

Влияние направленного формирования кормовой базы прудов на рыбоводно-биологические и гематологические показатели сеголетков и двухлетков карпа

V 639, 3

С.Н. Аль-Дарвиш – аспирант; д-р биол. наук, проф. Г.Г. Серпунин – зав. кафедрой аквакультуры Калининградского государственного технического университета

Основной целью данных исследований являлся поиск оптимальных методов повышения рыбопродуктивности карповых прудов без использования комбикормов.

Исследования проводились в учебно-опытном рыбоводном хозяйстве (УОРХ) Калининградского государственного технического университета (КГТУ) в 2004 г. по следующей схеме. Сеголетков выращивали в трех опытных выростных прудах, в которых применялось направленное формирование кормовой базы (табл. 1), и в контрольном выростном пруду, где использовалась общепринятая технология УОРХ. Двухлетков выращивали в трех опытных нагульных прудах, в которых применялось направленное формирование кормовой базы (см. табл. 1), и в контрольном нагульном пруду (обычная технология УОРХ).

Нагульные пруды (контрольный № 11 (к) и опытные – № 17, 18 и 19) зарыбляли 21.04.2004 г. из расчета 2100 экз/га. Зарыбление выростных прудов личинками карпа осуществили 10.06.2004 г. из расчета 40 тыс. экз/га (контрольный пруд № 5 (к) и опытные пруды № 4, 6 и 7). Обловили выростные и нагульные пруды 14.10.2004 г. Гематологические исследования карпа выполняли во время осенних обловов по методикам, описанным нами ранее (Серпунин Г.Г. Гематологические показатели адаптации рыб: Автореф. дисс.

... д-ра биол. наук: 03.00.10 – Ихтиология; Г.Г. Серпунин. Калининград., 2002. 49 с.). Для выражения концентрационных показателей крови использовали международную систему единиц. Статистическую обработку материала выполняли по общепринятым методикам, используя программный пакет «Microsoft Excel 7.0» и подтверждая достоверность различий по критерию Стьюдента (Плохинский Н.А. Биометрия. М., 1970. 367 с.).

Рыбоводно-биологическая характеристика сеголетков карпа

Сеголетки карпа в контрольном и опытных прудах достигли различной массы при разной выживаемости (табл. 2). Средняя масса сеголетков карпа во всех опытных прудах достоверно ($p < 0,001$) превышала аналогичный показатель в контрольном пруду. Причем, максимальные средняя масса, выживаемость, прирост и коэффициент массонакопления отмечены у сеголетков из пруда № 7, в который вносили зеленые и минеральные удобрения, а также дафний (см. табл. 1, 2). Для этого пруда отмечена и максимальная рыбопродуктивность, составившая 763,40 кг/га. Известно, что во II зоне рыбоводства естественная рыбопродуктивность по карпу с применением минеральных удобрений (с

Таблица 1

Мероприятия по направленному формированию кормовой базы карповых прудов

Дата	Пруд 5 (к)	Пруд 4	Пруд 6	Пруд 7	Пруд 11 (к)	Пруд 17	Пруд 18	Пруд 19
20.05.2004				Зеленые удобрения, 40 кг/га				Зеленые удобрения, 40 кг/га
15.06.2004				Дафний, 4 кг/га				Дафний, 4 кг/га
25.06.2004		Зеленые удобрения, 40 кг/га	Суперфосфат, 1.4 кг/га Аммиачная селитра, 0.56 кг/га	Суперфосфат, 0.9 кг/га Аммиачная селитра, 0.32 кг/га		Зеленые удобрения, 40 кг/га	Суперфосфат, 0.6 кг/га Аммиачная селитра, 0.3 кг/га	Суперфосфат, 1.2 кг/га Аммиачная селитра, 0.42 кг/га
30.07.2004		Дафний, 4 кг/га		Зеленые удобрения, 40 кг/га		Дафний, 4 кг/га		Суперфосфат, 0.9 кг/га Аммиачная селитра, 0.3 кг/га
10.08.2004		Зеленые удобрения, 40 кг/га	Суперфосфат, 0.73 кг/га Аммиачная селитра, 0.4 кг/га	Суперфосфат, 1.6 кг/га Аммиачная селитра, 0.4 кг/га		Зеленые удобрения, 40 кг/га	Суперфосфат, 0.33 кг/га Аммиачная селитра, 0.5 кг/га	Зеленые удобрения, 40 кг/га
10.09.2004		Дафний, 4 кг/га		Зеленые удобрения, 40 кг/га		Дафний, 4 кг/га		Зеленые удобрения, 40 кг/га

Таблица 2

Показатели продуктивности сеголетков карпа в выростных прудах УОРХ КГТУ в конце вегетационного сезона 2004 г.

