



МИКРОБНЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

2025

Материалы
XIV Международной
научной конференции
(Минск, 2–7 июня 2025 г.)



НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Отделение биологических наук
Институт микробиологии НАН Беларуси
Общественное объединение «Микробиологическое общество»

**МИКРОБНЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ:
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**

Материалы
XIV Международной научной конференции

(Минск, 2–7 июня 2025 г.)

Минск
«Беларуская навука»
2025

УДК 606:579.6(082)

ББК 30.16я43

М59

О р г а н и з а ц и о н н ы й к о м и т е т к о н ф е р е н ц и и:

А.А. Шепшелев (председатель), А.Н. Никитин (заместитель председателя),

И.А. Ровенская (секретарь), А.И. Зинченко, Е.В. Болотник, И.Н. Ананьева,

Л.Н. Валентович, Е.М. Глушень, Н.А. Головнёва, Л.И. Сапунова,

А.В. Сидоренко, В.А. Щетко, Т.В. Семашко

Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспек-
ты : материалы XIV Междунар. науч. конф. (Минск, 2–7 июня 2025 г.) /
орг. ком.: А.А. Шепшелев (пред.) [и др.]. – Минск : Беларуская навука,
2025. – 447 с.

ISBN 978-985-08-3291-7.

В сборнике представлены материалы выступлений участников XIV Международной научной конференции «Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты», посвященной 50-летию Института микробиологии НАН Беларуси, 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(082)

ББК 30.16я43

ISBN 978-985-08-3291-7

© Институт микробиологии НАН Беларуси, 2025

© Оформление. РУП «Издательский дом
«Беларуская навука», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Физиология, биохимия и генетика микроорганизмов.

Коллекции микроорганизмов

Данилова Д.Ю., Сидоренко А.В. Физиолого-биохимические свойства микромицета <i>Didymella pinodella</i> БИМ F-839, вызывающего порчу молочных продуктов	17
Подосокорская О.А., Клюкина А.А., Петрова Н.Ф., Ельченинов А.Г. Новые термофильные представители класса <i>Ignavibacteria</i> (филум <i>Bacteroidota</i>) из гидротерм Северной Осетии-Алании.....	19
Савич В.В., Охремчук А.Э., Валентович Л.Н., Сидоренко А.В. Характеристика фага БИМ BV-123, инфицирующего бактерии <i>Rahnella aceris</i>	21
Литвиновская Р.П., Алещенкова З.М., Ананьева И.Н., Наумович Н.И., Савчук А.Л., Денисюк Д.В., Хрипач В.А. Бактериальные продуценты брассиностероидов.....	23
Лыч В.А., Бесараб Н.В. Исследование способности бактериофагов <i>Erwinia amylovora</i> к трансдукции.....	25
Баукова А.С., Ветрова А.А., Церфас М.О., Сузина Н.Е., Делеган Я.А. Особенности структуры и состава внеклеточной капсулы штамма <i>Pseudomonas</i> sp. VD9 – деструктора углеводов нефти	27
Бесараб Н.В., Нечай В.И., Морозов А.М., Бесараб Г.В. Выделение и характеристика бактериофагов, инфицирующих представителей <i>Enterobacteriaceae</i>	29
Бычкова А.А., Соколов М.Н., Зайцева Ю.В. Коллекция пектолитических бактерий, выделенных из <i>Phalaenopsis</i> сорт Mix.....	31
Герасимович А.Д., Сидоренко А.В. Исследование факторов, влияющих на эффективность адсорбции бактериофагов <i>Lactococcus lactis</i>	33
Герасимчик В.А., Аврутин О.А., Еловик В.Л., Иванов С.А. Бактериальное окисление марганца: краткий анализ исследовательских рецензируемых работ.....	35
Горелик К.М., Головнёва Н.А., Ермолицкий В.Н. Выделение молочнокислых бактерий из молока коз – продуцентов биоаналога лактоферрина человека.....	37
Гуляева Д.Е., Сидоренко А.В. Устойчивость штамма <i>Roseateles amylovorans</i> bsSlp3-1 к абиотическим факторам	39
Иванов О.А., Полянская С.Н., Лазаревич Д.К., Цвирко Е.Д., Сидорченко Е.И., Шевцов Н.А. Влияние различных субстратов и условий культивирования на антимикробную активность антарктических микромицетов	41
Казанцева О.А., Шадрин А.М. Распространенность и геномные особенности профагоподобных элементов у представителей <i>Lactococcus lactis</i> и <i>Lactococcus cremoris</i>	43

Крючкова Е.В., Бурьгин Г.Л. Разнообразие путей катаболизма фенольных кислот ризобактерией <i>Achromobacter insolitus</i> LCu2	45
Кузнецов А.С., Моисеенко А.В., Барбашин Д.Д., Датская С.А., Пушкина Н.И., Бубенчиков М.А., Голомидова А.К., Куликов Е.Е., Соколова О.С., Летаров А.В. Особенности структуры и физиологии лямбдоидных бактериофагов ф24В, λ_2В8 и Hf4s	47
Ларченко А.Ю., Мандрик М.И. Роль белков NarR1 и NarR2 в метаболизме нафталина у бактерий <i>Rhodococcus pyridinivorans</i> 5Ap.....	50
Леонович С.И., Сидоренко А.В. Антибиотикоустойчивость штамма <i>Aeromonas veronii</i> БИМ В-1812 – патогена рыб.....	52
Ловчиновская А.С., Семенчукова Е.А., Мямин В.Е. Идентификация психрофильных микроорганизмов, выделенных из почв Восточной Антарктиды, синтезирующих каротиноидные пигменты.....	54
Миронова А.В., Мадумарова Э.Р., Рогачева В.А., Тризна Е.Ю., Каюмов А.Р. Восприимчивость бактерий к антибиотикам, обусловленная структурой и составом матрикса грибово-бактериальных биопленок.....	56
Митина Е.Р., Пшеничникова А.Б. Влияние источника углерода и детергентов на образование биопленок <i>Mycobacterium smegmatis</i>	58
Мороз И.В., Павлюк А.Н., Сапунова Л.И. Ферментный комплекс дрожжевого гриба <i>Candida stellimalicola</i> БИМ У-350Д.....	60
Морозова А.Н., Головнёва Н.А., Рябая Н.Е. Антагонистическая активность пробиотических микроорганизмов, отобранных в состав комплексного препарата для оздоровления космонавтов	62
Евдокимова О.В., Дигрис А.В., Скакун В.В., Николайчик Е.А. Идентификация, классификация и сравнительный анализ транскрипционных факторов бактерий группы <i>Bacillus pumilus</i>	64
Нурминская Ю.В., Аюшеева Н.Б., Васильев И.А., Карпова М.С., Маркова Ю.А. Применение метода двухслойного культивирования для изучения способности к движению и микрохищнической активности <i>Lysobacter</i>	66
Охремчук Е.В., Евдокимова О.В., Мямин В.Е., Валентович Л.Н. Бактериальные эндолитные сообщества Восточной Антарктиды.....	68
Орловская П.И., Барейко А.А., Ладутько Е.И., Сидоренко А.В. Характеристика термофильных бактерий, выделенных из обитаемой среды Международной космической станции	70
Песоцкая К.Ю., Лагоненко А.Л., Евтушенков А.Н. Регуляторная роль транскрипционного фактора OhrR у фитопатогенных бактерий <i>Erwinia amylovora</i>	72
Песоцкая К.Ю., Сорокин Д.В., Лагоненко А.Л., Евтушенков А.Н. Роль транскрипционного регулятора SlyA в устойчивости к окислительному стрессу фитопатогенных бактерий <i>Erwinia amylovora</i>	73
Песоцкая К.Ю., Рыжевич Е.В., Лагоненко А.Л., Евтушенков А.Н. Характеристика штамма бактерий <i>Erwinia amylovora</i> , мутантного по генам биосинтеза липополисахаридов....	74
Полянская С.Н., Цвирко Е.Д., Иванов О.А., Лазаревич Д.К., Сидорченко Е.И., Шевцов Н.А. Внеклеточная ферментативная активность антарктических грибов.....	75

