

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ КРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

БІОТЕХНОЛОГІЯ: ДОСВІД, ТРАДИЦІЇ ТА ІННОВАЦІЇ



**BIOTECHNOLOGY: EXPERIENCE, TRADITIONS AND
INNOVATIONS**

***МАТЕРІАЛИ І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ***

***MATERIALS I INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
INTERNET-CONFERENCE***

14-15 грудня 2016 р.

Київ 2016

I INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL INTERNET-CONFERENCE
«BIOTECHNOLOGY: EXPERIENCE, TRADITIONS AND INNOVATIONS»

УДК 57:60

С 89

Редакційна колегія:

проф. Т.П. Пирог, доц. О.І. Скроцька, доц. Ю.М. Пенчук

Біотехнологія: досвід, традиції та інновації : збірник наукових праць. – К.: НУХТ, - 2016. – 645 с.

Збірник містить матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Біотехнологія: досвід, традиції та інновації» (14-15 грудня 2016 р.).

Розглянуто теоретичні та практичні аспекти розробки, виробництва, контролю якості та стандартизації продуктів біотехнології на сучасному етапі.

Для широкого кола магістрантів, аспірантів, докторантів, співробітників фармацевтичних та біотехнологічних підприємств, фармацевтичних фірм, викладачів вищих навчальних закладів.

Матеріали публікуються в авторській редакції.

Рекомендовано вченою радою Національного університету харчових технологій.

Протокол №3 від 24 листопад 2016 року.

Proceedings of The I International Scientific and Practical Internet-Conference «Biotechnology: experience, traditions and innovations» (December 14-15, 2016) shows advanced theoretical and practical knowledge of development, production, quality control, standardization and distribution of pharmaceutical products. It is useful for Master Degree and PhD students, staff of pharmaceutical and biotechnical plants, pharmaceutical companies, and university lecturers. Materials are published in author's edition.

Recommended for publication by the Academic Council of the National University of Food Technologies.

Minutes of meeting № 3 November 24, 2016.

УДК 57:60

© Автори опублікованих статей

© НУХТ, 2016

СЕКЦІЯ 4. СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА БІОТЕХНОЛОГІЯ

**РАЗЛИЧИЯ В УСТОЙЧИВОСТИ К НЕОНИКОТИНОИДАМ
СЕСТРИНСКИХ ЛИНИЙ ТЛЕЙ MYZUS PERSICAE (SULZER, 1776)**

Мария Воробьева, Нина Воронова, Ярослав Ковалев

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

Abstract. The level of insecticide resistance of laboratory strains of aphids *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) to imidacloprid and thiamethoxam was studied. It was found that the sister lines of *M. persicae* adapted to feeding on different host plants (black radish (*Raphanus sativus* L., 1753), pepper (*Capsicum annuum* L., 1753), carrot (*Daucus carota sub sp. sativus* (Hoffm.) Arcang, 1882) and beetroot (*Beta vulgaris* L.)) show different levels of resistance to neonicotinoids.

Keywords: insecticide resistance, imidacloprid, thiamethoxam, aphid clones, *Myzus persicae*.

Введение. В настоящее время на территории Республики Беларусь наиболее часто применяемым способом борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений является применение инсектицидов, в частности, из группы неоникотиноидов, которые по своему химическому строению и механизму инсектицидного действия аналогичны природному алкалоиду никотину. Эти препараты рекомендованы для защиты сельскохозяйственных и иных возделываемых культур от вредителей, и внесены в Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Беларуси (http://www.ggiskzr.by/gosudarstvennyj_rees/). Как известно, неоникотиноиды представляют собой группу инсектицидов, выступающих в качестве ингибитора рецепторов ацетилхолина в центральной нервной системе [1]. В последние годы, однако, у некоторых вредителей, в частности тлей, отмечено

повешение устойчивости к этой группе инсектицидов, что обусловлено способностью быстрейнейтрализовать токсические вещества, попадающие в их организм [2]. Показано, что появление и распространение устойчивых линий приводит к значительному экономическому ущербу при выращивании овощных, плодовых и зерновых культур [3]. В результате возникает необходимость в создании новых химических веществ инсектицидного действия, повышении используемых концентраций, что приводит к росту расходов и усилению инсектицидного пресса на экосистемы. В последствие эти мероприятия могут привести к возникновению серьезных экологических проблем, в частности загрязнению водных экосистем, почв, негативному воздействию на опылителей.

