

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСЕННЕ-ВЕСЕННЕГО ЗАРЫБЛЕНИЯ
МАЛЫХ ВОДОЕМОВ БЕЛАРУСИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ИХ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ

Т.В. КОЗЛОВА, А.И. КОЗЛОВ

(УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь)

Рассматривается ресурсосберегающее направление сельскохозяйственного рыбоводства в водоемах комплексного назначения с использованием технологии осеннего зарыбления водоема в поликультуре двухлетками серебряного карася с сеголетками щуки и дополнительного зарыбления весной двухгодовиками карпа. Общая рыбопродуктивность водоема составила 517 кг/га, что в 6,5 раза выше средних показателей (около 80 кг/ га) для Республики Беларусь по водоемам подобного типа.

Ключевые слова: водоем комплексного назначения, осенне-весеннее зарыбление, поликультура, серебряный карась, щука, карп, рыбопродуктивность.

В последние годы аквакультура играет все более значимую роль в получении полноценных продуктов питания. В ближайшем будущем продукция рыбоводства догонит по своему объему производство говядины и в конечном счете превысит вылов океанической рыбы [12]. Этому в сильнейшей мере способствует развитие новейших технологий в аквакультуре [14]. При этом развитию рыбоводства во внутренних пресноводных водоемах придается большое значение [2, 13].

Значительные возможности развития аквакультуры Беларуси скрыты в сельскохозяйственном рыбоводстве. Рыбное хозяйство во внутренних водоемах, принадлежащих аграрным предприятиям республики, на данный момент не нашло своего должного места, хотя и имеет большой потенциал развития.

Разведение и выращивание рыбы на селе базируется на водоемах, находящихся в землепользовании с.-х. предприятий. Эти водоемы также используются для ирригации с.-х. угодий, водопоя скота, противопожарных целей и рекреации. Во многих из них не предусматривается спуск воды и, следовательно, отсутствуют гидротехнические сооружения, имеющиеся на специализированных рыбоводных прудах. Использование с.-х. прудов для целей рыбоводства часто сдерживается невысокой рентабельностью производства или даже его убыточностью. Основной причиной этого является отсутствие разработанных технологий, обеспечивающих рентабельное освоение водоёмов, морфометрические, гидрологические и прочие особенности которых не позволяют эффективно использовать интенсивные технологии специализированного производства товарной рыбы, с использованием уплотнённых посадок, применением сбалансированных комбикормов, полного облова прудов.

Для повышения эффективности рыбоводства в малых водоемах необходима разработка таких технологий производства товарной рыбы в поликультуре, состав которой предусматривает не только полное использование рыбами ресурсов естественной кормовой базы, но и устойчивость различных видов рыб к низким температурам воды, так как успех зимовки во многом предопределяет эффективность всего процесса выращивания рыбы.

Актуальность и новизна проведенных исследований заключается в том, что в последние годы все чаще применяют рыбоводные технологии, использование которых значительно снижает воздействие стрессовых факторов на рыб, улучшается состояние их здоровья, сокращаются сроки адаптации к условиям среды. Одним из таких приемов является технология, предусматривающая осеннее зарыбление водоемов для выращивания товарной рыбы с добавочным зарыблением весной. Зарыбление водоемов в осенний период снижает влияние стрессового фактора за счет уменьшения пересадок и перевозок, рыбы быстрее адаптируются к температурным условиям водоема [6], полнее используют естественные корма в осенний и ранневесенний периоды, что повышает их резистентность к болезням. Весной рыбы, посаженные в водоем с осени, раньше начинают использовать естественную пищу и питаться искусственными кормами, что значительно удлиняет период их выращивания, повышает темп роста и товарную массу [4, 5]. При ведении рыбоводства в малых водоемах Беларуси наиболее целесообразно в составе используемой поликультуры выращивать серебряного карася и щуку, зарыбляя их в осенний период, и карпа при его посадке весной [11]. Для Республики Беларусь, где из 130 созданных водохранилищ в рыбохозяйственных целях задействованы только 11, общей площадью 11,3 тыс. км², это имеет большое практическое значение. Эти водоемы дают в среднем только 10 кг/га рыбы. По данным В.Г. Костоусова [8], на долю малых водоёмов площадью до 100 га приходится около 20% общей площади рыбохозяйственных водоёмов Республики Беларусь. Задачи их рыбохозяйственного освоения до настоящего времени весьма актуальны.

