

ФГБОУ ВО
«Новосибирский государственный аграрный университет»

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Новосибирский филиал ФГБОУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии» (ЗапсибВНИРО)

V
**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ»**

Материалы

(27–29 ноября 2019 г., г. НОВОСИБИРСК)

НОВОСИБИРСК 2019

УДК 556.1115:591+639.1
ББК 28.082

Современное состояние водных биоресурсов: материалы 5-ой международной конференции, г. Новосибирск, 27–29 ноября 2019 г. / под ред. Е. В. Пищенко, И. В. Морузи. – Новосибирск,: НГАУ. – 2019. – с.

ISBN 978-5-94477-265-7

В сборнике опубликованы материалы, представляющие результаты научных исследований доложенных на 5-ой Международной конференции «Современное состояние водных биоресурсов» (27–29 ноября 2019 г., г. Новосибирск). В них рассматриваются вопросы биоразнообразия, структуры, динамики популяций и сообществ гидробионтов, состояние запасов и воспроизводство промысловых рыб. Представлены некоторые особенности технологии товарного рыбоводства и аквакультуры.

Издание представляет интерес для гидробиологов, ихтиологов, ихтиопатологов, работников рыбного хозяйства, специалистов-экологов и может быть полезно преподавателям вузов, аспирантам и студентам.

Статьи печатаются в авторской редакции.

The collection contains materials representing the results of scientific research reported at the 5th International conference «Current state of aquatic bioresources» (November 27–29, 2019, Novosibirsk). They address issues of biodiversity, structure, dynamics of populations and communities of hydrobionts, the state of stocks and reproduction of commercial fish. Some features of commercial fish farming and aquaculture technology are presented.

The publication is of interest to hydrobiologists, ichthyologists, ichthyopathologists, fisheries workers, ecologists and can be useful to University professors, graduate students and students.

Официальный спонсор ООО «Карачинский источник»
ООО НПК «Агротех», ИП Сергей Леопольдович Цвей

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2019 г.

**ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЛИЧИНОК АЛТАЙСКОГО ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА
(*CYPRINUS CARPIO L.*) В УСЛОВИЯХ ЗАВОДСКОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА
С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕПАРАТА «ВЕТОМ 3»**

Д. В. Дорошенко, И. В. Морузи, Г. А. Ноздрин, Р. Х. Инцибаев, Т. А. Литош, С. В. Севастеев

Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: moryzi@ngs.ru

Аннотация. Проведены исследования микробиологического препарата «Ветом 3», изготовленного на основе *Bacillus amyloliquefaciens* в ООО НПФ «Исследовательский центр», на личинках алтайского зеркального карпа, полученных в условиях заводского воспроизводства в исследовательском центре аквакультуры НГАУ. Для реализации цели было сформировано 2 опытные группы и 1 контрольная из личинок алтайского зеркального карпа. В условиях производственного эксперимента проводили изучение влияния различных доз 200 мг/кг корма и 300 мг/кг корма и схемы применения препарата на сохранность личинок, абсолютную массу, относительный и среднесуточный прирост. Непосредственно перед применением препарат разводили в воде и смешивали с кормами. Продолжительность применения препарата составила 12 дней. Температура воды в течение периода эксперимента находилась в пределах 18,8–20,9 °С. Все группы содержались в аналогичных условиях. Установлено, что пробиотический препарат «Ветом 3» способствует повышению сохранности, среднесуточного и относительного прироста личинок алтайского зеркального карпа; максимальные данные сохранности составили 97,7%, показатели абсолютной массы – 156,15 мг; среднесуточного и относительного приростов – 10,99 мг и 6,07%. Эти данные были получены при применении препарата «Ветом 3» в дозе 300 мг/кг корма ежедневно 1 раз в день в течение 5 суток, затем через сутки еще в течение 7 дней до завершения опыта.

Ключевые слова. Алтайский зеркальный карп, *Cyprinus carpio L.*, личинки, корма, пробиотики, «Ветом 3», дозы, схема применения, абсолютная масса, прирост, среднесуточный, относительный, сохранность.

