

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе,
д.ф.н., профессор
Л.В. Баева
«18» октября 2022 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева» (414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а).

Диссертация Батаевой Юлии Викторовны «Особенности микробных комплексов аридной зоны в условиях агро- и техногенеза и их биотехнологическая значимость» выполнена в научной лаборатории биотехнологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева».

Батаева Ю.В. в 2001 г. закончила биологический факультет Астраханского государственного технического университета.

В 2005 г. защитила кандидатскую диссертацию по теме «Влияние экстремальных гидрохимических условий на видовой состав цианобактерий в водоемах Нижней Волги» по специальности 00.03.07 – «Микробиология» в диссертационном совете Д 501.001.21 биологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

Научный консультант:

Дзержинская Ирина Станиславовна, доктор биологических наук, почетный профессор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет».

По результатам обсуждения диссертационной работы принято следующее заключение.

Диссертация Батаевой Ю.В. «Особенности микробных комплексов аридной зоны в условиях агро- и техногенеза и их биотехнологическая значимость» является законченным научным исследованием, выполненном на современном методическом уровне.

В диссертации проведены исследования видового состава и структуры комплексов цианобактерий и актиномицетов водных и наземных экосистем, обоснована их биотехнологическая роль в аридной зоне как микроорганизмов с аллелопатическими, противовирусными, фитостимулирующими,

фунгицидными, антиоксидантными, деструкционными и другими свойствами, являющихся источниками ценных экзометаболитов, а также разработаны технологии получения и применения экспериментальных образцов биопрепаратов на их основе.

Диссертационная работа Батаевой Ю.В. выполнялась в рамках темы АГУ им. В. Н. Татищева (Минобрнауки РФ) «Биологические методы защиты экосистем» стратегического проекта №4 Природоохранные технологии в Каспийском макрорегионе» №122080500038-9, а также других проектов Минобрнауки РФ № 4.2222.2011; РФФИ № 11-04-90765-моб_ст, №13-04-90744, Фонда содействия инновациям №9832p/14266, № 121032300355-9, № 0047042.

Личный вклад соискателя состоит в участии во всех этапах выполнения диссертационного исследования: сбор полевых материалов, микробиологический, молекулярный, химический, биотехнологический анализы с использованием методов накопительных культур, посевов, микроскопии, идентификации, изучения биологической активности, определения химического состава, обработка и обобщение полученных данных, написание и оформление диссертационной работы. Тема, цель, задачи, объекты, методы и план исследования определены автором.

О достоверности результатов работы свидетельствует как достаточный объем проведенных исследований по идентификации и изучению свойств выделенных микроорганизмов, так и то, что для этого были использованы современные молекулярно-генетические, микробиологические, биотехнологические, биохимические, физико-химические, токсикологические методы, а также применена статистическая обработка данных. Разработанные экспериментальные образцы успешно прошли лабораторные и полевые испытания.

Новизна исследований состоит в следующем. Впервые обобщены многолетние исследования распространения различных видов цианобактерий и состава циано-бактериальных комплексов в разнотипных природных и техногенных водных и почвенных экосистемах Астраханского региона. Показано, что наибольшее разнообразие видов цианобактерий присуще озерным экосистемам Волго-Ахтубинской поймы и аллювиально-луговым почвам. Основой фототрофных комплексов почв является род *Phormidium*, водных экосистем – *Oscillatoria*.

В накопительных культурах на основе разнотипных почв установлено, что представители отдела Cyanobacteria составляют 71 % от общего числа изученных почвенных фототрофов. Анализ всех почвенных образцов позволил выявить 95 видовых и внутривидовых таксонов цианобактерий, относящихся к 2 классам (Chroococcophyceae, Hormogoniophyceae), 4 порядкам (Chroococcales,

Oscillatoriales, Nostocales, Pleurocapsales), 11 семействам, 12 родам. Анализ экологических особенностей показал доминирование Р – жизненной формы.

Впервые изучены техногенные водоёмы на территории Астраханского газоконденсатного и Баскунчакского гипсового месторождений на присутствие цианобактерий, где идентифицированы представители родов: *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Spirulina*, *Gloeocapsa*, *Synechococcus*, *Synechocystis*.

