

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ С ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИМ ДЕЙСТВИЕМ В КОРМАХ ДЛЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ ПРИ САДКОВОМ ВЫРАЩИВАНИИ

© 2018 А.Д. Жандалгарова, А.В. Поляков, А.А. Бахарева, Ю.Н. Грозеску

Астраханский государственный технический университет

Статья поступила в редакцию 22.02.2018

В настоящее время в аквакультуре наблюдается тенденция к поиску новых подходов к содержанию рыб в условиях воздействия факторов окружающей среды, основанных на применении биологически активных добавок. Один из подходов основан на нормализации измененного микробного пейзажа организма путем добавления в комбикорма пробиотических препаратов [1]. Пробиотики – это препараты на основе живых микроорганизмов, применяемые для коррекции микробиоценоза при профилактике и лечении заболеваний, связанных с дисбиотическими состояниями. Также пробиотические препараты способствуют послестрессовой адаптации (смена температурного режима, проведение антибиотикотерпии, использование химиопрепаратов и дезинфектантов), увеличивая резистентность организма к патогенным микроорганизмам [2]. Установлено, что применение пробиотиков оказывает не только противоифекционное и иммуномодулирующее действие на организм, но и препятствует проникновению в него бактерий, вирусов, токсических веществ и защищает организм от негативного воздействия окружающей среды. Эффективность пробиотиков во многом определена технологией производства данных препаратов. Современная технология основана на повышении выживаемости микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте и заключается в иммобилизации бактерий на различных фитосубстратах [3]. Одним из таких препаратов является синбиотическая добавка «ПроСтор», включающая в свой состав иммобилизованные на фитосорбенте культуры микроорганизмов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, молочнокислые бактерии, витамины, аминокислоты, а также экстракты лекарственных трав (эхинацеи и расторопши). В статье приводятся результаты применения синбиотической добавки «ПроСтор» в составе продукционного комбикорма для осетровых рыб. Установлено, что при выращивании двухлетков русского осетра на продукционном комбикорме с добавлением пробиотика происходит повышение рыбоводно-биологических показателей рыб и улучшение морфобиохимических показателей крови. Оптимальная норма ввода синбиотической добавки в состав продукционного комбикорма при товарном выращивании осетровых рыб составляет 4 г/кг комбикорма. Доказана эффективность введения в состав комбикорма для осетровых рыб синбиотического препарата «ПроСтор» с иммуномодулирующим действием, способствующего увеличению линейно-веса прироста рыбы и улучшению показателей крови.

Ключевые слова: Синбиотическая добавка, двухлетки русского осетра, продукционный комбикорм, антропогенные факторы.

DOI: 10.24411/1990-5378-2018-00007

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время состояние запасов осетровых рыб находится в критическом состоянии, что связано с негативным воздействием различных антропогенных факторов [4]. Эффективность естественного воспроизводства данных видов находится на низком уровне и пополнение численности популяций основано искусственным воспроизводстве [5]. Основным путем развития

современного осетроводства является проведение исследований в области товарного выращивания осетровых. Поэтому одной из важнейших задач является совершенствование биотехники товарного осетроводства, основанной на проведении комплексных исследований по оценке влияния факторов внешней среды на результаты выращивания рыб в садковых фермерских хозяйствах, а также разработка эффективных комбикормов и технологии кормления.

Для разработки эффективной технологии товарного выращивания осетровых важно учесть особенности целого комплекса факторов внешней среды в том или ином водоеме, а также их влияние на темп роста и физиологическое состояние рыб [6]. Помимо этого, необходимо провести исследования для изучения основных биотических факторов (качество комбикормов, режим и технология кормления). Известно, что качество и состав комбикормов, особенности технологии кормления оказывают существен-

Жандалгарова Аделя Джуманияшевна, ассистент кафедры «Аквакультура и рыболовство».

E-mail: zhandalgarova@mail.ru

Поляков Александр Владимирович, аспирант.

E-mail: asp76@list.ru

Бахарева Анна Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Аквакультура и рыболовство». *E-mail: bahareva.anya@yandex.ru*

Грозеску Юлия Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Аквакультура и рыболовство». *E-mail: grozesku@yandex.ru*

ное влияние на рыбоводно-биологические показатели, такие как выживаемость, скорость роста, кормовой коэффициент, а также на физиологический статус рыб [7].

