



# МИКРОБНЫЕ BIOTEХНОЛОГИИ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

2019

Материалы  
XI Международной  
научной конференции

Минск, 3–6 июня 2019 г.

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ  
Отделение биологических наук  
ГНПО «Химический синтез и биотехнологии»  
Институт микробиологии  
Белорусское общественное объединение микробиологов

**МИКРОБНЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ:  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ  
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**

Материалы  
XI Международной научной конференции

*Минск, 3–6 июня 2019 г.*

Минск  
«Беларуская навука»  
2019

УДК 606:579.6(043.2)  
ББК 30.16я43  
М59

**Организационный комитет конференции:**

Э. И. Коломиец (председатель), Н. В. Сверчкова (заместитель председателя),  
А. В. Сидоренко (секретарь), З. М. Алещенкова, Л. Н. Валентович,  
Е. М. Глушень, А. И. Зинченко, А. Г. Лобанок,  
Т. В. Романовская, Т. В. Семашко

**Микробные** биотехнологии : фундаментальные и прикладные аспекты :  
М59 материалы XI Междунар. науч. конф. (Минск, 3–6 июня 2019 г.) / орг. ком.  
конф.: Э. И. Коломиец (председатель) и [др.]. – Минск : Беларуская навука,  
2019. – 281 с.

ISBN 978-985-08-2453-0.

В сборнике представлены материалы выступлений участников XI Международной научной конференции «Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты» по следующим направлениям: физиология, биохимия и генетика микроорганизмов; микробный синтез биологически активных соединений, генно-инженерное конструирование микроорганизмов, коллекции микроорганизмов; биотехнологии для сельского хозяйства; биотехнологии для медицины и промышленности; природоохранные биотехнологии. Представляет интерес для специалистов в области микробиологии и биотехнологии.

**УДК 606:579.6(043.2)**  
**ББК 30.16я43**

**ISBN 978-985-08-2453-0**

© Институт микробиологии НАН Беларуси, 2019  
© Оформление. РУП «Издательский дом  
«Беларуская навука», 2019

## Молекулярно-генетический анализ эндофитов эрикоидной микоризы у рода *Vaccinium*

Камельчук Я.С.<sup>1</sup>, Баранов О.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Полесский государственный университет, Пинск, Беларусь,  
электронный адрес: [yaninasamal@gmail.com](mailto:yaninasamal@gmail.com)

<sup>2</sup>Институт леса НАН Беларуси, Гомель, Беларусь

В настоящее время все больше внимание возрастает к изучению микоризных грибов, так как данная группа микромицетов является важным объектом для использования в области биотехнологии. Экспериментально доказано, что микоризованные корни более эффективно поглощают элементы питания в пересчете на единицу длины, чем неколонизированные.

В основном образование эндомикоризы для арбускулярно-микоризных грибов является облигатной стадией жизненного цикла, вне растения они существуют в форме покоящихся спор. Для прохождения жизненного цикла растений арбускулярно-микоризный симбиоз не является обязательным, но необходим для выживания в типичных для них экологических условиях. Особо важен этот симбиоз для древесно-кустарниковых форм, а также для растений со слабо развитой системой корневых волосков, например, у представителей семейства вересковых рода *Vaccinium*. Для этого семейства характерна эрикоидная микориза, структуры которой изменчивы – от экто- и до эндотипов и проявляют больше специфичности в ассоциациях растений с грибным партнером. Роль этого типа микоризы заключается в выделении ферментов и других экскудатов в почву, делая инертные соединения доступными для корней растений. Геномы видов, принадлежащих к *Ascomycetes*, формируют симбиотические генетические ассоциации с видами растений из семейства вересковых рода *Vaccinium*. Однако специальных работ, посвященных изучению микоризных грибов эрикоидного типа, до сих пор не проводилось.

Наше исследование было посвящено диагностике аборигенных эндомикоризных грибов черники и голубики с использованием методов ДНК-маркирования в условиях *in planta*. Непосредственной целью данного исследования являлась видовая и генетическая идентификация эндомикоризных грибов на основании анализа регионов рДНК микромицетов.

