

УДК 639.31(075)

Л. Ю. Лагуткина, К. Г. Шейхгасанов, М. А. Пожидаева, М. Г. Бирюкова

ОПЫТ БИОТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Специалистами хозяйства «Современный рыбоводный комплекс «Шараповский» (Астраханская обл.) и кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы» Астраханского государственного технического университета разрабатывается эффективное направление ведения фермерского хозяйства – создание органической аквакультуры для производства такой продукции, как рыба, сельскохозяйственные и бахчевые культуры. Определены параметры, которые необходимо закладывать при организации производства продукции на основе органических технологий. В период выращивания по органической технологии включено попеременное выращивание объектов аквакультуры (карп, растительные) и сельскохозяйственных культур (бахчевые, зерновые, овощи) без применения веществ, содержащих синтетические материалы, химикаты и т. д., что позволяет обеспечить продовольственную безопасность продукции. Приведена схема подготовки прудовых площадей (три варианта). В ходе экспериментов урожайность сельскохозяйственной продукции после предшественника – объектов аквакультуры – увеличивается в 2 раза, рыбопродуктивность – в 1,5 раза. Органическая технология получения аквакультурной и сельскохозяйственной продукции показала высокую производственную эффективность в условиях, пригодных для прудового культивирования, что делает возможным ее масштабирование в Астраханской области, а также на рыбохозяйственных водоемах аридной зоны России.

Ключевые слова: органическая аквакультура, пруды, сельскохозяйственные и бахчевые культуры, продовольственная безопасность продукции.

Введение

Органическая аквакультура – это пересечение двух восходящих глобальных технологических трендов развития мирового сельского хозяйства: аквакультуры [1] и органического производства [2, 3].

Оба направления за последнее 10-летие удвоили объемы производства и, по прогнозам экспертов, будут и дальше прирастать гораздо более высокими темпами в сравнении с производством традиционным [4].

Основу органического производства составляет его соответствие базовым «органическим» принципам, определенным Международной федерацией экологического сельскохозяйственного движения (IFOAM) [4], а также положениями международных и (или) национальных стандартов [5]. На практике это выражается, в частности, в отказе от применения пестицидов, химических удобрений и генномодифицированных объектов (в том числе сырья, продукции, кормов, полученных с их использованием), в ограничении использования рыбной муки (и другого сырья для получения белка из источников, включенных в пищевую цепочку человека), антибиотиков и гормонов и др.

Эксперты делают вывод о том, что Россия обладает большим потенциалом для развития органического сельского хозяйства [4]. Главный вопрос заключается в том, насколько этот потенциал будет раскрыт.

Запрос на новые технологии и научные изыскания формирует возрастающая потребность:

– в получении продукции аквакультуры за счет расширения ассортимента выращиваемых видов (включая виды с высокой потребительской ценностью);

– в увеличении объемов конкурентоспособного производства рыбопосадочного материала, в частности белого амура в поликультуре с карпом (сазаном) и толстолобиками для водоемов пастбищного рыбоводства и водоемов других типов.

Внедрение органической технологии аквакультуры с применением **аквасевооборота** расширяет узкоспециализированный подход к рыборазведению, решает функциональные проблемы истощенных прудовых площадей, требующих большего внесения минеральных удобрений (нитраты, нитриты), и позволяет исключить использование минеральных удобрений за счет выращивания органических бахчевых и сельскохозяйственных культур (с естественным, экологичным обогащением почвы).

В ходе исследований нами были выявлены важные взаимосвязи аквасевооборота, найден более действенный, по сравнению с существующими традиционными, способ подготовки нагульных площадей без применения синтетических веществ для длительной и интенсивной эксплуатации. Этот способ заключается в применении биотехнологии органического выращивания бахчевых и сельскохозяйственных культур на ложе осушенных прудов.

Тем самым определен и способ регулирования нехватки целинных земель – лучшего предшественника бахчевых – за счет расширения органической технологии, включая аквакультуру. Использование летующих прудов после выращивания прудовой рыбы на органических комбикормах и применение органических удобрений для выращивания органической продукции бахчеводства (арбузы, дыни) освобождают конечную товарную продукцию от «нитритности»; сокращают 3-летний оборот до 2-летнего за счет дополнительного кормления; позволяют получить на конечном этапе товарную органическую аквакультурную продукцию массой до 1,2 кг.

В настоящее время научно обосновано и экспериментально доказано, что после выращивания рыбы на органических кормах и органических удобрениях пруды с обводными каналами по периметру дают превосходные урожаи арбузов. Во время летования на прудах убираются излишки ила, производится органическая сельскохозяйственная продукция – сеются бахчевые (арбузы, дыни) или сельскохозяйственные культуры (пшеница, горох), которые за счет остатков жизнедеятельности прудовых рыб, гумуса и т. д. дают хороший урожай, а также способствуют разложению и усвоению органики, разрыхлению и раскисанию почвы и обогащают ее азотом [6].

