

ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЛИЧИНОК АЛТАЙСКОГО ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА АКВАПУРИН

Е. А. Старцева, аспирант

Г. А. Ноздрин, доктор ветеринарных наук, профессор

И. В. Морузи, доктор биологических наук, профессор

Е. В. Пищенко, доктор биологических наук, профессор

А. Б. Иванова, доктор ветеринарных наук

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: moryzi@ngs.ru

Ключевые слова: абсолютная масса, алтайский зеркальный карп, пробиотик, личинки, препарат, среднесуточный прирост, относительный прирост

Реферат. Проведены исследования микробиологического препарата аквапурин на личинках алтайского зеркального карпа, полученных в условиях заводского воспроизводства в рыбноводном цехе ООО «Агрофирма "Маяк"» Алтайского края. Хозяйство является оригинатором породы алтайский зеркальный карп. Эта порода карпа выведена в Алтайском крае и приспособлена к условиям резко-континентального климата с широким диапазоном температур: от плюс 35°C летом до минус 45°C зимой. Период активного питания летом короткий – 90–100 дней. Для реализации цели и задач были сформированы 4 опытные группы и 1 контрольная из личинок алтайского зеркального карпа. В условиях производственного эксперимента проводили изучение влияния различных доз и схем применения препарата на абсолютный, относительный и среднесуточный прирост личинок карпа. Препарат в 1-й опытной группе применяли в дозе 200 мкл/0,5 кг корма ежедневно 1 раз в день в течение 5 суток, затем через сутки в течение 7 суток; во 2-й – в дозе 200 мкл/0,5 кг корма ежедневно 1 раз в день в течение 12 суток; в 3-й – в дозе 300 мкл/0,5 кг корма ежедневно 1 раз в день в течение 5 суток, затем через сутки в течение 7 суток; в 4-й опытной группе препарат применяли в дозе 300 мкл/0,5 кг корма ежедневно 1 раз в день в течение 12 суток. Установлено, что микробиологический препарат аквапурин стимулирует интенсивность роста и развития личинок алтайского зеркального карпа. Максимальное повышение среднесуточного и относительного приростов отмечали при применении микробиологического препарата аквапурина в дозе 300 мкл/0,5 кг корма по схеме ежедневно 1 раз в день в течение 12 суток, а максимальное увеличение абсолютной массы личинок – при применении его в дозе 300 мкл/0,5 кг корма ежедневно 1 раз в день в течение 5 суток, затем через сутки в течение 7 суток. Исследования по изучению фармакодинамики препарата необходимо продолжить.

Много столетий тому назад люди, жившие в тропических и субтропических зонах Юго-Восточной Азии, Средиземноморья и в других местах, обратили внимание на то, что мальки и молодь некоторых рыб в большом количестве подходят к берегам и скапливаются в лагунах, бухтах, лиманах. Нашим предкам пришла в голову мысль перекрывать различными способами выходы из таких водоемов и через некоторое время вылавливать подросшую рыбу. Описанный метод рыбоводства с некоторыми изменениями применяется во многих государствах и до настоящего времени [1].

В середине прошлого века в связи с совершенствованием орудий лова, увеличением численности рыболовных флотилий, чрезмерной добычей, загрязнением водной среды запасы ряда важных

промысловых рыб в морях стали сокращаться и возникла необходимость в искусственном разведении рыб. Исследования в этом направлении начались одновременно в Европе и Северной Америке. Одним из основоположников искусственного оплодотворения стал известный гидробиолог Г. О. Саре, установивший в 1860 г., что икра трески (*Gadus morhua*) может быть оплодотворена искусственным путем [2].

