

DOI: 10.24143/2073-5529-2019-2-14-21  
УДК 579.64

## ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОБИОТИКА НА МОДЕЛИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ МАЛЬКОВ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Г. Н. Бисенова<sup>1</sup>, Ж. Б. Текебаева<sup>1</sup>, М. С. Уразова<sup>1</sup>, Г. К. Абитаева<sup>1</sup>, К. Д. Закарья<sup>2</sup>,  
А. С. Абилхадиров<sup>1</sup>, Г. Ж. Абишева<sup>1</sup>, А. Б. Абжалелов<sup>2</sup>, З. С. Сармурзина<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Республиканская коллекция микроорганизмов,  
Астана, Республика Казахстан

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности,  
пгт. Гвардейский, Жамбылская область, Республика Казахстан

С целью определения эффективности разработанного пробиотика в лабораторных условиях проведено моделирование бактериальной инфекции сеголеток. В качестве инфекционного агента выступили условно-патогенные штаммы родов *Pseudomonas*, *Aeromonas*. В качестве материала исследований по моделированию заболеваний и изучению эффективности биопрепарата, разработанного для профилактики и лечения бактериальных заболеваний рыб, выступили мальки сазанов. В эксперименте участвовали две опытные группы и одна контрольная. Первой опытной группе пробиотик вводился в виде кормовой добавки до и после заражения, второй опытной группе пробиотик не вводился. В контрольной группе заражение и введение биопрепарата не проводились. Попытки заражения мальков сазана ассоциацией штаммов *Pseudomonas taiwanensis*, *Pseudomonas aeruginosa* не дали результатов: по истечении 2-недельного срока не было зафиксировано никаких отклонений в поведении рыб, а также не была засвидетельствована гибель ни одного малька. Подобная ситуация могла быть вызвана низкой патогенностью или потерей таковой музейных условно-патогенных штаммов. В следующем эксперименте был использован более агрессивный штамм *Aeromonas punctata*, известный как возбудитель аэромоноза рыб. Уже на третий день после заражения патогеном *Aeromonas punctata* во второй опытной группе были зафиксированы случаи гибели рыб, а также замечены отклонения в виде малой подвижности рыб и нарушения позвоночника по типу скручивания, что является следствием развития бактериоза – аэромоноза. У рыб в первой опытной группе, получавших прежнюю дозу пробиотика, никаких нарушений не отмечалось, все мальки остались живы. Таким образом, на модели аэромоноза доказан терапевтический эффект разработанного пробиотика, который выражался в снижении общей гибели рыб на 27 %.

**Ключевые слова:** аквакультура, патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, пробиотики, антагонистическая активность, биопрепарат, мальки.

**Для цитирования:** Бисенова Г. Н., Текебаева Ж. Б., Уразова М. С., Абитаева Г. К., Закарья К. Д., Абилхадиров А. С., Абишева Г. Ж., Абжалелов А. Б., Сармурзина З. С. Изучение эффективности пробиотика на модели бактериальной болезни мальков в лабораторных условиях // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 2. С. 14–21. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-2-14-21.

### Введение

Инфекционные заболевания относятся к наиболее опасным болезням рыб и сопровождаются большими потерями рыбопродукции. Для повышения продуктивности индустриального и прудового рыбоводства важную роль играют профилактика болезней и лечение рыб [1–3]. Основными возбудителями, вызывающими заболевания рыб, являются аэромонады, псевдомонады, вибрионы, многие виды энтеробактерий и кишечной палочки [4]. Во многих странах, занимающихся аквакультурой, защита рыб от бактериальных инфекций является актуальным вопросом ихтиопатологии [5].

Использование антибиотиков в борьбе с бактериальными инфекциями с целью предотвращения смертности рыб в аквакультуре не всегда целесообразно, т. к. патогенные и условно-патогенные микроорганизмы невосприимчивы ко многим препаратам [6].

Четко выраженной антагонистической активностью к широкому спектру патогенных и условно-патогенных микроорганизмов могут обладать некоторые штаммы молочнокислых бактерий. В результате улучшается пищеварение рыб, повышается усвоение кормов, увеличиваются среднесуточные привесы, стимулируется рост [7–9], кроме того, применение пробиотиков

в рыбных хозяйствах является одним из наиболее эффективных решений для профилактики заболеваний рыбы и предупреждения загрязнения воды в аквакультуре. Такие препараты являются натуральными и безопасными, что отмечается специалистами разных стран [10, 11]. В этой связи пробиотики, обладающие широким спектром антагонистической активности к условно-патогенным и патогенным микроорганизмам и способные оказывать комплексное лечебно-оздоровительное действие на весь организм, привлекают все большее внимание ученых и производителей товарных рыбных хозяйств.