Номер пруда	Площадь, га	Средняя масса в начале выращивания, г	Средняя масса в конце выращивания, г	Выживаемость, %	Прирост, г	Коэффициент массонакопления	Коэффициент упитанности по Фультону	Рыбопродуктивность, кг/га
5 (к)	0,07	0,32±0,02	16,6±0,8 ³	55,5	16,3	0,044	2,61	361,86
4	0,10	0,31±0,01	30,2±1,7 ³	56,2	29,9	0,057	2,93	672,75
6	0,10	0,32±0,02	33,1±2,6 ³	57,9	32,8	0,059	2,78	752,26
7	0,06	0,30±0,01	35,0±2,8 ³	66,0	34,7	0,061	2,78	763,40

Примечание: ³ – показатель достоверно отличается от контроля при $p < 0,001$.

учетом исходной) в выростных прудах составляет 240 кг/га (Федорченко В.И. Товарное рыбоводство/ В.П. Федорченко, Н.П. Новоженин, В.Ф. Зайцев. М., 1992. С. 15).

Таким образом, внесение зеленых и минеральных удобрений вместе с культурой *Daphnia magna* (которые обеспечили максимальную среднесезонную биомассу зоопланктона) способствовало повышению рыбопродуктивности в 3,18 раза по сравнению с нормативными показателями и в 2,11 раза – по сравнению с контрольным прудом № 5 (к).

Сеголетки карпа из пруда № 4, в который вносили зеленые удобрения и культуру дафнии, превосходили контрольных сеголетков по всем показателям, но уступали по всем показателям, кроме упитанности, сеголеткам из пруда № 6, в который вносили минеральные удобрения (см. табл. 1, 2). Рыбопродуктивность пруда № 4 оказалась в 1,86 раза выше, чем в контрольном пруду, и в 2,80 раза выше нормативной. Рыбопродуктивность пруда № 6 была в 2,08 раза выше, чем в контрольном пруду, и в 3,13 раза выше нормативной.

Рыбоводно-биологическая характеристика двухлетков карпа

Средняя масса двухлетков карпа в опытных прудах достоверно превышала аналогичный показатель в контрольном пруду (табл. 3). Максимальные средняя масса, выживаемость, прирост

и коэффициент массонакопления отмечены у двухлетков из пруда № 19, в который вносили зеленые и минеральные удобрения, а также культуру дафнии (см. табл. 1, 3). Для этого пруда была характерна также максимальная рыбопродуктивность, которая составила 980,32 кг/га, что в 8,17 раза выше нормативной, равной 120 кг/га для нагульных карповых прудов II зоны рыбоводства с применением минеральных удобрений (Федорченко В.И. Товарное рыбоводство/ В.П. Федорченко, Н.П. Новоженин, В.Ф. Зайцев. М., 1992. С. 15), и в 1,58 раза выше, чем в контрольном пруду.

Двухлетки карпа из пруда № 17, в который вносили зеленые удобрения и культуру дафнии, превосходили контрольных сеголетков по всем показателям, но уступали по средней массе, приросту, коэффициенту массонакопления и упитанности двухлеткам из пруда № 18, в который вносили только минеральные удобрения (см. табл. 1, 3). Рыбопродуктивность пруда № 17 оказалась в 1,39 раза выше, чем в контрольном пруду, и в 7,18 раза выше нормативной. Рыбопродуктивность пруда № 18 была в 1,40 раза выше, чем в контрольном пруду, и в 7,25 раза выше нормативной.

Оценка физиологического состояния сеголетков и двухлетков карпа по гематологическим показателям

Концентрация гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и общего белка в сыворотке крови у исследованных сеголетков карпа свидетельствует о хорошем их физиологическом состоянии

Таблица 3

Показатели продуктивности двухлетков карпа в нагульных прудах УОРХ КГТУ в конце вегетационного сезона 2004 г.