В 70–80-х годах XIX в. развернулись работы по искусственному оплодотворению и инкубированию икры тресковых рыб, сельди, камбалы, лососей, осетровых рыб и т.д. [3]. На рубеже XIX–XX столетий выпуск в естественные морские водоемы личинок, полученных из оплодотворенной на рыбоводных заводах икры, достигал 3–5 млрд шт. в год [4]. Однако из-за ряда сложных проблем,

возникших в процессе рыбоводных мероприятий, связанных с выращиванием личинок и мальков рыб, многие рыбзаводы были закрыты [5]. После первой мировой войны рыбоводство в Европе пришло в упадок. В 30–40-х годах прошлого века в СССР, США и некоторых других странах интенсивные исследования велись главным образом с проходными рыбами (лососевыми, осетровыми и др.). Новый подъем в искусственном разведении морских рыб стал наблюдаться в период современной научно-технической революции. В последние десятилетия работы по инкубированию икры, кормлению личинок и молоди рыб и выращиванию их до товарных размеров ведутся во многих государствах, на всех континентах. С каждым годом растет количество научно-исследовательских учреждений и хозяйств, специализирующихся в области рыбоводства [6–15].

Известный американский ученый и писатель У. Кроми [16] считает, что если перейти на тщательное культивирование рыб, проводить селекцию, наладить кормление, своевременно вносить удобрения и т.п., то морские рыбоводные хозяйства могут давать в год до 6 т морепродуктов с 1 га, что во много раз превышает количество рыбы, вылавливаемой в настоящее время с той же площади. По расчетам экспертов ЮНЕСКО, рыбная ферма площадью 20 км² может давать рыбы больше, чем ловят ее сейчас во всем Северном море, а это далеко не самый бедный район Мирового океана, давно облавливаемый рыбаками многих стран Европы. Интенсификация морского рыбоводства в больших масштабах принесет человечеству массу выгод. Промышленное рыбоводство развивается по двум основным направлениям: во-первых, инкубация икры, подращивание личинок и мальков с целью зарыбления естественных водоемов или подращивание до промысловых размеров молоди; во-вторых, создание полноресурсных хозяйств, включающих все рыбоводные процессы, начиная с искусственного оплодотворения икры, получаемой от производителей маточного стада, и заканчивая подращиванием рыб до товарного веса в специально оборудованных водоемах под постоянным контролем человека. Масштабы рыбоводства расширяются благодаря совершенствованию и внедрению в практику современных методов стимулирования созревания икры рыб, отработке биотехники выращивания их личинок, массовому применению кормовых организмов, культивируемых в особых цехах, и произ-

водству специальных комбинированных кормов, максимальной автоматизации всех процессов.

На начальных этапах культивирования рыб и при инкубации икры в заводских условиях возникают проблемы, связанные с высокой плотностью посадки: погибшая икра, недостаточный водообмен ведут к появлению органических веществ в воде и увеличению различных представителей микрофлоры, не свойственной нормофлоре рыб, а также гибели от недостатка кислорода и естественного корма. На этом фоне возникают заболевания, ведущие к снижению темпов роста рыбы и ее значительным отходам. Эти микроорганизмы на ранних этапах выращивания колонизируют кишечник личинок рыб. Все это может привести к появлению неспецифического для личинок микробного пейзажа и, как результат, к снижению темпов роста, выживаемости, нарушению процессов переваривания, усвоения пищи и появлению бактериальных заболеваний. Последнее представляет опасность для личинок, у которых еще не полностью сформирована иммунная система [17]. Для коррекции подобных состояний является оправданным применение микробиологических препаратов, способствующих стабилизации деятельности желудочно-кишечного тракта и повышению иммунного статуса. Основой действия микробиологических препаратов является конкуренция с условно-патогенной и гнилостной микрофлорой кишечника, активация кишечных ферментов, улучшение перевариваемости корма [18–25]. Позитивное влияние пробиотиков обусловлено, во-первых, их антагонистической активностью против патогенов, реализуемой благодаря продукции антибактериальных веществ, изменению pH среды, что обеспечивает опосредованное их влияние на ферментативную активность патогенов; во-вторых, благодаря конкуренции с патогенами за рецепторы адгезии; в-третьих, за счет стимуляции иммунитета (стимуляции активности макрофагов, увеличения уровня антител) [26, 27]. Пробиотики помогают послестрессовой адаптации (после бонитировки, в условиях резкой смены температурного режима, применения антибиотиков, химиопрепаратов, дезинфектантов), увеличивая резистентность макроорганизма к патогенным микроорганизмам, улучшают работу пищеварительной системы за счет дополнительной продукции ферментов в пищеварительном тракте. Регулируя микробиоценоз пищеварительного тракта, пробиотики вносят существенный вклад в усвоение питательных ве-