**THE INTENSITY OF GROWTH OF LARVAE OF THE ALTAI MIRROR CARP
(*CYPRINUS CARPIO L.*) IN THE CONDITIONS OF FACTORY REPRODUCTION WITH
THE USE OF THE PREPARATION «VETOM 3»**

D. V. Doroshenko, I. V. Moruzi, G. A. Nozdrin, P. H. Intsibaev, T. A. Litosh, S. V. Sevasteev

Summary. Researches of the microbiological preparation «Vetom 3» made on the basis of *Bacillus amyloliquefaciens* in NPF «Research center» LLC, on the larvae of the Altai mirror carp received in the conditions of factory reproduction in the research center of aquaculture of NSAU are carried out. To achieve this goal, 2 experimental groups and 1 control group were formed from the larvae of the Altai mirror carp. In a production experiment investigated the effect of different doses 200 mg/kg diet and 300 mg/kg diet and patterns of use the preparation on the safety of the larvae, the absolute mass, relative and average daily gain. Immediately before use, the preparation was diluted in water and mixed with feed. The duration of the preparation was 12 days. The water temperature during the experiment period was in the range of 18,8–20,9 °C. All groups were kept in similar conditions. It was found that the probiotic preparation «Vetom 3» contributes to the safety, average daily and relative growth of larvae the Altai mirror carp; the maximum safety data amounted to 97,7%, absolute weight – 156,15 mg; average daily and relative growth – 10,99 mg and 6,07%.

These results were obtained when using «Vetom 3» at a dose of 300 mg / kg of feed daily 1 time per day for 5 days, then a day later for another 7 days before the end of the experiment.

Keywords. Altai mirror carp, *Cyprinus carpio L.*, larvae, feed, probiotics, «Vetom 3», doses, scheme of application, absolute weight, growth, average daily, relative, safety.

Введение. Микробиоценоз пищеварительного тракта рыб играет одну из главных ролей в жизнедеятельности. Микроорганизмы, свойственные нормофлоре кишечника рыб, участвуют в процессах пищеварения и являются важнейшим звеном неспецифического иммунитета. У живых организмов собственная микрофлора формируется сразу после рождения и сосуществует с ними на протяжении всей жизни. Что касается рыб, то при подращивании в условиях заводского воспроизводства создаются проблемы с формированием микробиоценоза в желудочно-кишечном тракте. Эти проблемы связаны со спецификой содержания и кормления рыб. Накопление патогенных и не свойственных нормальной микрофлоре рыб микроорганизмов ведет к возникновению заболеваний, ведущих к снижению темпов роста рыбы и ее значительным отходам. Эти микроорганизмы на ранних этапах выращивания колонизируют кишечник личинок рыб. Все это приводит к появлению неспецифического для личинок микробного пейзажа и, как результат, к снижению темпов роста, выживаемости, нарушению процессов переваривания, усвоения пищи и появлению бактериальных заболеваний [6]. Для предотвращения подобного состояния у рыб в аквакультуре стали активно применяться микробиологические препараты, которые способствуют 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 [1–9]. Позитивное влияние пробиотиков обусловлено их антагонистической активностью против патогенов и за счет стимуляции иммунитета (стимуляции активности макрофагов, увеличения уровня антител) [10, 11]. Пробиотики помогают послестрессовой адаптации (после бонитировки, в условиях резкой смены температурного режима, применения антибиотиков, химиопрепаратов), 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 веществ, делает корма более эффективными [14]. Исследования показали, что применение пробиотика на ранних стадиях выращивания рыб способствует стимуляции жизнестойкости рыб на ранних этапах онтогенеза и повышению иммунитета [13, 14]. Целью нашего исследования являлось определение влияния микробиологического препарата «Ветом 3» на рыбоводные показатели личинок алтайского зеркального карпа, установление профилактических доз препарата.

Объекты и методы исследований. Исследования были проведены на личинках алтайского зеркального карпа, полученных в условиях заводского воспроизводства в исследовательском центре аквакультуры НГАУ.

В условиях производственного эксперимента проводили изучение влияния различных доз 200 мг/кг корма и 300 мг/кг корма и схемы применения препарата на сохранность личинок, абсолютную массу, относительный и среднесуточный прирост. Схема и дозы применения препарата приведены в таблице 1.