Сапунова Л.И., Шляхотко Е.А., Лобанок А.Г. Компонентный состав каротиноидов дрожжевого гриба <i>Rhodotorula glutinis</i> БИМ Y-159	77
Сатенова А.М., Аубакирова К.М., Уразова М.С., Туякова А.К., Абильхадиров А.С., Шайхин С.М. Исследование штаммов дрожжей на способность образовывать биоплёнки.....	79
Семашко Т.В., Жуковская Л.А., Буганов К.В. Перспективы использования штаммов бактерий рода <i>Shewanella</i> в биотопливных элементах	81
Семенчукова Е.А., Муратова А.А., Валентович Л.Н. Определение спектра антагонистической активности и выявление потенциальных генов, ее определяющих, у бактерии <i>Pantoea agglomerans</i> MXU	83
Шарангович М.А., Николайчик Е.А. Особенности регуляции оперона <i>araBA</i> у <i>Pectobacterium versatile</i> 3-2	85
Шустова М.Н., Агафонова Н.В., Мельников О.И., Капаруллина Е.Н., Доронина Н.В. Новый галофильный штамм <i>Halomonas elongata</i> B-5Sol из гипергалинного озера Новое (г. Соль-Илецк, Оренбургская область), перспективный в качестве стимулятора роста растений.....	87
Соколов М.Н., Зайцева Ю.В. Разнообразие Quorum Quenching ферментов у бактерий и архей.....	89
Тукмачева Е.В., Шулико Н.Н., Киселёва А.А. Активность ассоциативной азотфиксации в ризосфере зерновых культур при инокуляции семян	91
Заварзина Д.Г., Чистякова Н.И., Меркель А.Ю., Перевалова А.А., Чернов М.С., Фролов Е.Н., Ключев А.Л., Гаврилов С.Н. Анаэробная коррозия стальной проволоки под воздействием <i>Geothrixobacter ferrihydriticus</i> в автотрофных условиях при pH 9,5.....	94
Заюлина К.С. Уникальные свойства гликозидаз из термофильных архей филумов <i>Thermoproteota</i> и <i>Methanobacteriota</i>	96
Бондарева К.С., Веремеенко Е.Г., Максимова Н.П. Направленный мутагенез гена <i>TolQ</i> в бактериях <i>Pseudomonas chlororaphis</i> subsp. <i>aurantiaca</i> B-162	98
Дегтярёва Е.И., Зинкевич О.В., Петровская Т.А., Дегтярёва А.В. Частота встречаемости золотистого стафилококка среди микробиоты кишечника детей и подростков г. Гомеля ...	100
Стацюк Н.В., Александрова А.В., Жемчужина Н.С. Государственная коллекция фитопатогенных микроорганизмов и сортов-идентификаторов патогенных штаммов микроорганизмов: роль и значение для фундаментальной и прикладной сельскохозяйственной науки	102

Секция 2. Генетическая и метаболическая инженерия. Биоинформатика

Пластинина О.В., Сауткина Н.В., Балескова А.В., Минина Е.Р., Паришута С.С., Прокулевич В.А. Получение эпителиального рекомбинантного белка E2 вируса диареи крупного рогатого скота 1-го типа в клетках бактерий <i>Escherichia coli</i>	105
Ерохин Д.В., Щербакова Л.А., Джавахия В.Г. Изучение влияния белка холодового шока MF2 из <i>Bacillus thuringiensis</i> на транскриптом табака	107
Бузиков Р.М., Петухова М.И., Аленко А.М., Рябова Н.А., Шадрин А.М. Особенности структурной организации геномов бактериофагов энтерококков	109
Галанова О.О., Ковтун А.С., Трошина Д.А., Ватлин А.А. Характеристика новых штаммов <i>Faecalibacterium prausnitzii</i> для потенциального фармабиотического применения.....	111