В накопительных культурах, из техногенных водоёмов с экстремальными гидрохимическими условиями, впервые получены циано-бактериальные сообщества резистентные по отношению к высокому содержанию неорганических фосфатов (K_2HPO_4) от 0,04 г/л до 10 г/л, и общему содержанию солей от 10 г/л до 400 г/л, при этом под влиянием концентраций фосфора происходит изменение морфологии сообществ. Под влиянием реакции среды, температуры и общего содержания солей структура циано-бактериальных сообществ не изменяется.

Впервые идентифицированы экзогенные метаболиты альго-цианобактериального сообщества, выделенного из природного водоема реки Ахтубы Астраханского региона, включающие насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, карбоновые кислоты, фенольные и терпеновые соединения и их производные. Показано, что с развитием сообщества происходят изменения не только состава и количества водорослей и бактерий, но и вторичных метаболитов, проявляющееся в увеличении концентрации и разнообразия алкановых углеводородов.

Впервые исследован фитостимулирующий, фунгицидный, колонизирующий и антиоксидантный эффекты циано-бактериальных сообществ и культуры *Anabaena constricta* IPPASB-2020, выделенных из почв региона исследований. Определена оптимальная концентрация экспериментального образца биоудобрения для обработки семян и развивающихся растений томата, перца, хлопчатника. Разработан способ повышения урожайности растений и защиты от фитопатогенов на основе цианобактерий. Изучены вторичные метаболиты цианобактерий, представленные терпеноидами, флавоноидами (пеонидин 3,5-диглюкозид; кверцетин), алкалоидами (резерпин, бупренорфин, йохимбин), пептидом (цикло (L-глутаминил-L-триптофил-L-фенилаланилглицил-L-лейцил-L-метионил)), а также органические кислоты: аспарагиновая, муравьиная, пропионовая, фумаровая, изолимонная, молочная, уксусная, пировиноградная.

Впервые при внесении в засоленные экспериментальные сточные воды пищевого производства циано-бактериальных сообществ и культуры *Phormidium ramosum* IPPASB-2022 происходит деградация органических веществ, обеспечиваемая совместным участием цианобактерий и бактерий-

спутников. Циано-бактериальные сообщества и их спутники проявляли липолитическую и протеолитическую активности.

Впервые из почвенных экосистем с различной степенью солености выделены штаммы бактерий *Streptomyces carpaticus* RCAM04697 (редкий вид), *Nocardiosis umidischolae* RCAM04882, *Nocardiosis umidischolae* RCAM04883, оказывающие ингибирующее действие на вирусы растений УВК, ХВК, ВСЛК, ВМТо, ВОМ, ВБТ, а также обладающие высокими фитостимулирующими, фунгицидными и антиоксидантными свойствами, что делает их перспективными продуцентами для создания биопрепаратов. Данные штаммы способны синтезировать соединения, компонентный состав которых определен впервые: флавоноиды, алкалоиды, гликозиды, органические кислоты (изолимонная, уксусная, фумаровая, молочная, яблочная, лимонная, пировиноградная), антибиотики (нарбдомицин, тилозин, форомацидин С, эритромицин), фенол – протокатеховый альдегид. В составе вторичных метаболитов штамма *S. carpaticus* RCAM04697 обнаружены спирты, альдегиды, углеводороды, эфиры, сульфаты и другие функциональные группы, представляющие собой полезные соединения для разработки методов защиты агроэкосистем.

С помощью молекулярно-генетических методов идентифицированы две культуры цианобактерий (*Anabaena constricta* IPPASB-2020, *Phormidium ramosum* IPPASB-2022) и три штамма актиномицетов (*S. carpaticus* RCAM04697 (редкий вид), *N. umidischolae* RCAM04882, *N. umidischolae* RCAM04883).

Выполнено полногеномное секвенирование штамма *S. carpaticus* RCAM04697. Впервые в базе данных NCBI GenBank задепонирована полногеномная последовательность штамма *S. carpaticus* под номером CP104005.1.

Изучена патогенность (вирулентность, токсичность, токсигенность, диссеминация) штамма *S. carpaticus* RCAM04697 для теплокровных животных.