ществ, что уменьшает кормозатраты, делает корма более эффективными, а их применение выгодным [28]. Исследования показали, что применение пробиотика на ранних стадиях выращивания рыб, а также обработка пробиотиком икры, эмбрионов и личинок увеличивает коэффициент выживаемости и снижает естественную смертность рыб на личиночной стадии развития, способствует стимуляции жизнестойкости рыб на ранних этапах онтогенеза и напряженности естественного иммунитета [29, 30].

Интересен опыт обработки пробиотиками живых кормов (коловратки, артемия), используемых при выращивании рыб. Это позволило обеспечить введение личинкам пробиотиков на более чувствительном этапе – переходе на активное питание. Также представляет интерес возможность более раннего воздействия на формирование кишечной микрофлоры рыб при инкубации икры. В период инкубации между развивающейся икрой и окружающей средой происходит очень интенсивный обмен, и икра очень чувствительна к внешним воздействиям [31].

Несмотря на имеющиеся работы по использованию пробиотиков, изучение их следует продолжить, в этой связи целью нашего исследования являлось определение влияния микробиологического препарата аквапурин на рыбоводные показатели личинок рыб, установление профилактических доз препарата.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследования послужили личинки алтайского зеркального карпа, полученные в условиях заводского воспроизводства в рыбоводном цехе ООО «Агрофирма "Маяк"», расположенном на территории Алтайского края.

Объектом исследования являлся микробиологический препарат аквапурин, изготовленный на основе *Bacillus siamensis*.

Для реализации цели и задач исследования были сформировано 4 опытные группы и 1 контрольная из личинок алтайского зеркального карпа (табл. 1).

Таблица 1

Схемы применения препарата аквапурин на личинках карпа

Группа	Доза	Кратность применения	Продолжительность применения
Контрольная	-	-	-
1-я опытная	200 мкл/0,5 кг корма	Ежедневно 1 раз в день в течение 5 суток, затем через сутки в течение 7 суток	12 дней
2-я опытная	200 мкл/0,5 кг корма	Ежедневно 1 раз в день в течение 12 суток	12 дней
3-я опытная	300 мкл/0,5 кг корма	Ежедневно 1 раз в день в течение 5 суток, затем через сутки в течение 7 суток	12 дней
4-я опытная	300 мкл/0,5 кг корма	Ежедневно 1 раз в день в течение 12 суток	12 дней

В условиях производственного эксперимента проводили изучение влияния различных доз и схем применения препарата на абсолютный, относительный, среднесуточный прирост личинок карпа.

Хозяйство является оргигинатором породы алтайский зеркальный карп. Эта порода карпа выведена в Алтайском крае и приспособлена к условиям резко-континентального климата с широким диапазоном температур – от плюс 35°C летом до минус 45°C зимой. Период активного питания летом короткий – 90–100 дней.

Личинки карпа содержались в круглых наплавных каркасных бассейнах диаметром 138 см, площадью 1,5 м², с объемом воды 460 л и плотностью посадки в среднем 300 тыс. шт. на бассейн. Скорость движения воды 5 л в минуту. Кормление во всех группах было одинаковым. В первые сут-

ки личинок не кормили. В последующие 3 дня личинок кормили науплиусами артемии с частотой внесения 1 раз в 2 ч. На 5-й день кормление было комбинированным: через 2 ч науплиусами артемии, затем в последующие 2 ч ½ часть желтка куриного яйца (7,5 г) на 1 бассейн и, таким образом, за 12 кормлений в течение суток скормливали 90 г желтка и 15 г науплиусов артемии. На 6–7-е сутки кормили желтком куриного яйца, за 24 кормления его скормливали 180 г, а в дальнейшем перешли на кормление стартовым кормом КК-0 – из расчета 10 г на бассейн за одно кормление. В состав комбикорма входят: мука рыбная, мука гаммарусовая, мучка кормовая пшеничная, заменитель цельного молока, обрат сухой, кормовой желатин, премикс ПО-1. Комбикорм экструдирован и размолот до 0,1–0,2 мм (производитель – ООО «Агротех»,

г. Новосибирск). В опытных группах в корм вводили микробиологический препарат «Аквапурин» непосредственно перед кормлением.