Целью настоящих исследований являлось изучение возможности повышения рыбопродуктивности с.-х. водоема Овсянка при его осенне-весеннем зарыблении и выращивании товарной рыбы в поликультуре.

Методика

Водоем Овсянка является русловым проточным водоемом с максимальной глубиной 4 м у плотины, большая часть водоёма имеет глубины более 2 м, что является предпосылкой для успешной зимовки рыб [10]. Общая площадь водоема составляет 23,7 га. Степень зарастаемости — около 30%. Зарыбление водоема проводилось дважды: в 2005 г. в осенний период качественным рыбопосадочным материалом карася со средней массой 140 г с плотностью посадки 235 экз./га и сеголетками щуки средней массой 200 г и плотностью посадки 163 экз./га. Весной 2006 г. пруд был дополнительно зарыблен двухгодовиками карпа средней массой 147 г и плотностью посадки 227 экз./га. Карпа в июле и августе подкармливали зерновыми отходами пшеницы. Общее количество задаваемых кормов составило за указанный период 70,0 кг/га.

Окончательный облов водоема проводили в середине октября и определяли средние за период выращивания рыбоводные показатели.

Условия осеннего зарыбления в 2005 г. были следующими: температура воды — 6,3°C; прозрачность воды — 0,42 м; содержание кислорода — 8,7 мг/л, CO₂ — 3,4 мг/л; pH — 7,5.

Гидрохимические, гидробиологические и ихтиологические исследования проводили по общепринятым методикам [1, 3, 9].

Результаты исследований

Температура воды в период осеннего зарыбления колебалась в пределах от 6,3 до 2,2°C. С установлением ледового покрова в третьей декаде ноября температурный режим в основном соответствовал требованиям, предъявляемым к зимовке рыбы.

Так, в придонных слоях температура воды была в пределах 0,9-1,9°C, в среднем за период зимовки 1,4°C.

Показатели температуры воды в водоеме Овсянка колебались в период с апреля по октябрь 2006 г. от 13,9 до 23,6°C. Самые высокие показатели температуры воды отмечены в июле и в августе. Температурный режим водоема в основном соответствовал требованиям рыбоводства и в среднем за сезон показатель температуры составил $18,20 \pm 3,11^\circ\text{C}$.

Изучение гидрохимического режима водоема показало, что в рыбоводном водоёме Овсянка содержание растворенного в воде кислорода колебалось от 6,0 до 12,6 мг/л. Максимальные значения кислорода были зарегистрированы в периоды обильного развития фитопланктона (август), а минимальные — в осенний период в октябре (табл. 1).

Показатели активной реакции воды за период исследований колебались в пределах 6,82-8,02, что соответствовало рыбоводным нормативам.

Вода водоёма Овсянка содержала значительное количество минеральной и органической взвеси и в периоды активной вегетации водорослей в июле-августе ее прозрачность снижалась до 0,41 м, а высокой была весной и осенью (0,66-0,64 м).

Концентрация основных биогенных элементов (аммонийного азота и фосфора) на протяжении всего периода исследований и в среднем за сезон была в пределах технологических норм (см. табл. 1).

Таблица 1

Сезонная динамика гидрохимических показателей в водоеме Овсянка

Показатель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Среднее за сезон
O ₂ , мг/л	7,60±0,43	7,30±0,92	9,90±0,55	11,20±0,90	7,90±0,51	6,50±0,34	8,38±1,78
pH	6,82±0,08	7,80±0,20	7,60±0,25	7,90±0,25	7,80±0,17	8,02±0,16	7,65±0,43
CO ₂ , мг/л	12,3±1,20	11,6±1,2	3,0±0,21	2,6±0,29	10,0±1,30	11,4±1,10	8,49±1,57
Прозр., м	0,70±0,05	0,60±0,06	0,41±0,05	0,42±0,07	0,60±0,05	0,60±0,05	0,53±0,10
NH ₄ ⁺ , мг/л	1,80±0,11	0,90±0,02	0,70±0,05	0,50±0,03	0,60±0,04	1,00±0,06	0,92±0,20
PO ₄ ⁻ , мг/л	0,40±0,04	0,30±0,02	0,20±0,02	0,20±0,03	0,30±0,03	0,40±0,02	0,29±0,03