Результаты независимых полевых испытаний экспериментальных образцов биопрепаратов на основе цианобактерий и актиномицетов *S. carpaticus* RCAM04697, *N. umidischolae* RCAM04882, *N. umidischolae* RCAM04883 в качестве стимуляторов роста и биологических средств защиты растений на базе филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Астраханской области и ГНУ «ВНИИОБ» оформлены актами производственных испытаний, утвержденными руководителем и сотрудниками указанной организации (уровень внедрения - межучрежденческий).

Новизна подтверждена 3 патентами РФ: «Способ стимуляции роста и развития растений, повышения урожайности и защиты от фитопатогенных грибов в Аридной зоне» (№2634387); «Штамм *Streptomyces carpaticus* для защиты от насекомых-вредителей, грибных, вирусных болезней и стимуляции

роста томатов» (№ 2695157); «Альгицид для подавления развития цианобактерий и зеленых водорослей на основе метаболитов – аллелохимиков водных растений» (№2709308). Получены: патент на полезную модель РФ «Устройство для доочистки сточных вод пищевой промышленности» (№ 189062); свидетельства на базы данных РФ: «Цианобактерии техногенных водоемов Каспийского Бассейна» (№ 2013620692); «Влияние штаммов актиномицетов на вирусные болезни овощебахчевых культур и картофеля в аридной зоне Северного Прикаспия» (№ 2020620186); «Компонентный состав метаболитов бактерий рода *Streptomyces* с полифункциональными свойствами, выделенных из почв Астраханской области» (№ 2022620218) (уровень внедрения – федеральный).

Теоретическая значимость. Полученные данные об уникальных свойствах микроорганизмов расширяют фундаментальные знания о природе взаимоотношений микроорганизмов друг с другом и растениями в природных агро- и техногенных условиях и задают ориентир исследований на значительно более широкий круг объектов.

В работе использован комплексный подход к описанию микробных сообществ, сочетающий традиционные и современные методики. Полученные данные позволили выявить общие популяции цианобактерий, характерные для определенных почв и водоемов, а также обнаружить особенности распространения доминирующих и минорных популяций в зависимости от типа почв и техногенных и природных водоемов.

Полученная в ходе секвенирования полногеномная последовательность штамма *S. carpaticus* RCAM04697 может быть использована для аннотации геномов бактерий рода *Streptomyces*.

Представленные в работе данные являются теоретической основой для дальнейших исследований в направлении расширения границ полифункциональности биопрепаратов, применения антимикробных метаболитов, синтезируемых цианобактериями и актиномицетами, для агро и экобиотехнологий. Результаты работы имеют важное значение для фундаментальных исследований в различных областях науки: экология, микробиология, генетика, биотехнология. Материалы диссертации внедрены в научную деятельность и в учебный процесс при преподавании дисциплин: Экология микроорганизмов, Сельскохозяйственная биотехнология, Промышленные микроорганизмы, Экологическая микробиология, Микробиология почв, Водная микробиология, Биология почв, Экологическая биотехнология по направлению «Биология» в ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева» (Справка о внедрении

результатов диссертации в учебный процесс от 08.09.2022г.; уровень внедрения - учрежденческий).

Практическая значимость. Настоящее исследование имеет выраженное прикладное значение и направлено на решение таких важных биологических и сельскохозяйственных задач, как экологизация сельского хозяйства и применение экологически безопасных и эффективных микробиологических удобрений, и средств защиты растений; разработка биодеструкторов органических соединений для очистки сточных вод; разработка препаратов для биоремедиации техногенных территорий. Исследование важно в научных целях при изучении и мониторинге микроорганизмов аридных зон; при создании баз данных по цианобактериям и актиномицетам; изучении и использовании микроорганизмов, как источников ценных в практическом отношении биологически активных соединений. На основе выделенных в ходе работы штаммов актиномицетов разработаны схема получения и инструкция по применению экспериментальных образцов, которая апробирована в полевых условиях аридной зоны на томате и картофеле (Протокол №1 от 25.03.2021г.; уровень внедрения - учрежденческий); внедрена технология получения экспериментальных образцов препаратов (акт внедрения О ОО «ФБГ»); внедрена технология применения экспериментальных образцов препаратов на томатах и картофеле (акт внедрения от 08.09.2022 ФГБУ «Россельхозцентр» по Астрах. обл.). Разработан способ стимуляции роста и развития растений, повышения урожайности и защиты от фитопатогенных грибов в аридной зоне с помощью цианобактерий (патент РФ №2634387).

