутовых деревьев, растущих на дамбах прудов, отходы хлебопекарни.

В процессе исследований гидрохимические показатели воды прудов не превышали нормативных показателей, что благоприятно влияло на рост карпа, растительноядных рыб. Кратковременное понижение содержания кислорода в выростном пруду при выращивании клариевого сома не вызвало гибели рыб (табл.1).

Анализ гидробиологических показателей исследуемых водоемов показал, что видовой состав весьма беден и представлен в основном насекомыми и моллюсками: личинками хирономид, личинками стрекоз, брюхоногими моллюсками и редко встречающимися личинками поденок и имаго водных жуков. Общая численность составила в пруду № 1 – 126 экз/м², в пруду № 2 – 148 экз/м², в выростном пруду – 174 экз/м². Общая биомасса составила в пруду № 1 – 1576 г/м², в пруду №2 – 850 г/м², в выростном пруду – 1421 г/м². Основу зоопланктона прудов составляли представители трех классов: веслоногие, ветвистоусые и коловратки. Исходя из биологических особенностей веслоногих рачков, они являются наиболее встречаемыми организмами и всегда преобладают в гидробиологических пробах. В выростном пруду для выращивания сома также в изобилии встречались головастики и змеи.

Исследования проводили на хозяйстве, расположенном в VI рыболовной зоне, средняя масса годовиков при весеннем облове составила: карпа - 400-600 г, белого толстолобика - 200-250 г, амура - 400-500 г. За 9 месяцев выращивания масса товарных двухлеток достигла следующих значений: карп - 900-1200 г, белый толстолобик - 1000-1800 г, белый амур - 900-1000 г; общая рыбопродуктивность в поликультуре - до 1200 кг/га.

На предприятии так же практиковали получение дополнительной продукции за счет использования новых перспективных объектов органических технологий, таких как клариевый сом (табл.2).

Интенсивность роста сеголетков в пруду значительно превышала таковую в бассейнах установки замкнутого водообеспечения. Конечная масса рыб из пруда была выше в 4 раза, при этом максимальная масса особей составляла свыше 1,1 кг. У рыб, выращиваемых в промышленных условиях, на момент контрольного облова показатели массы не превышали 300-350 г. При этом среднесуточный прирост сома в пруду составил 7,37%, в то время как в УЗВ – 1,62%. Также показатели упитанности прудовых особей на конец выращивания были выше на 0,09%, хотя изначально они были меньше на 0,4%.

Изменение весового роста сома возрастает с постоянной скоростью и описывается линейным уравнением, причем величина достоверности аппроксимации равна единице, что свидетельствует о хорошем совпадении расчетной линии с данными (рис. 2).

При проведении физиологических исследований мышц клариевого сома было определено, что рыбы, взятые из пруда и УЗВ, отличались по количественным характеристикам изученных биохимических параметров – количество общих липидов, водорастворимого белка (с пересчетом на общий белок) и процентного соотношения аминокислот (табл. 3, рис. 3).

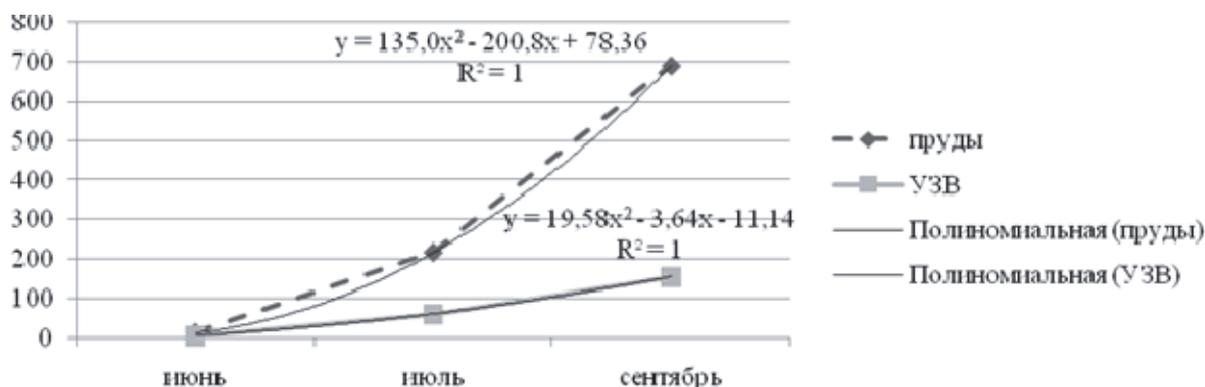
Биологическая ценность продуктов отражает, прежде всего, качество белкового компонента пищи, связанное со сбалансированностью его

