



PLAMIC 2024



МАТЕРИАЛЫ

IV Международной научной конференции
«РАСТЕНИЯ И МИКРООРГАНИЗМЫ: БИОТЕХНОЛОГИЯ БУДУЩЕГО»

и

III Всероссийской конференции
с международным участием
«МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ
К РАЗЛИЧНЫМ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ»



Байкальск, 15–22 сентября 2024 г.

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН
Всероссийский научно-исследовательский институт
сельскохозяйственной микробиологии
Институт биохимии и генетики РАН
Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека СО РАМН
Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН
Иркутский институт химии им. А. Е. Фаворского СО РАН
Байкальский государственный природный биосферный заповедник

PLAMIC2024

Материалы
IV Международной научной конференции
**«РАСТЕНИЯ И МИКРООРГАНИЗМЫ:
БИОТЕХНОЛОГИЯ БУДУЩЕГО»**

и

III Всероссийской конференции с международным участием
**«МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ
К РАЗЛИЧНЫМ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ»**

Байкальск, 15–22 сентября 2024 г.



УДК 58(063)
ББК 28.5л0
Р44

Ответственный редактор
И. А. Тихонович

Редакционная коллегия:
Л. А. Беловежец, Г. Л. Бурьгин, З. Р. Вершинина, Л. А. Максимова,
Ю. А. Маркова, Н. В. Филинова, В. Е. Цыганов

Р44 **PLAMIC2024** : материалы IV Международной научной конференции «Растения и микроорганизмы: биотехнология будущего» и III Всероссийской конференции с международным участием «Механизмы адаптации микроорганизмов к различным условиям среды обитания». Байкальск, 15–22 сентября 2024 г. / отв. ред. И. А. Тихонович. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2024. – 444 с.
ISBN 978-5-9624-2307-4

В докладах представлены новейшие результаты российских и зарубежных ученых, посвященные современным исследованиям в области генетики, физиологии и биотехнологии растений и микроорганизмов, а также растительно-микробных взаимодействий. Рассматриваются вопросы современных методов селекции, генетической и клеточной инженерии, геномного редактирования растений, а также симбиотические взаимодействия растений и микроорганизмов. Обсуждается возможность использования биотехнологических методов для решения экофизиологических проблем растениеводства. Большое внимание уделяется вопросам возможности управления адаптационным потенциалом микроорганизмов для последующего практического использования в медицине, биотехнологии, сельском хозяйстве.

Предназначено для специалистов в области генетики, физиологии и биохимии растений, растительно-микробных взаимодействий, медицинской микробиологии, почвенной микробиологии, физиологии и биохимии стресса, молекулярной биологии, генетики и экологии, а также для студентов и аспирантов биологических специальностей высших учебных заведений.

УДК 58(063)
ББК 28.5л0

ISBN 978-5-9624-2307-4

© СИФИБР СО РАН, 2024

Зенкова А. А. Исследование процесса биосинтеза бактериальной наноцеллюлозы из продукта азотнокислой обработки мискантуса гигантского	229
Ивойлова Т. М., Деханова Е. Н., Елистратова А. А., Ширшикова Т. В., Матросова Л. Е., Шарипова М. Р., Хияс И. В. Агробиотехнологический потенциал эндолитного штамма <i>Nocardia mangyaensis</i> NH1	231
Иткина Д. Л., Дроздова М. С. <i>Bacillus ginsengihumi</i> в качестве основы комбинированного биоудобрения	233
Кайгородова И. М., Козарь Е. Г., Енгальчева И. А., Ушаков В. А. Влияние вторичных метаболитов на иммунный ответ растений семейства Fabaceae при праймировании семян	235
Киенская К. И., Матвеева Д. А., Бобровницкий С. К., Буторова И. А. Влияние рибавирина на микрофлору почвы, прорастание семян и рост растений	238
Козарь Е. Г., Енгальчева И. А., Ванюшкина И. А., Синиченко Н. А. Состав и патогенность микобиоты пораженных растений томата в условиях Приморского края	240
Кудряшова Т. Р., Крюков А. А., Юрков А. П., Горбунова А. О., Лактионов Ю. В. Экспрессия генов аквапоринов у <i>Medicago lupulina</i> в симбиозе с <i>Rhizophagus irregularis</i>	243
Кузнецова В. Е., Матвеева Е. А., Беловежец Л. А. Поиск эффективных собиоцидов для защиты древесины	246
Макарова Л. Е., Бизиков П. А., Ищенко А. А., Олейников Ю. Б. Изучение влияния нафталина на ростовые процессы растений гороха и на взаимодействия их с симбиотическими микроорганизмами	248
Минеев Я. П., Мусин Х. Г., Кулуев Б. Р. Эффективность микоризации трансгенных растений табака с конститутивной экспрессией генов <i>NtEXPA5</i> , <i>AtGSTF11</i> и <i>ARGOS-LIKE</i>	250
Курынцева П. А., Проневич Н. А., Селивановская С. Ю. Увеличение температуры: влияние на почвенное микробное сообщество, изменение эффективности улавливания углекислого газа растениями-сидератами	252
Лебединский М. И., Шахназарова В. Ю., Сырова Д. С., Вишневская Н. А., Шапошников А. И., Бородин Е. В., Струнникова О. К., Белимов А. А. Биоконтрольное влияние ризобактерии <i>Pseudomonas fluorescens</i> 2137 на взаимодействие фитопатогенного гриба <i>Fusarium culmorum</i> и растений ячменя	254
Лифшиц С. Х., Глянцева Ю. С., Чалая О. Н., Зуева И. Н. Влияние биологических факторов на эффективность очистки почв от нефтезагрязнений	256
Малева М. Г., Борисова Г. Г., Ахамуэфуле К. Ч., Салата А., Дарказанли М. Оценка биофортификационного потенциала Zn-солубилизирующих PGP-ризобактерий при внекорневой подкормке <i>Pisum sativum</i> L. разными формами йода	258
Мартыненко Е. В., Высоцкая Л. Б., Рябова А. С., Кузьмина Л. Ю., Гаффарова Э. Р., Кудоярова Г. Р. Влияние бактерий, катаболизирующих АБК, на рост растений при плотном посеве	261

АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЭНДОЛИТНОГО ШТАММА *NOCARDIA MANGYAENSIS* NH1

Т. М. Ивойлова, Е. Н. Деханова, А. А. Елистратова, Т. В. Ширшикова,
Л. Е. Матросова, М. Р. Шарипова, И. В. Хиляс

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Казань, Tatyana.Ivoylova@outlook.com

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, на 2020 г. в России деградировано 2,2 млн км² земель, что составляет около 13 % от общей площади страны. Методы устойчивого сельского хозяйства и биологизации являются наиболее перспективными для решения проблемы деградации почв. Использование бактериальных удобрений и биопестицидов представляет собой экологически устойчивый подход к сельскому хозяйству, который может существенно улучшить качество почвы и рост растений [Положение дел в области ... , 2018].

Использование эндолитных бактерий для повышения качества деградированных почв имеет ряд преимуществ. Эндолитные бактерии приспособлены к экстремальным условиям, способствуют выщелачиванию и растворению минералов, высвобождая необходимые микро- и макроэлементы, делая их доступными для растений, а также способствуют образованию почвенной структуры, улучшая аэрацию и влагоемкость. Эндолитные микроорганизмы для получения необходимых веществ из окружающей среды продуцируют разнообразные вторичные экстраклеточные метаболиты (сидерофоры, биосурфактанты, фитогормоны, полипептиды и др.), которые возможно применять в сельском хозяйстве для улучшения минерального питания растений, защиты от фитопатогенов и других неблагоприятных факторов.

Таким образом, цель данной работы - оценка агробιοтехнологического потенциала штамма *N. mangyaensis* NH1. Ранее нами была показана способность штамма *N. mangyaensis* NH1 продуцировать сидерофоры, биосурфактанты и фитогормоны. Метаболиты штамма NH1 обладали фунгицидной активностью в отношении фитопатогенных микромицетов (*Fusarium oxisporum* PR 57, *Rhizoctonia solani* MFP 936011, *Alternaria sp.* и *Colletotrichum coccodes* MF 16-014), вызывающих заболевания картофеля и пшеницы [Genomic insights and ... , 2024].

В настоящей работе проводили предпосевную обработку семян мягкой яровой пшеницы *Triticum aestivum* L. сорта ЭКАДА 282 штаммом *N. mangyaensis* NH1 ($5,6 \cdot 10^8 \pm 2,01 \cdot 10^8$ КОЕ/мл) и достоверно показали увеличение длины и сухого веса проростков пшеницы.

Для создания биопрепарата на основе штамма *N. mangyaensis* NH1 с целью обработки семян растений необходимо оптимизировать способ его хранения. Для этой задачи оптимизировали условия длительного хранения штамма. Показали, что штамм NH1 сохраняет жизнеспособность

свыше 12 мес. в форме суспензии и на скошенной агаризованной среде при температуре +4 °С.

Для дальнейшего использования штамма *N. mangyaensis* NH1 в качестве биопрепарата необходимо оценить его безвредность (вирулентность, токсичность и токсигенность). Для исследования вирулентности и безвредности штамм *N. mangyaensis* NH1 выращивали на агаризованной среде Луриа – Бертани в течение 5 дней при 30 °С и готовили бактериальные суспензии с концентрацией клеток $1 \cdot 10^{10}$ и $1 \cdot 10^{11}$ КОЕ/мл. Для исследования токсичности физический раствор со штаммом *N. mangyaensis* NH1 ($1 \cdot 10^9$ КОЕ/мл) инактивировали прогреванием при 100 °С, 1 ч. Полученные суспензии вводили белым беспородным мышам внутривентрально и перорально. Для изучения токсигенности штамм культивировали в минимальной среде М9 при 30 °С, 250 об/мин в течение 7 сут. Культуральную жидкость фильтровали и вводили мышам внутривентрально. В течение 14 дней после инъекций и перорального введения все исследуемые мыши оставались активными, изменения аппетита, физиологических отравлений и изменения поведенческих реакций не наблюдалось. Полученные данные свидетельствуют о безопасности штамма и его метаболитов.

Таким образом, в ходе данной работы оценили агробиотехнологический потенциал эндолитного штамма *N. mangyaensis* NH1, включающий предпосевную обработку семян пшеницы, а также оптимизировали условия длительного хранения штамма и провели тестирование безвредности штамма. Внедрение биопрепарата на основе штамма *N. mangyaensis* NH1 и его метаболитов может значительно улучшить устойчивость сельского хозяйства и способствовать более эффективному использованию природных ресурсов.

Работа выполнена при финансовой поддержке (за счет средств) гранта РФФ № 24-24-00473.

Работа выполнена на технической базе программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

Литература

Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в Европе и Центральной Азии / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. Будапешт, 2018.

Genomic insights and anti-phytopathogenic potential of siderophore metabolome of endolithic *Nocardia mangyaensis* NH1 / I. V. Khilyas, M. I. Markelova, L. R. Valeeva [et al.] // Scientific Reports. 2024. Vol. 14. 5676