Выделенные штаммы микроорганизмов помещены в коллекцию культур цианобактерий и актиномицетов кафедры биотехнологии, зоологии и аквакультуры, научной лаборатории биотехнологий ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева» и используются в научно-исследовательских и учебных целях.

Культуры цианобактерий *Anabaena constricta* и *Phormidium ramosum* В.-Peters депонированы в коллекции культур микроводорослей (IPPAS) ФГБУН Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН под номерами IPPASB-2020 и IPPASB-2022, соответственно. Последовательность 16S рПНК штамма цианобактерий IPPAS B-2020 депонирована в базе данных GenBank NCBI под номером ID OK041021, штамма цианобактерий IPPAS B-2022 – под номером ID OK041022. Штаммы актиномицетов депонированы в Ведомственной коллекции полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии», г. Пушкин): *S. carpaticus* (справка №469/12 от 15.12.2017), *N.*

umidischolae (справка №263/05 от 28.05.2018г.), *N. umidischolae* (справка №264/05 от 28.05.2018г.) (уровень внедрения – федеральный). Штамм *S. carpaticus* депонирован в государственной коллекции патогенных микроорганизмов и клеточных культур «ГКПМ-Оболенск» (ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии») под номером SCPM-O-B-9993, полногеномная последовательность - в NCBI GenBank под номером CP104005.1.

Научные положения и выводы, сформулированные Батаевой Ю.В., аргументированы, подтверждены приведенным материалом и логически вытекают из результатов проведенных исследований. По объему проведенных исследований, их новизне и научно-практической значимости работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальностям «1.5.11. – Микробиология» и «1.5.6. – Биотехнология».

По теме работы опубликовано 172 научные работы, из них 22 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 8 - статей в журналах, рецензируемых в Scopus и WoS, 94 – тезиса, 3 – патента на изобретение, 1 – патент на полезную модель, 5 – свидетельств о государственной регистрации базы данных, 1-свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 12 учебно-методических работ, в том числе учебное пособие с грифом УМО по классическому университетскому образованию. Доля участия автора в публикациях составляет 90%.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации.

Статьи в реферируемых журналах

1. **Батаева, Ю.В.** Особенности микроорганизмов техногенных водоемов Нижней Волги // Экол. Сист. и Приб. – 2009. - №12. - С. 32-34. ИФ=0,360.
2. **Батаева, Ю.В.** Биоразнообразие цианобактерий в почвах Астраханской области / **Ю.В. Батаева**, И.С. Держинская, Мвале Камуквамба // Юг России: Экол., Разв. - 2010. - № 4. - С. 76-78. ИФ=0,423. Цит 8.
3. **Батаева, Ю.В.** Исследование ростстимулирующей и фунгицидной активности циано-бактериальных ообществ из экосистем Астраханской области // Ест. науки. - 2011. - № 3 (36). – С. 81-86. ИФ=0,197. Цит. 4.
4. Чан, М. К. Исследование фунгицидной активности бактерий рода *Bacillus*, выделенных из клубеньков *Vigna cylindrica* / Чан Минь Куан, **Ю.В. Батаева**, М.А. Егоров // Труды Кубан. Гос. Агр. Универ. - 2011. № 12 (33), С. 93-96. ИФ=0,379.
5. **Батаева, Ю.В.** Скрининг циано-бактериальных сообществ из экосистем Нижнего Поволжья, обладающих ростстимулирующими свойствами / **Ю.В.**

