

**ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА BS 225
НА СОХРАННОСТЬ ЛИЧИНОК АЛТАЙСКОГО ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА**

Г. А. Ноздрин, доктор ветеринарных наук, профессор

И. В. Морузи, доктор биологических наук, профессор

Е. А. Старцева, аспирантка

А. Б. Иванова, доктор ветеринарных наук, доцент

Е. В. Пищенко, доктор биологических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: moryzi@ngs.ru

Ключевые слова: карп, порода алтайский зеркальный, личинки, подращивание, пробиотик, дозы, сохранность

Реферат. *Проведен анализ подбора терапевтической дозы микробиологического препарата и его влияния на повышение сохранности личинок алтайского зеркального карпа при выращивании в заводских условиях. Эта порода карпа выведена в Алтайском крае и приспособлена к условиям резко-континентального климата с широким диапазоном температур: от +35 °С летом до –45 °С зимой. Сумма тепла 2 100–2 900 градусо-дней. Период активного питания летом короткий – 90–100 дней. В этой связи особенно важно создать условия для повышения резистентности личинок и молоди карпа и обеспечить высокий темп прироста массы. Было изучено две дозы препарата BS225 – 200 и 300 мкл на 0,5 кг корма. Исследования, проведенные в условиях производственного эксперимента, на базе рыбхоза, расположенного во II зоне рыбоводства (Алтайский край), показали, что препарат повышает резистентность организма рыб, при этом увеличивается сохранность личинок в сравнении с контролем. Максимальное повышение сохранности личинок отмечали при применении микробиологического препарата в дозе 300 мкл/0,5 кг корма ежедневно 1 раз в день в течение 5 суток, затем через сутки до завершения опыта, всего 9 назначений.*

Человечество, вступив в XXI в., стало все больше задумываться об обеспечении продуктами питания, заботясь о будущих поколениях. Человек осознал, что больше не может брать у природы, нужно создавать такие технологии, которые обеспечили бы непрерывный прирост продуктов питания. В XX в. на первое место ставили продукты питания животного происхождения, и направляющими отраслями сельского хозяйства являлись животноводство и птицеводство. Рыбоводство – специфическая отрасль животноводства, поскольку рыба живет в среде, отличающейся от среды обитания других сельскохозяйственных животных. Рыбоводство занималось в основном отловом промысловой морской рыбы, и только малое количество рыбопитомников специализировалось на культивировании рыб [1, 2].

Развитию рыбоводства, особенно речного, отводилась второстепенная роль источника местного пищевого сырья, что определило слабое развитие современной отечественной аквакультуры, не соответствующее её потенциальным возможностям и не способное удовлетворять возрастающие потребности населения в высококачественных рыбных продуктах [3].

Россия располагает огромными водными ресурсами и большим видовым составом промысловых рыб, которые можно культивировать.

При культивировании промысловых рыб, так же как и во всех отраслях, имеющих промышленный масштаб производства, существуют проблемы. К основным проблемам разведения рыб относятся:

- повышенная плотность посадки рыб, что ведет к гибели от недостатка кислорода и естественного корма;
- высокая себестоимость специализированных кормов;
- некачественная вода, приводящая к накоплению органических веществ и быстрому увеличению численности различных представителей микрофлоры;
- заболевания различной этиологии.

Интенсификация производства рыбной продукции в рыбоводных хозяйствах разного типа ведет к усложнению среды обитания для рыб. На этом фоне возникают заболевания, ведущие к снижению темпов роста рыбы и ее значительным отходам. Важным является и то, что применение различного рода ростостимулирующих веществ в их рационе и бессистемное использование анти-

биотиков ведут к изменению микробного равновесия в организме рыб [4, 5].

Для профилактики бактериальных заболеваний в последние годы применяются микробиологические препараты, повышающие иммунный статус рыб. Основой действия микробиологических препаратов является конкуренция с условно-патогенной и гнилостной микрофлорой кишечника, активация кишечных ферментов, улучшение перевариваемости корма [6]. Позитивное влияние пробиотиков обусловлено, во-первых, их антагонистической активностью против патогенов, реализуемой благодаря продукции антибактериальных веществ, изменению рН среды, что обеспечивает опосредованное их влияние на ферментативную активность патогенов; во-вторых, конкуренцией с патогенами за рецепторы адгезии; в-третьих, стимуляцией иммунитета [7].

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 [8]. Регулируя микробиоценоз пищеварительного тракта, пробиотики вносят существенный вклад в усвоение питательных веществ, что уменьшает кормозатраты, делают корма более эффективными, а их применение – выгодным [9].

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 [10, 11].