Методы исследования. Для проведения молекулярно-генетического анализа для каждого образца были взяты фрагменты растительных тканей. Пробы отобраны в тройной повторности. Итого было исследовано 24 образца. Выделение ДНК из образцов производили СТАВ-методом согласно протокола представленного в [1]. Амплификацию маркерных локусов ДНК проводили методом полимеразной цепной реакции с использованием набора

универсальных праймеров ITS1(F) и ITS4, комплементарных областям локусов 18S и 26S рРНК микромицетов [2]. Для идентификации выявленных видов было проведено секвенирование региона, содержащего локусы 18S рРНК (фрагмент), ВТС1, 5,8S рРНК, ВТС2, 28S рРНК (фрагмент). Секвенирование образцов проводили с применением генетического анализатора ABI Prism 310 Genetic Analyzer (Applied Biosystems, США) в соответствии с инструкцией. Молекулярно-генетическая идентификация грибов проводилась в международной базе данных Gene Bank NCBI.

Результаты исследования. В ходе молекулярно-генетического анализа метагеномов растительных образцов голубики и черники нами были выявлены различные по структуре и видовому составу микробиомы. Проведенный анализ доминирующих вариантов амплифицированных локусов выявил наличие трех диагностируемых типов маркерных регионов рДНК, что соответствовало аналогичному числу видов. Долевое участие доминирующего варианта генотипа, обозначенного как ITS<sup>284</sup> (соответствующего *Pezicula sp.*) в образце тканей корней черники превысило 0,63. На долю генотипа ITS<sup>291</sup> (соответствующего *Phialocephala fortinii*) приходилось не более 0,20 от всего грибного микробиома. В незначительных количествах (менее 1%) также были диагностированы три некультивируемых вида микромицетов (согласно данным Gene Bank NCBI).

В образце тканей корней голубики были диагностированы примерно в одинаковом количестве генотип ITS<sup>291</sup> (соответствующий *Phialocephala fortinii*) и ITS<sup>266</sup> (таксономическое описание в Gene Bank NCBI отсутствует). Сопутствующая микрофлора (менее 1% от долевой представленности микробиома) включала два некультивируемых вида микромицетов, оба из которых (ITS<sup>277</sup> и ITS<sup>319</sup>) также были выявлены в образцах тканей корней черники. Следует отметить, что нами приведены только те виды микромицетов, содержание генетического материала которых в изучаемых тканях растений являлось достоверно диагностируемым ( $Ct \leq 35$ ) и представлено на электрофореграммах четкими пиками (зонами амплификации).

Выводы. В результате молекулярно-генетического анализа эндофитов эрикоидной микоризы у рода *Vaccinium* был выявлен комплекс грибных микромицетов и определены доминирующие виды в каждом из образцов.