В рамках реализации проекта «Технология получения штаммов активных микроорганизмов – продуцентов биопрепарата, альтернативного антибиотикам, для лечения и профилактики бактериозов у рыб» на базе лаборатории микробиологии Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Республиканская коллекция микроорганизмов» из различных штаммов *Lactobacillus*, *Pediococcus* разработан экспериментальный пробиотический биопрепарат. Основной задачей исследования было изучение влияния биопрепарата на бактериозы у рыб.

Целью данного исследования являлось определение лечебной эффективности разработанного пробиотического биопрепарата при аэромонозе и псевдомонозе рыб.

### Материал и методы исследования

С целью определения терапевтического действия разработанного биопрепарата была создана модель, где в качестве инфекционного агента выступили условно-патогенные штаммы родов *Aeromonas*, *Pseudomonas*, находящиеся на хранении в музее Республиканской коллекции микроорганизмов и известные как основные возбудители бактериальных заболеваний рыб. В качестве материала исследований выступили мальки сазанов, выращенных в Майбалыкском рыбопитомнике. Эксперимент проводился в течение 2-х летних месяцев (июль, август 2018 г.)

В эксперименте были задействованы две опытные и одна контрольная группа. Здоровые мальки сазана были размещены в аквариумах, оснащенных системами фильтрации и аэрации, объемом 150 л, по 30 экземпляров в каждом. До начала эксперимента был осуществлен замер основных параметров рыбы (размер, вес), определены их средние значения [12].

Описание эксперимента:

– 1-я опытная группа (первый аквариум): пробиотик вводился в виде кормовой добавки в концентрации  $1,0 \cdot 10^7$  КОЕ/мл, доставлялся рыбам в течение 5 дней до заражения, а также после заражения бактериальными агентами на протяжении всего срока эксперимента;

– 2-я опытная группа (второй аквариум): пробиотик не вводился рыбам ни до, ни после заражения болезнетворными агентами;

– 3-я группа (третий аквариум) – контрольная группа, где не проводились ни заражение, ни введение пробиотического препарата. В данной группе, с целью сравнения показателей, был произведен замер веса и размеров мальков до и после окончания эксперимента [13].

В течение всего срока проведения эксперимента велось наблюдение за рыбами, регистрировались отклонения в поведении, появление клинических признаков заболеваний, а также гибель рыб. Ежедневно после заражения производился осмотр кожных покровов, глазных яблок и жабр.

### Результаты и обсуждение исследований

Известно, что территория Акмолинской области богата водными ресурсами и насчитывает 494 озер, 111 рек, 41 водохранилище, 77 прудов и множество других естественных и искусственных водоемов. Ихтиофауна крупных рек и озер с развитым рыбным промыслом в основном представлена акклиматизированными в прошлом столетии промысловыми видами рыб (лещ, судак и карп), а также аборигенными видами рыб (карась, окунь, плотва и линь). Большинство из водоемов области замкнутые и мелководные, что часто является причиной заморных явлений. Поэтому рыбохозяйственные водоемы нуждаются в регулярном ежегодном зарыблении рыбопосадочным материалом.

Следует отметить, что на территории области уже действуют предприятия по выпуску рыбопосадочного материала. Одним из таких предприятий является Майбалыкский рыбопитомник, предоставивший для исследований 100 мальков сазана, выведенных и выращенных в период с мая по июль 2018 г.; средний рост мальков – 4,8 см, средняя ширина – 1,4 см, средний вес – 1,7 г (рис. 1).



Рис. 1. Отбор мальков в Майбалыкском рыбопитомнике

После транспортировки рыбы перемещались в равных количествах в три подготовленных заранее аквариума, предварительно методом замера были определены их основные метрические показатели. В течение суток в целях акклиматизации корм рыбам не давали, на вторые сутки была произведена первая подкормка, при этом в первый аквариум вводили разработанный биопрепарат (рис. 2).