Гидробиологический режим в Овсянке был типичным для подобных водоемов Беларуси. Фитопланктон пруда в весенний период состоял в основном из диатомовых и зеленых водорослей. В летние месяцы в составе фитопланктона преобладали зеленые водоросли, главным образом протококковые, что обеспечивало пищевые потребности зоопланктона. В составе зоопланктона весной преобладали ракообразные из *Sorperoda* и *Rotatoria*, а летом доминантными видами являлись представители *Cladocera*. Зообентос водоема состоял в основном из личинок насекомых (*Chironomidae*). При этом уровень его развития был достаточно высоким. Данные о динамике биомассы фито-, зоопланктона и бентоса в течение периода исследований представлены в таблице 2.

Особенности выращивания товарной рыбы по внедряемой технологии заключались в том, что осеннее зарыбление карасём обеспечивало утилизацию запасов детрита, количество которого особенно велико в неспускных с.-х. водоёмах. Потребление детрита карасём не только способствовало наращиванию его собственной массы, но и улучшало его физиологическое состояние перед зимовкой. Кроме этого, в водоеме формировался более благоприятный гидрохимический режим.

Средние гидробиологические показатели в водоеме Овсянка

Показатель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	В среднем за сезон
Фитопланктон, г/м ³	22,8±	32,6±	53,32±	42,44±	33,44±	26,34±	35,26±
	1,46	1,70	1,46	1,24	3,30	2,35	11,25
Зоопланктон, г/м ³	13,8±	15,3±	26,78±	17,14±	16,22±	7,86±	16,64±
	0,86	0,61	0,92	2,03	1,30	1,85	6,33
Бентос, г/м ²	3,32±	4,86±	5,20±	2,66±	1,96±	1,24±	3,16±
	0,23	0,20	0,27	0,33	0,77	0,89	1,59

Введение в поликультуру выращиваемых рыб щуки и ее посадка в водоем осенью способствовали повышению общей рыбопродуктивности водоема. Ее приросты в зимний период могут составлять до 10,0-15,0% массы тела [7]. Благодаря наличию достаточно большого количества сорной рыбы (мелкий карась, верховка), которая являлась естественной кормовой базой для щуки, ко времени осеннего облова в 2006 г. среднестатистическая масса щуки в полтора раза превысила нормативные показатели и достигла 975 г.

За период выращивания среднестатистическая масса карпа к осени достигла 1113 г, что объясняется разреженной посадкой рыб, подкормкой их зерновыми отходами, высоким уровнем развития естественной кормовой базы водоема (см. табл. 2) и отсутствием конкуренции в питании с серебряным карасём, в то время как при совместном выращивании одновозрастных групп карася и карпа такая конкуренция имеет место (табл. 3).

Следует отметить особо высокий темп роста карася, так как при осеннем зарыблении водоема эта детритоядная рыба могла в полной мере использовать запасы детрита в водоеме и благополучно перезимовать. Увеличение показателей темпа роста щуки, превышающих почти в два раза нормативные, связано с высокой кормовой базой для этого вида рыбы в водоеме. Ввиду того, что щука является засадным хищником, рыба очень плохо ловится в летнее время, при контрольных ловах данные о ее росте по месяцам указаны только для августа и сентября (см. табл. 3).