Относительный прирост рассчитывали по формуле $Q =$, где

Q – относительный прирост,

max – максимальное значение признака,

min – минимальное значение признака.

Среднесуточный прирост рассчитывали по формуле $K =$, где

K – среднесуточный прирост,

max – максимальное значение признака,

min – минимальное значение признака,

Δt – промежуток времени.

Таблица 1. Схема и дозы применения препарата «Ветом 3» на личинках алтайского зеркального карпа

Группа	Доза, на кг корма	Кратность применения
Контроль	—	Ежедневно 2 раза в день в течение 5 дней, затем через сутки в течение 7 дней
Опыт 1	200 мг/кг корма	
Опыт 2	300 мг/кг корма	

Для эксперимента личинки алтайского зеркального карпа были рассажены в прямоугольные бассейны площадью 2,1 м² с плотностью 24 тыс. шт. на бассейн. Объем воды в среднем был 350 л. Скорость движения воды 14 л в минуту. В течение первых 3 суток личинок не кормили. Кормление во всех группах было одинаковым. В последующие 3 дня личинок кормили науплиусами артемии, с частотой внесения 1 раз в 1 час. На 7 день перешли на кормление стартовым кормом Corpens Advance с частотой внесения 1 раз каждые 2 часа. Размер крупки 0,3–0,5 мм. Количество корма рассчитывали с учетом средней массы личинок. Питательная ценность представлена в таблице 2.

Перед применением препарат разводили в воде и смешивали с кормами, непосредственно перед кормлением. Продолжительность применения препарата составила 12 дней.

Температура воды в течение периода эксперимента находилась в пределах 18,8–20,9 °С. Все группы содержались в аналогичных условиях.

Таблица 2. Питательная ценность полнорационного комбикорма Advance, производитель Corpens International BV, Нидерланды

Белки	56%
Жиры	15%
Сырая клетчатка	0,3%
Зола	11%
Фосфор	1,85%
Витаминные добавки	
Витамин А (У.е./кг)	14.000
Витамин D (У.е./кг)	1.300
Витамин Е (мг/кг)	280
Витамин: С (мг/кг)	350
Энергия	
Общая энергия (МДж/кг)	20,9
Легко усваиваемая энергия (МДж/кг)	19,4

Взвешивание личинок алтайского зеркального карпа проводилось по 10 рыб из каждой группы до применения препарата и каждые 2 дня в период опыта. Рыбоводно-биологические показатели определяли путем оценки экстерьера (абсолютная масса, относительный прирост, среднесуточный прирост массы).

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

Результаты исследований. В результате применения препарата «Ветом 3» сохранность личинок алтайского зеркального карпа повышалась (табл.3). Выраженность этих изменений зависела от доз применения препарата.

Таблица 3. Сохранность личинок, %

Группа	Доза препарата, на кг корма	Сохранность, %
Контроль	—	93,8
Опыт 1	200 мг/кг корма	97,5
Опыт 2	300 мг/кг корма	97,7

Исходя из полученных данных, сохранность личинок алтайского зеркального карпа на 12-й день применения препарата в 1-ой и 2-ой опытных группах составляла 97,5 и 97,7% соответственно (табл.3). По сравнению с контрольной группой, сохранность личинок АЗК во всех опытных группах выше. Максимальные данные по сохранности личинок карпа были зарегистрированы при применении препарата «Ветом 3» в дозе 300 мг/ кг корма по схеме назначения 1 раз в сутки, ежедневно в течение 5-ти суток, затем через сутки в течение 7-ми дней до завершения опыта.

Таким образом, пробиотический препарат «Ветом 3» способствовал сохранности личинок карпа. По всей видимости, это связано с повышением их естественной резистентности и устойчивостью к действию неблагоприятных факторов внешней среды. Влияние препарата на сохранность личинок должно быть связано с антагонистическим действием бацилл (которые составляют основу пробиотика) на условно-патогенную и патогенную микрофлору.

