

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЫБОВОДСТВЕ БЕЛАРУСИ

Г.П. Воронова, канд. биолог. наук, зав. лабораторией радиационной экологии и качества среды, С.Н. Пантелей, ст. науч. сотр. (РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»)

### Аннотация

*Приведены основные результаты исследований по пастбищному выращиванию товарной рыбы и рыбопосадочного материала в условиях хозяйств Беларуси, занимающихся рыборазведением в прудах.*

### Введение

В связи с ростом цен на концентрированные корма для рыб, а также на тепло- и энергоносители, наблюдается снижение рентабельности производства прудовой рыбы. Увеличение себестоимости выращивания товарной рыбы негативно сказывается на её конкурентоспособности, возникают трудности при реализации продукции. В сложившихся экономических условиях особую актуальность приобретают ресурсосберегающие технологии выращивания рыбы, позволяющие существенно снизить затраты дорогостоящих концентрированных кормов и, как следствие, уменьшить себестоимость выращивания единицы рыбной продукции.

Опыт стран ближнего и дальнего зарубежья показывает, что пастбищная технология выращивания рыбы и особенно её модификации, учитывающие местные почвенные и климатические условия, позволяют без использования концентрированных кормов достигать рыбопродуктивности с единицы площади, достаточной для признания производства высококормителем. Так, в странах Южной Америки, Азии, Африки за счет использования поликультуры рыб из местных аборигенных видов и интродуцентов – растительноядных рыб, без применения удобрений удается достигать рыбопродуктивности до 300 кг/га. Стимулирование развития кормовой базы прудов внесением минеральных и органических удобрений позволяет увеличить рыбопродукцию до 2-3 т/га [1-4].

В странах СНГ переход к экстенсивному ведению рыбного хозяйства, наблюдавшийся в начале 90-х гг. XX века, был обусловлен ухудшением экономической ситуации. Такой переход не имел под собой научно-обоснованной нормативно-технической базы, что привело к резкому падению рентабельности производства за счет низкой эффективности эксплуатации рыбных площадей. В Украине в этот период значительное распространение получило пастбищное выращивание прудовой рыбы, основанное на существенном увеличении эффективности использования природного биопродукционного потенциала прудов, реализуемого за счет высокого уровня сбалансированности поликультуры разных видов рыб с доминированием растительноядных рыб дальневосточного

комплекса, что при 2-3-летнем циклах выращивания в 3-5 зонах рыбоводства позволяет достигать рыбопродукции до 7-26 ц/га [5-6]. Максимальная рыбопродуктивность наблюдается при использовании стимуляции развития кормовой базы прудов органоминеральными удобрениями.

В России развитие пастбищного рыбоводства в настоящее время обусловлено резким спадом объемов выращивания и добычи пресноводной рыбы, надвигающейся угрозой истощения рыбных запасов внутренних водоемов и направлено преимущественно на переход от традиционного рыболовства на внутренних водоемах к их эксплуатации методами товарного рыбоводства за счет зарыбления их поликультурой рыб, рационально использующих биологические ресурсы [7-9]. Для создания в России прудовых хозяйств, основанных на пастбищной аквакультуре, учеными разработана нормативно-технологическая база пастбищного прудового рыбоводства для Нечернозёмной зоны России с выходом рыбопродукции 6-8 ц/га [10].

В связи с дефицитом дешевого внутреннего белкового сырья в Беларуси, создание технологий ресурсосберегающего выращивания рыбы в прудах было и до настоящего времени является актуальным направлением развития рыбной отрасли.

Естественная рыбопродуктивность рыбных прудов Беларуси, расположенных во II и III рыбных зонах, невысока и составляет 1,2 -1,5 ц/га при выращивании карпа в монокультуре. В то же время проведенные в 70-х годах исследования показали, что применение минеральных азотно-фосфорных удобрений во II рыбной зоне позволяет получить при выращивании карпа совместно с белым амуром старших возрастных групп до 5,0 ц/га и более рыбопродукции без кормления [11,12]. Исследованиями белорусских ученых установлено, что при проведении мероприятий по интенсификации рыбоводства естественная рыбопродуктивность в водоемах Беларуси способна повышаться до 3,0-5,0 ц/га [13].