Клундук Е.В., Семашко Т.В., Жуковская Л.А., Левданский О.Д., Левданская А.И. Полногеномное секвенирование бактерий <i>Corynebacterium glutamicum</i> БИМ В-77 и БИМ В-78 и выбор генов, инактивация которых может повысить продукцию L-лизина	113
Сиколенко М.А., Охремчук Е.В., Охремчук А.Э., Акулова О.Д., Мямин В.Е., Валентович Л.Н. Показательный пример некорректности систематического положения некоторых таксонов семейства <i>Microbacteriaceae</i> , установленный путем сравнения полных геномов...	115
Левчук О.Д., Угасина Е.Н., Винтер М.А., Сапунова Л.И. Конструирование вектора для экспрессии гена липазы <i>Yarrowia lipolytica</i>	117
Позднякова-Филатова И.Ю., Иванова Е.В., Петриков К.В., Фролова А.А., Захарова М.В. Идентификация консервативных азотозависимых малых РНК псевдомонад	119
Николайчик Е.А., Вычик П.В., Дигрис А.В., Игнатенко Е.И., Скакун В.В. Анализ регуляторных сигналов в последовательностях бактериальных геномов: от простых моделей к искусственному интеллекту	121
Муратова А.А., Валентович Л.Н. Конструирование бирепликонной плазмиды pKR28 для клонирования фрагментов ДНК в бактериях родов <i>Escherichia</i> и <i>Pseudomonas</i>	123
Кононович Я.П., Биричевская Л.Л., Винтер М.А. Создание генетической конструкции для экспрессии рекомбинантной фосфолипазы D	125
Евдокимова О.В., Охремчук А.Э., Валентович Л.Н. Подбор промоторных последовательностей для экспрессии гетерологичных генов в штаммах молочнокислых бактерий	127
Дайнеко А.В., Казаков Р.В., Щеколова А.С., Чиндарева М.А., Зинченко А.И. Внесение точечной мутации в последовательность гена, кодирующего 2'-дезоксирибозилтрансферазу бактерий <i>Lactobacillus delbrueckii</i>	129
Чиндарева М.А., Губич Е.А., Зинченко А.И. Создание генетической конструкции для экспрессии полиэтилентерефталатгидролазы <i>Ideonella sakaiensis</i> в клетках дрожжей <i>Pichia pastoris</i>	131
Щеколова А.С., Шинкоренко С.В., Булатовский А.Б., Зинченко А.И. Создание генетической конструкции, содержащей ген, кодирующий фосфолипазу A1	133
Дерюшева Е.И., Лаптева Ю.С., Соколов А.С., Кудряшов Т.А., Шульчева И.В., Пантелеев П.В., Баландин С.В., Комаревцев С.К., Локтюшов Е.В. Дизайн химерных белков для создания универсальной технологии экспрессии и очистки цистеинбогатых антимикробных пептидов	135
Казаков Р.В., Дайнеко А.В., Зинченко А.И., Атрошко М.А., Шахаб С.Н. Молекулярный докинг между мутантной нуклеозид-2'-дезоксирибозилтрансферазой и 2'-дезокситимидином	137
Петруша Я.В., Потапович М.И., Прокулевич В.А. Биоинформационное конструирование полиэпитопных белков против бычьих ротавирусов и коронавирусов	139

Секция 3. Биотехнологии для сельского хозяйства и производства продуктов питания

Danalay Somonte Sánchez, Ileana Sánchez Ortiz, Dulemy Carrazana Granado, Kimberly Aguilar Rodríguez, Ramon Franco Rodríguez, Ruthdalý Segura Silva New strains with antagonistic activity against phytopathogens with potential for protection against abiotic stress	142
Denisenko V.V., Safonova M.E., Naidenko I.A. Effect of calcium chloride on the viability of lactic acid bacteria <i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	143

<i>Naidenko I.A., Safonova M.E., Denisenko V.V.</i> Screening of lactic acid bacteria promising for use in fermentation of wheat bran	145
<i>Kiseleva Elena, Mikhailopulo Konstantin, Sviridov Oleg</i> New test system for detection of <i>Listeria monocytogenes</i> in foods by competitive ELISA: features of solid phase preparation and analysis conditions.....	147
<i>Stratulat T.G., Curiev L., Jalba S.M.</i> Консорциум микроорганизмов для контроля болезней дуба черешчатого в парковых зонах Кишинева.....	150
<i>Щербакова Л.А., Осипян М.В., Карташов М.И.</i> Вторичные метаболиты микроорганизмов, повышающие чувствительность фитопатогенных грибов к фунгицидному стрессу...	152
<i>Шейн А.А., Войтка Д.В.</i> Антагонистическая активность <i>Bacillus thuringiensis</i> в отношении фитопатогенных бактерий.....	154
<i>Сергеева К.С., Джавахия В.Г.</i> Влияние пептидил-пролил цис/транс изомеразы из <i>Pseudomonas fluorescens</i> на адаптацию и постадаптацию <i>ex vitro</i> растений актинидии остролистой (<i>Actinidia arguta</i> Planch. ex Miq.).....	156
<i>Одилова Х.А., Рузиева Д.М., Гулямова Т.Г.</i> Выделение и культивирование эндофитных грибов из лекарственных растений Узбекистана	158
<i>Жуковская Л.А., Семашко Т.В.</i> Оценка антифунгальных свойств электрохимически активированных водных растворов по отношению к патогенам, поражающим семена ячменя.....	160
<i>Ярославцева О.Н., Крюков В.Ю., Носков Ю.А., Томилова О.Г., Косман Е.С., Роцкая У.Н., Глупов В.В.</i> Потенциал энтомопатогенных грибов для регуляции численности насекомых и повышения урожайности растений.....	162
<i>Янковская Е.Н., Войтка Д.В., Федорович М.В., Шейн А.А.</i> Влияние аддитивов на энтомоцидную активность энтомопатогенных биопрепаратов	164
<i>Туякова А.К., Сатенова А.М., Абилхадиров А.С., Уразова М.С., Шайхин С.М.</i> Использование дрожжей антагонистов для биологического контроля послеуборочных патогенов винограда.....	166
<i>Титова О.А., Жабанос Н.К., Головач О.С., Прошкина М.Ю., Силко Д.А.</i> Кислотообразующая активность консорциумов штаммов бактерий <i>Streptococcus thermophilus</i>	168
<i>Тимкачев Д.А., Пузанкова Ю.М., Хромова Н.Ю., Шакир И.В., Панфилов В.И.</i> Получение пробиотических напитков из миндальной муки и исследование их стабильности.....	170
<i>Тамкович И.О., Лобанок А.Г., Сапунова Л.И.</i> Синтез внеклеточной β -фруктофуранозидазы представителями родов <i>Bacillus</i> , <i>Saccharomyces</i> и <i>Aspergillus</i>	172
<i>Светлова А.С., Гирилович Н.И., Пилипчук Т.А., Мандрик-Литвинкович М.Н., Милякович Д., Игнатов М., Милошевич Д., Коломиец Э.И.</i> Молекулярная диагностика и биологический контроль фитопатогенных грибов <i>Fusarium verticillioides</i>	174
<i>Сверчкова Н.В.</i> Ферментативная активность пробиотических штаммов бактерий <i>Bacillus velezensis</i> – основы кормовых добавок и ветеринарных препаратов	176
<i>Султанова Л.А., Пронович Н.А., Бикташева Л.Р., Курынцева П.А.</i> Ризосферный микробиом пшеницы и пырея ползучего – пул новых агентов биоконтроля	178
<i>Суханова А.А., Бояндин А.Н., Черник Д.В., Пикурова Е.В., Сырцов С.Н., Еремин Н.Л., Воронина С.Ю.</i> От синтеза молочной кислоты и полилактида до биоразлагаемых изделий в упаковке, медицине и сельском хозяйстве.....	180

