

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь, 220023, e-mail: Rektorat@atu.edu.by

(Поступила в редакцию 15.02.2021)

Современное прудовое рыбоводство Республики Беларусь характеризуется высокоинтенсивными формами ведения хозяйства. Одним из путей увеличения количества и улучшения качества выращиваемой рыбы является переход на выращивание высокопродуктивных пород и кроссов карпа [1]. Работы, проведенные на рыболовной базе «Птичь» Минского района (II зона рыбоводства), показали наличие существенных различий по отдельным рыбохозяйственным признакам у различных кроссов. В статье дана сравнительная характеристика рыбохозяйственных признаков (средняя масса тела, выживаемость, общая рыбопродуктивность, кормовой коэффициент) и устойчивости к заболеванию воспалением плавательного пузыря (ВПП) сеголетков двухпородных кроссов, полученных при скрещивании самок импортных пород (немецкого и югославского) и самцов чешуйчатой линии лахвинского карпа.

Ключевые слова: помеси, сеголеток, средняя масса, продуктивность, выживаемость, заболевание воспалением плавательного пузыря (ВПП).

Modern pond fish farming in the Republic of Belarus is characterized by highly intensive forms of farming. One of the ways to increase the quantity and improve the quality of fish being raised is to switch to the cultivation of highly productive breeds and carp crosses. The work carried out at the Ptich fishing base of Minsk region (II fish breeding zone) showed the presence of significant differences in individual fishery characteristics in different crosses. The article provides a comparative characteristic of economic indicators (average body weight, survival, total fish productivity, food coefficient) and resistance to the inflammation of the swim bladder of underyearlings of two-breed crosses obtained by crossing females of imported breeds (German and Yugoslavian) and males of the scaly line of Lakhvin carp.

Key words: hybrids, underyearling, average weight, productivity, survival, inflammation of the swim bladder.

Главной задачей рыбоводов Беларуси является повышение продуктивности выростных и нагульных прудов, производство высококачественного и здорового посадочного материала карпа (*Cyprinus carpio* L.). Поэтому рыбоводные предприятия Беларуси эффективно используют новые белорусские породы карпа: лахвинский чешуйчатый [2, с.19]; тремлянский, зеркальная и чешуйчатая линии [2, с.165]; изобелинский карп, сочетающий в себе две линии чешуйчатого карпа и две линии зеркального [2, с.62]. Для получения промышленных помесей широко используют межпородные скрещивания, где в основном, в качестве материнской линии используют самок импортных пород: югославского карпа, немецкого, сарбоянского, молдавского (порода «Фресинет») и других, имеющих в коллекционных маточных стадах [3]. Разводимые межпородные помеси карпа характеризуются высокими рыбохозяйственными показателями, превышающие на 10–15 % беспородных карпов или внутривидовые кроссы. Получение межпородных кроссов, проявляющих гетерозисный эффект по рыбохозяйственным показателям, является значительным резервом увеличения производства рыбной продукции [4]. Производство помесных и гибридных форм в рыбоводстве ближнего зарубежья составляет свыше 20 %. В настоящее время в Республике Беларусь этот показатель составляет около 50 %.

Селекционная работа с карпом в Республике Беларусь направлена на создание новых пород и кроссов карпа, обладающих повышенным темпом роста, хорошей оплатой кормов, жизнестойкостью, улучшенными потребительскими свойствами – малочешуйчатостью, высокоспинностью, упитанностью. Быстрорастущие помеси дают более высокий выход рыбопродукции с единицы площади пруда при меньших затратах кормов на ее прирост [5]. Эффект гетерозиса наблюдается не только по признакам продуктивности, но и на физиологическом и клеточном уровнях, что выражается в приспособленности к условиям выращивания и резистентности, в устойчивости к заболеваниям помесей и гибридов по сравнению с чистопородными формами. Вопрос о том, какие родительские пары дадут наибольший гетерозисный эффект и по каким показателям, решается экспериментальной проверкой. Поэтому сеголетки отдельных помесей карпа и высокопродуктивных импортных пород в прудовых условиях Беларуси, проявляют неустойчивость к такому опасному заболеванию, как воспаление плавательного пузыря (ВПП) [6, 7]. Научное название сфероспороз. Данное заболевание вызывается спорами *Sphaerosporarenicola* [8, с. 214]. Название этого заболевания произошло от основного признака – воспаления плавательного пузыря, при остром течении приводящего к разрушению одного или обоих его отделов. ВПП может протекать остро, подостро, бессимптомно, а также в атипичной форме. С развитием патологического процесса у больных рыб обнаруживается увеличение брюшка