Цель работы – обобщить результаты исследований, проводимых лабораторией гидробиологии и качества среды за последние 7 лет по разработке ресурсосберегающих пастбищных технологий при выращивании посадочного материала и товарной рыбы в прудах.

**Основная часть**

Исследования по отработке рыбоводно-биологических нормативов пастбищного выращива-

ной по пастбищной технологии, была на 39% ниже себестоимости товарной рыбы, выращенной по традиционной технологии с использованием концентрированных кормов (табл. 1).

**Таблица 1.**  
**Показатели рыбоводной и экономической эффективности выращивания товарной рыбы в поликультуре по пастбищной технологии в производственных прудах рыбхоза «Вилейка», 2004 г.**

Показатели	Единицы измерения	Технология	
		пастбищная	традиционная
Рыбопродукция	ц/га	6,9	8,1
Рыбопродуктивность	ц/га	6,0	4,3
Себестоимость рыбы	у.е. /ц	77,4	127,0

ния посадочного материала и товарной рыбы проводили в 1999-2005гг. в опытных и производственных прудах в рыбхозах «Любань», «Вилейка», «Белое», Минской и Гомельской областях. Для стимуляции развития кормовой базы использовали комплекс органо-минеральных удобрений, включающих отходы пищевой промышленности и интродукцию кормового зоопланктона.

Рыбоводные характеристики большинства объектов поликультурного рыбоводства существенно ограничивают их применение в зонах с умеренным климатом, поскольку у неприспособленных к низким температурам видов резко замедляются биохимические процессы усвоения пищи и, следовательно, рост. Достаточно высоким темпом роста при температуре воды 18-22<sup>o</sup>C характеризуются такие виды как карп, сиг, форель, щука, карась, линь, белый амур, пестрый толстолобик, промышленные гибриды пестрого и белого толстолобиков. Проведенные нами исследования показали целесообразность использования в условиях прудовых хозяйств Беларуси поликультуры рыб, включающей карпа, белого амура, пестрого толстолобика, карася и молодь щуки в качестве биологического мелиоратора, уничтожающего сорную рыбу. В процессе исследований отработаны элементы технологии пастбищного выращивания посадочного материала и товарной рыбы с продуктивностью 5-6 ц/га, включающей формирование естественной кормовой базы и условий среды, оптимизацию плотностей посадок рыб в поликультуре [14,15]. Выявлено, что для условий Беларуси оптимальной плотностью зарыбления прудов годовиками карпа является 1650 экз./га, при соотношении карпа и добавочных видов рыб (белого амура, пестрого толстолобика и карася) 61 : 39%; двухлетков – 1475 экз. /га, при соотношении основных и добавочных видов рыб 68 : 32%. При таком соотношении общая рыбопродукция по товарной рыбе составила 5,8-8,0 ц/га, рыбопродуктивность 5,5-6,6 ц/га. Основу рыбопродуктивности составлял карп (66-70%). Доля добавочных видов рыб не превышала 34%. Себестоимость товарной рыбы, выращен-

Экономический эффект, рассчитанный по разнице в себестоимости выращенной товарной рыбы по пастбищной и традиционной технологии, составил

49,6 у.е. на 1 ц рыбы или 342,2 у.е. на га.

При отработке нормативов пастбищного выращивания посадочного материала выявлено, что плотность посадки карпа и растительноядных рыб не должна превышать 70 тыс. экз./га (по выходу 25-30 тыс. экз./га), при соблюдении соотношения карпа и растительноядных рыб (пестрого толстолобика и белого амура) 1 : 1.