Таблица 1. Показатели гидрохимического состояния прудов СРК «Шараповский»

Параметры	Норма	Нагульный пруд №1	Нагульный пруд №2	Выростной пруд
Прозрачность, м	0,2-0,9	0,2 – 0,6	0,2 – 0,8	0,2-0,5
Кислород, мг/л	Не ниже 3	5,0 – 10,2	4,0 – 10,0	3,1-6,3
Температура, °С	16-27	17,5 – 25,9	18,5 – 26,4	19,6-28,5
pH	6-9	7,3 – 8,4	7,5 – 8,0	7,4-8,0
Окисляемость, мг O ₂ /л	До 40	6,1 – 11,6	5,1 – 10,6	9,4-10,3
Азот аммонийный (NH ₄), мг/л	До 0,2	0,1 – 0,7	0,2 – 0,8	0,14-0,2
Нитриты (NO ₂), мг/л	До 0,3	0,03 – 0,23	0,01 – 0,2	0,2-0,28
Нитраты (NO ₃), мг/л	До 0,2	0,2 – 0,3	0,1 – 0,18	0,1-0,15
Фосфаты, мг/л	До 3	0,03 – 0,98	0,05 – 0,14	0,1

Таблица 2. Рыбоводно-биологические показатели однолетнего выращивания сеголетков клариевого сома по органической технологии

Показатели	Пруд (органическая технология)	УЗВ (интенсивная технология)
Масса начальная, г	12,61±1,07	4,8±0,62
Масса конечная, г	691,54±16,26	154,16±9,1
Длина начальная, см	10,95±0,33	7,05±0,37
Длина конечная, см	42,85±1,13	26,96±0,67
Абсолютный прирост, г	678,93	149,36
Среднесуточный прирост, %	7,37	1,62
Упитанность по Фультону начальная, %	0,96	1,36
Упитанность по Фультону конечная, %	0,88	0,79
Время выращивания, сут.	92	98
Выживаемость, %	92%	94%

**Рис. 2.** Весовой рост клариевого сома в прудах и УЗВ**Таблица 3.** Количество общих липидов и водорастворимого белка (с пересчетом на общий белок) в мышцах клариевого сома

Место сбора	Количество общих липидов в мышцах, %	Количество водорастворимого белка в мышцах, мг/г	Количество общего белка (с пересчетом от количества водорастворимого белка) в мышцах*, мг/г
Пруд	0,97	37,91	151,64
УЗВ	1,26	29,91	119,64

* - к водорастворимым белкам относятся миогены А и В, миоальбумин, миопротеид и в мышцах рыбы они составляют 20 - 25% от общего количества белков и входят в состав саркоплазмы.

аминокислотного состава, а также перевариваемостью белка. Наряду с белками, пищевую ценность рыб обуславливают липиды. Как видно из таблицы 3 клариевого сома можно отнести к высокобелковым рыбам (содержание белка в мышцах выше 20%). Причем даже в УЗВ, где показатель количества водорастворимого белка был ниже на 8%, чем у прудовой рыбы, данные цифры были выше 20%.

Показатели содержания липидов, напротив, свидетельствовали о принадлежности клариевого сома к рыбам низкой жирности (менее

5%). Это подтверждает данные многих авторов и позволяет отнести клариевого сома к рыбам, обладающим диетическими свойствами [18-19].

Был проведен аминокислотный анализ мышечной ткани сома. Динамика свободных аминокислот в тканях отражает общие тенденции метаболизма, следовательно, увеличение пула свободных аминокислот свидетельствует об усилении катаболических процессов и расщепления белков как источника энергии, или их использования в адаптивных перестройках метаболизма. Экспериментальные данные показывают, что