- Батаева, И.С.** Дзержинская, Чан Минь Куан, Мвале Камуквамба // Вестн. Алт. Гос. Агр. Универ. – 2012. - № 2 (88). - С. 46-49. ИФ=0,241. Цит. 3.
6. Чан, М. К. Ростстимулирующий эффект штамма *Bacillus megaterium* в вегетационном опыте / Чан Минь Куан, М.А. Егоров, **Ю.В. Батаева** // Вестн. Алт. Гос. Агр. Универ. – 2012. - № 3 (89). - С. 46-49. ИФ=0,241. Цит. 3.
7. Шадманова, Т.Х. Микробиологические показатели почв территорий г. Астрахань / Т.Х. Шадманова, Ю.С. Чуйков, М.А. Егоров, **Ю.В. Батаева** // Ест. науки. - 2014. - №1 (46). - С. 33-40. ИФ=0,197. Цит. 1.
8. **Батаева, Ю.В.** Хромато-масс-спектрометрическое исследование экзогенных метаболитов альго-бактериальных сообществ в накопительной культуре / **Ю.В. Батаева**, Е.А. Курашов, Ю.В. Крылова // Вода: Хим. и Экол. - 2014. - №9 (75). - С. 59-68. ИФ=0,349. Цит. 6.
9. **Батаева, Ю.В.** Исследование колонизации ризопланы растений семейства пасленовые (*Solanaceae*) цианобактериями / **Ю.В. Батаева**, М.Д. Фомина // Вестн. Алт. Гос. Агр. Универ. - 2014. - №11 (121). – С. 77-82. ИФ=0,241. Цит. 1.
10. **Батаева, Ю.В.** Оценка некоторых фенологических показателей рода *Gossypium hirsutum (malvaceae)* при воздействии биостимуляторов разной природы / **Ю.В. Батаева**, Д.К. Магзанова, О.В. Астафьева, М.Д. Фомина // Вестн. Алт. Гос. Агр. Универ. - 2015. - №1 (123). - С. 70-76. ИФ=0,241. Цит. 2.
11. Астафьева, О.В. Исследование антибактериальных свойств стимулятора роста растений «Эпин-экстра» с целью получения экологически чистой продукции / О.В. Астафьева, Д.Д. Вилкова, **Ю.В. Батаева**, Д.К. Магзанова, М.А. Егоров // Вестн. Алт. Гос. Агр. Универ. - 2015. - №8 (130). - С. 81-85. ИФ=0,241. Цит. 7.
12. **Батаева, Ю.В.** Исследование процесса интенсификации очистки сточных вод рыбоперерабатывающей промышленности циано-бактериальными консорциумами / **Ю.В. Батаева**, М.С. Саткалиева // Экол. Сист. и приб. - 2015. - №8 - С. 10-16. ИФ=0,360. Цит. 1.
13. **Bataeva, Y.V.** Composition of phototrophs in different soil types of Astrakhan oblast / **Y.V. Bataeva**, I.S. Dzerzhinskaya, L.V. Yakovleva // Euras. Soil Sci. – 2017. – Vol. 50, N 8. – P. 943-951. ИФ=2,810, WoS, Scopus, Q2. CrossRef. Цит. 3.
14. Astafyeva, O. Chemical composition and antibacterial properties of *Achillea micrantha* / O. Astafyeva, L. Sukhenko, M. Egorov, **Y. Bataeva**, A. Baimukhambetova, E. Kurashov, J. Krylova // Ind. J. Pharm. Sci. - 2018. - Vol. 80, N 3. - P. 434-441. Scopus, Q2, IF=1,035.
15. **Bataeva, Yu.V.** Study of antioxidant activity and composition of cyanobacteria metabolites by TLC, HPTLC, and HPLC for the search of environmentally safe cleaning agents / **Yu.V. Bataeva**, M.S. Satkalieva, S.V. Antonova, M.A. Sinetova, A.Yu. Kozlova, O.V. Astafyeva and A.S. Baimuhambetova // Rus. J. of Gen. Chem. –

2018. - Vol. 88. – №. 13. - P 2898-2902. ИФ=0,716, Web of Science, Scopus, Q3. CrossRef. Цит. 1.

16. Григорян, Л.Н. Оценка биологической эффективности бактерий *Streptomyces* выделенных из засоленных почв аридной зоны, в отношении возбудителей вирусных болезней картофеля / Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева**, В.А. Шляхов, Е.Д. Андреева, М.А. Егоров // Совр. наука: Акт. Пробл. Теор. и Практ. Серия «Естественные и технические науки». – 2018. - № 12. - С. 14-22. РИНЦ, ИФ=0,164. Цит. 1.

