

Т.В. Козлова, А.И. Козлов, А.Г. Марусич, А. И.Якимович
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
г. Горки, Республика Беларусь

ОСЕННЕ-ВЕСЕННЕЕ ЗАРЫБЛЕНИЕ МАЛЫХ ВОДОЁМОВ – РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ РЫБОВОДСТВЕ

Введение. Реформирование аграрного производства и преодоление его спада направлено на улучшение материального положения работников этой отрасли. Это предполагает развитие энерго- и ресурсосберегающих технологий в производстве сельскохозяйственной продукции. В этом контексте развитие сельскохозяйственной аквакультуры является очень перспективным направлением.

Проблемы рыбного хозяйства, возникшие в период перехода экономики к рыночным отношениям в результате недостатка ресурсов и изменившихся экономических условий, не следует решать за счет использования известных стандартных технологий. Новые ресурсосберегающие технологии позволяют эффективно использовать малые водоемы и пруды сельскохозяйственных предприятий для производства товарной рыбы, что позволит создавать новые рабочие места и способствовать устойчивому развитию регионов.

Значительные возможности развития аквакультуры нашей страны скрыты в сельскохозяйственном рыбоводстве. Разведение и выращивание рыбы на селе базируется на водоемах, находящихся в землепользовании сельскохозяйственных предприятий. Эти водоемы также используются для ирригации сельскохозяйственных 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. Вследствие этого технология сельскохозяйственной аквакультуры имеет свои особенности и специфику.

В последние годы все чаще применяют рыбоводные технологии, при использовании которых значительно снижается воздействие стрессовых факторов на рыб, улучшается состояние их здоровья, сокращаются сроки адаптации к условиям среды. Одним из таких приёмов является технология, предусматривающая осеннее зарыбление прудов для выращивания товарной рыбы с весенним дозарыблением. Зарыбление водоемов в осенний период снижает влияние стрессового фактора за счет уменьшения пересадок и перевозок, рыбы полнее используют естественные корма в осенний и ранневесенний периоды, что повышает их резистентность. 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.

Целью настоящих исследований являлась разработка технологии выращивания товарной рыбы с использованием осенне–весеннего зарыбления водоема и поликультуры рыб (каarp + серебряный карась + щука). При этом решались задачи, заключающиеся в отработке технологического процесса выращивания рыб в поликультуре при осенне–весеннем зарыблении водоема, использовании частичного кормления зерноотходами и проведении селективного отлова товарной рыбы в течение рыбоводного сезона.

Материал и методика. Водоём зарыбляли осенью 2005 г. двухлетками серебряного карася средней массой 140 г и сеголетками щуки средней массой 200 г. Весной 2006 г. пруд зарыбили двухгодовиками карпа средней массой 147 г. Общая плотность зарыбления рыб составила 650 экз./га.

Исследования гидрохимического режима водоёма, динамики фито-, зоопланктона и зообентоса проводили по общепринятым методикам.

Отбор гидрохимических и гидробиологических проб на водоеме осуществляли каждые 15 дней. Темп роста рыб исследовали с помощью контрольных ловов один раз в месяц.

Результаты исследований.

Термический режим. Температура воды в течение внедрения технологии выращивания товарной рыбы в поликультуре с использованием осенне – весеннего зарыбления колебалась в период с апреля по октябрь от 13,9 до 23,6°C. Температурный режим водоема в основном соответствовал требованиям рыбоводства. Динамика температурного режима за период исследований представлена в табл.1.

Таблица 1.

Динамика температурного режима водоема

Показатели	Месяцы						Среднее за сезон
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Температура воды, оС	14,86+1,03	17,37+068	22,07+0,73	21,85+1,68	17,89+0,52	15,3+0,22	18,22+3,11

Гидрологические параметры водоема свидетельствуют о благоприятных условиях для товарного рыбоводства. Так, большая часть водоема имеет глубины более 2 м, что обуславливает предпосылки для успешной зимовки рыбы (непромерзающий слой воды не менее 1,5 м). Хорошо спланированное ложе пруда обеспечивало оптимальные условия для проведения успешного вылова выращенной рыбы.

Гидрохимический режим. Содержание растворенного в воде кислорода колебалось от 6,0 до 12,6 мг/л. Максимальные значения содержания кислорода регистрировались в период обильного развития фитопланктона (август), а минимальные в осенний период (октябрь). Основные гидрохимические показатели были в пределах рыбоводных норм и их динамика представлена в табл.2.

Таким образом, можно заключить, что гидрохимический режим водоема в основном соответствовал требованиям, предъявляемым к качеству воды сельскохозяйственных рыбоводных прудов.

Гидробиологический режим. Фитопланктон пруда в весенний период состоял в основном из диатомовых и зеленых водорослей. В летние месяцы в составе фитопланктона преобладали зеленые водоросли, главным образом протокковые, что обеспечивало пищевые потребности зоопланктона.

Таблица 2.

Гидрохимические показатели водоёма

Показатели	Месяцы						Среднее за сезон
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Кислород, мг/л	7,58+0,43	7,29+0,92	9,88+0,55	11,20+0,89	7,90+0,51	6,48+0,34	8,38+1,78
pH	6,82+0,08	7,83+0,20	7,59+0,25	7,86+0,25	7,83+0,17	8,02+0,16	7,65+0,43
CO ₂ , мг/л	2,26+0,16	1,65+0,20	1,04+0,21	0,64+0,29	1,00+0,28	1,36+0,11	1,32+0,57
Прозрачность, м	0,66+0,05	0,56+0,06	0,41+0,05	0,41+0,07	0,55+0,05	0,64+0,05	0,53+0,10

В составе зоопланктона весной преобладали ракообразные из *Sopropoda* 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. Динамика биомассы фито-, зоопланктона и бентоса в течение периода исследований представлена в табл.3.