Важным фактором, влияющим на выживаемость молоди рыб на первом году жизни, является соблюдение сроков зарыбления прудов и интервала в посадке на выращивание молоди карпа и растительноядных рыб при их совместном выращивании. Исследованиями, проведенными на опытных прудах рыбхоза «Любань», установлено, что зарыбление молодь карпа от естественного нереста и личинкой растительноядных рыб от заводского воспроизводства в подготовленные пруды в III декаде мая или в I декаде июня с разрывом не более 7 дней между посадкой личинки растительноядных рыб и карпом, не оказывает отрицательного действия на рост и выход растительноядных рыб, является наиболее приемлемым способом для II-ой и III-ей зон рыбоводства.

Цикличное применение органических и минеральных удобрений, отходов пивоваренного производства обеспечивало за счет естественных кормов получение в производственных прудах в среднем до 5,6 ц/га рыбопродукции сеголетков, основу которой составлял карп (63-76%), доля растительноядных рыб не превышала 37%. Выращивание сеголетков карпа в поликультуре с растительноядными рыбами позволило более эффективно использовать биологический потенциал рыбоводных прудов.

Себестоимость сеголетков, выращенных по пастбищной технологии, была на 86,6% меньше себестоимости сеголетков, выращенных по традиционной технологии с использованием концентрированных кормов (табл. 2).

**Таблица 2.**  
**Показатели рыбоводной и экономической эффективности выращивания рыбосадочного материала прудовых рыб по пастбищной технологии в производственных прудах рыбхоза «Любань», 2000 г.**

Показатели	Единицы измерения	Технология	
		пастбищная	традиционная
Рыбопродуктивность	ц/га	5,6	11,8
Себестоимость рыбы	у.е. /ц	6,9	51,6
Экономический эффект	у.е. /ц	44,7	-

Экономический эффект, рассчитанный по разнице в себестоимости выращенных сеголетков по пастбищной и традиционной технологии, составил 44,7 у.е. на ц рыбы или 250,7 у.е. на га.

Растительноядные рыбы являются значительным резервом повышения продуктивности рыбоводных прудов [16,17], однако внедрение их в республике сдерживается недостатком посадочного материала, вызванного как его потерями в связи с инфекционными заболеваниями [18], так и несоблюдением существующей технологии, основанной на совместном выращивании сеголетков карпа с растительноядными рыбами, что в условиях необеспеченности качественным комбикормом приводит к увеличению пищевой конкуренции у рыб за естественную пищу и снижению их продуктивности. Выход сеголетков растительноядных рыб от неподросших личинок в рыбоводных хозяйствах республики, как правило, не превышает 10%, при средней продуктивности 0,6-1,2 ц/га.

В лаборатории разработана технология производства жизнестойкого посадочного материала, обеспечивающая получение в условиях Беларуси 3-4 ц/га рыбопродукции за счет развития естественной кормовой базы прудов и рационального ее использования поликультурой растительноядных рыб [19]. Для достижения планируемой продуктивности 3-4 ц/га во II и III зонах рыбоводства, при нормативном выходе и стандартной навеске 20-25 г, плотность посадки личинки растительноядных рыб должна составлять 50 тыс. экз./га при соотношении пестрого толстолобика и белого амура 60-70 : 30-40%; гибрида толстолобика и белого амура 55 : 45% при общей плотности посадки 55 тыс. экз./га. Производственные испытания, проведенные в рыбхозе «Белое», показали, что экономический эффект за счет увеличения рыбопродуктивности сеголетков растительноядных рыб по предлагаемой технологии составил 331 у.е. на га (табл. 3).

