

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Биологический факультет

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ

Материалы
II Всероссийской научно-практической конференции
студентов, аспирантов и молодых учёных

Краснодар, 25 мая 2021 г.

Краснодар
2021

УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73
В 623

Редакционная коллегия:

Г. А. Москул (отв. редактор), *А. В. Абрамчук* (зам. отв. редактора), *К. С. Абросимова*,
Н. Г. Пашинова, *М. А. Козуб*, *С. Н. Комарова*, *А. М. Иваненко*

В 623 Водные биоресурсы и аквакультура Юга России: материалы II Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных / ответственный редактор Г. А. Москул; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2021. — 192 с.: ил. — 500 экз.
ISBN 978-5-8209-1951-0

Представлены результаты исследований, полученные учёными ведущих научных организаций Российской Федерации. Тематика работ касается актуальных проблем изучения биологического разнообразия гидробионтов, охраны и воспроизводства водных биологических ресурсов, аквакультуры, ихтиопатологии, а также генетической изменчивости осетровых рыб с использованием микросателлитных маркёров.

Адресуются научным работникам, экологам, преподавателям и студентам, специализирующимся в области водных биологических ресурсов и аквакультуры.

УДК 639.3.043.13

РОЛЬ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В АКВАКУЛЬТУРЕ

К. А. Салдеева

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

E-mail: malyonkina.m@yandex.ru

В статье рассмотрены современные пробиотические препараты, применяемые в аквакультуре. Использование пробиотических препаратов позволяет нормализовать микробиоценоз ЖКТ рыб, иммунологические реакции, процессы электролитного обмена, окислительного фосфорилирования и регенерации повреждённых клеток. Дальнейшее исследование и применение данных препаратов необходимо и является на данный момент достаточно перспективным направлением в практике кормления сельскохозяйственных животных и рыб.

В условиях, когда нельзя лимитировать влияние отрицательных условий внешней среды, фермеры стараются обогатить рацион рыбы различными кормовыми добавками и премиксами. Зачастую такими добавками являются пробиотические препараты. Пробиотик представляет собой культуру живых микроорганизмов, оказывающие благоприятное воздействие на микрофлору кишечника. Благоприятное влияние препарата достигается за счёт подавления патогенной и условнопатогенной микрофлоры, в результате чего, происходит восстановление полезной микрофлоры ЖКТ рыбы (Пробиотические препараты: ... , 2016).

Действие пробиотических агентов заключается в оседании бактерий-симбионтов на слизистой ЖКТ, биологической активностью их метаболитов, а также иммуностимулирующей активностью, связанной с способностью пробиотических штаммов взаимодействовать с Toll-подобными рецепторами (белками-рецепторами, способными распознавать структуры микроорганизмов и активировать клеточный иммунный ответ) (Бондаренко, Лиходед, 2012).

Отсюда, позитивное действие живых пробиотических бактерий на организм связано с конкуренцией за питательные вещества и рецепторы адгезии на эпителии, подавлением роста патогенных и условнопатогенных микроорганизмов за счёт синтеза различных антибиотикоподобных веществ, органических кислот и других метаболитов, и предотвращения поступления бактериальных токсинов из просвета кишечника в системный кровоток (Бондаренко, 2010).

Среди большого количества полезных бактерий выделяются фотосинтезирующие пробиотические культуры рода *Bacillus*. Длительное применение препарата на основе данных микроорганизмов может оказывать агрессивное воздействие на ЖКТ рыбы (Гематологические параметры ... , 2018). Несмотря на это, бактерии положительно влияют на скорость роста, выживаемость и усвояемость питательных веществ в кишечнике рыбы, лимитируя при этом количество болезнетворных бактерий в воде (Sayyed, Vahid, 2017). Внесение в воду культуры микроорганизмов *Bacillus* позволило улучшить ее гидрохимический режим. Благодаря этому открытию у фермеров появился более безопасный инструмент для очистки воды (Geetika, Akhil, 2015).

Интересный эффект даёт совместное использование нескольких пробиотических штаммов. Так, китайские учёные тайваньского научного университета, изучавшие влияние пробиотических штаммов *Bacillus toyoi* и *Enterococcus faecium*, пришли к выводу, что совместное действие данных бактерий является синергетическим и позволяет снизить отрицательное воздействие патогенов, вызывающих заболевания у морских угрей. При использовании культуры бактерий в количестве 2 10⁸ на 1 г корма, происходило увеличение роста гидробионтов на 11 % по сравнению с контролем (Chang, Liu, 2002).

На данный момент, на рынке кормопродуктов существует большое количество препаратов на основе микроорганизмов рода *Bacillus*. Так, «Ветом 2.26» на основе показал достоверное повышение темпа

роста молоди алтайского зеркального карпа на 13,5—34,4 %, по сравнению с контролем. Проводя анализ полученных данных, автор рекомендует использовать препарат в течение не менее 24 сут. (Эффективность пробиотика Ветом 2.26 ... , 2013). Препарат «Субтилис» на основе культур *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, реализуемый в виде жизнеспособных спор, оказывает лечебное воздействие на молодь осетровых рыб. В исследованиях Е.А. Шульги, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева (2009) препарат показал более ускоренное, по сравнению с контролем, заживление поражённых кожных покровов стерляди. Тогда как, в контрольной группе поражённые участки покрывались сапролегнией и отмечался отход — 8 %, то в опытной группе грибок не покрывал область раны, и фиксировался отход до 2 % от общего количества опытных образцов.