Прудовый органический арбуз имеет качественные преимущества по сравнению с арбузом, выращенным традиционным способом: высокая сахаристость; повышенная транспортабельность – тонкая, но плотная корка позволяет выдержать нагрузки при перевозке на дальние расстояния.

В качестве преимуществ следует отметить и сокращение затрат на полив (поскольку влага пруда сохраняется весь поливной сезон), и исключение применения минеральных удобрений при повышении эффективности производства. Так, урожайность арбузов после предшественника – объектов аквакультуры – увеличивается в 1,3 раза (на 30 %) [6].

Далее, **рыба**, выращенная после предшественника – арбуза, демонстрирует **высокие темпы роста** и, как следствие, **увеличение** конечной массы сеголеток и двухлеток (каarp и белый толстолобик) в 1,1–1,3 раза (на 10–30 %) [6] по сравнению с рыбой, выращиваемой по традиционной технологии, при кормлении органическими кормами 3-летний оборот сокращается до 2-летнего.

Нами был апробирован вариант попеременного выращивания рыбы в поликультуре на органических комбикормах и сельскохозяйственных объектов поочередно с растительной продукцией с выбором экосемян/культур.

Более эффективным оказалось не только выращивание бахчевых. Так, урожайность пшеницы суперэлита (семена соответствуют требованиям ГОСТ Р 52325-2005), выращенная на летующих прудах, **увеличивается** более чем на 10 % (предшественник – рыба). После сбора урожая пшеницы и зарыбления поликультурой в прудах лидирующее положение по темпу роста занимают личинки, сеголетки и товарный белый амур. **Темп роста** в сравнении с нормативными показателями **увеличивается** на 25 %. Возможен и другой вариант: перед зарыблением, посеяв пшеницу и после всходов, сразу же можно произвести залитие прудов для дальнейшего выращивания в поликультуре.

Получение товарной продукции с техникой аквасевооборота – это уже, в общем смысле, **«органическое» производство** аквакультурной и сельскохозяйственной продукции, поскольку создаются специализированные агробиоценозы адаптивного сельского хозяйства в сочетании с поочередным культурным производством продукции (рыба, растительные и бахчевые культуры). Это позволяет максимально эффективно использовать прудовые площади/летующие пруды для получения продуктов питания с единицы площади, что повышает эффективность производства, сокращает оборот выращивания объектов аквакультуры, обеспечивает дополнительный доход за один вегетационный период.

Такая технология аквасевооборота, как органическое производство аква- и сельхозпродукции, **доказала высокую эффективность** в условиях жарких маловодных территорий.

Апробация, доработка и оптимизация разработанной органической технологии получения аквакультурной и сельскохозяйственной продукции осуществляются с 2011 г. внедрением на экспериментальной базе – малом инновационном предприятии (№ 217-ФЗ) «Современный рыбоводный комплекс «Шараповский» (СРК «Шараповский», Астраханская область, 70 км от г. Астрахани).

Материал и методы исследований

В период выращивания по органической технологии в СРК «Шараповский» включено попеременное выращивание аквакультур (карп, растительноядные) и сельскохозяйственных культур (бахчевые, зерновые, овощи) **без применения** веществ, содержащих синтетические материалы, химикаты и т. д., что позволило обеспечить продовольственную безопасность продукции.

Выращивание рыбы проводилось в течение 1–3 лет в режиме эксплуатации прудовых площадей с контролем за содержанием гумуса – качественной характеристикой почв. Детальное изучение состава донных отложений прудов показало, что многолетняя эксплуатация приводит к истощению почв и только комплексные мероприятия могут позволить предупредить их деградацию.

Источником водоснабжения прудов хозяйства «СРК «Шараповский» служит протока Обуховская – водоток дельты Волги. Качество воды протоки соответствует требованиям рыбохозяйственного ОСТ 15-282–83, а уровень воды в межень достаточен для бесперебойной круглогодичной подачи воды в пруды рыбопитомника.

Все пруды спроектированы в соответствии с требованиями и в период спуска полностью осушаются и облавливаются. Зарастаемость ложа прудов высшей водной растительностью составляет около 15 % 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.

Определение органических веществ в почве прудов и биомассу зоопланктона и зообентоса определяли по общепринятым методикам [7–9].

Видовой состав и биомасса планктона и бентоса соответствуют нагульным прудам VI зоны рыбоводства, эксплуатируемым в экстенсивном режиме [7–10].

