

## **Технологические приемы выращивания сеголетков карпа в поликультуре с растительноядными рыбами в некоторых прудовых хозяйствах Беларуси**

### **Technological methods of growing carp yearlings in polyculture with herbivorous fish in some pond farms of Belarus**

Аспирант В.Ю. Канаш, профессор Е.И. Хрусталёв  
(Калининградский государственный технический университет) кафедра аквакультуры,  
тел. 8-911-490-53-28  
E-mail: vadimka.kanash@mail.ru

Graduate student V.Y. Kanash, Professor E.I. Khrustalyov  
(Kaliningrad State Technical University) chair of aquaculture, tel. 8-911-490-53-28  
E-mail: vadimka.kanash@mail.ru

*Реферат.* Рыбоводная практика последних десятилетий убедительно доказала высокую эффективность применения поликультуры карпа и рыб дальневосточного комплекса при производстве товарной продукции и посадочного материала. При таком выращивании лучше используется естественная кормовая база прудов за счет различий в спектрах питания рыб. Кроме того, растительноядные рыбы, потребляя пылевидные остатки комбикорма и детрит, выполняют функцию «биологических мелиораторов» и тем самым улучшают санитарное состояние водоемов. В то же время известно, что при определенных условиях выращивания (недостаточное развитие естественной кормовой базы прудов, избыточное внесение комбикормов) растительноядные рыбы могут переходить на питание комбикормами, предназначенными для карпа, то есть вступать с ним в пищевую конкуренцию. Это послужило основанием для рекомендаций о дополнительном увеличении норм внесения в пруды комбикормов на 10–20 %. На практике это привело лишь к увеличению органической нагрузки на водоем и, как следствие, к ухудшению качества воды. В то же время, с научной точки зрения, этот прием был недостаточно обоснован, ибо само назначение поликультуры подразумевает использование добавочными рыбами не специфичной для карпа пищи. В связи с этим важнейшим элементом совершенствования технологии производства прудовых рыб в поликультуре была организация рационального кормления как при выращивании товарной продукции, так и рыбопосадочного материала. Проведены исследования по разработке технологических приемов выращивания карпа и растительноядных рыб в выростных прудах рыбхозов «Тремля» и «Соль». Представлены данные о плотности посадки, показателях средней массы и выживаемости сеголетков. Проведена оценка влияния величины плотности посадки и применения кормления на среднюю массу и выживаемость сеголетков. Показано, что превышение плотности посадки в верхней границе указанного в работе диапазона значений проявляется в снижении скорости роста и выживаемости.

*Summary.* Fish breeding practice of the last decades has convincingly proved the high effectiveness of using the polyculture of carp and fishes of the far-eastern complex in production of trade fish and planting stock. Such way of cultivation uses natural food supply of the ponds more effectively through the different specters of fish species diet. Furthermore, herbivorous fishes, consuming pulverized leftovers of the compound feed and detritus perform the function of «biological ameliorators» and by this improve the sanitation of the water bodies. In the same time it is known, that under certain conditions of breeding (underdevelopment of natural food supply of the ponds, over insertion of compound feed) herbivorous fishes can switch to compound feed, intended for carp, i.e. join the feed competition with it. This served as the basis for recommendations on additional increase in standards of insertion of compound feed on 10–20 %. In practice, this led only to increase of the organic load on the water body and, consequently, to deterioration of water quality. In the same time, this method was not sufficiently scientifically substantiated, since the very purpose of polyculture implies the use by the additional fish nonspecific for carp food. In this regard, the most important element of improving the technology of breeding of pond fish in polyculture was the organization of rational feeding, in the cultivation of trade fish, as well as planting stock. The work researches the development of technological methods of growing carp and herbivorous fishes in nursery ponds of Fisheries «Tremlya» and «Soly». The data on the loading density, average weight and survival of juveniles are provided. The effect of the density of loading and the application of feeding on the average mass and the survival of juveniles was estimated. It is shown that the excess of the loading density at the upper boundary of the range of values indicated in the work is marked by the decrease in the rate of growth and survival.



*Ключевые слова:* карп, белый амур, пестрый толстолобик, личинки, сеголетки, выростные пруды, кормление, плотность посадки, средняя масса, выживаемость.

*Keywords:* carp, grass carp, silver carp, larvae, yearlings, nursery ponds, feeding, loading density, average mass, survival.