Цель данной работы заключалась в изучении эффективности применения синбиотической добавки «ПроСтор» в составе продукционного комбикорма для осетровых рыб в условиях негативного воздействия факторов окружающей среды при садковом выращивании.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Для оценки эффективности пробиотического препарата нового поколения «ПроСтор» в продукционном комбикорме для товарного выращивания осетровых рыб были проведены исследования в садковом комплексе КФХ Полякова Ю.С. (рис. 1). В качестве объекта исследований выступили двухлетки русского осетра.

Опытные комбикорма изготавливали в лабораторных условиях методом влажного пресования с использованием кормовых компонентов отечественного производства (табл. 1). Сухую форму синбиотического препарата вводили в состав комбикорма в процессе изготовления. Норма ввода пробиотика в продукционный комбикорм для осетровых рыб составляет 4 г/кг комбикорма.

Выращиваемые рыбы были разделены на 2 группы: опытная и контрольная. В

опытном варианте двухлеток русского осетра кормили продукционным комбикормом ОТ-7 с синбиотическим препаратом «ПроСтор», в контрольном варианте использовали комбикорм рецептуры ОТ-7. Выращивание рыб осуществлялось в садках размером 2х2х1 м. Плотность посадки двухлеток устанавливали в зависимости от массы выращиваемой рыбы [8]. Длительность выращивания составила 150 суток. В течение всего периода исследований проводили наблюдения за гидрохимическим и термическим режимами, ростом и развитием рыб.

Для проведения морфобиохимических исследований у двухлеток русского осетра отбирали кровь из хвостовой артерии с помощью медицинского шприца. Содержание гемоглобина определяли фотометрическим методом с использованием КФК-3. Для определения общего белка получали сыворотку, белок в сыворотке определяли с помощью рефрактометра ИРФ-454Б2М. Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ) производили по методике Панченкова. Взвешивание и измерение рыбы проводили согласно рекомендациям И.Ф. Правдина [9].

Статистическую обработку результатов исследований проводили согласно общепринятым методам математической обработки с использованием программы Microsoft Excel. При этом использовали элементы статистического анализа с определением средней ошибки [10].



Рис. 1. Садковый комплекс КФХ Полякова Ю.С.

Таблица 1. Состав продукционного комбикорма ОТ-7 для осетровых рыб [8]

Компонент	Содержание
Мука рыбная	39,0
Витазар	20,0
Мука пшеничная	3,0
Соевый шрот	10,0
Кукурузный глютен	15,0
Дрожжи кормовые	5,0
Рыбий жир	5,0
Мука пшеничная	3,0
Подсолнечное масло	2,0
Витаминно-минеральный премикс	1,0

Таблица 2. Рыбоводно-биологические показатели выращивания двухлеток русского осетра [11]

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Масса, г: начальная конечная	1015,6±9,5	1023,2±5,9
	1418,3±10,4	1505,6±6,9
Абсолютный прирост, г	402,7	482,4
Среднесуточная скорость роста, %	0,23	0,26
Кормовой коэффициент	1,8	1,6
Выживаемость, %	100	100
Период выращивания, сут	150	150

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ рыбоводно-биологических показателей при кормлении рыб комбикормами с пробиотическим препаратом «ПроСтор» показал, что наибольший прирост массы в опытной группе и составил 482,4 г, что на 79,7 г выше, чем в контрольной. Показатель среднесуточной скорости роста отличался незначительно и во всех вариантах колебался в пределах 0,23–0,26 %.

Данные биологических показателей роста, выживаемости позволили выявить положительное действие синбиотической добавки «ПроСтор» при добавлении их в продукционные

корма для осетровых рыб. Введение данного препарата в рецептуру корма способствует увеличению прироста массы и упитанности рыб.

Оценку физиологического состояния рыб во всех экспериментальных группах проводили на основании анализа гематологических показателей двухлеток русского осетра (рис. 2).

Уровень гемоглобина у рыб, потреблявших корм с добавлением синбиотика «ПроСтор», повысился с 65,8 г/л до 77,5 г/л. Концентрация общих липидов в период исследований у рыб контрольной и опытной групп превышал норму незначительно (3–5 г/л), что свидетельствует о направленности жирового обмена на накопле-