Подготовка прудовой площади – это использование органической экологически чистой биотехнологии выращивания бахчевых и сельскохозяйственных культур по схеме, приведенной на рис. 1.

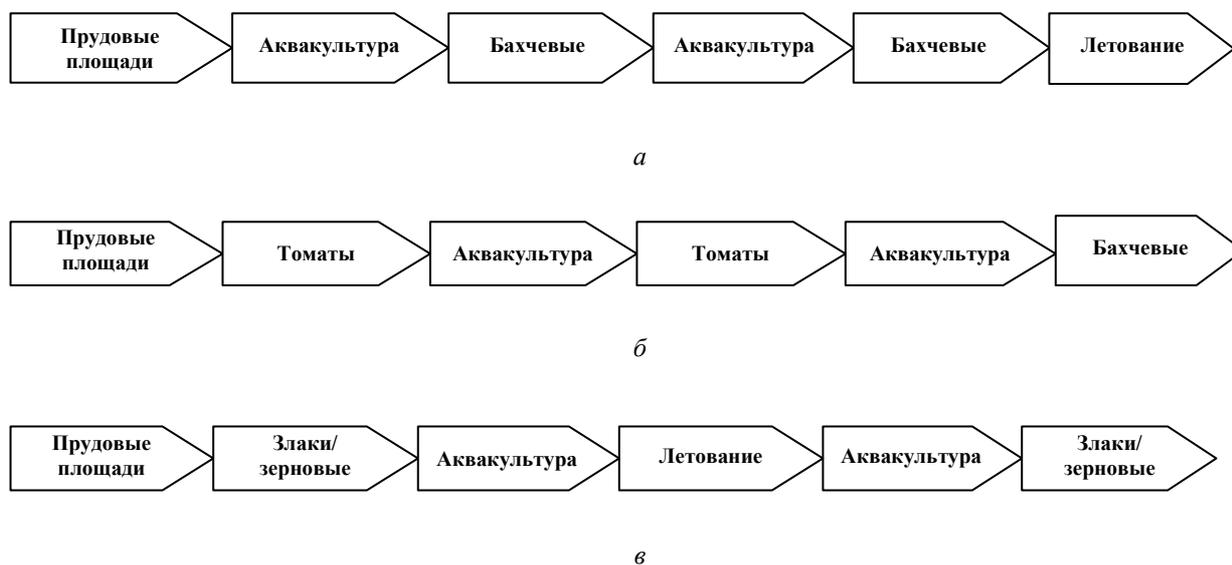


Рис. 1. Варианты аквасевооборота в прудовом хозяйстве «СРК «Шараповский»

Во время летования убирают излишки ила, сеют бахчевые или сельскохозяйственные культуры (арбузы, пшеницу, томаты), которые за счет остатков жизнедеятельности прудовых рыб, гумуса и т. д. дают хороший урожай и способствуют разложению и усвоению органики, разрыхлению и раскисанию почвы и обогащают ее азотом. Аквасевооборот осуществлялся в соответствии с традиционной агротехникой, приемлемой на Нижней Волге, в пользу выращивания арбузов на песчаных и супесчаных почвах. Так, арбузы с успехом можно выращивать и на летующих прудах. Столовый арбуз (*Citrullus vulgaris* Schrad.), однолетнее травянистое растение из семейства тыквенных (*Cucurbitaceae*), по своим свойствам является уникальным продуктом

питания и, кроме того, протектором многих заболеваний. Подмечено, что после выращивания рыбы именно такие пруды с обводными каналами по периметру дают отличные урожаи арбузов (выращивание арбузов «по-астрахански»), а затяжная осень, характерная для Астраханской области в последние годы, увеличивает их урожайность (рис. 2).



Рис. 2. Прудовые площади под бахчевые: а – летующие; б – посевные; в, г – арбузы сорта «Американка» в СРК «Шараповский»

Следует отметить, что благодаря отсутствию сорняков урожайность арбузов в несколько раз выше, чем на обычных полях. Посев арбузов в прудовом хозяйстве «СРК «Шараповский» производился в конце апреля – начале мая на летующих нагульных прудах (предшественник культуры – товарная рыба (поликультура карп и растительнойдные)) после дискования/боронования грунта на глубине 8–12 см.

Посадку семян после вымачивания производили сразу после боронования, пока сохраняется влага, при температуре выше 15–16 °С. При появлении первых всходов между рядами глубиной 5 см производили разрыхление и, при необходимости, полив с добавлением органических удобрений в виде навоза. Полив посевной площади осуществляли следующим образом: через 5–6 рядов посадки прорезали канавки при помощи КЗУ-300 и полив производили только по этим канавкам. Поливная вода просачивается по песчаному грунту на 5–6 рядов. До цветения производили обработку от вредителей и после цветения такую обработку повторили.