#### Литература

1. Падутов В.Е., Баранов О.Ю., Воропаев Е.В. Методы молекулярно-генетического анализа. - Мн.: Юнипол, 2007. - 176 с.
2. White, T. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics / T. White // In: PCR protocols: a guide to methods and applications. – 1990. – P. 315-322.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Секция 1 Физиология, биохимия и генетика микроорганизмов</b> .....	12
The study of molecular-genetic characteristics of isolates of lactic acid bacteria in fish Abisheva G.Zh., Sarmurzina Z.S., Bissenova G.N., Abitaeva G.K., Urazova M.S., Tekebaeva Zh.B., Abilchadirov A.S., Abzhalelov A.B. ....	13
Характеристика бактерий рода <i>Bacillus</i> - перспективных агентов биологического контроля патогенов растений Белявцева К.В., Шмыга Е.Ю., Сидоренко А.В. ....	14
Характеристика бактериофагов Hena1 и Hena2 специфичных в отношении <i>Erwinia amylovora</i> Бесараб Н.В., Лагоненко А.Л., Евтушенков А.Н., Моховиков М.А., Мильчанин О.В. ....	16
Устойчивость бактерий <i>Rhodococcus pyridinivorans</i> 5Ap к ионам тяжелых металлов Букляревич А.А., Охремчук А.Э., Кутюн Е.Л., Чернявская М.И., Валентович Л.Н., Титок М.А. ....	18
Исследование липолитической активности микроорганизмов, выделенных из морских звезд и ежей, собранных во время 7 Белорусской антарктической экспедиции Герловский Д.О., Литвинко Н.М. ....	21
Исследование культурально-морфологических и физиолого-биохимических свойств мезофильных молочнокислых бактерий, выделенных из природных источников Головнева Н.А., Рябая Н.Е., Сафонова М.Е., Морозова А.Н., Щетко В.А., Самарцев А.А., Буко А.И. ....	24
Влияние плазмиды pBS72 на жизнеспособность бактерий <i>Bacillus subtilis</i> в стрессовых условиях среды Гуринович А.С., Титок М.А. ....	26
Распространение плазмиды тета-типа pBS72 в клетках природных бактерий <i>Bacillus subtilis</i> Гуринович А.С., Сацункевич Н.А., Титок М.А. ....	28
Выделение и определение функций <i>Bacillus subtilis</i> EP-ABA и <i>Moraxella osloensis</i> EP- ABA2 в метаногенных сообществах, разрушающих азокрасители и аминокислоты Дьяконова А.Т., Тактарова Ю.В., Чердынцева Т.А., Котова И.Б. ....	30

Изучение фитопатогенных свойств бактерий <i>Bacillus pumilus</i> , изолированных на территории Беларуси Евдокимова О.В., Валентович Л.Н.....	32
Бактериофаг DT57C - платформа для создания терапевтических фаговых препаратов нового поколения Ефимов А.Д., Голомидова А.К., Куликов Е.Е., Летаров А.В. ....	35
Оценка антибиотикочувствительности бактерий группы <i>Bacteroides fragilis</i> , изолированных от пациентов с интраабдоминальными инфекциями Кожухметова С.С., Жолдыбаева Е.В., Атавлиева С.Ш., Тарлыков П.В., Нугманова Р.Е. Сыздыков Т.А., Хожаева Г.С., Раманкулов Е.М.....	38
Молекулярно-генетический анализ эндофитов эрикоидной микоризы у рода <i>Vaccinium</i> Камельчук Я.С., Баранов О.Ю. ....	40
Воздействие <i>Mycoplasma pneumoniae</i> и CARDS-токсина на продукцию ИЛ-33 клетками респираторного эпителия Костюк С.А., Глинкина Т.В. ....	42
Продукция $\alpha$ - и $\beta$ - галактозидаз бактериями <i>Bifidobacterium adolescentis</i> Морозова А.Н., Головнева Н.А.....	44
Сравнительная характеристика методов выделения ДНК из биоматериала с помощью высокопроизводительного массового секвенирования Охремчук Е.В., Охремчук А.Э., Буйницкая С.В., Сидоренко А.В., Валентович Л.Н. ....	46
Морфология колоний <i>Cladosporium</i> sp. 2 под воздействием биоцида Rocima GT Надеева Г.В., Евграфова Е.С., Изотова Е.Д.....	48
Влияние фенольных соединений растений на продукцию экзополисахаридов и образование биопленок бактериями <i>Erwinia amylovora</i> Песоцкая К.Ю., Лагоненко А.Л., Евтушенков А.Н. ....	50
Микробиологическая характеристика синовиальной жидкости коленного сустава пациентов с реактивной артропатией Полуян О.С., Костюк С.А., Бенько А.Н.....	52
Идентификация спорообразующих бактерий K9 и 40 и выявление генетических детерминант синтеза антимикробных метаболитов в их геномах Проскурнина И.А., Кантор К.В., Коломиец Э.И.....	54
Флуориметрический анализ взаимодействия глюкозооксидазы <i>Penicillium adametzii</i> и наночастиц благородных металлов Семашко Т.В.....	57
Предобработка прочтений последовательностей ДНК в контексте определения видового состава микробных сообществ Сиколенко М.А., Валентович Л.Н.....	59
Рестрикционный анализ генов <i>gro</i> для видовой идентификации бактерий рода <i>Rhodococcus</i> Титок М.А., Букляревич А.А. ....	61
Физиолого-биохимические свойства микроорганизмов, способных развиваться при низких температурах Тригубович А.М., Мямин В.Е.....	64
Характеристика профагов бактерий <i>Rhodococcus pyridinivorans</i> 5Ap Чернявская М.И., Кугач А.А., Валентович Л.Н., Титок М.А. ....	66