Одной из актуальных задач современного прудового рыбоводства является повышение рентабельности производства рыбы. Рост цен на концентрированные корма, удобрения, энергоносители и другие материалы, используемые при выращивании рыбы, привели к существенному увеличению ее себестоимости и снижению реализации в торговой сети. В сложившейся ситуации возникла необходимость выявления резервов в рыбоводном процессе, в частности, поиска новых экономически оправданных методов выращивания рыб. Одним из резервов повышения рентабельности производства прудовой рыбы является обширное использование в рыбоводстве растительноядных рыб, которые для своего выращивания не требуют применения дорогостоящих концентрированных комбикормов. Традиционно в Беларуси основным объектом рыбоводства является карп. Существующие технологии выращивания посадочного материала рассчитаны на получение сеголетков карпа массой 25 г. В то же время анализ производства посадочного материала в прудовых хозяйствах Беларуси за последние годы показал, что при нормативной плотности посадки конечная масса карпа в разные годы в 12–44 % прудовых хозяйств не достигает нормативных показателей. При этом особенно нестабильны результаты выращивания рыбопосадочного материала в рыбхозах, расположенных во 2-й зоне рыбоводства (Минская, Витебская, Могилевская области), отличающейся неустойчивым температурным режимом. Использование такого рода рыбопосадочного материала приводит к тому, что в большинстве прудовых хозяйств республики двухлетки не достигают не только нормативной товарной навески (370–400 г), но и минимальной торговой (250 г), что вынуждает удлинять период выращивания рыбы, приводит к увеличению ее себестоимости [1, 2].

При существующих технологических приемах выращивания карпа в поликультуре с растительноядными рыбами доля последних в рыбопродукции обычно не превышает 10 %. Анализ выращивания рыбы в странах СНГ показал, что для повышения уровня рентабельности ее производства в прудовых хозяйствах и снижения себестоимости доля растительноядных рыб в товарной продукции может быть увеличена до 30–50 %. В южных республиках бывшего Союза, относящихся к 4–7-й зонам рыбоводства (Молдова, Украина, Узбекистан, Азербайджан, юг России), значительная часть продукции растительноядных рыб формируется за счет фитопланктофага белого толстолобика, ареал распространения которого в основном лимитирован суммой эффективной температуры за сезон (температура воды 200 °С и выше), а не концентрацией фитопланктона, главной пищи белого толстолобика, запасы которого в водоемах значимы. В Беларуси, относящейся ко 2-й и 3-й зонам прудового рыбоводства, где применяется поликультура растительноядных рыб, состоящая, главным образом, из белого амура и пестрого толстолобика, решение этой проблемы возможно благодаря увеличению в поликультуре рыб доли белого амура, способного употреблять зеленые корма (водная и наземная растительность).

В традиционных технологиях выращивания рыбы роль белого амура лимитирована функцией биологического мелиоратора рыбоводных прудов, предохраняющего от избыточного зарастания их макрофитами, поэтому величина рыбопродукции товарного амура во 2-й и 3-й зонах прудового рыбоводства незначительна, не превышает 0,5 ц/га. В то же время, обладая высокой трофической пластичностью, белый амур наряду с водной растительностью способен потреблять и наземную



растительность (тысячелистник, одуванчик, подорожник, клевер, крапива, овсяница, тимофеевка, молочай), молодые побеги злаковых (овес, кукуруза и др.), вносимую в пруды, что делает возможным значительно увеличить плотность посадки белого амура в прудах [1].

Представлены сравнительные результаты работы по отработке технологических приемов выращивания сеголетков карпа в поликультуре с растительноядными рыбами в некоторых прудовых хозяйствах Беларуси.

Исследования по разработке технологических приемов выращивания сеголетков карпа и растительноядных рыб проводили в выростных прудах рыбхозов «Тремля» и «Солю» в 2014 г. В рыбхозе «Тремля» под выращивание сеголетков было выведено 121,1 га выростной площади, в рыбхозе «Солю» – 46 га.

Зарыбление выростных прудов рыбхоза «Тремля» осуществляли неподрощенными личинками карпа и белого амура при плотности посадки первого от 40 до 65, второго – от 17 до 46 тыс. шт/га, выростных прудов рыбхоза «Солю» – неподрощенными личинками карпа, пестрого толстолобика и белого амура при плотности посадки первого 32, второго – 8,5, третьего – 2,8 тыс. шт/га.

Контролем служили нормативные показатели, применяемые при выращивании сеголетков от неподрощенных личинок, полученных заводским способом [3].