Таблица 4. Абсолютная масса личинок алтайского зеркального карпа при применении препарата «Ветом 3», мг

Группа	До применения	При применении, сутки					
		2-е	4-е	6-е	8-е	10-е	12-е
Опыт 1	21,65±0,82	29,29±0,67	39,87±1,19	52,96±2,79	64,02±2,50	90,33±3,30	153,11±5,86
Опыт 2	24,24±0,85	33,78±1,58	52,98±1,02	61,76±1,83	79,71±2,26	102,91±2,48	156,15±3,21
Контроль	20,8±1,31	25,85±0,77	30,67±1,51	51,49±1,62	73,62±2,43	85,91±3,27	133,53±3,86

Примечание: 1-я опытная группа – доза препарата 200 мг/кг корма; 2-я опытная группа – доза препарата 300 мг/кг корма; контрольная группа – препарат не применялся.

Анализируя данные таблицы 4, отмечаем, что абсолютная масса личинок алтайского зеркального карпа на 12-й день применения препарата в 1-й опытной группе составила 153,11 мг. Доза применения препарата для этой опытной группы составила 200 мг/кг корма. Абсолютная масса во 2-й опытной группе составила 156,15 мг; доза применения препарата – 300 мг/кг корма.

Абсолютная масса контрольной группы, для которой препарат не применялся, составила 133,53 мг.

Таким образом, установлено, что препарат «Ветом 3» благоприятно действует на рост личинок карпа, тем самым увеличивая данные показатели. Абсолютная масса личинок в 1-й опытной группе (доза препарата – 200 мг/кг корма) на 12,8% выше, чем в контрольной группе. А для опытной группы, в которой доза применения составила 300 мг/кг корма, этот показатель оказался выше на 14,5%.

На основании полученных данных, можно сделать вывод. Наиболее оптимальным количеством препарата стала дозировка в 300 мг/кг корма.

Таблица 5. Среднесуточный и относительный прирост при применении препарата «Ветом 3»

Группа	Среднесуточный прирост, мг	Относительный прирост, %
Опыт 1	10,96	5,44
Опыт 2	10,99	6,07
Контроль	9,39	4,42

Примечание: 1-я опытная группа – доза препарата 200 мг/кг корма; 2-я опытная группа – доза препарата 300 мг/кг корма; контрольная группа – препарат не применялся.

В группе, где доза препарата составила 200 мг/кг корма, среднесуточный прирост составил 10,96 мг, $0,99 < p < 0,999$. Во 2-й группе (доза препарата – 300 мг/кг корма) среднесуточный прирост составил 10,99 мг, $0,99 < p < 0,999$. В контрольной группе, для которой препарат не применялся, данный показатель составил 9,39 мг (табл.5).

Таким образом, среднесуточный прирост при дозировке в 200 мг/кг корма и 300 мг/кг корма составил на 14,3 и 14,5% больше, чем в контрольной группе. Максимальные показатели при дозировке в 300 мг/кг корма.

В 1-й опытной группе, где доза препарата составила 200 мг/кг корма, относительный прирост составил 5,44%; $p > 0,999$. Во 2-й группе (доза препарата – 300 мг/кг корма) относительный прирост составил 6,07%; $p > 0,999$. В контрольной группе данный показатель составил 4,42 мг (табл.5).

Можно сделать вывод, что относительный прирост при дозировке в 200 мг/кг корма и 300 мг/кг корма составил на 18,75 и 27,2% больше, чем в контрольной группе. Максимальные показатели при дозировке в 300 мг/кг корма.

Максимальные данные по среднесуточному и относительному приросту личинок были зарегистрированы при применении препарата в дозе 300 мг/кг корма по схеме назначения 1 раз в сутки, ежедневно в течение 5 суток, затем через сутки в течение 7 дней до завершения опыта.

Выводы

1. Микробиологический препарат «Ветом 3» на основе *Bacillus amyloliquefaciens*, способствовал повышению сохранности, среднесуточного и относительного прироста личинок алтайского зеркального карпа. Выраженность этих изменений зависела от доз применения препарата.

2. Максимальные данные сохранности личинок – 97,7% отмечали при применении микробиологического препарата «Ветом 3» в дозе 300 мг/ кг корма ежедневно 1 раз в день в течение 5 суток, затем через сутки еще в течение 7 дней до завершения опыта.