17. Григорян, Л.Н. Микробиологический состав засоленных почв аридных территорий / Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева**, Л.В. Яковлева, В.А. Шляхов // Совр. наука: Акт. Пробл. Теор. и Практ. Серия «Ест. и Техн. науки». - 2018. - № 12. - С. 6-14. РИНЦ, ИФ=0,164. Цит. 5.

18. Григорян, Л.Н. Фитотоксичность и инсектоакарицидная активность актиномицетов, выделенных из засоленных почв аридной территории / Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева**, В.А. Шляхов, Д.К. Магзанова, А.С. Баймухамбетова // Юг России: Экол., Разв. - 2020. – Т. 15. - № 2. - С. 103-112. РИНЦ, ИФ=0,423, Scopus, Q4. Цит. 1.

19. Grigoryan, L.N. Study of the component structure of the metabolites of bacteria *Nocardiopsis umidischolae* in the search for eco-friendly plant protection agents / L.N. Grigoryan, **Y.V. Bataeva**, E.D. Andreeva, D.Kh. Zakar'yaeva, Z.O. Turaeva // Rus. J. of Gen. Chem. – 2020. - № 90 (13). - P. 2531–2541. ИФ=0,716, Web of Science, Scopus, Q3. CrossRef. Цит. 4.

20. Григорян, Л.Н. Влияние штамма бактерий *Streptomyces carpaticus* RCAM 04697 на фитостимуляцию, фитовирусы томата и насекомых-вредителей в лабораторных условиях / Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева**, В.А. Шляхов // Ест. и Техн. науки. - 2020. - № 6 (144). - С. 58-61. РИНЦ, ИФ=0,194. Цит. 2.

21. Григорян, Л.Н. Биологическое обоснование применения суспензии штамма *Streptomyces carpaticus* RCAM 04697 для защиты томата от насекомых – вредителей и фитопатогенов в открытом грунте / Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева**, В.А. Шляхов // Ест. и Техн. науки. - 2020. - № 6 (144). - С. 54-57. РИНЦ, ИФ=0,194. Цит. 1.

22. Prokopchuk, T.M. Evaluation of the mutagenic and antimutagenic potentials of plant raw materials for functional and food purposes / T.M. Prokopchuk, E.I. Kondratenko, **U.V. Bataeva** // IOP Conf. Series: Earth and Envir. Science. 839. – 2021. - 042029. P. 1-6. Scopus.

23. **Батаева, Ю.В.** Изучение метаболитов *Streptomyces carpaticus* RCAM04697 для создания экологически безопасных средств защиты растений / **Ю.В. Батаева**, Л.Н. Григорян, Е.А. Курашов, Ю.В. Крылова, Е.В. Федорова, Е.Я.

Явид, В.В. Ходонович, Л.В. Яковлева // Теор. и Прикл. Экол. - 2021. С. №. 3. Р. 172-178. РИНЦ, ИФ=0,679, Web of Science, Scopus, Q2. CrossRef. Цит 1.

Авторские свидетельства и патенты

24.База данных РФ № 2013620692, от 10 июня 2013г. Цианобактерии техногенных водоемов Каспийского бассейна / **Ю.В. Батаева**, И.С. Держинская, М.А. Егоров – Правообладатели: ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет».

25. Пат. № 2634387 С2 Российская Федерация, МПК А01N 63/02. Способ стимуляции роста и развития растений, повышения урожайности и защиты от фитопатогенных грибов в Аридной зоне / **Ю.В. Батаева**, И.С. Держинская; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет». - № 2015143855; заявл. 19.04.2017; опубл. 26.10.2017; Бюл. № 11.

26.Пат. на полезную модель № 189062, Российская Федерация, МПК С02F 1/00. Устройство для доочистки сточных вод пищевой промышленности / **Ю.В. Батаева**, М.С. Саткалиева, С.В. Золотокопова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет». - № 2018121163; заявл. 07.06.2018; опубл. 07.05.2019; Бюл. № 13.