Результаты исследований и их обсуждение

Цикл использования летующих прудов можно начинать с выращивания таких сельскохозяйственных культур, как пшеница, ячмень, сорго, томаты и бахчевые. Арбузная продукция, полученная при таком методе выращивания, отличается высоким качеством.

Урожайность арбузов в среднем составила: сорта «Американка» – 200 ц/га, сорта «Холодок» 150 ц/га, против нормативной 25 т/га. Данные убеждают в том, что подготовленный пруд после 2–3-х лет выращивания объектов аквакультуры является мощным фактором в пользу получения органических арбузов.

Как показала практика, в Астраханской области арбузы высокого качества произрастают именно на летующих прудах, где необходимые биотехнические показатели и особенности состава и структуры почвы были достигнуты за счет жизнедеятельности объектов аквакультуры, выращенных с применением органических комбикормов и удобрений.

В ходе экспериментальной работы впервые были использованы семена суперэлита, урожайность зерна составила 20–22 ц/га, что выше нормы в 2 раза, количество семян в колосе пшеницы в 3 раза больше – по 27 зерен.

Так как хозяйство расположено в VI рыболовной зоне, для организации товарного выращивания рыбы используется посадочный материал: сеголетки карпа массой 30–50 г, пестрого и белого толстолобика – 25–30 г, белого амура – 30 г. Плотность посадки – 1 тыс. экз./га. Средняя масса годовиков при весеннем облове составляет: карпа – 400–600 г, белого толстолобика – 200–250 г, амура – 400–500 г.

За 9 месяцев выращивания масса товарных двухлеток составила: карпа – 900–1200 г, белого толстолобика – 1000–1800 г, белого амура – 900–1000 г; общая рыбопродуктивность в поликультуре – около 12 ц/га, против средней по хозяйству 10 ц/га (табл. 1).

Основные показатели прудов в СРК «Шараповский»

Показатель	Норма	Без с/х культур	После с/х культур
Основные показатели гидрохимии воды в прудах			
Содержание кислорода, мг/дм ³	Не ниже 7	7,5	7,0
Прозрачность, см	50	37	31
Активная реакция среды, рН	6,5–7,5	7,0–8,2	7,0–7,3
Органическое вещество в донных отложениях			
Содержание гумуса, %	Не ниже 0,5	1,44	2,46
Прибрежная зона пруда			
Центральная зона пруда		0,78	3,45
Продуктивность прудов			
Зоопланктон, г/м ³	Не ниже 3	0,85–1,93	2,28–3,9
Зообентос, г/м ²	Не ниже 3	0,45–0,65	1,5–4,3
Рыбопродуктивность, ц/га	6–8	8–10	10–12
Урожайность, ц/га			
Арбузы сортов: «Американка»	250	200	–
		«Холодок»	150
Овощи – томаты	70	150	–
Зерновые – пшеница	17–18	20–22	

Рыбопродуктивность товарной продукции на этих же площадях после летования увеличилась более чем на 15 %. Этому благоприятствовала высокая и стабильная биомасса зоопланктона и зообентоса, являющаяся мощным преимуществом данной технологии в аквакультуре. Первые результаты достоверно демонстрируют увеличение рыбопродуктивности эксплуатируемых прудовых экосистем за счет использования органического культивирования и сочетания экосистемных процессов, биологических и агрономических методов, различных органических удобрений (остатки вегетативных побегов бахчевых, скошенная растительность).

Химический состав донных отложений прудов, т. к. почвы прудов относятся к группе слабозасоленных, следующий: рН колеблется от 7 до 8,2, содержание гумуса, в зависимости от цикла использования прудовых площадей и смены выращиваемых культур, варьирует от 0,78 до 3,45 %.

Таким образом, состав органических веществ донных отложений варьирует, в зависимости от режима эксплуатации прудовых площадей и циклов смены пара, от крайне низкого их содержания до высокого. Причиной может служить то, что аквасевооборот не только восстанавливает плодородие почвы, но и способствует резкому повышению биопроductивности, улучшая тем самым гидробиологический режим прудов, который обеспечивает рыбе оптимальный уровень естественной кормовой базы. Все это благоприятно отражается на состоянии организма выращиваемых рыб, повышается их резистентность, что обеспечивает максимальный прирост рыбной продукции.

