

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

**«РАЗВИТИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АКВАКУЛЬТУРЫ»  
(КОНФЕРЕНЦИЯ «АКВАКУЛЬТУРА 2021»)**

с применением дистанционных технологий

с. Дивноморское,  
20-24 сентября 2021 г.

Донской государственный технический университет  
г. Ростов-на-Дону  
2021

---

**COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS**

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**"DEVELOPMENT AND MODERN PROBLEMS OF AQUACULTURE"  
("AQUACULTURE 2021" CONFERENCE)**

using remote technologies

Divnomorskoe,  
September, 20-24, 2021

Don State Technical University  
Rostov-on-Don  
2021

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**И.М. Донник** — вице-президент Российской академии наук, академик Российской академии наук

**Б.Ч. Месхи** — ректор Донского государственного технического университета, член-корреспондент Российской академии образования, д.т.н., профессор

**Г.Г. Матишов** — научный руководитель Южного научного центра Российской академии наук, академик Российской академии наук

**Д.В. Рудой** — руководитель специализированной организации территориального кластера «Долина Дона» Ростовской области, декан факультета «Агропромышленный» ДГТУ, заместитель заведующего научно-исследовательской лабораторией «Центр агробιοтехнологии» ДГТУ, к.т.н., доцент

**А.В. Ольшевская** — заместитель декана факультета «Агропромышленный» ДГТУ, заместитель руководителя Центра развития территориального кластера «Долина Дона» ДГТУ, доцент кафедры «Технологии и оборудование переработки продукции агропромышленного комплекса» ДГТУ, к.т.н.

**Е.Н. Пономарёва** — главный научный сотрудник Южного научного центра Российской академии наук, д.б.н., профессор

**А.Н. Неваленный** — ректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет», д.б.н.

**С.В. Бердников** — председатель Южного научного центра Российской академии наук, д.г.н.

**А.А. Дорошенко** — доцент кафедры «Проектирование и технический сервис транспортно-технологических систем» ДГТУ, к.т.н. (отв. ред.)

P17 **Развитие и современные проблемы аквакультуры (Конференция «АКВАКУЛЬТУРА 2021»):** сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (с. Дивноморское, 20 - 24 сентября 2021 г.) / ред. кол. И.М. Донник [и др.]; ДГТУ – Ростов-на-Дону: ДГТУ-Принт, 2021. – 82 с.

ISBN 978-5-6047140-9-6

Сборник составлен по результатам Международной научно-практической конференции «Развитие и современные проблемы аквакультуры», проводимой факультетом «Агропромышленный» Донского государственного технического университета, и предназначен для специалистов в области аквакультуры, охраны водных ресурсов, селекции и генетики, а также обучающихся соответствующих специальностей, и для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками.

В сборнике содержатся материалы, освещающие актуальные вопросы развития, разведения и выращивания водных организмов в естественных и искусственных водоёмах, мониторинга и перспективы геномной селекции, освещены исследования по направлениям: «Сохранение и охрана биологических ресурсов Мирового океана»; «Интенсивные технологии аквакультуры»; «Профилактика заболеваний объектов аквакультуры»; «Генетические методы и современная селекция в аквакультуре»; «Перспективные источники сырья, корма и кормопроизводство»; «Интеллектуальные технологии в аквакультуре».

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ШТАММА *BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS* B-1895 ПРОТИВ ФЛАВОБАКТЕРИОЗА У РУССКОГО ОСЕТРА И КАРПА КОИ

<sup>1</sup>Морозова М.А., <sup>2</sup>Горовцов А.В., <sup>3</sup>Ольшевская А.В., <sup>3</sup>Угрехелидзе Н.Т., <sup>3</sup>Золотов С.А.

<sup>1</sup>Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии. г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

<sup>2</sup> Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

<sup>3</sup>Донской Государственный Технический Университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

**Аннотация.** Антагонистическая активность пробиотических штаммов *Bacillus amyloliquefaciens* B-1895, *Bacillus subtilis* 945 B-5225 была проверена на изолятах *Flavobacterium psychrophilum* и *Flavobacterium columnare*. Приведены данные по этиологии, патогенезу, подбору антибиотиков и лечению заболеваний с применением пробиотического препарата. Максимальная ингибирующая способность установлена для пробиотического штамма *B. amyloliquefaciens* B-1895.

**Ключевые слова.** *Flavobacterium*, *Bacillus amyloliquefaciens*, колумнариоз, холодноводный флавобактериоз, пробиотический штамм, русский осетр, карп кои.

## THE APPLICATION OF PROBIOTIC STRAIN *BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS* B-1895 AGAINST FLAVOBACTERIOSIS IN RUSSIAN STURGEON AND CARP KOI

<sup>1</sup>Morozova M.A., <sup>2</sup>Gorovtsov A.V. <sup>3</sup>Olshevskaya A.V., <sup>3</sup>Ugrekhelidze N.T., <sup>3</sup>Zolotov S.A.