Соколова Е.А., Смирнова Н.В., Майорова Т.М., Воронина Е.Н. Оценка разнообразия микробиома почвы в ответ на внесение комбинации микробных и минеральных удобрений	182
Поздняков Н.В., Молчанов М.В., Пономарева Т.И., Рыков В.А., Лукин А.М., Шилов С.В., Тимченко М.А., Согорин Е.А. Получение и исследование эффективности гидролизата изолята белка сои	184
Смирнова И.Э., Саданов А.К., Баймаханова Г.Б., Рахметова Я.У., Алдабергенов М.К. Свободноживущие солетолерантные азотфиксирующие бактерии, способствующие росту луговых злаков при солевом стрессе	186
Шуканов В.П., Мельникова Е.В., Корытько Л.А., Полянская С.Н., Калацкая Ж.Н., Овчинников И.А. Применение композиционных составов на основе регулятора роста растений «Макрофитум ВС» для улучшения качества посадочного материала хвойных пород в лесных питомниках	188
Титова А.Д., Прокулевич В.А. Получение агрегированного рекомбинантного белка капсида цирковируса свиней 2-го типа	190
Шавейко И.В., Алещенкова З.М., Ананьева И.Н., Коротков М.М., Короткова О.В. Эффективность применения эндофитных бактерий для инокуляции семян сои	192
Бабичук В.Р., Данилова Н.В., Камалова А.Р., Чижикова Г.А., Курынцева П.А., Тойгильдин А.Л., Селивановская С.Ю. Почвенное микробное сообщество: два года после изменения способа обработки почвы	194
Щербакова Т.И. Эффект применения гифомицета <i>Lecanicillium lecanii</i> для защиты растений от сосущих вредителей в условиях теплицы	196
Федоренчик А.А., Алещенкова З.М., Кондрашева К.В., Суярова Р.А. Эндофитные бактерии для повышения стрессоустойчивости растений	198
Новик Д.И., Гапонова И.И., Щетко В.А., Романова Л.В. Характеристика молочнокислых бактерий, обладающих пробиотическим потенциалом	200
Пухнярская Д.С., Чернова А.П. Анализ влияния солей лития на молочнокислые бактерии и дрожжи	203
Пристапа К.В., Кукулянская Т.А., Храмцова Е.А. Анализ некоторых показателей антиоксидантной системы трансгенных растений <i>Nicotiana tabacum</i> , несущих <i>acdS</i> -ген, в условиях нарушения водного режима	205
Пашкевич Л.В., Лукша В.И., Кабашикова Л.Ф., Бородич Г.С., Белоусова Н.Л. Выявление иммунологического потенциала сортов <i>Iris</i> L.	207
Кулешова Ю.М., Потапович М.И., Костюк Н.И. Выделение и очистка рекомбинантного интерферона- $\lambda 3$ свиньи из клеток <i>Escherichia coli</i>	209
Некрашевич А.Ю., Шруб Е.В., Русь О.Б., Николайчик Е.А. Использование диких видов картофеля в качестве потенциальных модельных организмов и доноров <i>R</i> -генов против фитопатогенных микроорганизмов	211
Назарова В.И., Морщинин И.В. Применение сульфифосфованилинового метода для определения содержания липидов в микроводорослях	213
Наумович Н.И., Алещенкова З.М., Ананьева И.Н., Матусевич А.А. Характеристика бактериальных изолятов, стимулирующих рост березы повислой в условиях стресса	215
Маслак Д.В., Сузько И.А. Выделение актиномицетов, обладающих антифунгальной активностью по отношению к возбудителям болезней растений	217

Казакевич А.С., Маслак Д.В. Поиск микроскопических грибов, обладающих фитостимулирующими свойствами.....	219
Лукиша В.И., Доманская И.Н., Артемчук Я.Н., Кабашикова Л.Ф. Действие LED-освещения разного спектрального состава на рост и развитие грибов рода <i>Fusarium</i> в культуре <i>in vitro</i>	221
Курынцева П.А., Гордеев А.С., Данилова Н.В., Галиева Г.Ш., Селивановская С.Ю. Разработка технологии внесения в почву консорциума микроорганизмов, обладающих полезными свойствами, иммобилизованного на органоминеральном носителе – биочаре	223
Григорян Р.Э., Курченко В.П., Чудновская Е.В., Головинёва Н.А., Лодыгин А.Д. Влияние размера микрокапсул с <i>Lactiplantibacillus plantarum</i> на их структурно-функциональные свойства	225
Шрамко М.И., Лодыгин А.Д., Сушинская Н.В., Чудновская Е.В., Курченко В.П. Использование хитозана для продления сроков хранения молочнокислого продукта с <i>Lactobacillus acidophilus</i>	227
Алиева Л.Р., Григорян Р.Э., Сатторов Б.А., Лодыгин А.Д., Чудновская Е.В., Головач Т.Н., Курченко В.П., Ризевский С.В. Особенности состава биологически-активных веществ в айранах из различных регионов Северного Кавказа.....	230
Монархович М.А., Левченко Д.Д., Харитончик А.Р., Купцов В.Н., Коломиец Э.И. Оценка антимикробного действия бактерий-антагонистов при совместном использовании с пестицидами	232
Кулиш С.А., Шеншилев А.А., Сапунова Л.И. Рост и бродительная активность адаптированных к низкой температуре культур пивных дрожжей	234
Корноухова О.Д., Пузанкова Ю.М., Хромова Н.Ю., Кареткин Б.А., Панфилов В.И. Исследование лактоферментированных напитков на основе кокосовой муки.....	236
Корчагина И.А., Шулико Н.Н., Киселёва А.А. Влияние биопрепаратов на развитие фитопатогенов в ризосфере пшеницы яровой в условиях лесостепи Западной Сибири	238
Гришкевич А.В., Конева О.М., Потапович М.И., Прокулевич В.А. Клонирование и экспрессия гена куриного гранулоцитарно-макрофагального колониестимулирующего фактора в клетках <i>Escherichia coli</i>	241
Туякова А.К., Уразова М.С., Абилхадиров А.С., Шайхин С.М. Оптимизация условий культивирования для почвенных микроорганизмов, перспективных для ростостимуляции и приживаемости растений.....	243
Клочкова Е.О., Колубако А.В., Николайчик Е.А. Распознавание <i>Pectobacterium versatile</i> в клетках растений <i>Capsicum annuum</i> зависит от уровней экспрессии генов биосинтеза и деградации абсцизовой кислоты.....	245
Григорьева Н.А., Колубако А.В., Николайчик Е.А. Особенности иммунной реакции в листьях растений <i>Solanum tuberosum</i> при заражении <i>Pectobacterium versatile</i>	247
Киселёва А.А., Шулико Н.Н. Влияние бактеризации семян овса на таксономическую структуру грибного сообщества ризосферы в условиях юга Западной Сибири	249
Кардаш Е.Б., Мазур Т.В., Чижик О.В. Бактериальный меланин как биотехнологический индуктор при <i>in vitro</i> размножении голубики высокорослой	252
Кантор К.В., Барейко А.А., Сидоренко А.В. Оценка энологического потенциала штаммов дрожжей, изолированных из виноградного и яблочного сока при спонтанной ферментации.....	254