Температура воды в период эксперимента находилась в пределах 19–22°C. При этом в дневные часы ее значения были незначительно выше, чем в ночные.

Для изучения влияния препарата на интенсивность роста в динамике взвешивание личинок карпа проводилось по 10 рыб из каждой опытной группы до применения препарата и через каждые 2 дня в период опыта. Критериями оценки эффективности действия микробиологического препарата «Аквапурин» на интенсивность роста личинок алтайского зеркального карпа являлись показатели абсолютной массы рыб, относительного и среднесуточного прироста.

Полученный материал подвергнут статистической обработке с использованием программы Microsoft Excel © (2008).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Абсолютная масса, относительный и среднесуточный прирост живой массы личинок карпа до применения препарата не имели достоверных различий (табл. 2, 3). При применении микробиологического препарата интенсивность роста личинок повышалась. Выраженность этих изменений зависела от дозы и схем применения препарата.

Абсолютная масса личинок карпа опытных групп была выше аналогов из контрольной группы на 2-й день опыта во 2, 3 и 4-й группах на 12,

Таблица 2

Абсолютная масса личинок при применении препарата аквапурин, мг

Сутки	Группа				
	1-я	2-я	3-я	4-я	Контрольная
До применения	1,50±0,17	1,50±0,17	1,50±0,17	1,40±0,16	1,50±0,17
2-е	1,50±0,17	1,70±0,15	1,60±0,16	1,60±0,16	1,50±0,17
4-е	1,90±0,23	1,70±0,20	1,60±0,25	1,60±0,26	1,50±0,26
6-е	2,20±0,20	2,20±0,20	2,00±0,26	2,70±0,30*	1,80±0,25
8-е	3,20±0,33*	2,60±0,31	3,10±0,29*	3,10±0,35*	2,00±0,30
10-е	3,20±0,29	3,10±0,28	3,20±0,20	3,20±0,25	2,90±0,23
12-е	3,30±0,22	3,30±0,21	3,50±0,17	3,80±0,20*	3,30±0,15

*P<0,05 при сравнении с контрольной группой.

6 и 6%; 4, 6, 8 и 10-й день – в 1, 2, 3 и 4-й группах на 21, 12, 6 и 6; на 18, 18, 10 и 33 (P<0,05); на 37 (P<0,05), 23, 28 (P<0,05), 35 (P<0,05); на 9, 6, 9 и 9% соответственно (см. табл. 2). На 12-е сутки абсолютная масса у личинок 1-й и 2-й опытных групп не изменялась по сравнению с контрольной группой, а в 3-й и 4-й опытных группах была выше аналогов из контрольной группы на 5 и 13% (P<0,05) соответственно.

Относительно исходных данных на 2-й день применения препарата данные по абсолютной массе в 1-й опытной группе не изменялись, во 2, 3, 4-й опытных группах были выше на 11,7; 6 и 12,0%. В контрольной группе абсолютная масса относительно исходных данных не изменялась. На 4-й день применения препарата в 1, 2, 3 и 4-й опытных группах абсолютная масса относительно исходных данных была выше на 21; 11,7; 6 и 12,5%. В контрольной группе абсолютная масса не изменялась относительно исходных данных. На 6-й день применения препарата в 1, 2, 3, 4-й опытных и контрольной группе абсолютная масса

относительно исходных данных была выше на 32, 32, 25, 48 и 16; на 8-й день – на 53, 42, 46, 55 и 25; на 10-й – на 53, 51, 53, 56 и 48; на 12-й день – на 54,5; 54,5; 57; 63 и 54,5%.

Таким образом, относительно исходных данных более высокая интенсивность роста регистрировалась у личинок всех опытных групп до 8-суточного возраста. Выраженность интенсивности роста зависела от дозы и схемы назначения препарата. При применении аквапурина в дозе 300 мкл/0,5 кг корма и ежедневном его назначении регистрировали максимальную интенсивность роста личинок.