При определении средней массы щуки в сентябре, когда у нее наблюдался активный «жор», в контрольных уловах преобладали экземпляры со значительным

Таблица 3

Темп роста карася, щуки, карпа при осенне-весеннем зарыблении водоема

Показатель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
<i>Карп</i>						
Длина, см	18,2±2,13	19,0±1,24	22,2±1,88	25,35±1,45	28,27±2,53	29,2±2,48
Масса, г	147±11,50	187,5±14,3	314,0±20,0	670,0±27,9	710,0±31,7	1113,0±188,3
<i>Карась</i>						
Длина, см	—	16,1±1,43	16,4±1,49	17,13±0,76	18,20±0,79	18,44±0,77
Масса, г	—	157,0±10,0	170,4±13,0	257,2±10,0	301,6±19,7	543,0±13,1
<i>Щука</i>						
Длина, см	—	—	—	35,07±8,88	39,22±11,86	35,50±12,29
Масса, г	—	—	—	1128,5±535,7	1328,3±666,5	975,0±651,9

наполнением желудков, что сказалось на высоких среднемесячных приростах массы. В октябре при окончательном облове водоема, когда наблюдалось значительное снижение температуры воды, в уловах преобладали разноразмерные рыбы с незначительным наполнением желудков, что и отразилось на средних показателях её длины и массы (см. табл. 3). Что касается данных о темпе роста серебряного карася, то незначительные приросты длины осенью объясняются достижением половой зрелости, когда темп его роста значительно снижается. Возможно, на высоком приросте массы сказались и частичное потребление отходов.

Анализ данных, представленных в таблицах, свидетельствует о том, что темп роста выращиваемых в поликультуре рыб, благодаря эффективному использованию всех трофических уровней водоема, был достаточно высоким, что позволило обеспечить высокий уровень выживаемости рыб и достичь общей рыбопродуктивности 517 кг/га, в то время как показатели рыбопродуктивности водоемов подобного типа обычно составляют около 80 кг/га. Таким образом, при внедрении предлагаемой технологии рыбопродуктивность увеличилась в 6,5 раз в сравнении со средними показателями по республике Беларусь (табл. 4).

Таблица 4

Выживаемость рыб и рыбопродуктивность

Вид	Выход, %	Плотность по вылову, экз./га	Средняя навеска, г	Средняя рыбопродуктивность, кг/га
Карась	95	223	543±13,1	128,0
Щука	96	156	975±651,9	154,0
Карп	93	211	1113±188,3	235,0
Всего	—	—	—	517,0

Технология выращивания товарной рыбы с использованием поликультуры при осенне-весеннем зарыблении прудов включает в себя такие рыбоводные процессы, как подготовка прудов, в которых будет выращиваться рыба, транспортировка рыбы и зарыбление прудов, формирование кормовой базы прудов путем внесения минеральных, органических удобрений или маточной культуры беспозвоночных, контроль зимовки рыб, посаженных в водоем осенью, контроль процесса выращивания рыбы в летний период, контроль состояния экосистемы водоема и темпа роста рыб, проведение мероприятий по профилактике и лечению болезней, осенний облов прудов.

Выводы

1. Определяющими факторами для достижения запланированных по технологии показателей являются плотность посадки рыб, подбор видов и соотношение их при совместном выращивании в поликультуре, строгое соблюдение всех технологических параметров.

2. Данная технология может применяться наряду с традиционно действующими технологиями выращивания товарной рыбы в условиях рыбоводных хозяйств Беларуси II и III зон рыбоводства (количество дней с температурой воздуха выше 15°C от 76 до 105). Оптимальные площади водоемов от 10 до 50 га. Степень зарастаемости высшей водной растительностью не должна превышать 30%.

3. Выращивание товарной рыбы в поликультуре (серебряный карась + щука + карп) с использованием осенней посадки и дополнительного весеннего зарыбления карпом обеспечили высокий темп роста карася, который, утилизируя осенние запасы детрита в водоеме, дополнительно увеличил свою массу и успешно перезимовал. Рано весной он адаптировался к условиям выращивания и осенью достиг средней массы 543 г

4. При осеннем облове среднештучная масса щуки составила 975 г, что в 1,5 раза выше средних показателей по нормативам. Такой высокий темп роста этого ихтиофага обеспечивался богатой кормовой базой и возможностью питания в зимний период.

5. За период выращивания карп достиг среднештучной массы 1113 г, что объясняется разреженной посадкой рыб, подкормкой зерновыми отходами, высоким уровнем развития естественной кормовой базы водоема и отсутствием конкуренции в питании с серебряным карасём.

6. Общая рыбопродуктивность пруда составила 517 кг/га, что в 6,5 раза выше средних показателей (около 80 кг/га) для Республики Беларусь по водоемам подобного типа.