Кабушева И.Н., Биричевская Л.Л., Атесленко Е.В., Космальная Е.С. Определение фитонцидной активности тропических и субтропических растений микробиологическим способом	256
Гречко В.М., Чецевик В.Т., Sykula A., Dzeikala A., Blazinska P., Lodyga-Chruscinska E. Влияние флавоноидов и их производных на продукцию этанола дрожжами <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	258
Горбачева И.В., Вашкевич И.И., Свиридов О.В. Иммуноферментная тест-система для определения афлатоксина М ₁ в молоке и молочной продукции	260
Головач Т.Н., Фурик Н.Н., Жабанос Н.К., Курченко В.П. Ферментация белкового компонента молока промышленно ценными молочнокислыми бактериями и их комбинациями....	262
Головач Т.Н., Ржепаковский И.В., Сизоненко М.Н., Курченко В.П., Михальченко А.Р. Характеристика генопротекторного потенциала пептидов сывороточных белков молока	264
Гаврилова Е.А., Ежкова А.М., Ежков В.О., Никитина Е.В., Яруллина Д.Р., Каюмов А.Р. Разработка пробиотических кормовых добавок на основе новых штаммов лактобактерий	266
Гапонова И.И., Щетко В.А., Романова Л.В., Макаревич О.В. Оценка выживаемости микрокапсулированных бактерий <i>Lactobacillus helveticus</i>	268
Сафаревич А.И., Феклистова И.Н. Исследование способности изолятов бактерий, выделенных из мест многолетнего произрастания лекарственных растений, подавлять рост возбудителей фузариозов	270
Феклистова И.Н., Маслак Д.В., Скакун Т.Л., Ломоносова В.А., Гринева И.А. Исследование биогенности почв в местах многолетнего произрастания лекарственных растений....	272
Ерхова Л.В., Сапунова Л.И., Горбань В.В. Влияние микробной конверсии на содержание сырого протеина в шротах и жмыхах семян масличных культур	274
Донская М.В. Особенности возделывания нута с применением микробиологических препаратов	276
Дайнеко Н.М., Концевая И.И., Тимофеев С.Ф. Сравнительный анализ численности микроорганизмов различных эколого-трофических групп при использовании микробных препаратов в посевах озимой пшеницы	278
Бурыгин Г.Л., Рогов Д.А., Кусмарцева Ю.А. Перспективы использования бактериальных липополисахаридов как стимуляторов роста в растениеводстве	280
Брилькова Е.В., Сырцов С.Н., Суханова А.А. Оценка влияния аллилизотиоцианата, бензиллизотиоцианата и 2-фенилэтилизотиоцианата на рост и развитие гриба <i>Fusarium solani</i>	282
Бармина К.А., Новикова Н.Н. Прямая реакция иммунофлуоресценции для диагностики лейкоза крупного рогатого скота в опыте на морских свинках	284
Андронов Е.Е., Орлова О.В., Кимеклис А.К., Гладков Г.В., Зверев А.О., Лисина Т.О., Проворов Н.А. Проблема мобилизации генетических ресурсов природных микробиомов в свете исторических идей почвенной микробиологии и данных современных исследований.....	286
Двоеженова Е.А., Жабанос Н.К., Бирюк Е.Н. Скрининг протеолитической активности штаммов молочнокислых бактерий	288
Коваленко А.Д., Ананьева И.Н. Влияние эндофитных бактерий рода <i>Pantoea</i> на рост проростков озимой пшеницы	290

<i>Непомнящий А.П., Путилов В.Э., Шарова Н.Ю.</i> Применение RSM для оптимизации условий культивирования бактериальных изолятов <i>Enterococcus faecium</i> с целью получения молочной кислоты.....	292
<i>Колышкина С.В., Лисовская С.А., Хабибрахманова А.М., Латыпова Л.З., Курбангалиева А.Р., Каюмов А.Р.</i> Производные фуранона для удаления и предотвращения грибкового обрастания в агропромышленной отрасли.....	294
<i>Зайнитдинова Л.И., Лазутин Н.А.</i> Повышение устойчивости растений к абиотическим стрессам с помощью микроорганизмов, выделенных из почв, подвергшихся высокой антропогенной нагрузке.....	296