Через неделю после посадки неподрощенных личинок для стимуляции развития естественной кормовой базы вносили суспензию остаточных пивных кормовых дрожжей (отход производства пива). Общее количество кормовых дрожжей, внесенных в выростные пруды рыбхоза «Тремля», составило около 1 т, в выростные пруды рыбхоза «Солю» – 200 кг. Дрожжи вносили 3-кратно через 3 дня.

Для борьбы с покоящимися стадиями эктопаразитов в пруды до залития вносили известь. Дополнительно в течение вегетационного сезона известь вносили еще 2 раза в периоды интенсивного кормления. Общее количество извести, затраченное в целях улучшения гидрохимического режима и санитарно-профилактической обработки выростных прудов в рыбхозе «Тремля», составило 3 т, в рыбхозе «Солю» – 600 кг.

Для стимуляции развития естественной кормовой базы в выростные пруды вносили органические удобрения в виде перепревшего навоза и аммофоса из расчета 2,5 т/га. Органические удобрения вносили с осени по ложу, а после этого проводили боронование выростных прудов. Второй раз органические удобрения вносили весной после таяния снега по планируемому урезу воды. В течение вегетационного сезона органические удобрения не вносили. Суммарно в пруды рыбхозов «Тремля» и «Солю» было внесено 391 и 55 т органики соответственно.

Комплекс минеральных удобрений в исследуемый период вносили только в выростные пруды рыбхоза «Солю» в общем количестве 2,15 т.

Кормление искусственными комбикормами начинали при достижении личинками карпа средней массы 1 г. Для кормления мальков карпа применяли карповый корм К-110. При наступлении среднесуточной температуры 18 °С переходили на кормление высокобелковым искусственным кормом К-111. При снижении температуры до 15 °С кормление молоди вновь проводили кормом рецептуры К-110. В рыбхозе «Тремля» кормление в исследуемый период проводили только в 3 прудах В-10, В-11 и В-17 [4]. В остальных выростных прудах выращивание сеголетков рыб проводили на естественной кормовой базе, сформированной за счет внесения органических удобрений. Выращивание сеголетков в рыбхозе «Солю» проводили в 2 прудах (В-1(1п) и В-4(2п)) площадью 5 и 41 га соответственно, где и осуществляли их кормление.

Всего за вегетационный сезон в 3 выростных пруда рыбхоза «Тремля» внесли 100,85 т корма рецептуры К-110, 41,91 т – рецептуры К-111. В пруд В-1(1п) рыбхоза «Солю» было внесено 10,97 т корма рецептуры К-110, 8,65 т – рецепта К-111, а в пруд В-4(2п) – 2,11 т корма К-110 и 34,95 т К-111.



Осенью при снижении температуры до 8 °С начали проводить обловы прудов. Средняя навеска сеголетков карпа, выловленных из выростных прудов рыбхоза «Тремля», варьировала от 19 до 50 г, белого амура – от 20 до 62 г. В рыбхозе «Солы» средняя масса выловленных сеголетков карпа была от 35 до 60, белого амура – 30, толстолобика – 27 г (рис. 1).

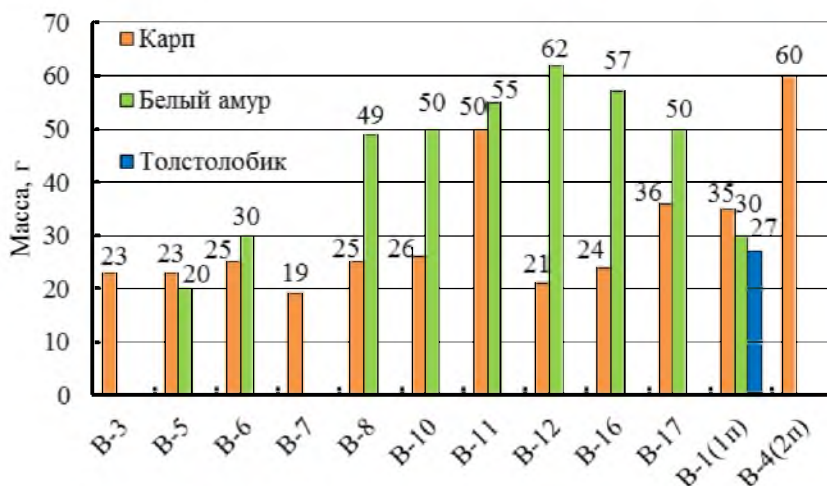


Рис. 1. Средняя масса выращенных сеголетков рыб по выходу из выростных прудов рыбхозов «Тремля» и «Солы»