**Показатели рыбоводной и экономической эффективности выращивания рыбопосадочного материала растительноядных рыб в рыбхозе «Белое», 2005 г.**

Показатели	Единицы измерения	Технология	
		новая	традиционная
Рыбопродуктивность	ц/га	3,5	0,98
Себестоимость рыбы	у.е. /ц	124	124
Экономический эффект	у.е. /ц	313	-

Предлагаемый способ выращивания сеголетков растительноядных рыб в отличие от традиционного выращивания имеет ряд преимуществ: снимает необходимость подращивания личинок растительноядных рыб, тем самым уменьшает потери рыбы, которые неизбежны при подращивании молоди, снижает межвидовую конкуренцию и проблемы каннибализма у рыб, увеличивает выход сеголетков до 25-30%, повышает их качество. При раздельном выращивании сеголетков растительноядных рыб, опадает необходимость сортировки рыбы, проводится более точный учет выращенных сеголетков, что в условиях совместного их выращивания с карпом сделать практически невозможно.

В современных условиях организация рационального рыбного хозяйства требует применения разнообразных форм и методов рыбоводства, которые позволяют в каждом конкретном случае выбрать экономически и социально оправданные способы производства рыбы с учетом материально-технических ресурсов и природных особенностей региона. Разработанные технологии пастбищного выращивания посадочного материала и товарной рыбы могут быть применимы во всех хозяйствах, занимающихся рыборазведением и, в первую очередь, на прудовых площадях колхозов, совхозов и фермерских хозяйств, что позволит увеличить производство на них рыбы до 2,3-2,8 тыс. тонн в год.

**Выводы**

Показана рыбоводная и экономическая эффективность использования в хозяйствах Беларуси, занимающихся рыборазведением, ресурсосберегающих пастбищных технологий, обеспечивающих за счет естественных кормов и поликультуры рыб продуктивность сеголетков и товарной рыбы до 5-6 ц/га, получение жизнестойкого посадочного материала растительноядных рыб с продуктивностью 3-4 ц/га.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Borghetti, N. R. Aquicultura: uma visao sobre a producao de organismos aquaticos no Brasil e no mundo/ N. R. Borghetti, A. Ostrensky, J. R. Borghetti.- GIA, Curitiba, 2003. – 129 p.
2. Bowen, S. H. Feeding digestion and growth - qualitative considerations /S. H. Bowen// The biology and culture of tilapias. ICLARM Conference Proceedings 7, International Center For Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, 1982. – P. 141-156.
3. Aquaculture sustainability and the environment. Report on a regional study and workshop on aquaculture sustainability and the environment. Asian development bank and Network of aquaculture centers in Asia-Pacific. ADB/NACA, Bangkok, 1998. – 491 p.
4. De Silva, S. Carps. /S. De Silva// Aquaculture farming aquatic animals and plants, Oxford England, 2003. – P. 276-294.
5. Гринжевський, М.В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України/ М.В. Гринжевський. – К.: «Світ», 2000. – С. 96-97.
6. Гринжевський, М.В. Аквакультура України / М.В. Гринжевський. – Львів: «Вільна Україна», 1998. – 364 с.
7. Вундцеттель, М.Ф. Развитие пастбищного рыбоводства в России /М.Ф. Вундцеттель, В.К. Вино-

градов// Рыбоводство и рыбное хозяйство.– М.: «Просвещение», 2006. – № 1. – С. 10-16.

8. Виноградов, В.К. Пастбищная аквакультура /В.К. Виноградов, В.Н. Воронин/ Концепция организации хозяйств пастбищной аквакультуры //Рыбное хозяйство, серия: аквакультура. – М., 1992. – Вып. 2. – С. 3-7.

9. Ростовцев, А.А. Биологические ресурсы и их использование /А.А. Ростовцев// Рыбоводство и рыбное хозяйство. – М.: «Просвещение», 2006. – № 1. – С. 36-41.

10. Козлов, В.И.. Рекомендации по технологии производства рыбы без применения комбикормов с выходом 6-8 ц/га в рыбоводных хозяйствах Нечерноземной зоны России /В.И. Козлов// Рыбное хозяйство, серия: аквакультура; инф.пакет: прудовое и озёрное рыбоводство. – М., 1995. – Вып.1. – С. 3-7.