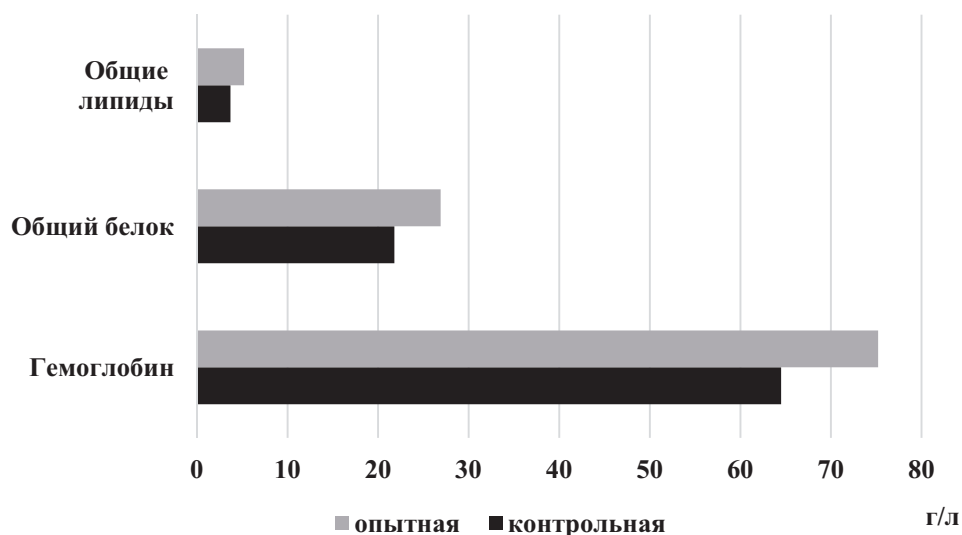
**Рис. 2.** Биохимические показатели крови при выращивании осетровых рыб

Таблица 3. Гематологические показатели двухлеток русского осетра [11]

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Холестерин, ммоль/л	2,5±0,2	1,6±0,8
СОЭ, мм/ч	2,1±0,3	2,2±0,1

ние энергетических ресурсов. Концентрация сывороточного белка, как в контроле, так и в опытном варианте колебалась в пределах нижней границы нормы, что характерно для рыб, обитающих в естественных условиях [12]. Что может быть связано со спецификой кормления, а также с наличием стрессовой нагрузки при выращивании рыбы в индустриальных условиях. Присутствие стрессовой ситуации подтверждается повышением такого показателя, как холестерин. В опытном варианте он не превышал 1,6 ммоль/л (табл. 3). Показатель СОЭ в среднем должен составлять 2,5 мм/час [12]. Как в контрольном, так и в опытном вариантах скорость оседания эритроцитов не превышала нормативных значений и составляла 2,1-2,2 мм/час.

На основании проведенных гематологических исследований можно сделать вывод о том, что изучаемая синбиотическая добавка не вызвала отклонений в состоянии здоровья рыб и нарушений в обмене веществ. Добавление данного препарата в производственный комбикорм для осетровых рыб эффективно и способствует получению более высоких рыбопродуктивных и гематологических показателей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пробиотические препараты обеспечивают восстановление микрофлоры кишечника рыб, а также позволяют усилить их резистентность к неблагоприятным факторам окружающей среды, увеличивая тем самым показатели прироста, улучшая обмен веществ, повышая усвояемость питательных веществ рациона.

В данной статье обосновано применение синбиотической добавки «ПроСтор» в производственных комбикормах для осетровых рыб. Внесение пробиотика в комбикорма оказало положительный эффект на рост, выживаемость и физиологическое состояние рыб. Полученный положительный эффект объясняется способностью штаммов микроорганизмов пробиотических препаратов вырабатывать в кишечнике жизненно важные пищеварительные ферменты и витамины, что оказывает ярко выраженный ростостимулирующий эффект. Морфобиохимические показатели крови позволили установить рациональность и эффективность применения комбикормов в комплексе с пробиотическими препаратами.