Согласно данным гистограммы (рис. 1) конечная масса сеголетков белого амура оказалась выше, чем у сеголетков карпа во всех выростных прудах, за исключением пруда В-5. Такой результат, по нашему мнению, свидетельствует об эффективном использовании мальками и сеголетками белого амура комбикормов. Кормление также позволило увеличить среднюю массу сеголетков карпа с 19–23 (без кормления) до 26–50 г, средняя масса сеголетков белого амура также увеличилась, но не столь существенно. По нашему мнению, это связано с тем, что сеголетки белого амура более эффективно используют естественную кормовую базу, чем карп. Необходимо также отметить, что фактическая плотность посадки личинок карпа (40–65 тыс. шт/га) на единицу зарыбляемой площади была занижена почти в 2 раза по отношению к нормативному показателю (100 тыс. шт/га), что отразилось на более высоких показателях средней массы сеголетков карпа в выростных прудах с применением кормления. Если говорить о высоких значениях конечной массы сеголетков белого амура, то здесь видится положительный результат не только в эффективном потреблении комбикормов, но и в обильном зарастании прудов макрофитами, что также согласуется с превышением его плотности посадки (17–46 тыс. шт/га) по отношению к нормативной (10 тыс. шт/га).

Из гистограммы видно (рис. 1), что средняя масса сеголетков карпа в рыбхозе «Солы» в выростном пруду В-1(1п) почти в 2 раза меньше таковой в пруду В-4(2п). Показатели средней массы выращенных сеголетков весьма внушительны и никак не согласуются с нормативными данными. Связано это преимущественно с тем, что выращивание сеголетков карпа проводили при относительно низкой плотности посадки, а также с кормлением высокобелковым искусственным кормом.

Выход сеголетков карпа от неподрощенных личинок из выростных прудов рыбхоза «Тремля» составлял от 2,6 до 28,0 %, белого амура – от 0,5 до 5,5 %. В рыбхозе «Солы» выход сеголетков карпа составлял 23, белого амура – также 23, толстолобика – 17 % (рис. 2).

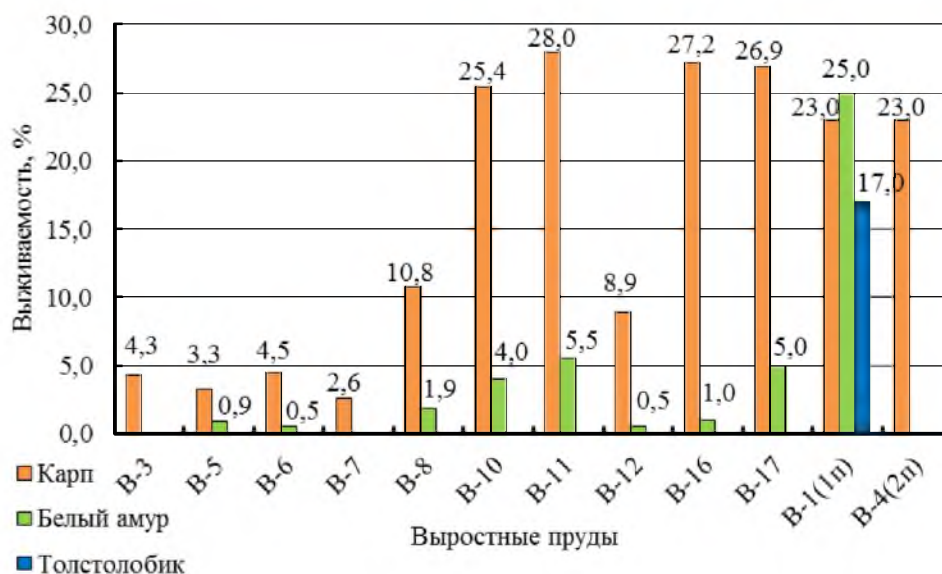


Рис. 2. Выживаемость выращенных сеголетков рыб по выходу из выростных прудов рыбхозов «Тремля» и «Солы»

Согласно данным гистограммы (рис. 2) наибольший выход сеголетков карпа и белого амура в рыбхозе «Тремля» отмечали в прудах (B-10, B-11, B-17), где производили кормление искусственным кормом. Это можно связать с большей обеспеченностью рыб пищей. В пруду B-16, где кормление не проводили, выживаемость по белому амуру была существенно ниже (1 % против 5 %), что можно рассматривать как подтверждение того, что в рационе его питания значительную роль может играть искусственный корм. Сравнимая выживаемость по карпу в прудах с кормлением и без него может быть объяснена тем, что в пруду B-16 больше была обеспеченность рыб естественной пищей.