Среднесуточный и относительный прирост массы личинок алтайского зеркального карпа при применении микробиологического препарата аквапурин повышаются (см. табл. 3).

Согласно данным табл. 3, относительный прирост массы личинок 1, 3 и 4-й опытных групп был выше по сравнению с контрольной на 3; 6,25 и 25% соответственно, но данные недостоверны. По среднесуточному приросту личинки 1,

Таблица 3

Среднесуточный и относительный прирост массы личинок карпа при применении препарата аквапурин, мг

Прирост	Группа				
	1-я	2-я	3-я	4-я	контрольная
Среднесуточный	0,16±0,02	0,13±0,02	0,17±0,02	0,20±0,02	0,15±0,02
Относительный	1,55±0,32	1,5±0,33	1,6±0,30	2,0±0,33	1,5±0,33

3 и 4-й опытных групп также превосходили аналогов из контрольной группы на 5, 10 и 25 %, но данные недостоверны. Максимальные данные по среднесуточному приросту и относительной массе личинок регистрировали при применении препарата в дозе 300 мкл/0,5 кг корма по схеме назначения 1 раз в сутки ежедневно в течение 12 суток.

Следовательно, микробиологический препарат аквапурин оказывает позитивное влияние на физиологические процессы и интенсивность роста личинок. Причем повышение интенсивности роста зависело от дозы препарата и схемы его назначения. Максимальное повышение среднесуточного и относительного прироста массы личинок алтайского зеркального карпа за опытный период регистрировали в 4-й опытной группе, где препарат применяли в дозе 300 мкл/0,5 кг корма ежедневно.

ВЫВОДЫ

1. При применении микробиологического препарата аквапурин абсолютная масса, среднесуточный и относительный прирост личинок зеркального карпа повышаются. Выраженность этих изменений зависела от дозы и схемы применения препарата.
2. Максимальное повышение абсолютной массы, среднесуточного и относительного прироста массы личинок происходит при применении аквапурина в дозе 300 мкл/0,5 кг корма ежедневно 1 раз в сутки в течение 12 суток.
3. Изучаемый препарат не оказывает негативного влияния на рост и развитие личинок карпа. Исследования по изучению фармакодинамики препарата необходимо продолжить.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гордон Л.М., Эрман Л.А. Развитие, биотехника и экономика зарубежного рыбоводства. – М., ЦНИИТЭИРХ, 1973. – 85 с.
2. Байнхауэр Х., Шмаккс Э. Мир в 2000 году (Свод международных прогнозов). – М.: Прогресс, 1973. – 240 с.
3. Берг Л.С. Открытие Камчатки и экспедиции Беринга. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – 342 с.
4. Биография моря. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 164 с.
5. Биологическая продуктивность Каспийского моря. – М.: Наука, 1974. – 228 с.
6. Биология, размножение и развитие тихоокеанских лососей. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 303 с.
7. Богоров В.Г. Биологическая трансформация и обмен энергии и веществ в океане // Океанология. – 1967. – № 5. – С. 839–859.
8. Дорошев С.И. Аквакультура и морское рыбоводство // Тр. ВНИРО. – 1973. – Т. 94. – С. 130–142.
9. Дорошев С.И. Биологическое обоснование и биотехника вселения полосатого окуня в водоемы СССР // Тр. ВНИРО. – 1970. – № 76. – С. 149–195.
10. Заика В.Е., Иванов В.Н. Опыт содержания и кормления личинок камбалы-калкана в лабораторных установках // Биологические основы морской аквакультуры. – Киев: Наук. думка, 1975. – Вып. 1. – С. 54–66.
11. Иванов В.И. Получение икры камбалы-калкана для инкубации лабораторных условиях. Опыт массовой инкубации экспериментального материала // Там же. – С. 21–24.
12. Иванченко О.Ф. Искусственное разведение и выращивание беломорской сельди // Исследование фауны морей. – Л.: Наука, 1975. – Т. 16. – С. 276–293.
13. Казьмин В.Д. Морские сокровища. – М.: Пищ. пром-сть, 1972. – 132 с.
14. Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. – М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 427 с.
15. Крайл Д., Крайл Б. За подводными сокровищами. – М.: Гидрометеиздат, 1958. – 25 с.
16. Кроми У. Обитатели бездны. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 327 с.