Секция 4. Биотехнологии для медицины и промышленности

<i>Li Xiangpu, Verameyenka K.G.</i> Metascape analysis of proteomic data obtained after phenazine treatment of normal and malignant cell cultures.....	298
<i>Буслаева Е.А., Хасанишина З.Р., Бочкарева М.Д., Кряжевских Л.М., Куреченко А.Н., Драй Р.В.</i> Оценка наличия контаминации бактериофагами бактериальных банков клеток.....	300
<i>Буганов К.В., Семашко Т.В.</i> Оптимизация состава рецепторного элемента трехэлектродного датчика для детекции глюкозы.....	302
<i>Зубарь В.А., Семашко Т.В., Левданская А.И.</i> Билирубиноксидаза <i>Albifimbria verrucaria</i> БИМ F-113: характеристика белка и кодирующего его гена.....	304
<i>Денгис Н.А.</i> Определение туберкулостатической активности новых производных химических соединений 4,5-дигидро-1Н-пиразола с основным эпокси[1]бензоксоциновым каркасом.....	306
<i>Ертилецкая Н.Л., Бояндин А.Н., Суханова А.А.</i> Подбор параметров ферментации штамма <i>Weizmannia coagulans</i> и его лабораторная адаптация к лактату кальция для повышения продукции L-молочной кислоты.....	308
<i>Сапарова А., Игонина Е.В., Абилов С.К.</i> Мутагенные свойства метиленового синего, выявленные с помощью теста Эймса.....	310
<i>Космач А.А., Куприенко О.С., Вашкевич И.И., Свиридов О.В.</i> Иммуноферментная тест-система для одновременного определения Т-2 токсина и НТ-2 токсина в продовольствии и кормах.....	312
<i>Ковригина С.Н., Сырцов С.Н., Прокопчук Ю.А., Середа А.А., Суханова А.А.</i> Исследование оптимальных условий синтеза молочной кислоты штаммом-продуцентом <i>R. oryzae</i>	314
<i>Летвинова В.С., Марсова М.В., Даниленко В.Н.</i> Омиксный контроль как инструмент повышения эффективности и качества продукта-фармабиотика в процессе контролируемой ферментации.....	316
<i>Макаревич О.В., Романова Л.В., Щетко В.А., Гапонова И.И.</i> Влияние антиоксидантных добавок на выживаемость лиофилизированных клеток молочнокислых бактерий при длительном хранении.....	318
<i>Максимов А.Ю., Пьянкова Е.В., Максимова Ю.Г.</i> Углеродные наноматериалы в управлении микробными биопленками.....	320
<i>Марсова М.В., Летвинова В.С., Галанова О.О., Резникова Д.А., Нестеров А.А., Даниленко В.Н.</i> Омиксные технологии в эволюции бактериальных препаратов: от пробиотиков к фармабиотикам и живым биотерапевтическим препаратам.....	323

Миловидов Г.Д., Тихомирова Т.С., Бубнова Т.В., Сорокина В.Ю., Немашкалов В.А. Оптимизация питательной среды на основе кукурузного экстракта для повышения протеолитической активности <i>Lederbergia lenta</i> B500	325
Намаз Э.Р., Ратникова И.А., Саданов А.К., Шорабаев Е.Ж., Зайнулина А.Р. Антагонистическая активность спиртовых и водных экстрактов лекарственных растений против микобактерий туберкулеза	328
Отаева З.М., Насметова С.М., Гулямова Т.Г. Фитохимические компоненты и антиоксидантная активность эндофитных грибов <i>Catharanthus roseus</i>	330
Потапович М.И., Жукова А.А., Копылева Д.В., Прокулевич В.А. Сравнительный анализ солюбилизирующих условий и рефолдинг β-субъединицы рекомбинантного бычьего фолликулостимулирующего гормона из телец включения <i>Escherichia coli</i>	332
Сафронова Г.В., Ананьева И.Н., Алещенкова З.М., Шелест Ю.В. Влияние консервантов на выживаемость компонентов микробных препаратов при хранении	334
Салимова С.Б., Насметова С.М., Гулямова Т.Г. Качественный анализ вторичных метаболитов эндофитных грибов <i>Chelidonium majus</i> L. и их фармацевтический потенциал ...	336
Семенова А.С., Летвинова В.С., Марсова М.В., Даниленко В.Н. Оптимизация состава питательной среды для увеличения накопления биомассы штамма-фармабиотика <i>Limosilactobacillus fermentum</i> U-21 в процессе регулируемой ферментации	338
Серченя Т.С., Охремчук Е.В., Валентович Л.Н., Лапина В.С., Бакаева Т.Н., Свиридов О.В. Рекомбиназная полимеразная амплификация и иммунодетекция ДНК в экспресс-анализе пищевых продуктов на присутствие <i>Listeria monocytogenes</i>	340
Шавыркина Н.А. Интегрированная химико-биотехнологическая конверсия мискантуса гигантского в бактериальную наноцеллюлозу	342
Шевелёва М.П., Величко А.А., Степанов Н.А., Бубнова Т.В., Сорокина В.Ю., Миловидов Г.Д., Волков П.В., Дерюшева Е.И., Немашкалов В.А. Дизайн и получение мутантной формы повышенной активности эндоглюканазы IIa (Glu72Phe) из <i>Penicillium verrucosum</i>	345
Шмыга Е.Ю., Проскурнина И.А., Сверчкова Н.В., Коломиец Э.И., Агеев В.Ю. Оптимизация состава микробного препарата «Биовир-С» для прудового рыбоводства	347
Матусевич П.В., Семченко А.Ю., Качан А.В., Шолух М.В. Экспрессия мутантных форм эктодомена эфринового рецептора типа A5 человека в клетках <i>Escherichia coli</i>	349
Скиба Е.А. Техничко-экономическая и экологическая оценка трансформации мискантуса гигантского в биоэтанол	351
Трофименцева Е.В., Смирнова С.В., Абилов С.К. Комутагенные свойства спермидина в бактериальной клетке	353
Вашкевич И.И., Лапина В.С., Свиридов О.В. Система биоспецифического связывания антибиотик-рецептор/репрессор-ДНК с иммуноферментной детекцией для определения доксициклина в пищевых продуктах	355
Веремеенко Е.Г., Максимова Н.П. Биологические эффекты феназинов, синтезируемых штаммами <i>Pseudomonas chlororaphis</i> subsp. <i>aurantiaca</i> в отношении клинических изолятов видов рода <i>Candida</i>	357
Винтер М.А., Зинченко А.И. Создание генетической конструкции, несущей ген хитиназы <i>Bacillus licheniformis</i>	359