11. Ляхнович, В.П. Влияние минеральных удобрений и зарыбления на биотический баланс веществ и поток энергии в прудах /В.П. Ляхнович [и др.]// Тр. БелНИИРХ.— 1974. –Т.10. – С. 4-18.

12. Астапович, И.Т. Влияние интенсификационных мероприятий на продуктивность биологических сообществ в рыбоводных прудах в условиях Белоруссии /И.Т. Астапович [и др.] //Основы биопродуктивности внутренних водоёмов Прибалтики. – Вильнюс, 1975. – С. 280-283.

13. Цыганков, И.В. Повышение рыбопродуктивности карповых прудов при различных методах обогащения воды биогенными элементами /И.В. Цыган-

ков [и др.]// Основы биопродуктивности внутренних водоёмов Прибалтики. – Вильнюс, 1975. – С. 307-310.

14. Воронова, Г.П. Пастбищное выращивание рыбопосадочного материала прудовых рыб /Г.П. Воронова [и др.]// Материалы II Междунар. науч.конф. «Сельскохозяйственная биотехнология». – Горки, 2002. – С. 367-369.

15. Воронова, Г.П. Выращивание товарной рыбы на естественных кормах в условиях поликультуры / Г.П. Воронова [и др.]// Материалы II Междунар. науч-практ. конф., г.Минск, 23-27 августа 2004 г. Стратегия развития аквакультуры в условиях XXI века. – Минск: ОДО «Тонпик», 2004. – С. 282-285.

16. Кончиц, В.В. Растительные рыбы как основа интенсификации рыбоводства Беларуси /В.В. Кончиц. – Минск: Хата, 1999. – 271 с.

17. Соболев, Ю.А. Экономическая эффективность выращивания белого амура и обыкновенного толстолобика совместно с карпом /Ю.А. Соболев //Гидроб. журнал. – 1971. –Т.VII, №5. – С. 59-66.

18. Кончиц, В.В. Болезни растительных рыб в условиях прудовых хозяйств Беларуси /В.В. Кончиц, Э.К. Скурат, Р.Л. Асадчая //Ветеринарная медицина Беларуси. –Минск, 2002. – № 4. – С. 49-51.

19. Кончиц, В.В. Рыбоводная и экономическая эффективность выращивания сеголетков растительных рыб /В.В. Кончиц, Г.П. Воронова// Вопросы рыбного х-ва Беларуси. – Мн., 2006. – Вып. 22. – С. 160-167.

УДК 639.371

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 25.03. 2008

## **РЫБОВОДНО – БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫРАЩИВАНИЯ СЕГОЛЕТКА СУДАКА В ПОЛИКУЛЬТУРЕ С КАРПОМ**

**О.В. Минаев, научн. сотр. (РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»)**

### **Аннотация**

*Приводятся результаты исследований по подращиванию личинок судака до жизнестойких стадий в карповом инкубационном цехе, а также совместному выращиванию сеголетков судака и карпа.*

### **Введение**

Одним из путей повышения продуктивности прудового рыбоводства является широкое внедрение поликультуры, способствующей наиболее рациональному использованию естественной кормовой базы водоемов. В качестве объектов поликультуры большое значение приобретают хищные рыбы – щука, судак, сом. Среди хищных рыб существуют резкие различия в биотопах обитания. Так, щука осваивает прибрежную зону и окраины зарослей, сом – более глубоководную часть, а судак предпочитает открытую зону водоема без растительности. Обладая рядом

биологических особенностей, судак представляет собой весьма перспективный объект рыбоводства.

Искусственное воспроизводство судака базируется на нересте производителей на искусственные гнёзда различных типов, помещенных в садки, бассейны или иные ёмкости, в небольшие пруды или водоёмы. Заводское воспроизводство судака вследствие ряда причин практически не применяется и не имеет большого значения в Германии и Литве [1]. Основными причинами, по которым не применяется заводское воспроизводство, являются высокая клейкость икры и сложность определения момента её получения. Длительное содержание производителей в ёмко-