<sup>1</sup>Rostov Research Institute of Microbiology and Parasitology. Rostov-on-Don, Russian Federation

<sup>2</sup> Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

<sup>3</sup>Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

**Abstract.** The antagonistic activity of the probiotic strains *Bacillus amyloliquefaciens* B-1895, *Bacillus subtilis* 945 B-5225 was tested on *Flavobacterium psychrophilum* and *Flavobacterium columnare* isolates. The data on etiology, pathogenesis, selection of antibiotics and treatment of diseases with the use of a probiotic preparation are presented. The maximum inhibitory capacity was found for the probiotic strain *B. amyloliquefaciens* B-1895.

**Keywords.** *Flavobacterium*, *Bacillus amyloliquefaciens*, columnariasis, cold-water flavobacteriosis, probiotic strain, Russian sturgeon, koi carp.

Хотя бактерии р. *Flavobacterium* распространены повсеместно и в пресноводных, и морских водах, некоторые виды признаны серьезными патогенами рыб. Несмотря на почти 100-летние научные исследования, вспышки заболеваний, вызванных флавобактериями, трудно предотвратить и контролировать [1]. Проблемы флавобактериозов связаны с высокой смертностью, значительными экономическими потерями, трудностями при выращивании объектов товарной и природной аквакультуры, трудозатратами на лечение и расходами на антибиотикотерапию.

Известна возрастающая устойчивость *F. psychrophilum* к антибактериальным препаратам, а количество доступных лекарств для лечения флавобактериозов ограничено. Это вызывает потребность в дополнительных официально разрешенных антибиотиках. В то же время существует риск горизонтального переноса генов устойчивости к антибиотикам из среды аквакультуры к человеку, и этот риск связан с интродукцией из среды аквакультуры к человеку непатогенных бактерий, содержащих гены устойчивости к противомикробным препаратам, и последующей передачей таких генов патогенам человека [2].

Пробиотики стали лучшим средством от болезней в аквакультуре среди многих альтернатив. Среди микробов-кандидатов пробиотические штаммы р. *Bacillus* обладают способностью к споруляции, что позволяет им выживать в неблагоприятных условиях. Бациллы повышают иммунный ответ и снижают кормозатраты, играют желаемую роль в поддержании оптимального качества воды и снижении стресса, что может привести к улучшению иммуно-физиологического баланса, лучшему росту и увеличению выживаемости при выращивании [3].

Целью исследований было изучение антагонистической активности пробиотических споровых бактерий разных видов *Bacillus* (*B. amyloliquefaciens* B-1895, *Bacillus subtilis* 945 B-5225) в отношении патогенов рыб - *Flavobacterium psychrophilum*, *Flavobacterium columnare*.

Таблица 1 - Антагонистическая активность *B. subtilis* и *B. amyloliquefaciens* в отношении *F. psychrophilum* и *F. columnare* при применении метода агаровых блоков

Штаммы бактерий-антагонистов	Зоны угнетения роста, мм			
	<i>F. psychrophilum</i>		<i>F. columnare</i>	
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
<i>B. amyloliquefaciens</i> B-1895	6,7±0,3	6,9±0,4	5,8±0,3	5,8±0,3
<i>B. subtilis</i> 945 (B-5225)	0	0	1,3±0,4	1,2±0,3

Таким образом, показатель антагонистической активности в отношении патогенных для рыб *Flavobacterium psychrophilum* и *Flavobacterium columnare*, варьировал у тестируемых штаммов пробиотических штаммов *Bacillus amyloliquefaciens* B-1895 и *Bacillus subtilis* 945 B-5225. Максимальный антагонистический эффект регистрировали для *Bacillus amyloliquefaciens* B-1895. Этот штамм был выбран в качестве пробиотического препарата при лечении холодноводного флавобактериоза и колумнариоза.

По результатам лабораторных исследований лечение холодноводного флавобактериоза у русского осетра проводилось с применением ванн с марганцевокислым калием (2 г/м<sup>3</sup> в течение 1 часа), повышением температуры воды в бассейнах и внесением с кормом пробиотика на основе *Bacillus amyloliquefaciens* B-1895. Гибель рыб полностью прекратилась на 4-сутки от начала лечения.

Лечение колумнариоза у карпа кои проводилось путем подмены воды на 25 %, добавления левомицетина и пробиотика на основе *Bacillus amyloliquefaciens* B-1895 с кормом, использования ванн с перманганатом калия, добавления доксициклина в воду, с последующей заменой на препарат Combifix. С самого начала лечения удалось добиться хорошего терапевтического эффекта и сохранить жизнеспособность карпов кои.

#### Список использованных источников

1. Loch T. P., Faisal M. Emerging flavobacterial infections in fish: a review //Journal of advanced research. – 2015. – V.6. – №. 3. – P. 283-300.
2. FAO. 2005. Responsible Use of Antibiotics in Aquaculture (Ed. Serrano PH), FAO Fisheries Technical Paper 469, FAO, Rome, Italy, pp 98
3. Kuebutornye F. K. A., Abarike E. D., Lu Y. A review on the application of Bacillus as probiotics in aquaculture //Fish & shellfish immunology. – 2019. – V. 87. – P. 820-828.

Исследование выполнено в рамках конкурса ЕАПИ при финансовой поддержке РФФИ, научный проект № 20-516-81004.