Подращивание молоди рыб – один из важнейших элементов увеличения продуктивности товарных водоемов. Известно, что, при естественном нересте в открытых водоемах сохранность молоди от выметанной самкой икры составляет около 10% [12]. До половозрелого состояния сохраняется 1–2 экз. из всей одновременно выметанной икры. Подращивание молоди рыб ведется различными способами – в мальковых прудах на естественных кормах [13] и в условиях промышленной технологии с использованием науплиусов артемии [14]. При выращивании в условиях рыбных цехов исключается влияние хищников и

создаются условия для нормального формирования пищеварительной системы. При массе около 150 мг молодь карпа становится недоступной для хищников [15]. Однако чаще всего молодь подрачивают в течение 7–14 дней до массы 50 мг. Это связано в основном с трудоемкостью процесса.

Цель исследования – изучить влияние микробиологического препарата BS 225 на сохранность личинок карпа при подращивании; определить терапевтические дозы, обеспечивающие повышение сохранности молоди при выращивании в заводских условиях.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-производственный опыт проводился в условиях ООО Агрофирма «Маяк» Павловского района Алтайского края. Объектами исследования послужили личинки алтайского зеркального карпа, полученные в условиях заводского воспроизводства в рыбноводном цехе ООО Агрофирма «Маяк» Павловского района Алтайского края, и микробиологический препарат BS 225, изготовленный на основе *Bacillus siamensis*.

Для реализации цели было сформировано 4 опытных и контрольная группы из личинок алтайского зеркального карпа (табл. 1).

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 +35°C летом до –45°C зимой. Сумма тепла 2100–2900 градусо-дней. Период активного питания летом короткий – 90–100 дней. В условиях производственного эксперимента проводили изучение влияния различных доз и схем применения препарата на сохранность личинок карпа.

Личинки карпа были рассажены в бассейны для подращивания с плотностью в среднем 300 тыс. шт. на бассейн. Для эксперимента были использованы круглые натяжные каркасные бассейны диаметром 138 см и площадью 1,5 м². Объем воды – 460 л. Скорость движения воды 5 л в минуту. В первые сутки личинок не кормили. Кормление во всех группах было одинаковым. 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 половина желтка куриного яйца (15 г) на 1 бассейн; таким образом, за 12 кормле

Таблица 1

Схеме проведения эксперимента

Группа	Плотность посадки, тыс. шт.	Доза препарата, мкл/0,5 кг корма	Объём воды в бассейнах, л	Кормление
Опыт 1				3 дня науплиусы артемии, 2 дня вареный желток куриного яйца, затем стартовый комбикорм КК-0
1-я опытная	300	200	460	
2-я опытная	300	200	460	
Опыт 2				
3-я опытная	300	300	460	
4-я опытная	300	300	460	
Контроль	300	Не применяли препарат	460	

Таблица 2

Питательная ценность полнорационного комбикорма для молоди рыб, %

	Минимум	Максимум	Фактически
Сырые			
протеин	48,0	50,0	50,0
жир	15,0	16,0	15,0
клетчатка	1,0	2,0	1,5
Лизин	1,21		4,16
Метионин + цистин	0,92		1,67
Са	1,0		5,5
Р	0,7		2,2
Na			0,83
NaCl			2,08
Влажность			9,5

ний в течение суток скармливали 90 г желтка и 15 г науплиусов артемии. На 6–7-е сутки кормили желтком, затем перешли на кормление стартовым кормом КК-0 12 раз в день 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, премиксы ПО-1. Содержание обменной энергии – не менее 236 ккал/100 г (10 МДж/кг). Комбикорм экструдирован и размолот до 0,1–0,2 мм (производитель ООО «Агротех», г. Новосибирск). Его питательная ценность представлена в табл. 2 (по данным производителя).

Препарат BS 225 перед применением разводили в воде и смешивали с кормами непосредственно перед кормлением.

Температура воды в течение периода эксперимента находилась в пределах 19–22 °С. При этом в дневные часы ее значения были выше, чем ночные. Все группы содержались в аналогичных условиях.

Статистическая обработка материалов проведена с использованием пакета стандартных программ Microsoft Office Excel (2008).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сохранность личинок карпа при применении микробиологического препарата повышается. Выраженность этих изменений зависела от дозы и схем применения препарата (табл. 3).

Относительно исходных сохранность личинок карпа в 10-дневном возрасте в 1–4-й опытных и контрольной группах составляла 33,8; 71,5; 78,5; 59,5 и 57,9%. По сравнению с контрольной группой сохранность личинок в 1-й опытной группе была ниже, а во 2, 3 и 4-й группах – выше. Максимальные данные по сохранности личинок регистрировали при применении препарата в дозе 300 мкл/0,5 кг корма по схеме назначения 1 раз в сутки, ежедневно 5 суток, затем через сутки до завершения опыта. Высокую сохранность отмечали и при ежедневном применении препарата в дозе 200 мкл/кг корма в течение 9 суток.