Рис. 2. Подготовка биопрепарата для введения в опытный аквариум

Так как значительная часть инвазий рыб протекает в форме ассоциативных заболеваний, на 6-й день от начала эксперимента было произведено заражение рыб ассоциацией штаммов *Pseudomonas taiwanensis*, *Pseudomonas aeruginosa*. Заражение штаммами, добавленными в физраствор до общей концентрации  $1,0 \cdot 10^{-5}$  КОЕ/мл суточных культур патогенов в объеме 200 мкл на особь, осуществлялось методом *per os* [12, 13]. После этого мальки возвращались в соответствующий аквариум для дальнейшего наблюдения и регистрации отклонений (рис. 3).

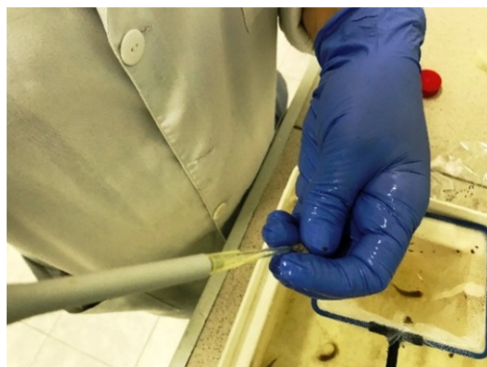


Рис. 3. Процесс заражения ассоциацией штаммов

Эксперимент по заражению ассоциацией штаммов *Pseudomonas taiwanensis*, *Pseudomonas aeruginosa* не дал результатов: отклонений в поведении рыб не было зафиксировано, а также не была засвидетельствована гибель ни одного малька по истечении 2-недельного периода. Подобная ситуация могла быть вызвана низкой патогенностью или потерей таковой музейных условно-патогенных штаммов.

Было решено провести повторный эксперимент, но с другим патогеном. На этот раз мы использовали более агрессивный штамм *Aeromonas punctata*, известный как возбудитель аэромоноза рыб. Следует отметить, что введение пробиотика в корм первой опытной группы не прекращалось ни на один день, и к моменту заражения *Aeromonas punctata* составило почти 3 недели. Для заражения, так же как и в прошлом эксперименте, использовалась суточная культура *Aeromonas punctata*, каждой рыбе вводилась суспензия объемом 200 мкл. После заражения все рыбы были возвращены в соответствующий аквариум для дальнейшего наблюдения.

Первые случаи гибели рыб были зафиксированы уже на третий день после заражения *Aeromonas punctata*. Кроме того, в поведении большинства рыб были замечены отклонения, которые выражались в малой подвижности рыб, а также в дезориентации: они не сопротивлялись движению воды в аквариуме и перемещались потоком воды, созданным фильтром, по периметру всего аквариума. Мертвые рыбы удалялись из аквариумов сразу после засвидетельствования гибели. К 6-му дню в 1-м опытном аквариуме, где в качестве кормовой добавки вводился пробиотический биопрепарат, отмечалась гибель 4-х мальков, а во 2-м опытном аквариуме (без введения биопрепарата) – 12 мальков, что составляет 13 и 40 % соответственно. Кроме того, у некоторых выживших мальков из 2-го опытного аквариума невооруженным глазом были замечены нарушения позвоночника по типу скручивания, что является следствием развития бактериоза – аэромоноза (рис. 4).



Рис. 4. Деформация позвоночника у мальков сазана из 2-го опытного аквариума, вызванная заражением условно-патогенной культурой *Aeromonas punctata*

Следует отметить, что в опытном аквариуме, в котором малькам вводился пробиотик, подобных нарушений позвоночника выявлено не было (рис. 5).