Комплексные мероприятия могут позволить увеличить эти показатели, если применять органические удобрения, например навоз крупного рогатого скота (содержание органических веществ – 12–18 %, азота – 0,45, фосфорной кислоты – 0,23, кальция – 0,4, калия – 0,52, натрия – 0,56, магния – 0,35, серной кислоты – 0,06). Корректировка доз вносимых органических удобрений позволяет формировать достаточную кормовую базу водоемов. Так, с целью улучшения качественных и количественных показателей выращиваемой товарной рыбы были уточнены дозы внесения органических удобрений: 3,3 т/га – до использования прудовых площадей под посеvy и 0 т/га – после выращивания бахчевых, против нормативных 4 т/га.

Зоопланктон прудов представлен в основном коловратками (класс Rotatoria) ракообразными (класс Crustacea, отряд Copepoda; п/отряды Cyclopoida; отряд Cladocera). Показатели численности и биомассы зоопланктона представлены в табл. 2.

Зоопланктон СРС «Шараповский», 2015 г. *

Организмы	В начале вегетационного периода				В конце вегетационного периода			
	N, экз./м ³	B, г/м ³	N, %	B, %	N, экз./м ³	B, г/м ³	N, %	B, %
До летования								
Copepoda	31 250	0,35	55,2	18,3	51 375	0,54	55,8	64,3
Cladocera	25 125	1,6	44,4	81,7	4 750	0,26	5,2	31,0
Rotatoria	250	0,0004	0,4	0,02	36 000	0,039	39,1	4,7
<i>Всего</i>	56 625	1,93	100	100	92 125	0,85	100	100
После летования								
Copepoda	69 500	0,63	52,1	16,3	61 500	0,51	53,4	22,5
Cladocera	61 500	3,24	46,1	83,6	45 625	1,76	39,6	77,3
Rotatoria	2 375	0,004	1,8	0,1	8 000	0,006	6,9	0,2
<i>Всего</i>	13 3375	3,9	100	100	115 125	2,28	100	100

* N – численность; B – биомасса.

В прудах наиболее часто встречаются следующие виды: *Moina brachiata* и *Daphnia cucullata*, самки которых имеют длину до 2,5 мм, *Cyclops strenuus* – веслоногие рачки, из колораторок – р. *Brachionus*.

После летования существенно улучшился гидробиологический режим прудов, что привело к обеспечению оптимального уровня естественной кормовой базы, который будет удовлетворять пищевым потребностям объектов, выращиваемых в поликультуре, – карпа и растительноядных рыб. Так, биомасса зоопланктона после летования в начале вегетационного периода увеличивается в 2,0 раза, в конце вегетационного периода – в 2,7 раза.

Зообентос представлен личинками и имаго насекомых – класс Insecta и тип Mollusca, в основном личинки Chironomidae gen. sp. и класс Gastropoda (табл. 3). В начале вегетационного периода величина биомассы в водоемах после летования в 3,6 раза превышает величину биомассы в таком же пруду до летования, в конце вегетационного периода это соотношение увеличивается до 6,6.

Таблица 3

Зообентос СРС «Шараповский» до летования, 2015 г.

Организмы	В начале вегетационного периода				В конце вегетационного периода			
	N, экз./м ²	B, г/м ²	N, %	B, %	N, экз./м ²	B, г/м ²	N, %	B, %
До летования								
Insecta	32	0,1	80	25	16	0,65	100	100
Chironomidae gen. sp.	16	0,02	40	3,8	8	0,02	50	3,7
<i>Notonecta</i>	16	0,1	40	21,2	–	–	–	–
Личинки <i>Gerris</i> sp.	–	–	–	–	8	0,62	50	96,3
Mollusca	8	0,3	20	75	–	–	–	–
<i>Physa</i>	8	0,3	20	75	–	–	–	–
<i>Всего</i>	40	0,42	100	100	16	0,65	100	100
После летования								
Insecta	344	1,5	100	100	112	0,6	93,3	13,9
Chironomidae gen. sp.	136	0,1	39,5	5,6	40	0,05	33,3	1,1
<i>Notonecta</i>	32	0,2	9,4	14,2	–	–	–	–
Куколка Chironomidae gen. sp.	8	0,032	2,3	2,2	–	–	–	–
Личинки <i>Aulonogyrus noncinnus</i>	168	1,14	48,8	78	–	–	–	–
Личинки <i>Coenagrion</i> sp.	–	–	–	–	48	0,14	40	3,4
Личинки Tabanidae	–	–	–	–	16	0,2	13,3	4,3
Личинки <i>Onychogomphus uncatus</i>	–	–	–	–	8	0,22	6,7	5,1
Mollusca	–	–	–	–	8	3,7	6,7	86,1
<i>Lymnaea ovata</i>	–	–	–	–	8	3,7	6,7	86,1
<i>Всего</i>	344	1,5	100	100	120	4,3	100	100

Положительная динамика в водоемах биомассы зоопланктона и зообентоса связана с тем, что пруды во время летования были выведены под посев бахчевых.