Помимо препаратов на основе «сенной палочки» в рыбоводстве активно используются пробиотики, в составе которых присутствуют микроорганизмы родов *Lactobacillus*, *Lactococcus* и *Bifidobacterium*. Данные бактерии используются не только в рыбоводстве и в сельском хозяйстве, но и для профилактики и восстанавливающей терапии после антибиотиков для человека. Таким препаратом, используемым в аквакультуре, является «Пролам». Проведённые исследования с участием этого препарата свидетельствуют о повышении оплодотворяемости икры на 3 % по сравнению с контролем, выход личинок — на 2 %, масса молок — на 2,5 %. Также зафиксировано повышение живой массы на 1,1 % и общей рентабельности производства рыбопродукции — на 6 % (Юрина, Максим, 2015).

Известно, что картина крови демонстрирует отклонения в организме и активно развивающиеся патологические процессы. При острых воспалительных процессах наблюдается увеличение числа лейкоцитов — основных стражей иммунной системы организма. Использование культур пробиотических бактерий в рационе рыбы помогает иммунной системе сопротивляться инфекциям, улуч-

шать экстерьерные признаки, ускорять рост и развитие рыбы. Наглядно данный процесс можно пронаблюдать, скармливая комплекс препаратов пробиотиков. Так, препараты «Моноспорин», «Пролам» и «Ганаминовит», состав которых разнообразен (*L. delbrueckii*, *L. acidophilus*, *L. lactis*, *L. lactis*, *B. animalis*), в своём синергетическом действии повышают темп роста на 5,8 %, а выживаемость составляет 96—99 % от общей численности подопытных особей (Буяров, Юшкова, 2016).

Похожие результаты получены в исследовании Е.А. Котовой с коллегами (Пробиотики в аквакультуре, 2012) с применением нескольких препаратов пробиотического происхождения на сеголетках карпа. В процессе эксперимента фиксировалось повышение валового прироста живой массы на 6,1—11,0 %, выживаемости рыбы — на 1,5—3,1 %. Более высокая интенсивность роста молоди при применении пробиотиков способствует уменьшению себестоимости продукции на 5,1—10,0 % и увеличивает уровень рентабельности выращивания сеголетков карпа на 4,7—14,2 %.

Таким образом, биологическая роль потребляемого рыбой корма, сбалансированного по основным питательным веществам, несомненно высока. Восполнив потребность гидробионтов в питательных и минеральных веществах, фермер получает здоровую рыбопродукцию хорошего качества, крупной товарной навески, с высокими вкусовыми качествами. Использование пробиотических препаратов позволяет нормализовать микробиоценоз ЖКТ, иммунологические реакции, процессы электролитного обмена, окислительного фосфорилирования и регенерации повреждённых клеток. В настоящий момент, пробиотики доступны для широкой аудитории. Поэтому, дальнейшее исследование и применение данных препаратов необходимо и является на данный момент достаточно перспективным направлением в практике кормления сельскохозяйственных животных и рыб.

Библиографический список

Бондаренко В.М. Молекулярно-клеточные механизмы терапевтического действия пробиотиков // Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2010. Т. 21, № 1. С. 31—34.

Бондаренко В.М., Лиходед В.Г. Роль эндотоксина кишечной микрофлоры в физиологии и патологии человека // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2012. № 2. С. 1—7.

Буяров В.С., Юшкова Ю.А. Эффективность применения биологически активных добавок в рыбоводстве // Вестник ОрелГАУ. 2016. № 3. С. 30—34.

Пробиотики в аквакультуре / Е.А. Котова [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. 2012. Т. 3, № 1. С. 100—103.

Гематологические параметры молоди стерляди на фоне совместного использования культуры *Bacillus subtilis* и наночастиц сплава Cu-Zn / Е.П. Мирошникова [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101, № 3. С. 100—109.

Эффективность пробиотика Ветом 2.26 при скармливании молоди карпа / Г.А. Ноздрин [и др.] // Вестник НГАУ. Новосибирск, 2016. № 4 (29). С. 58—61.

Шульга Е.А., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Лечебные свойства пробиотика «Субтилис» при репарации кожных покровов осетровых рыб // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2009. № 1. С. 86—89.

Юрина Н.А., Максим Е.А. Новые подходы к использованию биопрепаратов в рыбоводстве // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2015. Т. 4, № 3. С. 109—113.

Пробиотические препараты: характеристика, критерии, требования к ним / О.В. Федорова [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. 2016. Т. 20, № 21. С. 142—145.

Chang C.-I., Liu W.-Y. An evaluation of two probiotic bacterial strains, *Enterococcus faecium* SF68 and *Bacillus toyoi* for reducing edwardsiellosis in cultured european eel, *Anguilla anguilla* L. // Journal of fish diseases. 2002. Vol. 25, № 5. P. 311—315.

Geetika V., Akhil G. Probiotics Application in Aquaculture: Improving Nutrition and Health // Journal of Animal Feed Science and Technology. 2015. Vol. 3. P. 53—64.

Sayed K.A., Vahid N. Effects of Probiotic Bacteria on Fish Performance // Advanced Techniques in Clinical Microbiology. 2017. Vol. 1, № 2. P. 1—5.