ближе к хвостовой части тела, нарушается гидростатическое равновесие, они плавают в наклонно-боковом или вертикальном положении головой вниз. У многих рыб при этом наблюдается водянка, ерошение чешуи и пучеглазие, а в дальнейшем приводит к развитию тяжелого гнойно-некротического воспаления плавательного пузыря. При бессимптомном течении болезни внешне здоровы, и только при вскрытии можно установить диагноз – легкое покраснение стенок плавательного пузыря, незначительные геморрагии. После завершения вспышки заболевания, переболевшие рыбы, выглядят внешне здоровыми, но при вскрытии брюшной полости обнаруживаются различные следы поражения плавательного пузыря – утолщение стенок пузыря, их слипание, наличие пятен гемосидерина. Такие клинические признаки обычно характеризуются, как хроническое течение болезни [8, с. 216–217]. Болезнь продолжается в течение всего периода зимовки, до облова годовиков из зимовальных прудов и пересадки их в нагульные, для выращивания товарной продукции. Зимовка больного посадочного материала, как правило, проходит с осложнениями, рыба находится в волнении, скапливается на притоках зимовальных прудов, что приводит к сильному истощению, и, как правило, к сверхнормативным отходам годовиков. Часто заболевание ВПП вызывает гибель годовиков карпа в зимовальных прудах до 50 %, что отрицательно сказывается на рыбохозяйственных показателях и способствует дефициту посадочного материала для зарыбления нагульных прудов и естественных водоемов.

Целью нашей работы являлось изучение сеголетков карпа разного происхождения по основным рыбохозяйственным показателям и его устойчивости к заболеванию ВПП.

Рыболовная база «Птичь» Минского района, расположенная в 17 км от г. Минска (II зона рыбоводства), ежегодно выращивает около 3,0 тонн сеголетков карпа, стандартной средней массой 25–30 г поместного происхождения. Так как в хозяйстве нет собственного стада производителей карпа, условий получения личинок или мальков, поэтому посадочный материал для зарыбления выростных прудов ежегодно завозят из других прудовых хозяйств. Основными поставщиками высокопродуктивных помесных заводских личинок карпа являются прудовые хозяйства ОАО «Рыбхоз «Селец», ОАО «Рыбхоз «Волма», ОАО «Рыбхоз «Солы», ОАО «Рыбхоз «Любань», СПУ «Изобелино» РУП «Институт рыбного хозяйства» и другие. Реализуют молодь в 3-суточном возрасте, что обеспечивает посадочному материалу чистоту от наличия эктопаразитов. В хозяйственном участке «Вилейка» РУП «Институт рыбного хозяйства» получают гибридов I поколения от скрещивания самок породы карпа «Изобелинский» с самцами амурского сазана ханкайской популяции. Получение гибридов I поколения (камп x сазан) позволяет получать жизнестойкое потомство, устойчивое к воспалению плавательного пузыря. Но товарные двухлетки гибридов карпа имеют прогонистую форму тела и значительно уступают по темпу массонакопления высокопродуктивным товарным межпородным кроссам, имеют сплошной чешуйный покров.