Номер пруда	Площадь, га	Средняя масса в начале выращивания, г	Средняя масса в конце выращивания, г	Выживаемость, %	Прирост, г	Коэффициент массонакопления	Коэффициент упитанности по Фультону	Рыбопродуктивность, кг/га
11 (к)	0,10	31,3±1,9	392,6±26,3 ^{2,3}	76,43	361,3	0,076	2,84	619,37
17	0,11	34,9±2,2	520,6±16,5 ³	84,41	485,7	0,087	2,86	861,01
18	0,10	35,2±2,4	547,1±32,4 ²	80,95	511,9	0,090	2,87	870,23
19	0,10	34,4±2,6	564,3±29,4 ³	88,09	529,9	0,092	2,866	980,32

Примечание: ^{2,3} – показатель достоверно отличается от контроля, соответственно, при $p < 0,01$ и $0,001$.

Таблица 4

Гематологические показатели сеголетков карпа в конце вегетационного сезона 2004 г.

Показатель	Пруд 5 (к)	Пруд 4	Пруд 6	Пруд 7
Гемоглобин, г · л ⁻¹	89,64±5,43	91,33±2,25	91,95±3,41	92,77±2,09
Эритроциты, т · л ⁻¹	1,173±0,048 ¹	1,185±0,050	1,238±0,084	1,420±0,074 ¹
Лейкоциты, г · л ⁻¹	69,00±3,88 ^{1,2}	81,39±3,97 ¹	82,26±4,45 ¹	85,20±3,73 ²
Общий белок в сыворотке крови, г · л ⁻¹	31,10±1,38 ¹	33,50±1,64	33,20±1,95	34,80±1,04 ¹

Примечание: ^{1,2} – показатель достоверно отличается от контроля, соответственно, при $p < 0,05$ и $0,01$.

Таблица 5

Гематологические показатели двухлетков карпа в конце вегетационного сезона 2004 г.

Показатель	Пруд 11 (к)	Пруд 17	Пруд 18	Пруд 19
Гемоглобин, г · л ⁻¹	90,76±3,16	90,18±3,81	91,15±3,69	92,49±1,77
Эритроциты, т · л ⁻¹	1,131±0,044 ^{1,2}	1,184±0,036	1,450±0,100 ²	1,490±0,137 ¹
Лейкоциты, г · л ⁻¹	86,01±3,10 ²	99,24±3,18 ²	101,49±2,65 ²	102,02±3,75 ²
Общий белок в сыворотке крови, г · л ⁻¹	31,22±1,22 ¹	34,80±0,54 ¹	34,70±1,65	34,33±2,22

Примечание: ^{1,2} – показатель достоверно отличается от контроля, соответственно, при $p < 0,05$ и $0,01$.

(табл. 4). Причем, у сеголетков из опытных прудов все показатели крови оказались на более высоком уровне, что подтверждает их более высокую продуктивность. Особенно это относится к сеголеткам из пруда № 7. У них три показателя из четырех были достоверно выше в сравнении с сеголетками из контрольного пруда: концентрация эритроцитов, лейкоцитов и общего белка в сыворотке крови. Эти показатели подтвердили их максимальные прирост, уровень обмена и накопления резервных веществ к периоду зимовки. У сеголетков из прудов № 4 и 6 достоверно выше, чем в контроле, была только концентрация лейкоцитов, которая также свидетельствует о более высоком уровне метаболизма у рыб.

Для двухлетков карпа также был характерен высокий уровень всех изученных показателей крови (табл. 5). У двухлетков из пруда № 17 в сравнении с контрольными двухлетками достоверно большими были концентрация лейкоцитов и общего белка в сыворотке крови.

Двухлетки из пруда № 18 превосходили контрольных по концентрации эритроцитов и лейкоцитов. Максимальные же показатели красной и белой крови отмечены у двухлетков из пруда № 19, в котором зафиксирована максимальная рыбопродуктивность. Сеголетки из этого пруда отличались максимальными выживаемостью, приростом, коэффициентом массонакопления (см. табл. 3).

Таким образом, наилучшие рыбоводно-биологические и гематологические показатели установлены нами у сеголетков и двухлетков карпа, которые выращивались, соответственно, в выростных и нагульных прудах при внесении зеленых и минеральных удобрений, а также *Daphnia magna*. Использование местных ресурсов (высшая водная, прибрежная растительность, листья деревьев и культура *Daphnia magna*) даже без использования минеральных удобрений и комбикормов позволяет получать физиологически полноценных сеголетков и двухлетков карпа высоких весовых кондиций, существенно повышает рыбопродуктивность выростных и нагульных прудов и увеличивает, таким образом, рентабельность рыбоводного хозяйства.