Органическая технология получения аквакультурной и сельскохозяйственной продукции показала высокую производственную эффективность в условиях, пригодных для прудового культивирования (табл. 4).

Таблица 4

Производственная эффективность технологий выращивания

Показатель	AquaOrganic (рыбоаквасевооборот)	Традиционная аквакультура	Традиционное с/х (бахчеводство)
Получение продукции	Аква- + сельхозпродукция	Аквапродукция	Ссельхозпродукция
Задействование всех сезонов года	Да	Преимущественно нет	Преимущественно нет
Темпы роста аквапродукции	115 % (аквакультура)	100 %	–
Оборот выращивания	Возможно сокращение до 2 лет	3 года	–
Урожайность с га	130 % (сельхозкультура)	–	100 %
Готовность к «органической» сертификации	Высокая (без пестицидов, минеральных удобрений, ГМО, синтетических материалов)	Преимущественно нет	Преимущественно нет

Полученные результаты свидетельствуют о возможности масштабирования органической технологии получения аквакультурной и сельскохозяйственной продукции в Астраханской области, а также на рыбохозяйственных водоемах аридной зоны России [11].

Заключение

Масштабирование органической технологии для различных субъектов Российской Федерации требует детальных исследований и последующего формирования практических рекомендаций. При организации производства продукции на основе органических технологий необходимо закладывать следующие параметры.

1. Биологические нормативы для эффективного выращивания в различных климатических зонах продукции органической аквакультуры, органического бахчеводства, органического сельского хозяйства.

2. Параметры технологического процесса выращивания в соответствии с характеристиками региона/местности для фермерского рыбоводства.

3. Параметры земли сельскохозяйственного назначения и водного фонда (анализ участков, выбранных под расположение фермерского хозяйства, рельеф местности, влияние на ландшафт почвенного покрова и климата, характерные черты гидрологического режима водоисточника).

4. Увеличение объемов полученной продукции органической аквакультуры и органического сельского хозяйства при наличии определенной площади нагульных и летующих прудов, отводимых под выращивание прудовой рыбы и органических сельскохозяйственных и бахчевых культур соответственно.

5. Определение цикличности органического процесса хозяйствования согласно подбору и типизации технологий без применения синтетических веществ: получение продукции органической аквакультуры на органических кормах при поочередном выращивании на летующих прудах органических объектов растениеводства (бахчевые культуры – арбузы, дыни и (или) сельскохозяйственные объекты – пшеница, ячмень).

6. Расчет необходимых мелиоративных работ: количества вносимых органических удобрений по косвенным и прямым функциональным показателям (гидрохимические, гидробиологические, почвенно-ботанические); объемов вносимых кормов (норма дачи органических кормов по потребности выращиваемых объектов аквакультуры, разработка и оптимизация технологии кормления органическими кормами, подбор компонентов рецептур органических кормов с включением сырья местного происхождения).

7. Расчет типового проекта с привязкой к данной местности для получения максимальной органической продукции:

а) *сельского хозяйства* – выбор объекта и (или) сорта культуры, подготовка почв, дискование/боронование, чизелевание, культивирование, созревание, прикатывание (предшествующие объекты – рыбы);

б) *бахчеводства* – выбор сорта культуры, подготовка почв, дискование/боронование грунта, посадка семян после вымачивания, выращивание рассады, разрыхление при появлении первых всходов, внесение органических удобрений, уборка, дискование перед весенним зарыблением пруда (предшествующие объекты – рыбы);

в) *аквакультуры* – выбор объектов, выращивание сеголеток, двухлеток/трехлеток, кондиция: товарная прудовая продукция, продукция для глубокой переработки, посадочный материал, предшествующие объекты – бахчевые и сельскохозяйственные культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Об аквакультуре* (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 02.07.2013 № 148-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_148460.

2. *Проект закона «О производстве органической продукции»*: Письмо НФ-13-07-2985 от 11.03.2015 Минсельхоз России. URL: <http://sozrf.ru/wp-content/uploads/2014/02/%D0%BF%D0%B8%D1%81%D1%8C%D0%BC%D0%BE-%D0%9D%D0%A4-13-07-2985-%D0%BE%D1%82-11.03.2015-%D0%B8-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82-%D0%A4%D0%97.pdf>.

3. *СанПиН 2.3.21078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»* от 14.11.2001 г. (Раздел VI. Санитарно-эпидемиологические требования к органическим продуктам" введено Дополнениями и изменениями № 8, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 21.04.2008 № 26) // <http://docs.cntd.ru/document/901806306>.