27. Пат. №2709308 С1 Российская Федерация, МПК С02F 1/50 Альгицид для подавления развития цианобактерий и зеленых водорослей на основе метаболитов – аллелохемиков водных растений / Е.А. Курашов, Ю.В. Крылова, **Ю.В. Батаева**, А.Г. Русанов, Л.Т. Сухенко; заявитель и патентообладатель ООО «МЕТА-АКВА». - № 2019104959; заявл. 21.02.2019; опубл. 17.12.2019; Бюл. № 35.

28. Пат. № 2695157 Российская Федерация, МПК С12N1/20, А01N63/02, С12R1/465. Штамм *Streptomyces carpaticus* для защиты от насекомых-вредителей, грибных, вирусных болезней и стимуляции роста томатов / Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева**, В.А. Шляхов, И.С. Держинская; заявитель и патентообладатель Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева**, В.А. Шляхов. – № 2018113688; заявл. 13.04.2018; опубл. 22.07.2019; Бюл. № 21.

29. База данных РФ № 2020620186, от 30.01.2020. Влияние штаммов актиномицетов на вирусные болезни овощебахчевых культур и картофеля в аридной зоне Северного Прикаспия / Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева** – Правообладатели: Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева**.

30. База данных РФ № 2022620218, от 24.01.2022. Компонентный состав метаболитов бактерий рода *Streptomyces* с полифункциональными свойствами, выделенных из почв Астраханской области / Л.Н. Григорян, **Ю.В. Батаева** - Правообладатели: ООО «Фитобиогарант».

Методические и учебные пособия и глава в книге – 6.

31. Микроорганизмы в процессах деструкции и биоремедиации Курапов А.А., Сопрунова О.Б., Куликова И.Ю., Еремеева С.В., Батаева Ю.В., Миталев В.И. Проблемные лекции: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 020200 "Биология" и специальностям 020803 "Биоэкология" / Астраханский гос. технический ун-т, НИИ проблем Каспийского моря. Астрахань, 2009. (Гриф УМО по классическому университетскому образованию). Цит. 5.

Публикации в других изданиях – 15.

Диссертация Батаевой Юлии Викторовны «Особенности микробных комплексов аридной зоны в условиях агро- и техногенеза и их биотехнологическая значимость» рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора биологических наук

по специальности: 1.5.11 – Микробиология, в соответствии с пунктами:

- Выделение, культивирование, идентификация микроорганизмов.
- Морфология, физиология, биохимия и генетика микроорганизмов.
- Экология микробных сообществ, сапрофитных, патогенных, условнопатогенных микроорганизмов в окружающей среде. Абиотические и биотические факторы.

- Использование микроорганизмов в народном хозяйстве, ветеринарии и медицине.

и специальности 1.5.6. – Биотехнология, в соответствии с пунктами:

- Изучение и разработка технологических режимов выращивания микроорганизмов-продуцентов, культур тканей и клеток растений и животных для получения биомассы, ее компонентов, продуктов метаболизма, направленного биосинтеза биологически активных соединений и других продуктов, изучение их состава и методов анализа, технико-экономических критериев оценки, создание эффективных композиций биопрепаратов и разработка способов их применения.

- Изучение и разработка процессов и аппаратов микробиологического синтеза, включая физико-химическую кинетику, гидродинамику, массо- и теплообмены в аппаратах для ферментации, сгущение биомассы, разделения клеточных суспензий, сушки, грануляции, экстракции, выделения, фракционирования, очистки, контроля и хранения конечных целевых продуктов. Разработка теории моделирования, оптимизации и масштабирования процессов и аппаратов микробиологического синтеза.

Заключение принято на расширенном заседании научной лаборатории биотехнологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный университет

им. В. Н. Татищева». Присутствовало на заседании 19 человек. Результаты голосования: «за» - 19 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 3 от 18.10.2022 г.

Федотова Анна Владиславовна,
доктор биологических наук,
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
университет им. В. Н. Татищева»,
инновационный естественный институт,
директор, председатель расширенного
заседания



Новиченко Ольга Викторовна,
кандидат технических наук;
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
университет им. В. Н. Татищева»,
научная лаборатория биотехнологий,
старший научный сотрудник, секретарь
расширенного заседания