Продуктивные качества выращиваемой рыбы, как и другие водных животных, находятся в прямой зависимости от среды обитания, наличия корма, ихтиопатологического состояния и важнейшего показателя – породной принадлежности. Так как рыболовная база «Птичь» ежегодно осуществляет завоз личинок карпа из различных хозяйств, поэтому посадочный материал отличается по породной принадлежности, то есть по происхождению. Завезенные в 2016 году поместные личинки были получены от скрещивания самок немецкого карпа с самцами лахвинского чешуйчатого карпа, в 2018 году помеси, полученные от скрещивания самок югославского карпа с самцами лахвинского чешуйчатого карпа. Плотность зарыбления поместных личинок в выростные пруды по годам остается постоянной и составляет 80 тыс. экз./га. Площади 6 выростных прудов, в которых постоянно выращивают сеголетков, равны, и составляют 0,5 га каждый, то есть в каждый выростной пруд весной, в конце мая месяца, зарыбляют 40 тыс. заводских личинок. Посадку личинок в выростные пруды проводят обычно во второй половине дня, вдоль береговой линии, так как это наиболее прогреваемые участки выростных прудов. Выравнивание температуры воды в пакетах с личинкой и температурой воды прудов проводят в течение 1 часа, а затем в пакеты набирают воду из пруда и постепенно выпускают молодь с водой в пруд под наклоном. Этот рыбоводный приём зарыбления выростных прудов обеспечивает высокую выживаемость молоди при зарыблении. Технология производства сеголетков карпа одной породной принадлежности проводится в шести кратной повторности, что позволяет провести сравнительный анализ основных рыбохозяйственных показателей и заболеваемости молоди ВПП в летний период.

Каждую весну для стимулирования развития естественной кормовой базы в выростных прудах, вносят органические удобрения из расчета 2,5–3,0 т/га. Кормление сеголетков проводят комбикормами рецепта К – 110. Кормление начинают, в основном, 1 июля, к этому периоду молодь достигала среднештучной массы 1,3–1,5 г. Первую декаду июля кормление осуществляли отсевом гранулиро-

ванного комбикорма, а начиная со II декады июля переходили на кормление гранулированными кормами. Практически, сеголетков помесного карпа в течение всего периода выращивания (двух вегетационных периодов) кормили по поедаемости кормов, с незначительной корректировкой на температурный режим воды. Кормление проводили ежедневно, включая и выходные, один раз в день, в основном, в утренние часы. На основании ранее проведенных опытов было установлено, что кормление сеголетков желательно проводить до октября месяца, поэтому кормление осуществляли весь сентябрь до начала пересадки молоди в зимовальные пруды [9].

С целью улучшения качества среды содержания и улучшения состояния жаберного аппарата, ежедекадно в выростные пруды вдоль береговой линии вносили гипохлорит кальция в растворенном виде из расчета 1 кг/га площади пруда [8, с. 401].

В летний период выращивания, особенно в утренние часы, при осеннем облове, в зимовальных прудах в период зимовки, постоянно ведут наблюдение за поведением сеголетков. Визуальное наблюдение в период летнего выращивания ни разу не показало каких-либо изменений в поведении сеголетков или их гибели. Поэтому при проведении летних контрольных обловов сеголетков, изучали только темп массонакопления, состояние жаберного аппарата. При полном осеннем облове выростных прудов исследовали экстенсивность поражения заболеванием воспаление плавательного пузыря. Для определения процента поражения сеголетков ВПП, из каждого пруда патологоанатомическому вскрытию подвергали 20–25 экз. Пробы состояли из рыб, различающихся по массе, от самых мелких до самых крупных. Кроме того, учитывали наличие, или отсутствие чешуи на поверхности тела, так как имелись особи с минимальным их количеством. Необходимо отметить, что при вскрытии сеголетков ни разу не наблюдали признаков острой формы, то есть гнойных форм заболевания, в основном наблюдались пигментация передней или задней камер плавательного пузыря, в отдельных случаях обе камеры плавательного пузыря имели значительные покраснения его внутренней (прозрачной) оболочки. Эти показатели состояния плавательного пузыря в осенний период можно оценить, как хроническую форму.

Для лечения и профилактики поражения плавательного пузыря необходимо проводить скармливание антибиотиков, метиленового синего, фуразолидона и других антибактериальных препаратов в обычных при бактериальных заболеваниях дозировках и экспозициях. Специальным препаратом, избирательно подавляющим развитие возбудителя ВПП, является фумагиллин – 0,1 % суточной дозы корма в течение 2–3 недель. Так как в летний период выращивания сеголетков различного происхождения ни разу ни в одном пруду не было ни отходов, ни волнений, связанных с заболеванием ВПП, в хозяйстве «Птичь», никогда не проводились лечебно-профилактические мероприятия. Основным профилактическим мероприятием по недопущению заразного начала в выростные пруды рыболовной базы «Птичь» является полный спуск воды из летних прудов и их промерзание в зимний период. Это мероприятие способствует гибели олигохет, в которых развиваются актиноспоры *Sphaerosporangenicola* и которые являются промежуточными хозяевами.