На сегодняшний день в литературе представлена информация о том, что применение инсектицидов приводит не к сокращению, а наоборот, ускорению формирования устойчивости в ряду поколений насекомых-фитофагов. Тли обладают высоким репродуктивным потенциалом и способностью к клональному размножению, что приводит к быстрому отбору устойчивых форм и вытеснению неустойчивых. После химических обработок эти насекомые способны в течение короткого периода восстановить прежнюю численность, формируя ее за счет потомства устойчивых особей, в результате чего встречаемость устойчивых клонов быстро растет во многих регионах мира [4].

В последние годы проблема формирования устойчивости насекомых к неоникотиноидам широко изучается. В литературе существуют сведения о наличии возможной связи между устойчивостью насекомых к инсектицидам и токсичными вторичными метаболитами растений. В случае, когда насекомые в естественных условиях питаются на растениях табака, содержащих никотин в качестве естественного метаболита, эта связь представляется логичной [5, 6]. В этой работе мы поставили целью изучить устойчивость к неоникотиноидам тлей, которые не питались на табаке, однако, поддерживались на растениях с различным составом вторичных метаболитах. В качестве модельного вида мы

выбрали *M. persicae*– это вид тлей с чрезвычайно широким спектром кормовых растений (1327 видов по данным [7, 8], принадлежащим к 109 ботаническим семействам), в число которых входят многие ценные сельскохозяйственные культуры, такие как томаты, перец, картофель, морковь, свекла, бобовые и др.

Материалы и методы исследования. Для проведения исследований материнская линия была разделена на 4 изолированные сестринские линии в соответствии с 4 разными кормовыми растениями, а именно редькой черной (*Raphanus sativus* L., 1753), перцем овощным (*Capsicum annuum* L., 1753), морковью посевной (*Daucus carota sub sp. sativus* (Hoffm.) Arcang, 1882) и свеклой обыкновенной (*Beta vulgaris* L.). Каждые две недели растения заменяли на свежие для сохранения колонии тлей.

Тестирование проводили в чашках Петри, предварительно высушив дно фильтровальной бумагой. Важным условием являлось поддержание влажности, поэтому фильтровальную бумагу постоянно смачивали каплями дистиллированной воды. В центр чашки Петри клали фрагмент листа моркови размером 2×3 см., который предварительно выдерживали в растворе инсектицида «Биотлин» (действ. вещество имидаклоприд в концентрации 0,1 г/л) или «Актара» (действ. вещество тиаметоксам в концентрации 0,036 г/л) и в дистиллированной воде (в качестве контроля). После этого в каждую чашку Петри аккуратно, с помощью мягкой кисти помещали 5 взрослых партеногенетических самок, собранных с одного кормового растения.

Учет смертности особей проводили через 1 ч., 3 ч., 6 ч., 20 ч. после начала эксперимента. Расчет смертности в опытных вариантах (С) проводили по формуле Аббота [9]:

$$C = \frac{A - B}{100 - B},$$

где А – гибель особей в опыте, %, В – гибель особей в контроле, %.

Всего в эксперименте было использовано 986 особей тлей *M. persicae*, собранных с разных кормовых растений. Среди общей выборки 455 особей

тестировали на устойчивость к инсектициду с действующим веществом имидаклоприд и 531 – тиаметоксам.

Для оценки статистической значимости использовали непараметрический метод множественного сравнения средних и метод Манна-Уитни. Расчеты выполнили в программе STATISTICA.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных экспериментов было обнаружено, что тли, адаптированные к питанию на редьке черной и моркови посевной, демонстрировали максимальный уровень выживаемости, в то время как насекомые из культуры, поддерживаемой на перце овощном – минимальный. На рисунке 1 представлены графики выживаемости тлей *M. persicae* из разных линий в течение 20-ти часового эксперимента.