4. *Ходус А. В.* Интервью Генерального директора «Эко-Контроль» журналу «Эксперт» о российском ГОСТе на органику, господдержке биоотрасли, российской системе биосертификации, соответствующих «признаний» в ЕС, внутреннем производстве экологической продукции и перспективах российского био-рынка и биоотрасли // *Эко-контроль*. URL: <http://eco-control.ru/?p=554>.

5. *ГОСТ Р 56508-2015*. Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования = Organicproduction. Regulationsforproduction, storage, transportation: Национальный стандарт Российской Федерации. Москва, Стандартинформ, 2015. 42 с.

6. *Лавелина Т. П.* Рациональное использование земельных ресурсов Северного Прикаспия при интегрированном производстве: растительной и рыбной продукции: автореф. дис. ... канд. геогр. наук / Т. П. Лавелина. М., 1998. 24 с.

7. *Методическое* руководство по анализу органического вещества донных отложений / под ред. Е. М. Заславского. М.: ВНИРО, 1980. 64 с.

8. *Богатова И. Б.* Рыбоводная гидробиология / И. Б. Богатова. М.: Пищ. пром-сть, 1980. 168 с.

9. *Абакумов В. А.* Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / В. А. Абакумов, Н. П. Бубнова, Н. И. Холикова и др. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.

10. *Сметанина И. Ю.* Микробиологическая характеристика рыбоводных прудов Астраханской области при кормлении рыбы / И. Ю. Сметанина // *Вопросы интенсификации прудового рыбоводства*. М.: ВНИИПРХ, 1984. С. 204–208.

11. *Лагуткина Л. Ю.* Аквакультура Каспия: Органическое культивирование, бахчесеворыбооборот / Л. Ю. Лагуткина, С. В. Пономарев, К. Г. Шейхгасанов // *Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов*: Тр. III Балтийского морского форума. Калининград: Изд-во КГТУ. С. 78–80.

Статья поступила в редакцию 20.05.2016

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Лагуткина Лина Юрьевна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; канд. биол. наук, доцент; доцент кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы»; lagutkina_lina@mail.ru.

Шейхгасанов Кади Гаджиевич – Россия, 416323, Астраханская область; прудовое хозяйство «Современный рыбоводный комплекс «Шараповский»; директор; kafavb@yandex.ru.

Пожудаева Марина Аркадьевна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; магистрант кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы»; pozhideeva-marina1993@mail.ru.

Бирюкова Мария Георгиевна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; магистрант кафедры «Гидробиология и общая экология»; arwename15m@gmail.com.



L. Yu. Lagutkina, K. G. Sheikhsaganov, M. A. Pozhidaeva, M. G. Biryukova

EXPERIENCE OF BIOTECHNOLOGY OF ORGANIC CULTIVATION OF FISH AND CROPS

Abstract. The experts of the of the company "Modern fishery complex "Sharapovskiy" (Astrakhan region) and the Department "Aquaculture and Water Bioresources" of the Astrakhan State Technical university are finding an effective way of farming – a development of an organic aquaculture for production of fish, agriculture and vine crops. The parameters, which should be taken in production based on organic technologies, are defined. The period of cultivation based on the organic technology comprises alternating cultivation of the objects of aquaculture (carp, herbivorous fish) and agriculture (vine crops, crops, vegetables) without using the substances containing synthetic materials, chemicals and etc., it helps provide food safety. The scheme of preparation of ponds is given (3 variants). In the course of the experiments the harvesting capacity of agricultural products after the predecessor – aquaculture objects – increases twice, fish productivity – by 1.5 times.. Organic technology of getting aquaculture and agriculture products has shown high productive efficiency in conditions applicable to pond cultivation; it makes it possible to develop it in the Astrakhan region, as well as in fishery ponds of the arid zone in Russia.

Key words: organic aquaculture, ponds, agricultural and vine crops, food safety.