3. Максимальные показатели абсолютной массы на 12-й день применения препарата составили 156,15 мг; среднесуточного и относительного приростов – 10,99 мг и 6,07% мг. Эти данные были получены при применении микробиологического препарата «Ветом 3» в дозе 300 мг/ кг корма по схеме ежедневно 1 раз в день в течение 5 суток, затем через сутки еще в течение 7 дней до завершения опыта.

4. Полученные нами результаты позволяют говорить о перспективности применения пробиотического препарата «Ветом 3» для повышения сохранности личинок алтайского зеркального карпа при выращивании в заводских условиях на ранних стадиях развития.

Список литературы

1. Аликин Ю.С. Биологически активные вещества (БАВ) в решении проблем экологии и защиты окружающей среды/ Ю.С. Аликин, С.Г. Губин, Г.А. Ноздрин// Труды XIX Всероссийской научно-технической конференции: в 4 томах. Под ред. С.Д. Саленко. – 2018. – С. 218–221.

2. Аликин Ю.С. Использование разработанных препаратов БАВ для защиты человека, животных и перспективных при получении экологически чистых продуктов питания рыбоводства/ Ю.С. Аликин, Г.А. Ноздрин, И.В. Морузи, И.С. Щелкунов// Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2018. – №9 (152). – С. 60–66.
3. Андреева Н.Л. Ростостимулирующие свойства иммуномодуляторов // Новые фармакологические средства в ветеринарии: тез. докл. науч.-практ. конф. – Л., 1990. – С. 32.
4. Белов Л.Н. Пробиотики в сельском хозяйстве // Агропресс. – 2008. – №5. – С. 36–38.
5. Бондаренко В.М. Терапевтический эффект пробиотиков/ В.М. Бондаренко, О.В. Рыбальченко// НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи, Гос. НИИ особо чистых биопрепаратов ФМБА России. – С-Пб. – №1. – 2009. – С. 1–3.
6. 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.
7. Малик Н.И., Панин А.Н. Ветеринарные пробиотические препараты // Ветеринария. – 2001. – №1. – С. 46–51.
8. Мирзоева Л.М. Применение пробиотиков в аквакультуре // Рыбное хозяйство. Сер. Болезни гидробионтов в аквакультуре. – 2001. – Вып. 2. – С. 23–30.
9. Морузи И.В. Рыбоводство. (Учебник для Вузов)/ И.В. Морузи, Н.Н. Моисеев, Е.В. Пищенко, З.А. Иванова, Н.М. Костомахин. – М.: КолосС. – 2010. – 295 с.
10. 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.
11. 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.
12. Пищенко Е.В. Биологические и продуктивные особенности алтайского зеркального карпа/ Е.В. Пищенко// Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2006. – 96 с.
13. Смирнов В.В. Современные представления о механизме лечебно-профилактического действия пробиотиков из бактерий рода *Bacillus* // Микробиология. – 1993. – Т. 55. – С. 34–35.
14. Старцева Е.А. и др. Интенсивность роста личинок алтайского зеркального карпа в производственных условиях с применением микробиологического препарата Аквапурин // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2016. – №1. – С. 112–119.
15. Эффективность пробиотика ветом 2.26 при скармливании молоди карпа / Г.А. Ноздрин, И.В. Морузи, С.В. Хмельков [и др.] // Вестн. НГАУ. – 2013. – №4 (29). – С. 58–59.

УДК 639.3

ИССЛЕДОВАНИЕ НАЛИЧИЯ ЛЕТАЛЬНЫХ ГЕНОВ ПРИ СЕЛЕКЦИИ ТЕПЛОВОДНОГО КАРПА

Л.И. Законнова¹, И.В. Никишкин²

¹Филиал КузГТУ в г. Белово, ²ООО «Беловское рыбное хозяйство»

Аннотация. В производственных условиях сложно проводить селекцию рыб на устойчивость к негативным факторам, которые отсутствуют в данном конкретном рыбхозе, поэтому возникающие время от времени на рыбхозах форс-мажорные ситуации следует использовать при формировании пород и породных групп рыб для выявления пределов их устойчивости.