Таблица 3.

Гидробиологические показатели водоема

Показатели	Месяцы						Среднее за сезон
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Фитопланктон, г/м ³	22,8+ 1,46	32,6+ 1,70	53,32+ 1,46	42,44+ 1,24	33,44+ 3,30	26,34+ 2,35	35,26+ 11,25
Зоопланктон, г/м ³	13,8+ 0,86	15,3+ 0,61	26,78+ 0,92	17,14+ 2,03	16,22+ 1,30	7,86+ 1,85	16,64+ 6,33
Бентос, г/м ²	3,32+ 0,23	4,86+ 0,20	5,20+ 0,27	2,66+ 0,33	1,96+ 0,77	1,24+ 0,89	3,16+1,59

Особенности выращивания товарной рыбы заключались в том, что зарыбление водоема проводилось в 2005 г. в осенний период качественным рыбопосадочным материалом карася со средней массой 140 г с плотностью посадки 235 экз./га и сеголетками щуки со средней массой 200 г и плотностью посадки 163 экз./га. Осеннее зарыбление карасём обеспечивало утилизацию запасов детрита, количество которого особенно велико в неспускных сельскохозяйственных водоёмах. Потребление детрита карасём не только способствовало наращиванию его массы, но и улучшало его физиологическое состояние перед зимовкой. Кроме этого в водоеме формировался более благоприятный гидрохимический режим.

Введение в поликультуру выращиваемых рыб щуки способствовало повышению общей рыбопродуктивности водоема. Так как в пруду имелось достаточно большое количество сорной рыбы (мелкий карась, верховка), она являлась естественной кормовой базой для щуки, что позволило ей достичь ко времени осеннего облова среднештучной массы – 975 г, которая в полтора раза превысила нормативные показатели.

Для повышения рыбопродуктивности водоема и рентабельности производства рыбы весной 2006 г. пруд был дополнительно зарыблен двухгодовиками карпа со средней массой 147 г и плотностью посадки 227 экз./га. 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. Стоит отметить, что при совместном выращивании разновозрастных групп карася и карпа такая конкуренция имеет место.

Результаты внедрения технологии выращивания товарной рыбы в поликультуре при использовании осеннее – весеннего зарыбления приведены в табл. 4 и 5. 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. Следует отметить необычно высокий темп роста щуки, превышающий почти в два раза нормативные показатели. Это объясняется обильной кормовой базой для этого вида рыбы в водоеме. Ввиду того, что щука является засадным хищником, очень плохо ловится в летнее время, при контрольныхловах рыбы темп роста ее по месяцам указан только для августа и сентября (табл. 4).

Таблица 4.

Темп роста карася, щуки и карпа

Показатели	Месяцы					
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Карп						
Длина, см	18,2+1,2	19,0+1,24	22,2+1,88	25,35+1,45	28,27+2,53	29,2+2,48
Масса, г	147+12,2	187,5+14,3	314,0+20,0	670,0+27,9	710,0+31,7	1113,0+188,3
Карась						
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
Щука						
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

Таблица 5.

Выживаемость рыб и рыбопродуктивность

Виды рыб	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

Анализ данных, представленных в этих таблицах, свидетельствует о том, что темп роста выращиваемых в поликультуре рыб, благодаря эффективному использованию всех трофических уровней водоема, был достаточно высоким, что позволило достичь общей рыбопродуктивности 517 кг/га. Обычно рыбопродуктивность водоемов подобного типа составляет около 80 кг/га. Таким образом, внедрение предлагаемой технологии позволило в 6,5 раз превысить средние показатели по республике.

Заключение. Выращивание товарной рыбы в поликультуре (серебряный карась+щука+карп) с использованием осеннего зарыбления и 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, имел высокий темп роста в течение лета и осенью достиг средней массы 543 г.

При осеннем облове среднештучная масса щуки составила 975 г, что в 1,5 раза выше средних показателей по нормативам. Такой высокий темп роста этого иктиофага был обусловлен тем, что в водоеме имелось много мелкой сорной рыбы (мелкий карась, плотва, верховка), которая является основой его кормовой базы.

За период выращивания трехлетки карпа достигли 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.

Общая рыбопродуктивность пруда составила 517 кг/га, что в 6,5 раза выше средних показателей (около 80 кг/га) для республиканских водоемов подобного типа. Фактический годовой эффект по результатам выращивания составил 22925 тыс. руб., а удельная экономическая эффективность результатов – 1,51 руб./руб.

Предлагаемая технология является новым ресурсосберегающим направлением рыбоводства в сельскохозяйственных водоемах. При ее использовании наблюдается снижение загрязнения вод остатками комбикормов, использование избыточного количества детрита, повышающего трофность водоема за счет потребления его детритоядными рыбами, рациональное использование природных ресурсов за счет ведения поликультуры, что помогает полнее использовать энергию всех трофических уровней водоема, предотвращает зарастаемость и заболачивание водоемов.

Для повышения рентабельности производства товарной рыбы в сельскохозяйственных водоемах значительный эффект дает организация селективного лова рыбы в течение всего рыбоводного сезона и плагного любительского рыболовства.

Технология выращивания товарной рыбы в малых водоемах с использованием выше приведенных рыбоводных приемов будет способствовать формированию условий устойчивого развития сельскохозяйственного рыбоводства регионов страны.