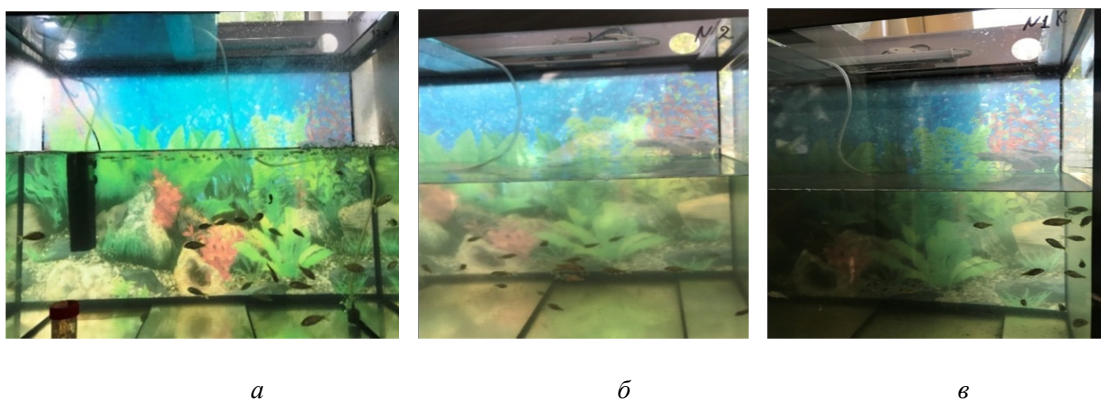


Рис. 5. Вид мальков в опытных (а, б) и контрольном (в) аквариумах в конце эксперимента: а – с введением биопрепарата до заражения и после; б – биопрепарат не вводился, проведено заражение; в – без заражения и без введения биопрепарата

В третьем (контрольном) аквариуме не были зафиксированы ни гибель рыб, ни какие-либо нарушения костного скелета, покровов, поведения.

### Заключение

В лабораторных условиях на модели аэромоноза проведено исследование эффективности разработанного пробиотика при введении его в корм малькам сазана. Доказан терапевтический эффект разработанного пробиотического препарата, который выразался в снижении общей гибели рыб на 27 %, а также в профилактике патологий, вызванных перенесенным заболеванием.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаркави Б. Л. Ассоциативное заболевание толстолобиков псевдомонозом и миксоблезом // Ассоциативные паразитарные болезни, проблемы экологии и терапии: материалы докл. науч. конф. (Москва, 5–6 декабря 1995 г.). М.: Изд-во РАСХН, 1995. С. 45–46.
2. Матишов Г. Г., Пономарёва Е. Н., Журавлёва Н. Г., Григорьев В. А., Лужняк В. А. Практическая аквакультура. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2011. 284 с.
3. Балакирев Е. И., Судакова Н. В., Кузьмина П. Н. Результаты по исследованию качественного и количественного состава микрофлоры кишечника русского осетра при использовании препаратов пробиотического действия // Астрахань: ФГУП НИЦ по осетроводству «БИОС», 2005. С. 222–225.
4. Gonzalez C. J., Encinas J. P., Garcia-Lopez M. L. A Characterization and identification of lactic acid bacteria from freshwater fishes // Food Microbiol. 2000. N. 17. P. 383–391.
5. Скурат Э. К. Пробиотики для профилактики бактериальных инфекций у рыб // Болезни гидробионтов в аквакультуре. Аналитическая и реферативно-информационная серия. 2001. № 2. С. 30–32.
6. Chaucheyras F., Durand H. Probiotics in animal nutrition and health // Lallemand Animal Nutrition Vblagnac. France. 2010. N. 1 (1). P. 3–9.
7. Головин П., Головина Н., Романова Н., Шмаков Н., Корабельникова О., Сычев Г. Применение белковой кормовой добавки «Провит» при выращивании рыб // Рыб. хоз-во. 2009. № 5. С. 56–59.
8. Дрошнев А. Неспецифические факторы защиты рыб при использовании комплексного препарата «Витарол-Е» и фуразолидона для лечения аэромоноза // Тр. ВИЭВ. 2009. Т. 75. С. 219–223.
9. Harikrishnan R., Kim M. C., Kim Ju-Sang, Balasundaramb C., Heo M. S. Probiotics and herbal mixtures enhance the growth, blood constituents, and nonspecific immune response in *Paralichthys olivaceus* against *Streptococcus parauberis* // Fish & Shellfish Immunology. 2011. N. 31. P. 310–317.
10. Астафьева С., Васильева Т., Федосеева Е., Абдусаматов А. Состояние искусственного воспроизводства осетровых рыб в Западно-Каспийском районе и предложения по его развитию // Актуальные проблемы современной науки. 2010. № 6. С. 48–54.
11. Паришук А. Характеристика бактериальной микрофлоры рыб и водоемов рыбохозяйственного назначения // Садковое рыбоводство: технология выращивания, кормление рыб и сохранение их здоровья: материалы науч. конф. (Петрозаводск, 13–17 октября 2008 г.). Петрозаводск: Изд-во ПГУ, 2008. С. 79–82.
12. Tejpal Dahiya, Gahlawat S. K., Sihag R.C. Elimination of Pathogenic Bacterium (*Micrococcus* sp.) by the Use of Probiotics // Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2012. V. 12. P. 185–187.
13. Tatsuro Hagi, Takayuki Hoshino. Screening and Characterization of Potential Probiotic Lactic Acid Bacteria from Cultured Common Carp Intestine // Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry. 2009. N. 73 (7). P. 1479–1483.