Вишневский Е.А., Бармина К.А. Динамика изменения иммунного статуса при экспериментальном моделировании лейкозной инфекции у морских свинок	361
Ядыкова Л.Л., Халиуллина А.С., Каюмов А.Р. Антибактериальная активность экстрактов <i>Salvia officinalis</i> в отношении различных классов микроорганизмов.....	363
Биричевская Л.Л., Кононович Я.П., Грязнов С.М., Зинченко А.И. Ферментативное получение фосфатидильных производных фармакологически значимых противовирусных нуклеозидов	364
Вахабова Н.А., Рузиева Д.М., Гулямова Т.Г. Ингибирование уреазы метаболитами эндофитных грибов <i>Aloe vera</i>	366
Зинченко А.И., Биричевская Л.Л., Щеколова А.С., Винтер М.А., Булатовский А.Б. Как победить рак с позиции молекулярного биотехнолога	368
Измалкова Т.Ю., Дуванова Ю.М., Земскова М.Ю., Пильгуй Л.С., Кузницын Р.А., Шляпников М.Г., Устинова В.В., Дейкин А.В., Коваленко Д.В., Фоминова И.О., Пильтай А.Г., Грановский И.Э. Разработка живой комбинированной векторной вакцины против сальмонеллеза и колибактериоза птицы на основе аттенуированного штамма <i>Salmonella enteritidis</i> R-6.....	371
Казакова А.С., Афанасьева А.Н., Сапарова В.Б., Хасанишина З.Р., Бочкарева М.Д. Применение проточной цитометрии для оценки жизнеспособности рекомбинантных штаммов <i>Escherichia coli</i>	373
Копылева Д.В., Потапович М.И., Острикова К.В., Прокулевич В.А. Получение рекомбинантного человеческого гранулоцитарно-макрофагального колониестимулирующего фактора в клетках бактерий <i>Escherichia coli</i>	375
Матчан И.Д., Пластинина О.В., Сауткина Н.В., Прокулевич В.А. Определение оптимальных условий рефолдинга рекомбинантного человеческого белка р62 из телец включения бактерий <i>Escherichia coli</i>	377
Степанова Е.С., Колубако А.В., Николайчик Е.А. Сравнительный анализ влияния генов метаболизма АБК на иммунный ответ <i>Nicotiana benthamiana</i> к различным штаммам <i>Pectobacterium versatile</i>	379
Гордиенко Л.Н. Перспективы использования штамма <i>Brucella abortus</i> 16/4 для создания диагностической тест-системы	381
Федорова М.С., Анисимова А.А., Азнабаева З.А., Тризна Е.Ю., Каюмов А.Р. Новые бактериофаги, лизирующие <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , как средства для лечения синегнойных инфекций	383

Секция 5. Природоохранные биотехнологии

Белоусов Д.С., Филинова Н.В., Беловежец Л.А. Оценка кинетических и продукционных показателей накопления биомассы микоризообразующих грибов <i>Cortinarius caperatus</i> и <i>Laccaria bicolor</i> при глубинном культивировании.....	386
Беловежец Л.А., Филинова Н.В., Белоусов Д.С. Перспективы использования искусственной микоризации сеянцев	388
Бирюков Р.Н., Глушень Е.М. Влияние температуры на деструктивную активность биопрепарата «Бионейт»	390

Чирикова М.С., Русевич А.С., Машечко А.Г., Глушень Е.М. Формирование биоценоза активного ила, устойчивого к залповым сбросам высоконцентрированных сточных вод сахарного производства	392
Файзулина Э.Р., Татаркина Л.Г., Спанкулова Г.А., Баймаханова Г.Б., Герасимова И.Н., Тлеухан А.Д., Курал А.Н. Галофильные микроорганизмы – деструкторы нефти	394
Филинова Н.В., Беловежец Л.А., Белоусов Д.С. Влияние микоризации мицелием <i>Cortinarius caperatus</i> на рост и развитие сеянцев сосны	396
Герасимчук А.Л., Сысоева А.Н., Ивасенко Д.А. Устойчивость к противомикробным препаратам биотехнологически значимых штаммов бактерий, выделенных из городских очистных сооружений	398
Губчик К.А., Глушень Е.М. Характеристика микробных биосурфактантов <i>Bacillus</i> sp. E-7-2-Wt и <i>Bacillus coagulans</i> 1710-EB26	400
Глушень Е.М. Специализированная коллекция микроорганизмов – основа метода биоинтенсификации очистки сточных вод	403
Иминова Л.Р., Звонарев А.Н., Поливцева В.Н., Абашина Т.Н., Сузина Н.Е., Соляникова И.П. Бактерии-деструкторы токсичных соединений – основа биопрепаратов для сельского хозяйства и биоремедиации	405
Кульбаева Л.А., Кузина Е.В., Искужина М.Г., Мухаматдьярова С.Р., Рафикова Г.Ф., Коршунова Т.Ю. Биологическая активность почвы, загрязненной нефтью и гербицидами, и влияние на нее фитобиоремедиации	407
Ларченко А.Ю., Коптелова В.М., Кулешова Ю.М., Василенко С.Л., Мандрик М.И. Использование отходов птицеводства для стимуляции процесса биоремедиации почв, загрязненных дизельным топливом	409
Мартынов В.В., Щемелинина Т.Н., Анчугова Е.М. Валоризация кородревесных отходов	411
Машечко А.Г., Глушень Е.М., Шеншелев А.А. Микробиологическая очистка сточных вод картофелеперерабатывающих предприятий	413
Миронов В.В., Жуков В.Г., Попов В.О. Биологическая очистка газовых выбросов при обращении с отходами	415
Муратова А.Ю., Сунгурцева И.Ю., Дубровская Е.В., Нуржанова А.А. Влияние <i>Azospirillum</i> sp. на рост, ризосферный микробиом и ремедиационные свойства <i>Miscanthus × giganteus</i> в условиях загрязненной цинком почвы	417
Приставка Е.О., Шадрина Е.С., Беловежец Л.А. Исследование деструкции имазамокса бактериальными культурами	419
Щемелинина Т.Н., Анчугова Е.М., Маркарова М.Ю. Ферментативная активность нефтезагрязненных почв как индикатор их биотехнологического потенциала	421
Севницкая Н.Л., Сувалов Н.А. Биологический препарат для профилактики и снижения численности короедов в хвойных насаждениях	423
Секирина А.П., Ровенская И.А. Естественные биологические системы для очистки сточных вод	425
Тертышина Ю.В., Позднякова Н.Н., Попов А.А. Прикладные аспекты трансформации синтетических полимеров аскомицетами	427

<i>Тригубович А.М., Целеш О.О., Глушень Е.М.</i> Скрининг базидиомицетов, перспективных для ускорения процессов утилизации остатков древесно-кустарниковой растительности	429
<i>Юхневич Г.Г., Козловская В.А., Шакур К.С.</i> Бактерии-деструкторы специфических компонентов сточных вод производства азотных соединений и удобрений	431
<i>Проскурнина И.А., Ванькевич Н.А., Ковальская Д.С., Сверчкова Н.В., Коломиец Э.И.</i> Определение состава эколого-трофических групп микробных сообществ пресноводных рыбоводных прудов с различным уровнем загрязнений	433
<i>Костеневич А.А., Шеншелев А.А.</i> Биоконверсия отходов в ресурсы: микробиологический подход к реализации принципов биоэкономики замкнутого цикла	435
<i>Костеневич А.А.</i> Микробиологическая и ферментная конверсия пищевых отходов в ценные метаболиты	437
<i>Конурбаева М.У., Доолоткелдиева Т.Д.</i> Применение метода биоремедиации на полевом опытном участке в с. Чым-Коргон	439
Именной указатель	441