Таким образом, микробиологический препарат оказывал позитивное влияние на сохранность личинок карпа. По-видимому, это связано, прежде всего, с повышением естественной резистентности, а следовательно, и устойчивости к действию неблагоприятных факторов внешней среды. На наш взгляд, увеличение сохранности связано с и антагонистическим действием бацилл, содержащихся в препарате, в отношении условно-патогенной и патогенной микрофлоры.

Таблица 3

Сохранность личинок, тыс. шт.

Показатели	Доза внесения препарата, мкл/кг	Численность на начало опыта, тыс.шт.	Возраст личинок, дней			
			4	6	8	10
			Температура воды, °С			
			19	20	21	22
1-я опытная	200	315,75±41,93	148,5±19,66	143±41,62	126±29,65	106,75±8,75
2-я опытная	200	403,5±89,80	375,6±52,34	299,75±28,55	290±15,30	288,5±25,31
3-я опытная	300	218,25±43,34	197±49,50	193,75±23,28	186±8,44	167±9,94
4-я опытная	300	246,25±27,36	212±48,70	170±22,02	160±21,15	146,5±18,66
Контроль	-	298,5±29,64	256,75±51,20	181,75±19,10	179±15,56	173±13,31

ВЫВОДЫ

1. Микробиологический препарат BS 225 на основе *Bacillus siamensis* способствовал повышению сохранности личинок карпа. Выраженность этих изменений зависела от дозы и схемы применения препарата.
2. Максимальное повышение сохранности личинок отмечали при применении микробиологического препарата в дозе 300 мкл/0,5 кг корма ежедневно 1 раз в день в течение 5 су-

ток, затем через сутки до завершения опыта, всего 9 назначений.

3. Полученные нами результаты позволяют говорить о перспективности применения микробиологического препарата BS 225 для повышения сохранности личинок алтайского зеркального карпа при выращивании в заводских условиях на ранних стадиях развития, однако исследования по изучению фармакодинамики препарата необходимо продолжить.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Привезенцев Ю. А., Власов В. А. Рыбоводство. – М.: Мир, 2004. – 456 с.
2. Матишов Г. Перспективы создания осетровых рыбоводных ферм в современных модульных системах // Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны: тез. докл. Междунар. науч. конф. – Ростов-н/Д: ЮНЦ РАН, 2006. – С. 5–7.
3. Литвиненко Л. И. Количественное развитие артемии – основного стартового корма для объектов аквакультуры в озерах Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2008. – № 10. – С. 74–80.
4. Система препаратов для решения ихтиопатологических проблем в аквакультуре / Г. А. Ноздрин, А. Б. Иванова, Ю. С. Аликин [и др.] // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 2 (23). – С. 62.
5. Влияние препарата BS 225 на скорость роста молоди осетра / И. В. Морузи, Г. А. Ноздрин, Е. В. Пищенко [и др.] // Вестн. НГАУ. – 2014. – № 4 (33). – С. 105–108.
6. Инструкция по использованию артемии в аквакультуре / Л. И. Литвиненко, Ю. П. Мамонтов, О. В. Иванов [и др.]. – Тюмень, 2000. – С. 58.
7. Андреева Н. Л. Ростостимулирующие свойства иммуномодуляторов // Новые фармакологические средства в ветеринарии: тез. докл. науч.-практ. конф. – Л., 1990. – С. 32.
8. Влияние пробиотических препаратов на основе бактерий рода *Bacillus* на массу печени / Г. А. Ноздрин, С. Н. Тишков, А. Г. Ноздрин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 10. – С. 76–77.
9. Белов Л. Пробиотики в сельском хозяйстве // Агропресс. – 2008. – № 5. – С. 36–38.
10. 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.
11. Tatsuro H., Takayuki H. Screening and characterization of probiotic lactic acid bacteria from cultured common carp intestine // Biosci., Biotechnol., Biochem. – 2009. – Vol. 73 (7). – P. 1479–1483.
12. 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.
13. Остроумова И. Н. Особенности биохимического состава и размеров науплиусов артемии как стартового корма для личинок рыб // Рыбоводство и рыбн. хоз-во. – 2014. – № 6. – С. 58–62.