17. Бурлаченко И. В. Использование пробиотиков на ранних этапах развития рыб и их влияние на микрофлору, рост и выживаемость личинок ленского осетра (*Acipenserbaerii*). – М.: ФГУП ВНИРО, 2008. – 232 с.
 18. Андреева Н. Л. Ростостимулирующие свойства иммуномодуляторов // Новые фармакологические средства в ветеринарии: тез. докл. науч.-практ. конф. – Л., 1990. – С. 32.
 19. Бурлаченко И. В. Теоретические и прикладные аспекты повышения резистентности осетровых рыб в аквакультуре: автореф дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2007. – 46 с.
 20. Смирнов В. В. Современные представления о механизме лечебно-профилактического действия пробиотиков из бактерий рода *Bacillus* // Микробиология. – 1993. – Т. 55. – С. 34–35.
 21. Малик Н. И., Панин А. Н. Ветеринарные пробиотические препараты // Ветеринария. – 2001. – № 1. – С. 46–51.
 22. Опыт выращивания осетровых рыб в условиях замкнутой системы водообеспечения для фермерских хозяйств / Г. Г. Матишов, Д. Г. Матишов, Е. Н. Пономарева [и др.]. – Ростов-н/Д: ЮНЦ РАН, 2006. – 72 с.
 23. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве: монография / Г. А. Ноздрин, А. Б. Иванова, А. И. Шевченко [и др.]; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2013. – 224 с.
 24. Продуктивность птицы и качество продукции птицеводства при применении пробиотиков класса ветом и селена: монография / Г. А. Ноздрин, Ю. Н. Федотов, С. А. Шевченко [и др.]; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2013. – С. 3–4.
 25. Панасенко В. В. Оценка микробиологических показателей пробиотиков, используемых в кормах при выращивании рыб (субтилис, ветом, субалин) // Материалы Междунар. конф. «Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны». – Ростов-н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. – 112 с.
 26. Юхименко Л. Н., Бычкова Л. И. Перспективы использования субалина для коррекции микрофлоры кишечника рыб и профилактики БГС // Проблемы охраны здоровья в аквакультуре: тез. докл. науч.-практ. конф. – М., 2005. – С. 133–136.
 27. Эффективность пробиотика ветом 2.26 при скормливании молоди карпа / Г. А. Ноздрин, И. В. Морузи, С. В. Хмельков [и др.] // Вестн. НГАУ. – 2013. – № 4(29). – С. 58–59.
 28. Белов Л. Пробиотики в сельском хозяйстве // Агропресс. – 2008. – № 5. – С. 36–38.
 29. Tatsuro H., Takayuki H. Screening and characterization of probiotic lactic acid bacteria from cultured common carp intestine // Biosci., Biotechnol., Biochem. / University of Tsukuba. Japan. Online publication. – 2009. – Vol. 73 (7). – P. 1479–1483.
 30. Матишов Г. Перспективы создания осетровых рыбоводных ферм в современных модульных системах // Тез. докл. Междунар. науч. конф. «Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны». – Ростов-н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. – С. 5–7.
 31. Мирзоева Л. М. Применение пробиотиков в аквакультуре // Рыбное хозяйство. Сер. Болезни гидробионтов в аквакультуре. – 2001. – Вып. 2. – С. 23–30.
1. Gordon L. M., Erman L. A. *Razvitie, biotekhnika i ekonomika zarubezhnogo tovarnogo rybovodstva*. Moscow, TsNIITEIRKh, 1973. 85 p.
 2. Baynkhauser X., Shmakks E. *Mir v 2000 godu (Svod mezhdunarodnykh prognozov)*. Moscow: Progress, 1973. 240 p.
 3. Berg L. S. *Otkrytie Kamchatki i ekspeditsii Beringa*. Moscow; Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 1946. 342 p.
 4. *Biografiya morya*. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1966. 164 p.
 5. *Biologicheskaya produktivnost' Kaspiyskogo morya*. Moscow: Nauka, 1974. 228 p.
 6. *Biologiya, razmnozhenie i razvitie tikhookeanskikh lososey*. Moscow: Izd-vo MGU, 1975. 303 p.
 7. Bogorov V. G. *Biologicheskaya transformatsiya i obmen energii i veshchestv v okeane* [Okeanologiya], no. 5 (1967): 839–859.
 8. Doroshev S. I. *Akvakul'tura i morskoe rybovodstvo* [Tr. VNIRO], T. 94 (1973): 130–142.
 9. Doroshev S. I. *Biologicheskoe obosnovanie i biotekhnika vseleniya polosatogo okunya v vodoemy SSSR* [Tr. VNIRO], no. 76 (1970): 149–195.
 10. Zaika V. E., Ivanov V. N. *Opyt sodержaniya i kormleniya lichinok kambaly-kalkana v laboratornykh ustanovkakh* [Biologicheskie osnovy morskoy akvakul'tury]. Kiev: Nauk. dumka, Vyp. 1 (1975): 54–66.