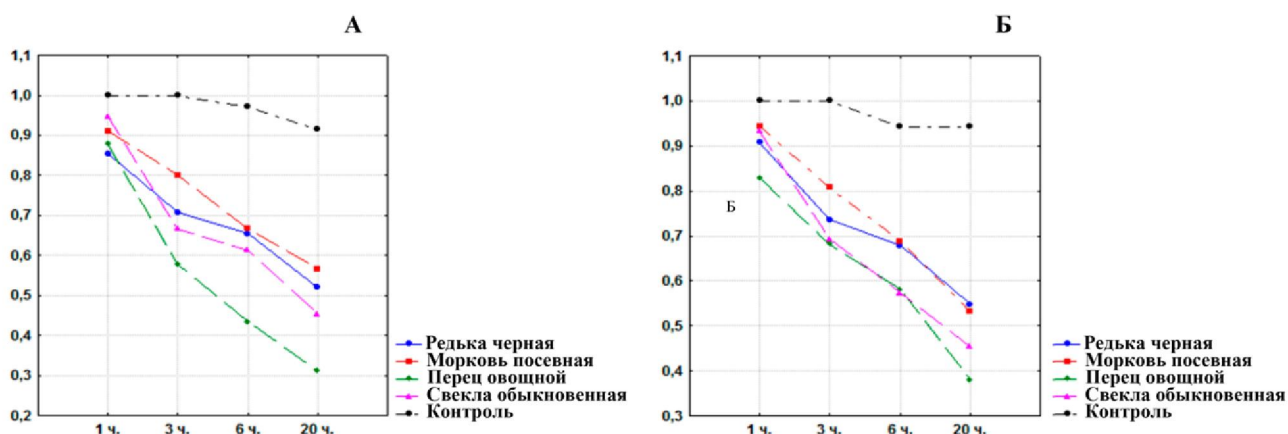


Рис. 1 Временная динамика изменения доли выживших особей *Muzus persicae* в течение эксперимента при воздействии имидаклоприда (А) и тиаметоксама (Б)

На основе имеющихся данных с помощью теста Манна-Уитни был проведен статистический анализ отдельно для экспериментов имидаклопридом и тиаметоксамом. Оказалось, что при воздействии имидаклоприда выживаемость в разных группах различалась статистически значимо ($p=0,0035$), в то время как в группах, подвергнутых обработке тиаметоксамом, статистически значимых различий между насекомыми из разных культур обнаружено не было ($p=0,0975$).

Результаты расчета смертности в опытных группах с использованием формулы Аббота представлены на рисунке 2:

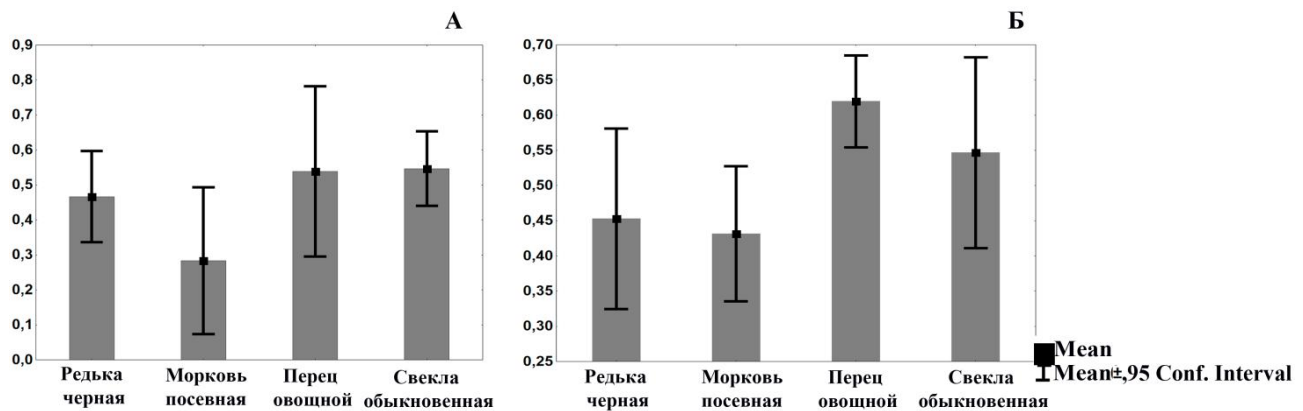


Рис. 2 Смертность в лабораторных линиях тлей *Myzus persicae* с разных кормовых растений при воздействии имидаклоприда (А) и тиаметоксама (Б)

На гистограмме видно, что при обработке тлей инсектицидом с действующим веществом имидаклоприд наиболее высокая смертность отмечена у насекомых, ассоциированных с перцем овощным и свеклой обыкновенной, а наименьшая смертность – у тлей, адаптированных к питанию на редьке черной. При обработке *M. persicae* инсектицидом с действующим веществом тиаметоксам наблюдалась несколько иная картина, а именно, у тлей, питающихся в течение длительного времени на перце овощном регистрируется высокая смертность, в то время как у тлей с редьки черной и моркови посевной – низкая.