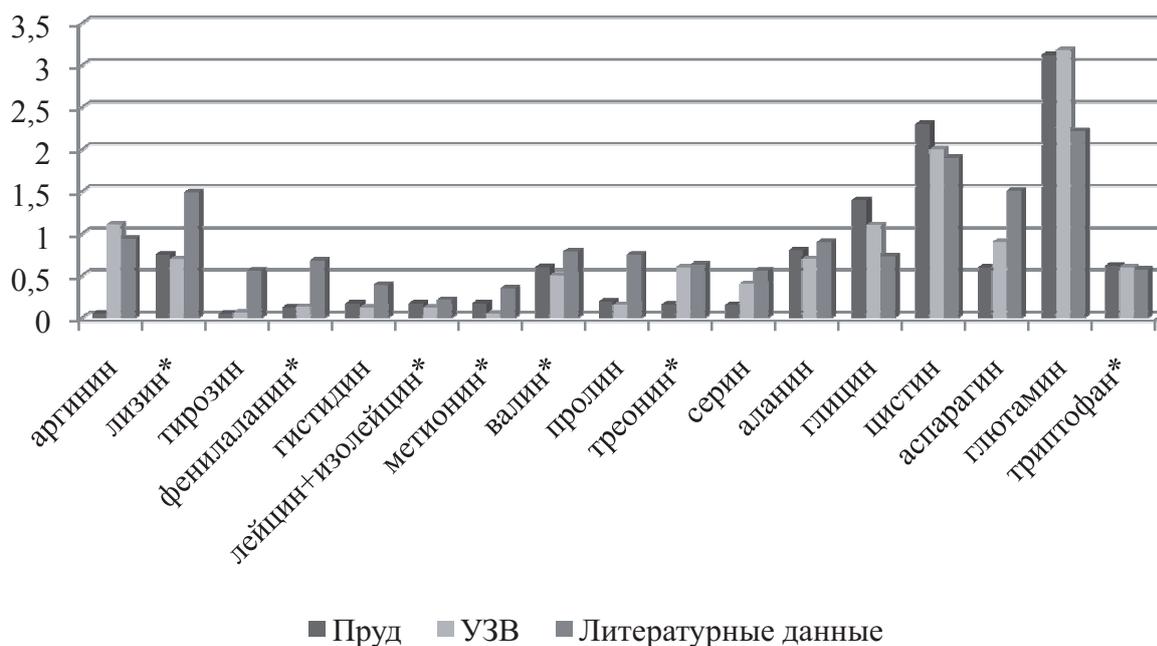


Рис. 3. Аминокислотный состав мышц клариевого сома:
* - незаменимые аминокислоты

белки сома являются сбалансированными по аминокислотному составу. Обнаружено 18 аминокислот, причем присутствуют все незаменимые (треонин, валин, метионин, триптофан, лейцин, изолейцин, фенилаланин, лизин). Доминирующими в количественном соотношении среди заменимых аминокислот в образцах явились цистин и глутамин, среди незаменимых – лизин и валин. По содержанию последних лидировали рыбы, выращиваемые по органической технологии в пруду, также у них наблюдалось преобладание глицина и цистина. У рыб, содержащихся в бассейнах аквакомплекса преобладали: незаменимые – треонин, заменимые – аргинин, серин, аспарагин. По суммарному количеству незаменимых и заменимых аминокислот достоверных отличий не наблюдалось.

При недостатке лизина расстраивается весь белковый обмен. Из лизина строятся белки мышц и коллагена - компонента соединительной ткани. От него зависят прочность и эластичность связок и сухожилий, а также и костей, так как он способствует усвоению кальция и его встраиванию в костную ткань. Валин - один из главных компонентов в росте и синтезе тканей тела. Вместе с лейцином и изолейцином служит источником энергии в мышечных клетках, а также препятствует снижению уровня серотонина. Глицин входит в состав многих белков и биологически активных соединений. Из глицина в живых клетках синтезируются порфирины и пуриновые основания. Цистеин способствует пищеварению, участвуя в процессах переаминирования. Способствует обезвреживанию некоторых токсических веществ и защищает организм от повреждающего

действия радиации. Один из самых мощных антиоксидантов.

Необходимо отметить, что в настоящее время, при интегрированном ведении хозяйства с использованием органической технологии экологически чистого производства, дополнительно получают продукцию растениеводства: пшеницу и ячмень на кормление рыбы - 300 кг/га, дыни и арбузы на реализацию в торговую сеть и на кормление рыбы – 1,2 т/га. Примечательно, что карп, растительноядные рыбы, сом охотно потребляют плоды этих растений, как и тутовые плоды, попадающие в воду с деревьев, которые растут по краям прудовых дамб. Продукция прудового хозяйства «СРК «Шараповский» поступает в крупные торговые сети г. Астрахани. Продукция клариевого сома была реализована на ООО «Астраханский консервный завод», где были выпущены консервы под маркой «Астраханская трапеза».

Таким образом, дополнительная рыбопродуктивность по клариевому сому в выростном пруду СРК «Шараповский» составила 572,6 кг/га за один сезон.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В России возрастает процент потребителей, не удовлетворенных качеством своего питания с точки зрения его полезности и безопасности. Ежегодно наблюдается увеличение спроса на органическую продукцию, а больше половины респондентов готовы доплачивать денежные средства за качество и экологическую безопасность продуктов. Таким образом, имея большие ресурс-

ные возможности (большие площади земель, не обрабатываемых химикатами, запасы пресной воды, разнообразие климатических условий и т.д.) для успешного развития органического сельского хозяйства, в частности органической аквакультуры, Россия может занять до 15-20% мирового рынка органической продукции.