11. Ivanov V.I. *Poluchenie ikry kambaly-kalkana dlya inkubatsii laboratornykh usloviyakh. Opyt massovoy inkubatsii eksperimental'nogo materiala* [Biologicheskie osnovy morskoy akvakul'tury]. Kiev: Nauk. dumka, Vyp. 1 (1975): 21–24.
12. Ivanchenko O.F. *Iskusstvennoe razvedenie i vyrashchivanie belomorskoy sel'di* [Issledovanie fauny morey]. Leningrad: Nauka, T. 16 (1975): 276–293.
13. Kaz'min V.D. *Morskie sokrovishcha*. Moscow: Pishch. prom-st', 1972. 132 p.
14. Karpevich A.F. *Teoriya i praktika akklimatizatsii vodnykh organizmov*. Moscow: Pishch. prom-st', 1975. 427 p.
15. Krayl D., Krayl B. *Za podvodnymi sokrovishchami*. Moscow: Gidrometeoizdat, 1958. 25 p.
16. Kromi U. *Obitateli bezdny*. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1971. 327 p.
17. Burlachenko I.V. *Ispol'zovanie probiotikov na rannikh etapakh razvitiya ryb i ikh vliyanie na mikrofloru, rost i vyzhivaemost' lichinok lenskogo osetra (Acipenserbaerii)*. Moscow: FGUP VNIRO, 2008. 232 p.
18. Andreeva N.L. *Rostostimuliruyushchie svoystva immunomodulyatorov* [Tez. dokl. nauch.-prakt. konf.]. Leningrad, 1990. pp. 32.
19. Burlachenko I.V. *Teoreticheskie i prikladnye aspekty povysheniya rezistentnosti osetrovyykh ryb v akvakul'ture* [Avtoref dis. ... d-ra biol. nauk]. Moscow, 2007. 46 p.
20. Smirnov V.V. *Sovremennyye predstavleniya o mekhanizme lechenno-profilakticheskogo deystviya probiotikov iz bakteriy roda Bacillus* [Mikrobiologiya], T. 55 (1993): 34–35.
21. Malik N.I., Panin A.N. *Veterinarnyye probioticheskie preparaty* [Veterinariya], no. 1 (2001): 46–51.
22. Matishov G.G., Matishov D.G., Ponomareva E.N. [i dr.] *Opyt vyrashchivaniya osetrovyykh ryb v usloviyakh zamknutoy sistemy vodoobespecheniya dlya fermerskikh khozyaystv*. Rostov-n/D: YuNTs RAN, 2006. 72 p.
23. Nozdrin G.A., Ivanova A.B., Shevchenko A.I. [i dr.] *Nauchnyye osnovy primeneniya probiotikov v ptitsevodstve* [Monografiya]. Novosibirsk, 2013. 224 p.
24. Nozdrin G.A., Fedotov Yu.N., Shevchenko S.A. [i dr.] *Produktivnost' ptitsy i kachestvo produktsii ptitsevodstva pri primenении probiotikov klassa vetom i selena: monografiya*. Novosibirsk, 2013. pp. 3–4.
25. Panasenko V.V. *Otsenka mikrobiologicheskikh pokazateley probiotikov, ispol'zuemykh v kormakh pri vyrashchivanii ryb (subtilis, vetom, subalin)* [Materialy Mezhdunar. konf.]. Rostov-n/D: Izd-vo YuNTs RAN, 2006. 112 p.
26. Yukhimenko L.N., Bychkova L.I. *Perspektivy ispol'zovaniya subalina dlya korrektsii mikroflory kishechnika ryb i profilaktiki BGS* [Tez. dokl. nauch. – prakt. konf.]. Moscow, 2005. pp. 133–136.
27. Nozdrin G.A., Moruzi I.V., Khmel'kov S.V. [i dr.] *Effektivnost' probiotika vetom 2.26 pri skarmlivanii molodi karpa* [Vestn. NGAU], no. 4(29) (2013): 58–59.
28. Belov L. *Probiotiki v sel'skom khozyaystve* [Agropress], no. 5 (2008): 36–38.
29. Tatsuro H., Takayuki H. Screening and characterization of probiotic lactic acid bacteria from cultured common carp intestine. *Biosci., Biotechnol., Biochem. University of Tsukuba. Japan. Online publication*, Vol. 73(7) (2009): 1479–1483.
30. Matishov G. *Perspektivy sozdaniya osetrovyykh rybovodnykh ferm v sovremennykh modul'nykh sistemakh* [Tez. dokl. Mezhdunar. nauch. konf.]. Rostov-n/D: Izd-vo YuNTs RAN, 2006. pp. 5–7.
31. Mirzoeva L.M. *Primenenie probiotikov v akvakul'ture* [Rybnoe khozyaystvo. Ser. Bolezni gidrobiontov v akvakul'ture], Vyp. 2 (2001): 23–30.