14. *Технология* получения стартовых кормов из артемии соленых озер Алтайского края / Л. В. Веснина, Т. О. Ронжина, Г. В. Пермякова, Р. А. Клепиков // *Рыбоводство и рыбн. хоз-во.* – 2012. – № 3. – С. 52–58.
 15. *Рыбоводство*: учеб. для вузов / И. В. Моружи, Н. Н. Моисеев, Е. В. Пищенко [и др.]. – М.: КолосС, 2010. – 295 с.
1. Privezentsev Yu.A., Vlasov V.A. *Rybovodstvo*. Moscow: Mir, 2004. 456 p.
 2. Matishov G. *Perspektivy sozdaniya osetrovyykh rybovodnykh ferm v sovremennykh modul'nykh sistemakh* [Sostoyanie i perspektivy razvitiya fermerskogo rybovodstva aridnoy zony: tez. dokl. Mezhdunar. nauch. konf.]. Rostov-n/D: YuNTs RAN, 2006. pp. 5–7.
 3. Litvinenko L. I. *Kolichestvennoe razvitie artemii – osnovnogo startovogo korma dlya ob'ektov akvakul'tury v ozerakh Zapadnoy Sibiri* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 10 (2008): 74–80.
 4. Nozdrin G. A., Ivanova A. B., Alikin Yu. S. i dr. *Sistema preparatov dlya resheniya ikhtiopatologicheskikh problem v akvakul'ture* [Vestn. NGAU], no. 2 (23) (2012): 62.
 5. Moruzi I. V., Nozdrin G. A., Pishchenko E. V. i dr. *Vliyanie preparata BS 225 na skorost' rosta molodi osetra* [Vestn. NGAU], no. 4 (33) (2014): 105–108.
 6. Litvinenko L. I., Mamontov Yu. P., Ivanov O. V. i dr. *Instruktsiya po ispol'zovaniyu artemii v akvakul'ture*. Tyumen', 2000. pp. 58.
 7. Andreeva H. L. *Rostostimuliruyushchie svoystva immunomodulyatorov* [Novye farmakologicheskie sredstva v veterinarii: tez. dokl. nauch.-prakt. konf.]. Leningrad, 1990. pp. 32.
 8. Nozdrin G. A., Tishkov S. N., Nozdrin A. G. i dr. *Vliyanie probioticheskikh preparatov na osnove bakteriy roda Bacillus na massu pecheni* [Dostizheniya nauki i tekhniki APK], no. 10 (2011): 76–77.
 9. Belov L. *Probiotiki v sel'skom khozyaystve* [Agropress], no. 5 (2008): 36–38.
 10. 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.
 11. Tatsuro H., Takayuki H. Screening and characterization of probiotic lactic acid bacteria from cultured common carp intestin. *Biosci., Biotechnol., Biochem.* Vol. 73 (7) (2009): 1479–1483.
 12. Yukhimenko L. N., Bychkova L. I. *Perspektivy ispol'zovaniya subalina dlya korrektsii mikroflory kischechnika ryb i profilaktiki BGS* [Problemy okhrany zdorov'ya v akvakul'ture: tez. dokl. nauch.-prakt. konf.]. Moscow, 2005. pp. 133–136.
 13. Ostroumova I. N. *Osobennosti biokhimicheskogo sostava i razmerov naupliusov artemii kak startovogo korma dlya lichinok ryb* [Rybovodstvo i rybn. khoz-vo], no. 6 (2014): 58–62.
 14. Vesnina L. V., Ronzhina T. O., Permyakova G. V., Klepikov R. A. *Tekhnologiya polucheniya startovykh kormov iz artemii solenykh ozer Altayskogo kraya* [Rybovodstvo i rybn. khoz-vo], no. 3 (2012): 52–58.
 15. Moruzi I. V., Moiseev N. N., Pishchenko E. V. i dr. *Rybovodstvo* [Ucheb. dlya vuzov]. Moscow: KolosS, 2010. 295 p.

**INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL SPECIMEN BS 225
ON LARVA OF ALTAI MIRROR CARP (CYPRINUS CARPIO)**

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

Key words: carp, Altai mirror breed, larva, breeding, probiotic, dose, mortality rate

Abstract. The article analyzes therapeutical dose of microbiological specimen and its influence on mortality rate of Altai mirror carp larva when breeding as built. This carp is bred in the Altai region and adjusted to extreme continental climate with great variation of temperatures from 35 °C in summer to –45 °C in winter. The total warmth is 2 100–2 900 degree days. The period of active uptake in summer is short and it is about 90–100 days. The authors make case it is important to make conditions for increasing of carp larva resistance and provide high weight gain. The paper explores 2 doses of 200 and 300 mcl pro 0.5 kg of feed. The research was carried out at the fish farm of the II fishery zone and showed that specimen increased fish resistance and kept larva mortality rate. The authors observed higher mortality rate when applying microbiological specimen dosed daily as 300 mcl/0.5 kg of feed once a day during 5 days and then in a day until the end of the experiment (9 applications in total).