Статья поступила в редакцию 06.03.2019

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Бисенова Гульмира Нургалиевна** – Республика Казахстан, 010000, Астана; Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Республиканская коллекция микроорганизмов»; канд. с.-х. наук; старший научный сотрудник лаборатории микробиологии микроорганизмов; Bissenova84@mail.ru.

**Текебаева Жанара Борамбаевна** – Республика Казахстан, 010000, Астана; Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Республиканская коллекция микроорганизмов»; младший научный сотрудник лаборатории микробиологии микроорганизмов; j.tekebaeva@mail.ru.

**Уразова Майра Салаватовна** – Республика Казахстан, 010000, Астана; Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Республиканская коллекция микроорганизмов»; канд. биол. наук; старший научный сотрудник лаборатории микробиологии микроорганизмов; maira\_01@mail.ru.

**Абитаева Гуляим Каиркеновна** – Республика Казахстан, 010000, Астана; Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Республиканская коллекция микроорганизмов»; канд. биол. наук; зав. лабораторией микробиологии микроорганизмов; gulyaim\_as@mail.ru.

**Закарья Кунсулу Дальтоновна** – Республика Казахстан, 080409, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский; Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности»; д-р биол. наук; генеральный директор; rkm\_kz@mail.ru.

**Абилхадиров Арман Сабирович** – Республика Казахстан, 010000, Астана; Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Республиканская коллекция микроорганизмов»; научный сотрудник лаборатории микробиологии микроорганизмов; good\_alien@mail.ru.

**Абишева Галия Жауымбайкызы** – Республика Казахстан, 010000, Астана; Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Республиканская коллекция микроорганизмов»; научный сотрудник лаборатории микробиологии микроорганизмов; g.galiya@list.ru.

**Абжалелов Ахан Бегманович** – Республика Казахстан, 080409, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский; Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности»; д-р биол. наук; зав. лабораторией биотехнологии микроорганизмов; ab\_akhan@mail.ru.

**Сармурзина Зинигуль Сериковна** – Республика Казахстан, 010000, Астана; Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Республиканская коллекция микроорганизмов»; канд. биол. наук; генеральный директор; sarmurzina@list.ru.



## STUDYING PROBIOTIC EFFICIENCY ON A MODEL OF FRY BACTERIAL DISEASE IN LABORATORY CONDITIONS

*G. N. Bissenova<sup>1</sup>, Zh. B. Tekebaeva<sup>1</sup>, M. S. Urazova<sup>1</sup>, G. K. Abitaeva<sup>1</sup>, K. D. Zakarya<sup>2</sup>, A. S. Abilhadirov<sup>1</sup>, G. Zh. Abisheva<sup>1</sup>, A. B. Abzhalelov<sup>2</sup>, Z. S. Sarmurzina<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Republic Collection of Microorganisms,  
Astana, Republic of Kazakhstan*

<sup>2</sup> *Research Institute of Biological Safety,  
Gvardeisky, Zhambyl Region, Republic of Kazakhstan*

**Abstract.** The article focuses on a simulation of a bacterial infection of fingerlings carried out in laboratory conditions in order to determine the effectiveness of the developed probiotic. The conditionally pathogenic strains of the genera *Pseudomonas* and *Aeromonas* have acted as an infectious agent. Carp fry were used as the test material for disease modeling and studying the effectiveness of a biological product developed for the prevention and treatment of bacterial diseases of fish. The experiment involved two experimental groups and the control one. The probiotic was given to the first experimental group as a feed additive before and after infection; the probiotic was not given to the second experimental group. Species in the control group were not infected and a biological product was not given. Attempts to infect carp fry with an association of strains *Pseudomonas taiwanensis*, *Pseudomonas aeruginosa* did not produce any results: after a 2-week period no deviations in the behavior of the fish were recorded, and no fish were killed. Such a situation could be caused by low pathogenicity or by the absence of pathogenicity in museum conditionally pathogenic strains. In the next experiment there was used a more aggressive strain *Aeromonas*