REFERENCES

1. *Ob akvakul'ture (rybovodstve) i o vnesenii izmenenii v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii* [On aquaculture (fishery) and on introduction of the changes into some legislative acts of the Russian Federation]. Federal'nyi zakon ot 02.07.2013 № 148-FZ. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_148460.
2. *Proekt zakona «O proizvodstve organicheskoi produktsii»: Pis'mo NF-13-07-2985 ot 11.03.2015* [Projects of the Law "On organic production": Letter NF-13-07-2985 dated 11.03.2015]. Minsel'khoz Rossii. Available at: <http://sozrf.ru/wp-content/uploads/2014/02/%D0%BF%D0%B8%D1%81%D1%8C%D0%BC%D0%BE-%D0%9D%D0%A4-13-07-2985-%D0%BE%D1%82-11.03.2015-%D0%B8-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82-%D0%A4%D0%97.pdf>.
3. *SanPiN 2.3.21078-01 «Gigienicheskie trebovaniia bezopasnosti i pishchevoi tsennosti pishchevykh produktov» ot 14.11.2001 g. (Razdel VI. Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniia k organicheskim produktam)*. Vvedeno Dopolneniiami i izmeneniiami N 8, utv. Postanovleniem Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha RF ot 21.04.2008 N 26) [SanPin 2.3.21078-01 "Hygienic requirements to safety and nutritional value of food products" dated 14.11.2001 (Part VI. Sanitarium epidemiological requirements to organic products introduced with amendments and changes N 8, established by the Resolution of the Chief State Sanitary Inspector of the Russian Federation dated 21.04.2008 N 26)]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/901806306>.
4. Khodus A. V. Interv'iu General'nogo direktora «Eko-Kontrol'» zhurnal «Ekspert» o rossiiskom GOSTe na organiku, gospodderzhke biootrasli, rossiiskoi sisteme biosertifikatsii, sootvetstvuiushchikh «priznaniu» v ES, vnutrennem proizvodstve ekologicheskoi produktsii i perspektivakh rossiiskogo biorynka i biootrasli [Interview of the General Director of "Eco-Control" to the Journal "Expert" on the Russian Standard for organic, state support of bioindustry, the Russian system of biocertification, corresponding acknowledgements in EU, domestic production of ecological products and prospects of the Russian biomarket and bioindustry]. *Eko-kontrol'*. Available at: <http://eco-control.ru/?p=554>.
5. *GOST R 56508-2015. Produktsiia organicheskogo proizvodstva. Pravila proizvodstva, khraneniia, transportirovaniia* [Organic products. Rules of production, storage and transporting]. Organicproduction. Regulations for production, storage, transportation: Natsional'nyi standart Rossiiskoi Federatsii. Moscow, Standartinform Publ., 2015. 42 c.
6. Lavelina T. P. *Ratsional'noe ispol'zovanie zemel'nykh resursov Severnogo Prikaspiia pri integrirovannom proizvodstve: rastitel'noi i rybnoi produktsii. Avtoreferat dis. ... kand. geogr. nauk* [Rational use of land resources of the Northern Caspian in integrated production: vegetable and fish products. Abstract of dis. cand. geogr. sci.]. Moscow, 1998. 24 p.

7. *Metodicheskoe rukovodstvo po analizu organicheskogo veshchestva donnykh otlozhenii* [Methodical recommendations on the analysis of organic substance of bottom sediments]. Pod redaktsiei E. M. Zaslavskogo. Moscow, VNIRO, 1980. 64 p.

8. Bogatova I. B. *Rybovodnaia gidrobiologiya* [Fishing hydrobiology]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1980. 168 p.

9. Abakumov V. A., Bubnova N. P., Kholikova N. I. i dr. *Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza poverkhnostnykh vod i donnykh otlozhenii* [Guidelines on the methods of hydrobiological analysis of the surface waters and bottom sediments]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1983. 239 p.

10. Smetanina I. Iu. *Mikrobiologicheskaiia kharakteristika rybovodnykh prudov Astrakhanskoi oblasti pri kormlenii ryby* [Microbiological characteristics of fishing ponds in the Astrakhan region while fish feeding]. *Voprosy intensivifikatsii prudovogo rybovodstva*. Moscow, VNIIPRKh, 1984. P. 204–208.

11. Lagutkina L. Iu., Ponomarev S. V., Sheikhasanov K. G. *Akvakul'tura Kaspiia: Organicheskoe kul'tivirovanie, bakhchesevorybooborot* [Caspian aquaculture: Organic cultivation, melon cultivation and fishery]. *Vodnye bioresursy, akvakul'tura i ekologiya vodoemov. Trudy III Baltiiskogo morskogo foruma*. Kaliningrad, Izd-vo KGTU, 2015. P. 78–80.

The article submitted to the editors 20.05.2015

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lagutkina Lina Yurievna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Candidate of Biology, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department "Aquaculture and Water Bioresources"; lagutkina_lina@mail.ru.

Sheikhasanov Kadi Gadzhievich – Russia, 416323, Astrakhan region; Pond Farm "Modern Fish Farming Complex "Sharapovskiy"; Director; kafavb@yandex.ru.

Pozhidaeva Marina Arkadievna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Master Course Student of the Department "Aquaculture and Water Bioresources"; pozhidaeva-marina1993@mail.ru.

Biryukova Mariya Georgievna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Master Course Student of the Department "Hydrobiology and General Ecology"; arwename15m@gmail.com.