В ходе комплекса проведенных исследований на базе прудового хозяйства СРК «Шараповский» (Астраханская область, Камызякский район) была разработана органическая технология, включающая в себя комбинированное выращивание рыбы (каarp румынской породы «фризинет», растительные рыбы, клариевый (африканский) сом) с сельскохозяйственными видами дополнительной продукции (бахчевые культуры). Внедрение данной технологии, не требующей дополнительных затрат на минеральные удобрения, закупку искусственных комбикормов, с применением только органических удобрений, остатков вегетативных побегов бахчевых, скошенной растительности, дополнительных к естественной кормовой базе прудов кормовых добавок в виде плодов бахчевых культур (арбузы, дыни), зерен ячменя и пшеницы, плодов тутовых деревьев, растущих на дамбах прудов, отходов хлебопекарни, позволило увеличить рыбопродуктивность в несколько раз (при выращивании карпа и растительных рыб до 1200 кг/га), а также получить дополнительную продукцию свыше 500 кг/га клариевого сома, нового, перспективного объекта для южных регионов России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Елисеева, Л.Г.* Международная интеграция в области обеспечения безопасности и повышения конкурентоспособности продукции агропромышленного производства // *Техника и технология пищевых производств*. 2011. №3. С. 46-51.
2. *Ключов, В.Н.* Технология изменения пола гигантских пресноводных креветок для органической аквакультуры / *Ключов В.Н., Нгуен Т.Т.* // *Технология изменения пола гигантских пресноводных креветок для органической аквакультуры* Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2013. № 2. С. 92-95.
3. *Лагуткина, Л.Ю.* Развитие органической аквакультуры: приоритеты, ресурсы, технологии / *Лагуткина Л.Ю., Левина О.А., Пономарев С.В., Шейхгасанов К.Г.* // *Материалы III Международной научной конференции «Современные тенденции в сельском хозяйстве»* (9-10 октября, 2014 г.). 2014. С.66-71.
4. Техническое руководство ФАО по ответственному рыбному хозяйству. Развитие аквакультуры. Приложение 6. Использование диких рыбных ресурсов для аквакультуры, основанной на вылове диких гидробионтов для выращивания в искусственных условиях. Рим. 2013. 115 с. - ISBN 978-92-5-406974-2.
5. Международная федерация экологического земледелия [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ifoam.org/> (дата обращения 14.10.2015).
6. Органическое сельское хозяйство: шаг стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии навстречу «зеленой» экономике. Женева. 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.unep.org/> (дата обращения 12.10.2015).
7. *Шванская, И.А.* Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства в России. Наука в центральной России / *Шванская И.А.* // 2014. № 3 (9). С. 36-41.
8. *Мухачёв, И.С.* Системы инновационных технологий товарного рыбоводства на юге Тюменской области / *Мухачёв И.С., Бойко Е.Г., Янкова Н.В., Петрачук Е.С.* // *Аграрный вестник Урала*. 2010. Т. 74, № 8. С. 55-58.
9. *Лагуткина, Л.Ю.* Возможности развития фермерской аквакультуры: технологии и ресурсы Астраханской области / *Лагуткина Л.Ю., Гурашвили Т.Г., Ковалева О.Ю.* // *Вестник Астраханского государственного технического университета*. 2008. № 6. С. 233-237.
10. *Морозов, В.В.* Тенденции развития фермерских (крестьянских) хозяйств в регионе псковско-чудского озера / *Морозов В.В., Курбатова З.И.* // *Псковский регионалогический журнал*. 2007. № 4. С. 9-15.
11. *Шейхгасанов, К.Г.* Использование экологически чистой биотехнологии выращивания рыбы и сельскохозяйственных культур / *Шейхгасанов К.Г., Лагуткина Л.Ю., Пономарев С.В.* // *Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство*. 2014. №3. С.97 – 105.
12. *Шейхгасанов, К.Г.* Инновационный подход к созданию современного фермерского прудового рыбоводства / *Шейхгасанов К.Г.* // *Инновационные технологии аквакультуры: Тезисы докладов международной научной конференции (21-22 сентября 2009 г., г. Ростов-на-Дону)*. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2009. С. 145-147.
13. *Пономарев, С.В.* Использование органической экологически чистой биотехнологии выращивания рыбы и сельскохозяйственных культур / *Пономарев С.В., Шейхгасанов К.М.* // *Рациональное использование и сохранение водных биоресурсов: материалы Международной научной конференции, приуроченной к пятилетию открытия базовой кафедры ЮНЦ РАН «Технические средства аквакультуры» в ДГТУ (г. Ростов-на-Дону, 17-18 февраля 2014 г.)*. Ростов н/Д: Издательство ЮНЦ РАН, 2014. С. 69-70.
14. *Купинский, С.В.* Радужная форель – предварительные параметры стандартной модели массонакопления / *С.В.Купинский, С.А.Баранов, В.Ф.Резников* // *Сборник научных трудов: Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах*. - М.: ВНИИПРХ, 1985. Вып.46. С.109-115.
15. *Castell, J.D.* Report of the EIFAC, IUNS and ICES Working Group on the standardization of the methodology in fish nutrition research. EIFAC Tech / *Castell J.D., K.Tiewes* // *Pap. Hamburg, 1979*. P. 1-24.
16. *Правдин, И.Ф.* Руководство по изучению рыб / *И.Ф.Правдин*. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
17. *Купинский, С.В.* Радужная форель – предварительные параметры стандартной модели массонакопления / *С.В.Купинский, С.А.Баранов, В.Ф.Резников* // *Сборник научных трудов: Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах*. - М.: ВНИИПРХ, 1985. Вып.46. С.109-115.
18. *Osibona, A.O.* Proximate composition and fatty acids