Выводы. Таким образом, можно заключить, что лабораторные линии тлей *M. persicae* демонстрировали высокий уровень устойчивости к инсектицидам с действующим веществом из группы неоникотиноидов (имидаклоприд и тиаметоксам). При этом выживаемость тлей зависела не только от времени контакта с инсектицидом, концентрации действующего вещества инсектицида, но и вида растения, с которого были собраны тли *M. persicae*.

Список литературы

1. Moores G.D., Devine G.J., Devonshire A.L. Insecticide-insensitive acetylcholinesterase can enhance esterase-based resistance in *Myzus persicae* and *Myzus nicotianae* // Pesticide Biochemistry and Physiology. – 1994. – Vol. 49. – P. 114–120.
2. Nauen R., Elbert A. European monitoring of resistance to insecticides in *Myzus persicae* and *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) with special reference to imidacloprid // Bull. Entomol.Res. – 2003. – Vol.93. – P. 47–54.
3. Margaritopoulos J. T. [et al.] Insecticide resistance status of *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) populations from peach and tobacco in mainland Greece // Pest Manag. Sci. – 2007. – Vol. 63. – P. 821–829.
4. Buga S., Stekolshchikov A.V. Aphids as pests of fruit- and berry-producing plants in Byelorussia // Redia. – 2009. – Vol. 92. – P. 239–242.
5. Castaceda L.E. [et al.] Energetic costs of detoxification systems in herbivores feeding on chemically defended host plants: a correlational study in the grain aphid, *Sitobion avenae* // The Journal of Experimental Biology. – 2009. – Vol. 212. – P. 1185–1190.
6. Nauen R., Denholm I. Resistance of insect pests to neonicotinoid insecticides: Current status and future prospects // Arch. Insect Biochem. Physiol. – 2005. – Vol. 58. – P. 200–215.
7. Holman J. Host plant catalog of aphids. Palaearctic region // Berlin: Springer Science. – 2009. – 1216 pp.
8. Blackman R.L., Eastop V.F. Aphids of the world trees. An identification and information guide. – London: CAB International, 1994. – 1024 pp.
9. Abbott, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide // Econ. Entomol. – 1925. – № 18. – P. 265–267.

ЗМІСТ

Золотий ювілей: 50 років інженерної біотехнологічної освіти в Україні	16
--	-----------

СЕКЦІЯ 1. ПРОБЛЕМИ ІНЖЕНЕРНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Карлаш Юрій, Пирог Тетяна

Якість курсового та дипломного проектування – запорука успішної підготовки висококваліфікованих кадрів для біотехнологічної промисловості	31
--	-----------

Омельчук Євген

Практична підготовка майбутніх біотехнологів	38
---	-----------

СЕКЦІЯ 2. ІНДУСТРІАЛЬНА ТА ХАРЧОВА БІОТЕХНОЛОГІЯ

Abojassim Ali Abid, Kadhim Suha Hadi, Hadi Ruqaya Jabir, Hamed Allawi

Public exposure to norms due to intake of food salt in Iraq	43
--	-----------

Аббасбейли Гюлниса, Омарова Элза, Кязымова Ильхама, Мамедалиева Марьям

Оценка качества клеевой резной пастилы, обогащенной органическим йодом	53
---	-----------

Аббасбейли Гюлниса, Омарова Элза, Кязымова Ильхама, Насруллаева Гюнаш, Магеррамова Саяра

Разработка технологии и рецептуры сахарного печенья с добавлением порошка топинамбура и солодки	59
--	-----------

Бантя-Загаряну Валентина, Рубцов Сильвия

Исследование микрофлоры хлеба из пшеничной муки с добавлением кукурузной муки	66
--	-----------