*punctata* known as the causative agent of fish aeromonosis. Already on the third day after infecting with the pathogen *Aeromonas punctata*, fish in the second experimental group were killed, and deviations were observed in the form of low mobility of fish and spinal disorders of the type of twisting, which is a consequence of developing bacteriosis - aeromonosis. In fish of the first experimental group that received the previous dose of probiotic no violations were noted, all the fry remained alive. Thus, the therapeutic effect of the developed probiotic was proved on the aeromonosis model, which was expressed in a decrease in the total fish mortality by 27%.

**Key words:** aquaculture, pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms, probiotics, antagonistic activity, biopreparation, fry.

**For citation:** Bisenova G. N., Tekebaeva Zh. B., Urazova M. S., Abitaeva G. K., Zakarya K. D., Abilhadirov A. S., Abisheva G. Zh., Abzhalelov A. B., Sarmurzina Z. S. Studying probiotic efficiency on a model of fry bacterial disease in laboratory conditions. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2019;2:14-21. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5529-2019-2-14-21.

#### REFERENCES

1. Garkavi B. L. Assotsiativnoe zabolevanie tolstobolnikov psevdomonozom i miksobolezom [Associative disease of carp pseudomonosis and myxobolez]. *Assotsiativnye parazitarnye bolezni, problemy ekologii i terapii: materialy dokladov nauchnoi konferentsii (Moskva, 5–6 dekabria 1995 g.)*. Moscow, Izd-vo RASKhN, 1995. Pp. 45-46.
2. Matishov G. G., Ponomareva E. N., Zhuravleva N. G., Grigor'ev V. A., Luzhniak V. A. *Prakticheskaia akvakul'tura* [Practical aquaculture]. Rostov-na-Donu, Izd-vo IuNTs RAN, 2011. 284 p.
3. Balakirev E. I., Sudakova N. V., Kuz'mina P. N. *Rezultaty po issledovaniuu kachestvennogo i kolichestvennogo sostava mikroflory kishchnika russkogo osetra pri ispol'zovanii preparatov probioticheskogo deistviia* [Results of studying qualitative and quantitative composition of intestinal microflora of Russian sturgeon using probiotic preparations]. Astrakhan', FGUP NPTs po osetrovodstvu «BIOS», 2005. Pp. 222-225.
4. Gonzalez C. J., Encinas J. P., Garcia-Lopez M. L. A Characterization and identification of lactic acid bacteria from freshwater fishes. *Food Microbiol.*, 2000, no. 17, pp. 383-391.
5. Skurat E. K. Probiotiki dlia profilaktiki bakterial'nykh infektsii u ryb [Probiotics for prevention of bacterial infections in fish]. *Bolezni gidrobiontov v akvakul'ture. Analiticheskaiia i referativno-informatsionnaia seriia*, 2001, no. 2, pp. 30-32.
6. Chaucheyras F., Durand H. Probiotics in animal nutrition and health. *Lallemand Animal Nutrition Blagnac. France*, 2010, no. 1 (1), pp. 3-9.
7. Golovin P., Golovina N., Romanova N., Shmakov N., Korabel'nikova O., Sychev G. Primenenie belkovoii kormovoi dobavki «Provit» pri vyrashchivanii ryb [Using protein feed additives “Provit” for growing fish]. *Rybnoe khoziaistvo*, 2009, no. 5, pp. 56-59.
8. Droshnev A. Nespetsificheskie faktory zashchity ryb pri ispol'zovanii kompleksnogo preparata «Vitarol-E» i furazolidona dlia lecheniia aeromonoza [Nonspecific protection factors for fish when using the complex drug Vitarol-E and furazolidone for the treatment of aeromonosis]. *Trudy VIEV*, 2009, vol. 75, pp. 219-223.
9. Harikrishnan R., Kim M. C., Kim Ju-Sang, Balasundaramb C., Heo M. S. Probiotics and herbal mixtures enhance the growth, blood constituents, and nonspecific immune response in *Paralichthys olivaceus* against *Streptococcus parauberis*. *Fish & Shellfish Immunology*, 2011, no. 31, pp. 310-317.
10. Astaf'eva S., Vasil'eva T., Fedoseeva E., Abdusamadov A. Sostoianie iskusstvennogo vosproizvodstva osetrovnykh ryb v Zapadno-Kaspiiskom raione i predlozheniia po ego razvitiuu [State of artificial reproduction of sturgeon in the West Caspian region and proposals for its development]. *Aktual'nye problemy sovremennoi nauki*, 2010, no. 6, pp. 48-54.
11. Parshukov A. Kharakteristika bakterial'noi mikroflory ryb i vodoemov rybokhoziaistvennogo naznacheniiia [Characteristics of bacterial microflora of fish and fishery ponds]. *Sadkovoie rybovodstvo: tekhnologiia vyrashchivaniia, kormlenie ryb i sokhranenie ikh zdorov'ia: materialy nauchnoi konferentsii (Petrozavodsk, 13–17 oktiabria 2008 g.)*. Petrozavodsk, Izd-vo PGU, 2008. Pp. 79-82.
12. Tejpal Dahiya, Gahlawat S. K., Sihag R.C. Elimination of Pathogenic Bacterium (*Micrococcus* sp.) by the Use of Probiotics. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2012, vol. 12, pp. 185-187.
13. Tatsuro Hagi, Takayuki Hoshino. Screening and Characterization of Potential Probiotic Lactic Acid Bacteria from Cultured Common Carp Intestine. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 2009, no. 73 (7), pp. 1479-1483.