Полученные в ходе проведенных исследований данные позволяют рекомендовать введе-

ние в состав производственных комбикормов для осетровых рыб комплексной синбиотической добавки «ПроСтор», повышающей показатели роста, снижающей кормовые затраты, а также поддерживающей физиологическое состояние рыб на соответствующем нормам уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мирошник О.А.* Бактерийные и биологические препараты для коррекции дисбиозов и их рациональное применение // Омская медицинская газета. 1997. № 8 (май).
2. *Воробьев А.А., Лыкова Е.А.* Бактерии нормальной микрофлоры: Биологические свойства и защитные функции // Журнал микробиологии. 1999. № 6. С. 102-105.
3. *Ушакова Н.А., Вознесенская В.В., Козлова А.А., Нифатов А.В.* Выделение соматостатин-подобного пептида клетками *Bacillus subtilis* B-8130, кишечного симбионта дикой птицы *Tetrao urogallus*, и влияние бациллы на животный организм // Доклады АН. 2010. Т. 434, № 2. С. 282–285.
4. *Иванов В.П., Сокольский А.Ф.* Научные основы стратегии защиты биологических ресурсов Каспийского моря от нефтяного загрязнения. Астрахань: КаспНИРХ, 2000. 180 с.
5. *Бурцев И.А.* Разведение гибридов – метод интенсификации осетрового хозяйства Азовского бассейна // Сб. науч. тр. «Рыбохозяйственные исследования в бассейне Азовского моря». М.: АзНИИРХ, 1972. С. 109-111.
6. *Поляков А.В., Пономарев С.В., Конькова А.В.* Гидролого-гидрохимический режим водоема как лимитирующий фактор при выращивании рыбы в садках // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2016. № 1. С. 70-76.
7. *Пономарева Е.Н., Бахарева А.А.* Новый поливитаминный премикс для осетровых рыб // Сбор. науч. тр. «Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов». М.: ВНИЭРХ, 2002. Вып. 3. С. 9-22.
8. *Пономарев С.В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А.* Индустриальное рыбоводство. СПб.: Лань, 2013. 420 с.
9. *Правдин П.Ф.* Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 250 с.
10. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 293 с.
11. *Жандалгарова А.Д.* Использование бактериальных препаратов «Ферм-КМ» и «ПроСтор» в кормлении осетровых рыб: дис. ...канд. сельхоз. наук. Усть-Кинельский, 2017. 120 с.
12. *Гершанович А.Д., Пегасов В.А., Шатуновский М.И.* Экология и физиология молоди осетровых. М.: Агропромиздат, 1987. 215 с.

**THE USE OF PROBIOTIC PREPARATIONS WITH IMMUNOMODULATORY EFFECTS
IN FEED FOR STURGEONS AT THE CAGE FARMING**

© 2018 A.D. Zhandalgarova, A.V. Polyakov, A.A. Bakhareva, Yu.N. Grozesku

Astrakhan State Technical University

Currently, in aquaculture there is a tendency to search for new approaches to the content of fish under the impact of environmental factors, based on the use of dietary supplements. One approach is based on normalization of altered microbial landscape of the body by adding in feed probiotic preparations [1]. Probiotics are products based on living organisms used for the correction of microbiocenosis in the prevention and treatment of diseases associated with dysbiotic conditions. Also probiotic products contribute to the post-stress adaptation (change in temperature, holding antibiotikoterapii, the use of chemotherapeutic agents and disinfectants), increasing the body's resistance to pathogenic microorganisms [2]. It is established that application of probiotics has not only anti-infective and immunomodulatory effects on the body, but also prevents the penetration of bacteria, viruses, toxic substances and protects the body from the negative effects of the environment. The efficacy of probiotics is largely determined by the technology of production of these drugs. Modern technology is based on the improved survival of microorganisms in the gastrointestinal tract and is the immobilization of bacteria on various fitosanitario [3]. One such remedy is a synbiotic Supplement «Scope» includes immobilized on the recommended to drink a therapist cultures of microorganisms *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, lactic acid bacteria, vitamins, amino acids and herbal extracts (Echinacea and milk Thistle). The article presents the results of applying the synbiotic Supplement «Space» in the production feed for sturgeons. It is established that at cultivation of Russian sturgeon *dvuhletki* on the production feed supplemented with probiotics increase the fish-biological indicators of fish and improve morphobiochemical blood counts. The optimal rate of entry of synbiotic additives in the composition of the production of fodder in commodity cultivation of sturgeon is 4 g/kg of feed. The proven effectiveness of the introduction of the composition of feed for sturgeon synbiotic preparation «Space» immunomodulatory effects of the increase in linear-weight growth of fish and improve blood counts.

Keywords: Synbiotic supplement, two-year-old Russian sturgeon, production feed, anthropogenic factors.

DOI: 10.24411/1990-5378-2018-00007

Adelya Zhandalgarova, Assistant Lecturer at the Aquaculture and Fisheries Department. E-mail: zhandalgarova@mail.ru
Alexander Polyakov, Graduate Student. E-mail: asp76@list.ru
Anna Bakhareva, Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Aquaculture and Fisheries Department.

E-mail: bahareva.anya@yandex.ru

Yuliya Grozesku, Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Aquaculture and Fisheries Department.

E-mail: grozesku@yandex.ru