Высокая выживаемость сеголетков карпа и растительноядных рыб в обоих прудах рыбхоза «Солы» может быть объяснена более низкой плотностью посадки и соответственно лучшей обеспеченностью рыб пищей.

Таким образом, анализ полученных данных позволяет говорить о возможности выращивания стандартных по массе сеголетков карпа и растительноядных рыб при плотности посадки по неподношенным личинкам в диапазоне значений от 40–60 по карпу, 17–46 по белому амуру и около 2–3 тыс. шт/га по пестрому толстолобику. При такой плотности посадки следует ожидать наибольшей выживаемости сеголетков. Превышение плотности посадки в верхней границе указанного диапазона значений проявляется в снижении скорости роста и выживаемости.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Воронова, Г.П. О технологических приемах выращивания белого амура в поликультуре рыб с использованием зеленых кормов наземной растительности [Текст] / Г.П. Воронова, Л.А. Куцко, С.Н. Пантелей // Сб. науч. тр. «Вопросы рыбного хозяйства Беларуси». - 2011. - Вып. 27. - С. 52–57.
2. Воронова, Г.П. Выращивание крупного сеголетка карпа в условиях второй рыбоводной зоны Беларуси [Текст] / Г.П. Воронова, Н.Н. Гадлевская, С.Н. Пантелей // Сб. науч. тр. «Вопросы рыбного хозяйства Беларуси». - 2012. - Вып. 28. - С. 67 – 75.
3. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых и садковых хозяйств Беларуси [Текст] / В.В. Кончиц [и др.]. - Минск, 2008. - 119 с.



4. Канаш, В.Ю. Биотехнология выращивания сеголетков карпа в ОАО «Рыбхоз «Тремля» [Текст] / В.Ю. Канаш, Т.М. Курапова // Сб. науч. тр. III Междунар. науч.-техн. конф. «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство».- 2016. – С. 521 – 525.

5. Гринжевский, Н.В. Технология выращивания карпа высокого качества [Текст] / Н.В. Гринжевский, Д.Р. Пшеничный, Т.М. Швец // Сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. «Комплексный подход к проблемам сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна».- 2008. – С. 341–344.

## REFERENCES

1. Voronova G.P., Kutsko L.A., Panteley S.N. O tekhnologicheskikh priemakh vyrashchivaniya belogo amura v polikul'ture ryb s ispol'zovaniem zelenykh kormov nazemnoy rastitel'nosti [About the technological methods of growing a grass carp in a polyculture using green forages from terrestrial vegetation] Voprosy rybnogo khozyaystva Belarusi: Sb. науч. tr., Minsk, 2011, Vyp. 27, pp. 52–57 (Belarus').

2. Voronova G.P., Gadlevskaya N.N., Panteley S.N. Vyrashchivanie krupnogo segoletka karpa v usloviyakh vtoroy rybovodnoy zony Belarusi [Breeding of large carp yearlings in the conditions of the second fish-breeding zone of Belarus] Voprosy rybnogo khozyaystva Belarusi: sb. науч. tr., Minsk, 2012, Vyp. 28, pp. 67–75 (Belarus').

3. Konchits V.V. Rybovodno-biologicheskie normy dlya ekspluatatsii prudovykh i sadkovykh khozyaystv Belarusi [Fish-biological norms for operating the pond and cage farms in Belarus], V.V. Konchits [i dr.], Minsk, 2008, 119 pp. (Belarus').

4. Kanash V.Yu., Kurapova T.M. Biotehnologiya vyrashchivaniya segoletkov karpa v ОАО «Рыбхоз «Тремля» [Biotechnology of carp breeding in the JSC "Fishery Tremlya"], Innovatsionnye tekhnologii v pishchevoy promyshlennosti: nauka, obrazovanie i proizvodstvo: Sb. науч. tr. III Mezhdunar. науч.-tekhn. конф. (zaochnaya), Voronezh, 2016, pp. 521–525 (Russian).

5. Grinzhevskiy N.V., Pshenichny D.R., Shvets T.M. Tekhnologiya vyrashchivaniya karpa vysokogo kachestva [The high quality technology of carp breeding], Kompleksnyy podkhod k problemam sokhraneniya i vosstanovleniya bioresursov Kaspiyskogo basseyna: Sb. st. Mezhdunar. науч.-prakt. конф., Astrakhan', 2008, pp. 341–344 (Russian).