Влияние флавоноидов и их производных на продукцию этанола дрожжами *Saccharomyces cerevisiae*

Гречко В.М.¹, Чещевик В.Т.¹, Sykuła A.², Dzeikala A.²,
Blazinska P.², Lodyga-Chruscinska E.²

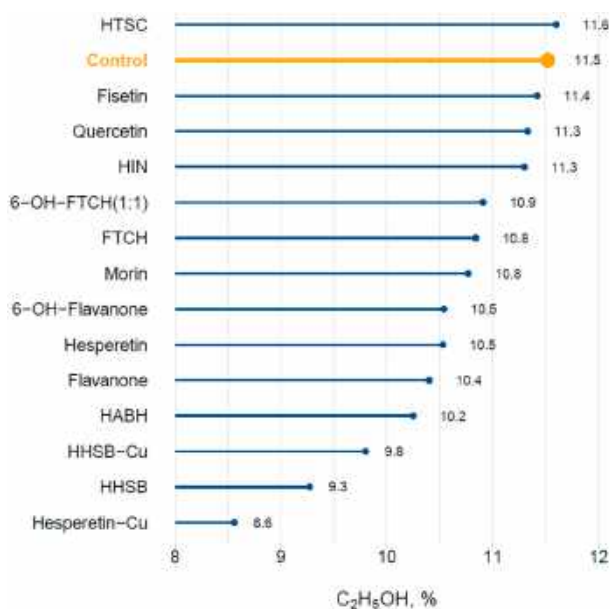
¹Полесский государственный университет, Пинск, Беларусь,
электронный адрес: violetta.korolevich@mail.ru

²Лодзинский технический университет, Лодзь, Польша

Несмотря на неприхотливость дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, они испытывают стресс в ответ на действие внешних факторов. Стресс-факторы при воздействии на специфические гены-активаторы, принимающие участие в защите клетки, вызывают структурные и метаболические изменения клеток [1]. Из множества действующих на клетки *S. cerevisiae* стрессовых факторов наибольшее влияние на выход любой биотехнологической продукции, а биоэтанола особенно, оказывает этанолиндукцированный стресс [2]. В культуральной среде этиловый спирт может достигать токсичных концентраций, приводящих к ингибированию роста дрожжей и замедлению процесса ферментации. Для адаптации к этанольному стрессу у микроорганизмов существует несколько механизмов: экспрессия белков теплового шока (HSP), увеличение уровня эргостерина в клеточных мембранах, активности ферментов, локализованных в вакуолях и пероксисомах, а также АВС-транспортных белков [3].

В связи с этим, целью нашей работы является определение содержания этанола в культуральной среде клеток *S. cerevisiae* при воздействии флавоноидов, их оснований Шиффа и комплексов с металлами.

Для исследования наработки этанола было использовано спиртовое брожение. Клеточную суспензию, используемую для приготовления инокулята, выращивали в среде YPD до середины экспоненциальной фазы (OD₆₀₀ = 0,5). Затем клетки *S. cerevisiae* инкубировали в течение 14 ч в 10 мл среды YPD (10 г/л дрожжевого экстракта, 20 г/л пептона, 250 г/л глюкозы), и флавоноидов, а также их оснований Шиффа и комплексов с металлами (50 мкМ). Дрожжевые клетки выращивались при 30 °С со скоростью перемешивания 350 об/мин с использованием биореактора TubeSpin®. Оптическую плотность OD₈₅₀ дрожжевой суспензии измеряли каждые 30 мин во время культивирования. Контрольный образец содержал 50 мкМ ДМСО вместо флавоноида. После культивирования суспензию клеток центрифугировали при 1300 об/мин в течение 3 мин (25 °С). Супернатант (2 мл) отбирали и использовали для количественного определения концентрации этанола методом газовой хроматографии (ГХ) с пламенно-ионизационным детектированием (ПИД).



Выход биоэтанола при брожении *S. cerevisiae* при действии флавоноидов и их производных

Поскольку флавоноиды входят в состав многих субстратов ферментации и могут существенно влиять на активность АВС белков-транспортеров, мы исследовали влияние флавоноидов на выработку биоэтанола дрожжами (см. рисунок).

В результате проведенного исследования было показано, что такие флавоноиды, как флаванон, 6-ОН-флаванон, гесперетин, гесперетин-Си, НАВН, ННСВ, ННСВ-Си снижали выработку биоэтанола дрожжевыми клетками. Вероятно, ингибирующее действие флавоноидов на выход этанола, было обусловлено в основном подавлением активности дрожжевых белков АВС-транспортеров, связанных с клеточным экспортом этанола и его метаболитов. Среди исследованных соединений не было обнаружено флавоноидов, которые бы увеличивали выработку биоэтанола.

Литература

1. *Saccharomyces cerevisiae* strains used industrially for bioethanol production / A.P. Jacobus, J. Gross, J.H. Evans [et al.] // *Essays Biochem.* – 2021. – Vol. 65, № 2. – P. 147–161.
2. Genome-wide identification of *Saccharomyces cerevisiae* genes required for tolerance to acetic acid / N.P. Mira, M. Palma, J.F. Guerreiro, I. Sá-Correia // *Microb. Cell Fact.* – 2010. – Vol. 9, № 79. – P. 1–13.
3. Teixeira, M. C. A genome-wide perspective on the response and tolerance to food-relevant stresses in *Saccharomyces cerevisiae* / M.C. Teixeira, N.P. Mira, I. Sá-Correia. – 2011. – Vol. 22, № 2. – P. 150–156.

Научное издание

**МИКРОБНЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ:
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**

**Материалы XIV Международной научной конференции
(Минск, 2–7 июня 2025 г.)**

Публикуются в авторской редакции

Ответственные за выпуск *О. Н. Пручковская, И. А. Ровенская*

Художественный редактор *Ю. П. Барабанова*

Технический редактор *О. А. Ткачёва*

Компьютерная верстка *Л. И. Кудерко*

Подписано в печать 22.05.2025. Формат 70×100¹/₁₆. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 36,4. Уч.-изд. л. 28,7. Тираж 150 экз. Заказ 108.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Республиканское унитарное предприятие «Издательский дом
«Беларуская навука». Свидетельства о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/18 от 02.08.2013,
№ 2/196 от 05.04.2017. Ул. Ф. Скорины, 40, 220084, г. Минск.