THE GROWTH OF THE ALTAI MIRROR CARP LARVAE UNDER PRODUCTION CONDITIONS AND WITH APPLICATION OF MICROBIOLOGICAL SPECIMEN AQUAPURINE

Startseva E.A., Nozdrin G.A., Moruzi I.V., Pishchenko E.V., Ivanova A.B.

Key words: absolute weight, Altai mirror carp, probiotic, larvae, specimen, daily average growth, relative growth rate.

Abstract. The article explores the microbiological specimen aquapurine on the larvae of the Altai mirror carp that are received under commercial conditions at the fish plant of «Agrofirma "Mayak"» in the Altai Territory. The enterprise is a founder of the Altai mirror carp which is bred in the Altai Territory and adjusted to the sharp-continental climate with the wide range of temperatures (from +35°C in summer to -45°C in winter.

The period of feeding in summer is short and equal 90–100 days. For achievement of the tasks and goals, the researchers established 4 experimental groups and 1 control group that consisted of the larvae of the Altai mirror carp. Under the industrial experiment, the authors explored the effect of various doses and schemes of specimen application and their influence on the absolute growth, relative growth and the average daily growth of the carp larvae. The specimen was applied in the 1st experimental group in dose 200 mcl/0.5 kg of feed once a day during 5 days; then it was applied in a day during 7 days. The 2nd experimental group consumed the specimen in dose 200 mcl/0.5 kg of feed once a day during 12 days. The 3d group received the specimen in dose 300 mcl/0.5 kg of feed once a day during 5 days; then the specimen was applied in a day during 7 days. The authors fed animals of the 4th group with the specimen dosed 300 mcl/0.5 kg of feed once a day during 12 days. The authors found out that microbiological specimen aquapurine stimulates the growth and development of the Altai mirror carp larvae. Maximum increasing of the daily average growth and relative growth was observed when applying aquapurine in dose 300 mcl/0.5 kg of feed once a day during 12 days whereas maximum increase in the absolute mass of the larvae was observed when applying specimen in dose 300 mcl/0.5 kg of feed once a day during 5 days and then in a day during 7 days. The authors outline that research on pharmacological dynamics of the specimens must remain actively seized.