Предлагаемая технология является новым ресурсосберегающим направлением в рыбоводстве в с.-х. водоемах.

Библиографический список

1. Берникова Т.А. Гидрология и гидрохимия / Т.А. Берникова, А.Г. Демидова. М.: Пищевая промышленность, 1977. С. 186-232.

2. Карачев Р.А. Ресурсосберегающая технология садкового выращивания рыбы на теплых водах / Р.А. Карачев, В.А. Власов, Е.В. Липпо // Известия ТСХА, 2009. № 2.

3. Киселев П.А. Планктон морей и континентальных водоемов / И.А. Киселёв. JL, 1969. Т. 1. С. 24-51.

4. Козлов В.П. Освоение водоемов комплексного назначения в сельскохозяйственном рыбоводстве / В.И. Козлов // Вестник сельскохозяйственной науки, 1986. № 4. С. 118-125.

5. Козлов В.П. Как использовать водоемы комплексного назначения для выращивания рыбы / В.И. Козлов // Рыбоводство и рыболовство, 1992. № 9-10. С. 29-32.

6. Козлова Т.В. Термический и гидрохимический режимы водоемов комплексного назначения, используемых для целей рыбоводства / Т.В. Козлова, А.И. Козлов, В.Г. Агавелов // Вестник Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук, 2009. № 2. С. 8-13.

7. Косое В.В. Основы биотехники воспроизводства и выращивания щуки в прудах / В.В. Косов // Аквакультура. Ресурсосбережение в товарном рыб-ве. Интегрированное рыб-во: сб. докл. республ. науч.-практ. семинара, Минск, 11-12 марта 1999 г. Минск, 1999. С. 34-37.

8. Костоусов В.Г. Перспективы рыбохозяйственного освоения водоемов Беларуси комплексного назначения / В.Г. Костоусов: мат. междунар. науч.-практ. конф. Минск, 2004. С. 63-64.

9. Митропольский В.П. Макробентос / В.И. Митропольский, Ф.Д. Мордухай-Болтовской // В кн.: Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. С. 158-170.

10. Привезенцев Ю.А. Интенсивное прудовое рыбоводство. / Ю.А. Привезенцев // М.: Агропромиздат, 1991. 368 с.

11. Стимулирование развития естественной кормовой базы в сельскохозяйственных водоемах при осенне-весеннем зарыблении и выращивании рыб в поликультуре. / Т.В. Козлова, А.В. Чечера, А.И. Козлов, М.В. Шалак, А.Г. Марусич // Рекомендации. Мин-во с.-х. и продовольствия РБ. Главное управление образования, науки и кадров УО «БГСХА». Горки, 2007. 16 с.

12. Brown Lester. Save the planet (and prosper) / Tester Brown // The Ecologist. Dec 2001 / Jan 2002. Vol. 31. № 10. P. 26-31.

13. Guziur J. Rybactwo stawowe / J. Guziur, H. Bialowas, W. Mlczarzewicz. Warszawa: Oficyna Wydawnicza «HOZA», 2003. 384 s.

14. Thieman W.J. Biotechnologie / W.J. Thieman, M.A. Palladino-Munchen: Print Consulat GmbH, 2007. 448 s.

Рецензент — д. с.-х. н. В.П. Панов

SUMMARY

Resource-saving trend of agricultural fish breeding in ponds of a complex purpose, by method of autumn seeding in a pond, in poly-culture with two-year-old silver crucian and underyearling pike, and additional seeding in spring by two-year-old carp young fish, has been considered in the article. Total fish productivity of a waterbody is 517 kg. per hectare, it's 6.5 times higher than average indices (about 80 kg. per hectare) for the republic of Belarus in similar water bodies.

Key words: water body of a complex use, autumn-spring seeding, poly-culture, silver crucian, pike, carp, fish productivity.

Козлова Тамара Васильевна — к. б. н. Тел. (375165) 31-21-58.

Эл. почта: kozlovaliv@yandex.ru

Козлов Александр Иванович — д. с.-х. н. Тел. (375165) 31-21-58.

Эл. почта: kozlovaliv@yandex.ru