Рыбохозяйственные признаки выращивания сеголетков разного происхождения и их заболеваемость ВПП по годам представлены в таблице.

Показатель	Выростной пруд №13		Выростной пруд №16		Выростной пруд №15		Выростной пруд №18		Выростной пруд №17		Выростной пруд №19		Всего 2016 г.	Всего 2018 г.
	2016 г	2018 г	2016 г	2018 г	2016 г	2018 г	2016 г	2018 г	2016 г	2018 г	2016 г	2018 г		
Выловлено осенью, тыс. экз.	16,6	10,1	18,4	14,4	20,0	15,5	15,7	10,0	18,8	12,7	12,9	10,8	102,4	73,5
Средняя масса, г	30,7± 2,51	37,6± 1,79	19,8± 1,44	28,4± 1,82	23,5± 0,77	21,3± 0,71	24,2± 1,34	40,0± 1,97	21,8± 1,17	22,8± 1,82	34,1± 1,90	32,4± 2,12	26,4± 0,87	29,4± 0,79
Общая масса, кг	510	380	490	410	470	330	380	400	410	290	440	350	2700	2160
Выживаемость, %	41,5	25,2	46,0	36,0	50,0	38,7	31,4	25,0	47,0	31,7	32,2	27,0	42,7	30,6
Затраты корма, т/К.к.	1,6/4,1	1,1/4,2	1,5/4,1	1,3/4,5	1,4/4,0	1,0/4,7	1,3/5,0	1,2/4,2	1,3/4,5	1,0/5,8	1,1/3,4	1,0/4,3	8,2/4,14	6,6/4,58
Патологоанатомическому вскрытию подвергнуто, экз. из пруда	20	25	25	20	20	20	25	25	25	25	20	20	135	135
Признаки заболеваемости ВПП, экз./%	6/30	4/16	7/28	4/20	7/35	3/15	6/24	–	5/20	–	7/35	2/10	38/28,1	13/9,6

Так как в выростных прудах проводили работы по стимулированию развития естественной кормовой базы, естественную продуктивность по всем прудам в каждый сезон выращивания приняли равную 240 кг/га. Как показали результаты выращивания помесей сеголетков, кормовые коэффициенты (К.к.) по всем выростным прудам были в пределах или несколько ниже нормативных требований. По сеголеткам поместного карпа – самки немецкого карпа с самцами лахвинского чешуйчатого карпа кормовой коэффициент равен 4,14, что на 12 % ниже норматива (4,7). При выращивании помесей на основе материнской линии югославского карпа кормовой коэффициент составил 4,58, что также ниже нормативных требований на 2,6 %. Значительно превышающий норматив кормовой коэффициент в выростном пруду №17 2018 года можно объяснить низкой рыбопродуктивностью – 580 кг/га. Рыбопродуктивность по остальным прудам значительно колебалась от нормативных требований: от 1100 кг/ га до 660 кг/га, при нормативе 720 кг/га выращивания сеголетков в монокультуре [10]. Однако, общая продуктивность по помесным сеголеткам на основе материнской линии немецкого карпа на 12,5 % превышала продуктивность сеголетков на основе материнской линии югославского карпа.

Такой важный рыбохозяйственный показатель как выживаемость сеголетков в среднем по прудам оказался значительно выше у помесей, полученных от скрещивания самок немецкого карпа с самцами лахвинского чешуйчатого над помесями другой породной принадлежности. Превышение данного показателя составило 12,1 %, а превышение над нормативом составило – 33,4 %.

Рыбохозяйственный признак – средняя масса сеголетков помесей самок югославского карпа с самцами лахвинского чешуйчатого в среднем на 3 г (10,2 %) превышала среднюю массу сеголетков на основе материнской линии немецкого карпа и на 17 % превышала нормативные требования. Однако, средняя масса сеголетков на основе материнской линии немецкого карпа хотя и незначительно, но превышает нормативные требования на 5,6 %.