Выделение природных изолятов спорообразующих микроорганизмов, обладающих высокой экзоферментативной активностью и способностью к росту в широком диапазоне условий

Шонина М.Ю., Давыдовская А.М., Лапец А.Е., Лагодич А.В. .... 69

## Секция 2 Микробный синтез биологически активных соединений.

### Генно-инженерное конструирование микроорганизмов.

Коллекции микроорганизмов. .... 71

Towards development of plasmacytoma cells-based expression systems utilizing alphavirus vectors: an NS0-VEE model

Keyer V.V., Shevtsov A.B., Ramankulov Y.M., Shustov A.V. .... 72

Construction of an infectious DNA clone of yellow fever virus

Syzdykova L.R., Keyer V.V., Shevtsov A.B., Ramankulov Y.M., Shustov A.V. .... 73

Новая эндо-1,3(4)-β-глюканаза из бактерий *Rhizomucor* sp.

Борщевская Л.Н., Гордеева Т.Л., Калинина А.Н., Синеокий С.П., Федоров А.С. .... 74

Разработка основ биотехнологического способа получения молочной кислоты

Буко А.И., Головнева Н.А., Круль Л.П., Климовцова И.А. .... 76

Бактериофаг *Pseudomonas phage* BV-70 и способы его консервации

Герасимович А.Д., Новик Г.И. .... 79

Новая фитаза из бактерий *Kosakonia sacchari*

Гордеева Т.Л., Борщевская Л.Н., Калинина А.Н., Синеокий С.П., Каширская М.Д.

Воронин С.П. .... 82

Конструирование вектора для экспрессии гена глицерол-3-фосфатоксидазы

Демешко О.Д., Семашко Т.В., Казловский И.С., Зинченко А.И. .... 84

Получение аналогрезистентных мутантов бактерий *Pseudomonas fluorescens* способных к сверхсинтезу индолил-3-уксусной кислоты

Заинчковская А.Н., Храмцова Е.А. .... 86

Коллекция культур промышленно-важных микроорганизмов Института микробиологии АН РУз

Зайнитдинова Л.И. .... 88

Создание штамма-продуцента рекомбинантного мутантного сладкого белка – браззеина

Казловский И.С., Бельская И.В., Зинченко А.И. .... 90

Создание рекомбинантного штамма *Escherichia coli* – продуцента браззеина

Казловский И.С., Лемеза Д.А., Зинченко А.И. .... 92

Аннотация векторных конструкций, для создания коллекции генетических конструкций для генно-инженерных целей

Казловский И.С., Чеботарёв Л.Ю., Охремчук А.Э., Булатовский А.Б., Зинченко А.И. ... 93

Новая эндо-1,4-ксилаза из бактерий *Pyromyces finnis*

Калинина А.Н., Борщевская Л.Н., Гордеева Т.Л., Синеокий С.П. .... 95

Поиск новых штаммов бактерий, проявляющих липолитическую активность

Курманбаев А.А., Байгонусова Ж.А. .... 97

Создание генетической конструкции для получения клеток *Escherichia coli*, продуцирующих человеческий сапосин С

Ладысюк В.А., Булатовский А.Б., Казловский И.С., Зинченко А.И. .... 99