

**Краткие сведения по выполнению НИР за 2021 г.
по проекту АР09258412**

**«Разработка отечественного пробиотического препарата, повышающего
резистентность и продуктивность ценных видов рыб в аквакультуре»**

Руководитель проекта – к.б.н. А.В. Чижаева

Основные результаты работы и их новизна: Из сырьевых компонентов кормов для рыб и других естественных источников различных регионов Казахстана выделены 15 новых штаммов молочнокислых бактерий, которые в результате исследований были идентифицированы и отнесены к 9-ти видам: *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactiplantibacillus plantarum*, *Latilactobacillus curvatus*, *Pediococcus lolii*, *Lacticaseibacillus paracasei*, *Lacticaseibacillus casei*, *Limosilactobacillus pontis*, *Limosilactobacillus fermentum*, *Enterococcus durans*, и 7 новых штаммов пропионовокислых бактерий семейства *Propionibacteriaceae*, большая часть которых является представителями нормальной микрофлоры рыб.

Проведен скрининг физиолого-биохимических свойств 22-х новых и 3-х коллекционных штаммов, в результате которого отобраны штаммы-кандидаты молочнокислых бактерий *Lb. paracasei* Wf-2, *Lb. pontis* Wf-6, *Lb. casei* Wf-10 и *Lb. paracasei* Wf-20 и пропионовокислых бактерий - П-2, П-3 и П-8. Эти штаммы являются высокоустойчивыми к стрессовым значениям pH, к максимальным концентрациям желчи и фенола, встречающимся в условиях желудочно-кишечного тракта рыб; не содержат генов устойчивости к антибиотикам; обладают высокой и средней протеолитической и экзополисахаридобразующей активностью, а также высокой антагонистической активностью к патогенным бактериям и плесневым грибам.

Определена биосовместимость 7 отобранных наиболее активных культур молочнокислых и пропионовокислых бактерий. На их основе составлены и исследованы 68 ассоциаций бактерий в различных соотношениях. Отобрана оптимальная ассоциация молочнокислых и пропионовокислых бактерий для консорциума: *Lb. paracasei* Wf-2: *Lb. pontis* Wf-6: *Lb. casei* Wf-10: *Lb. paracasei* Wf-20: П-8 и оптимальное соотношение штаммов - 1:1:1:1:2

Создан консорциум молочнокислых и пропионовокислых бактерий *Lb. paracasei* Wf-2, *Lb. pontis* Wf-6, *Lb. casei* Wf-10, *Lb. paracasei* Wf-20 и П-8 активный в отношении *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Penicillium cyclopium*, *Aspergillus niger* и *Fusarium sporotrichioides*, который будет в дальнейшем являться основой пробиотического препарата для аквакультуры. Повышенные антагонистические свойства и стабильность консорциума в лабораторных условиях обеспечиваются при его культивировании в среде MRS Broth в течение 48, при количестве вносимого посевного материала - 5%, при температуре культивирования $+35\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Опубликованные работы

По результатам проведенных исследований за 2021 год опубликованы 1 статья в зарубежном рецензируемом журнале, включенном в перечень научных изданий, рекомендуемых ККСОН; 2 доклада международных научно-практических конференций. Подготовлена и находится в печати 1 статья в отечественном рецензируемом журнале,

включенном в перечень научных изданий, рекомендуемых ККСОН:

1 Чижаева А.В., Олейникова Е.А., Амангельді А.А., Алыбаева А.Ж., Сидорова В.И. Производство пробиотиков для аквакультуры в Казахстане// Материалы II Международной научно – практической конференции «Современные проблемы биотехнологии: от лабораторных исследований к производству» посвященной 80-летию крупного ученого-микробиолога, академика Казахстанской Национальной Академии Естественных Наук, доктору биологических наук, профессору Жубановой Ажар Ахметовны, 4-5 Июня, 2021 г. – Алматы: Қазақ университеті. – С. 38-41.

В статье обосновано применение пробиотических препаратов, как одного из эффективных биологических методов поддержания и восстановления нормального физиологического состояния рыб в аквакультуре, повышения их продуктивности. Приведен обзор отечественных научных разработок и рынка пробиотических препаратов для рыб в Казахстане, с их недостатками и перспективами для применения в аквакультуре.

2 А.В. Чижаева, А.А. Амангелды, А.Ж. Алыбаева, Е.А. Олейникова, М.Г. Саубенова, Ж.Н. Ермекбай, А.А. Айтжанова. Исследование *in vitro* пробиотических свойств новых штаммов молочнокислых бактерий, ценных для аквакультуры // Вестник КазНУ, Серия биологическая. – 2021. – №4 (89). - В печати. Издание рекомендуемое ККСОН.

*В статье приведены результаты по выделению и исследованию *in vitro* свойств новых активных штаммов молочнокислых бактерий для разработки отечественного пробиотического препарата, повышающего резистентность и продуктивность ценных видов рыб в аквакультуре. Получены новые знания о толерантности различных видов и штаммов молочнокислых бактерий к неблагоприятным факторам среды, моделирующим некоторые условия желудочно-кишечного тракта ценных видов рыб.*

3 Чижаева А.В., Олейникова Е.А., Амангелді А.А., Алыбаева А.Ж. Преимущества использования пробиотиков на основе молочнокислых бактерий в аквакультуре// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2021. – № 9. – С. 12-16. ИФ РИНЦ – 0,564. Издание рекомендуемое ККСОН.

Научный обзор по обоснованию применения пробиотиков на основе молочнокислых бактерий как наиболее успешных и безопасных противомикробных средств для аквакультуры.

4 Чижаева А.В., Амангельді А.А., Алыбаева А.Ж., Саданов А.К. Перспективы использования молочнокислых бактерий для создания пробиотического препарата для ценных видов рыб в аквакультуре// Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность: сборник материалов II Национальной (Всероссийской) конференции ученых / под общ. ред. А. Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, 2021. – С 287-289.

В статье приведены результаты исследования кислотообразующей и антагонистической активности новых штаммов молочнокислых бактерий, выделенных из сырьевых компонентов растительного и животного происхождения, входящих в рецептуры кормов для рыб. Обоснована перспективность их использования для создания

пробиотического препарата для ценных видов рыб в аквакультуре.