Патологоанатомическое вскрытие сеголетков поместного карпа разного происхождения показало высокую устойчивость сеголетков помесей карпа на основе материнской линии породы югославской с самцами лахвинского чешуйчатого карпа по сравнению с помесями на основе самок немецкой породы. Это превышение составило в 3,4 раза. Заболеваемость сеголетков ВПП в двух прудах №18 и №17 вообще не выявлена. Заболеваемость ВПП в хронической форме также может гарантировать благополучный исход зимовки годовиков помесей карпа разного происхождения.

1. При промышленном выращивании сеголетков товарных помесей во Пзоне рыбоводства на основе материнских линий импортных пород и самцов лахвинского чешуйчатого карпа установлено, что более высокими рыбохозяйственными показателями характеризуются помеси на основе самок немецкого карпа. Значительные превышения наблюдаются: по выживаемости на 12,1 %; общей продуктивности на 12,5 %. Эти же сеголетки характеризуются и меньшими затратами корма на единицу прироста массы рыбы – на 12 % ниже нормативных требований.

2. Помесные сеголетки на основе самок югославского карпа характеризуются более высоким темпом роста, их средняя масса на 3 г, или 11,1 % превышает среднестатистическую массу поместных сеголетков на основе материнской линии немецкого карпа и на 17 % нормативные требования.

3. Патологоанатомическими исследованиями установлено, что помесные сеголетки на основе материнской линии югославской породы карпа проявляют высокую устойчивость к опасному заболеванию ВПП в условиях прудового выращивания Беларуси. Такая форма заболеваемости как гнойная, не наблюдалась вообще, в основном наблюдались пигментация передней или задней камер плавательного пузыря, в отдельных случаях обе камеры плавательного пузыря имели незначительные покраснения его внутренней (прозрачной) оболочки. На основании патологоанатомических исследований сеголетков поместного карпа можно прогнозировать нормативный выход годовиков из зимовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башунова, Н. Н. Возможность выращивания помесей карпа в условиях Беларуси / Н. Н. Башунова, М. В. Книга // Известия ААН Республики Беларусь. – 1994. – №2. – С. 93–96.

2. Селекционно-генетические основы создания и использования белорусских пород и породных групп карпа: моногр. / Е. В. Таразевич. – Минск: Тонпик, 2009. – 223 с.

3. Рыбоводно-биологическая характеристика сеголетков чистых линий белорусских карпов и импортных пород / М. В. Книга [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов. – Вып. 27 – Минск: Ин-т рыбного хозяйства, 2011. – С. 8–14.

4. Устойчивость к воспалению плавательного пузыря и рыбохозяйственные показатели духпородных зеркальных кроссов карпа / М. В. Книга [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов. – Вып. 27 – Минск: Ин-т рыбного хозяйства, 2011. – С. 23–30.

5. Таразевич, Е. В. Характеристика некоторых морфометрических признаков производителей карпа разной породной принадлежности и схема их реципрокных скрещиваний / Е. В. Таразевич, Р. М. Циганков // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов. – Вып. 30 – Минск: Ин-т рыбного хозяйства, 2014. – С. 65–74.
6. Флоринская, А. А. Сокращение потерь рыбных ресурсов за счет ликвидации заболеваний карпа / А. А. Флоринская, Э. К. Скурат // Обзорная информация. – Минск: БелНИИНТИ, 1987. – 35 с.
7. Флоринская, А. А. Воспаление плавательного пузыря карпа и борьба с этим заболеванием в условиях прудовых хозяйств Белоруссии / А. А. Флоринская. – Минск: БелНИИНТИ, 1984. – №135.
8. Ихтиопатология / Н. А. Головина, Ю. А. Стрелков [и др.]: под редакцией Н. А. Головиной, О. Н. Бауера. – Москва: Мир, 2003. – 447 с.
9. Таразевич, Е. В. Сравнительная характеристика рыбохозяйственных показателей годовиков карпа в зависимости от продолжительности осеннего периода кормления сеголетков / Е. В. Таразевич, М. Вильчо // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов. – Вып. 30 – Минск: Ин-т рыбного хозяйства, 2014. – С. 163–170.
10. Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре в Беларуси / В. В. Кончиц [и др.]: под общей редакцией В. В. Кончица. – Минск: Тонпик, 2006. – 331 с.