profile of the African Catfish *Clarias Gariepinus* / A.O. Osibona, K.Kusemiju, G.R. Akande // Journal of Life and Physical Sciences, acta SATECH 3(1): In Press (2006). P. 558-588.

19. Rosa, R. Nutritional quality of African catfish *Clarias*

gariepinus (Burchell, 1822): a positive criterion for the future development of the European production of Siluroidei / R. Rosa, M.Narcisa Bandarra, Maria Leonor Nunes // International Journal of Food Science and Technology. 2007. P.342–351.

BIOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF ORGANIC AGRICULTURE APPLICATION METHODS FOR RECEIVING THE AQUACULTURE PRODUCTION

© 2015 S.V. Ponomarev¹, Y.V. Fedorovykh¹, O.A. Levina¹, Y.M. Bakaneva¹, M.A. Korchunova¹, K.G. Sheykhgasanov²

¹ Astrakhan State Technical University, Astrakhan

² Pond Farm «Modern Hatchery Complex «Sharapovsky» Kirovsky, Astrakhan Region

Complex application of methods of reclamation of the reservoir, contributing to the development of natural forage base, increasing fish productivity through the use of organic fertilizers, improved timing of growing aquaculture taking into account the climatic conditions of the farming zone contributes to the achievement of the scientifically proven results of commercial fisheries. Natural production potential of the unique biological resources of the Astrakhan region, as well as favorable macroeconomic conditions, to create conditions for stable development of this direction. One of the leading sectors of aquaculture in the Astrakhan region is fish farms. Stocking of ponds, especially in the Volga river Delta, the high reproductive capability of fish, their rapid growth at small feed costs, availability of breeding stock allows you to establish a profitable doing aquabusiness using methods of organic aquaculture. The results of investigations of technology development of marketable aquaculture using the methods of organic agriculture in the conditions of Astrakhan region are given in present article. They include the combined cultivation of fish (Romanian carp – “frizinet”, herbivorous fish, and clariid catfish) with corps (melon cultures). The introduction of this technology that does not require additional costs of fertilizers, purchase of artificial feed, organic fertilizers, residues of vegetative shoots melons, mowed material, additional to the natural forage base of the ponds feed additives in fruit melons (watermelon, cantaloupe), grains of barley and wheat, the fruits of mulberry trees growing on the dikes of ponds, bakery waste, increased productivity in several times (in the cultivation of carp and herbivorous fish to 1200 kg/ha), and to obtain additional products in excess of 500 kg/ha clariid catfish, a new, promising object for the southern regions of Russia. *Key words:* organic technologies, aquaculture, african clariid catfish, fingerlings, fish-breeding indicators.

Sergey Ponomarev, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department «Aquaculture and Water Bioresources». E-mail: kafavb@yandex.ru

Yulia Fedorovykh, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department «Aquaculture and Water Bioresources». E-mail: jaqua@yandex.ru

Olga Levina, Graduate student. E-mail: levina90@inbox.ru

Yulia Bakaneva, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department «Aquaculture and Water Bioresources». E-mail: uliabakaneva@yandex.ru

Maria Korchunova, Graduate Student.

E-mail: kafavb@yandex.ru

Kadi Sheykhgasanov, Director of Pond Farm.

E-mail: kafavb@yandex.ru