The article submitted to the editors 06.03.2019

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Bissenova Gulmira Nurgalievna** – Republic of Kazakhstan, 010000, Astana; Republican State Enterprise on the Right of Economic Management “Republic Collection of Microorganisms”; Candidate of Agriculture; Senior Researcher of the Laboratory of Microbiology of Microorganisms; Bissenova84@mail.ru.

**Tekebaeva Zhanara Borambaevna** – Republic of Kazakhstan, 010000, Astana; Republican State Enterprise on the Right of Economic Management “Republic Collection of Microorganisms”; Junior Researcher of the Laboratory of Microbiology of Microorganisms; jtekebaeva@mail.ru.

**Urazova Mayra Salavatovna** – Republic of Kazakhstan, 010000, Astana; Republican State Enterprise on the Right of Economic Management “Republic Collection of Microorganisms”; Candidate of Biology; Senior Researcher of the Laboratory of Microbiology of Microorganisms; maira\_01@mail.ru.

**Abitayeva Gulyaim Kairkenovna** – Republic of Kazakhstan, 010000, Astana; Republican State Enterprise on the Right of Economic Management “Republic Collection of Microorganisms”; Candidate of Biological Sciences; Head of the Laboratory of Microbiology of Microorganisms; gulyaim\_as@mail.ru.

**Zakarya Kynsily Daltonovna** – Republic of Kazakhstan, 080409, Zhambyl Region, Kordaysky District, Town of Gvardeisky; Republican State Enterprise on the Right of Economic Management “Research Institute of Biological Safety”; Doctor of Biology; General Director; rkm\_kz@mail.ru.

**Abilkhadirov Arman Sabyrovich** – Republic of Kazakhstan, 010000, Astana; Republican State Enterprise on the Right of Economic Management “Republic Collection of Microorganisms”; Researcher of the Laboratory of Microbiology of Microorganisms; good\_alien@mail.ru.

**Abisheva Galia Zhauymbaykyzy** – Republic of Kazakhstan, 010000, Astana; Republican State Enterprise on the Right of Economic Management “Republic Collection of Microorganisms”; Researcher of the Laboratory of Microbiology of Microorganisms; g.galiya@list.ru.

**Abzhalelov Akhan Begmanovich** – Republic of Kazakhstan, 080409, Zhambyl Region, Kordaysky District, Town of Gvardeisky; Republican State Enterprise on the Right of Economic Management “Research Institute of Biological Safety”; Doctor of Biology; Head of the Laboratory of Biotechnology of Microorganisms; ab\_akhan@mail.ru.

**Sarmurzina Zinigul Serikovna** – Republic of Kazakhstan, 010000, Astana; Republican State Enterprise on the Right of Economic Management “Republic Collection of Microorganisms”; Candidate of Biology; General Director; sarmurzina@list.ru.