Берегова Христина, Пирог Тетяна

**Біоконверсія промислових відходів у поверхнево-активні речовини
Nocardia vaccinii IMB B-7405** 73

*Nakov Gjore, Ivanova Nastia, Damyanova Stanka, Yordanova Leonora,
Godjevrgova Tzonka, Necinova Ljupka*

Production and analysis of biscuits fortified with einkorn flour..... 80

Бородіна Ольга, Лич Інна

Молозиво – основа для розробки імунного харчування 86

Вороненко Андрій, Пирог Тетяна

**Енергетичні та біохімічні аспекти інтенсифікації біосинтезу
полісахариду етаполану на суміші вуглеводів і соняшникової олії** 92

Данилов И.П., Собакарь А.В., Кибенко Н.Ю., Омельченко А.В.

**Влияние минеральных удобрений на образование амилазных
ферментов в солоде** 99

Зеленко Максим

Біотехнологічні аспекти отримання біоводню 104

Зусько Катерина, Грегірчак Наталія

Вплив добавок на мікробіологічну безпеку м'ясних виробів 110

Івахненко Олена, Калюжная Ольга, Стрельников Леонід

**Вивчення деяких властивостей дріжджів для отримання червоних
виноматеріалів** 117

Корх Наталя, Тетеріна Світлана, Сімахіна Галина

**Антимікробна дія рослинної добавки на основі часнику щодо деяких
бактерій** 122

Курбанова Афиля, Омарова Эльза, Рагимов Намик, Юсифова Мехрибан

**Научно-практические и социальные задачи в решении проблемы
эколого-микробиологической безопасности продовольственного
сырья и продуктов питания** 129

I МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ
«БІОТЕХНОЛОГІЯ: ДОСВІД, ТРАДИЦІЇ ТА ІННОВАЦІЇ»

Менчинська Аліна, Лебська Тетяна

**Оцінка біологічної цінності рибних паст із застосуванням інфузорії
Tetrahymena pyriformis** 136

Ostrov Ievgeniia

**Microcommentary: development of a method to determine the
effectiveness of cleaning agents in removal of biofilm derived spores in
milking system** 141

Пирог Тетяна, Шевчук Тетяна

**Фізіологічні основи регуляції синтезу поверхнево-активних речовин
Rhodococcus erythropolis IMB AC-5017 і *Acinetobacter calcoaceticus* IMB
B-7241** 148

Покиньюброда Тетяна, Карпенко Олена

**Синтез біосурфактантів штамами *Pseudomonas* на відходах
виробництва біодизелю** 155

Покойовець Катерина, Грегірчак Наталія

**Зміна властивостей хлібобулочних виробів під впливом
пробіотичного покриття** 161

Рагимов Намик, Кязымова Ильхама

**Усовершенствование технологии производства красных столовых
вин на основе использования ферментативного катализа** 166

Рагимов Намик, Юсифова Мехрибан

**Технология производства десертного вина типа малаги с
использованием ферментных препаратов** 172

Раду Оксана

**Формирование перекисных соединений в масле грецкого ореха
(*Juglans regia* L) в присутствии октилгаллата и воды** 177

Рубцов Сильвия, Бантя-Загаряну Валентина

Влияние производственных факторов на микробиоту хлеба с добавлением кукурузной муки 182

Самотьос Наталія, Скроцька Оксана

Залізовв'язуючий білок лактоферин: біологічна роль, можливості отримання та практичного застосування 189

Українець Олена, Грегірчак Наталія

Мікробіологічний контроль вершкового крему різної рецептури 194

Фарзалиев Мазахир, Насруллаева Гюнаш

Системный анализ и технологическая линия производства хлебопекарных дрожжей 200

Швець Володимир, Карпенко О.В., Карпенко І.В., Лубенець В.І., Новіков В.П.

Антимікробна активність композицій на основі похідних тіосульфокислот та біопар щодо фітопатогенів *Agrobacterium tumefaciens* та *Clavibacter michiganensis* 206

СЕКЦІЯ 3. ПРИРОДООХОРОННІ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Воронцов Олександр

Біогаз з тваринницьких комплексів 212

Гершман Арем, Костейков Назар

Синтез поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* IMB В-7405 та *Rhodococcus erythropolis* IMB Ас-5017 на відпрацьованій соняшниковій олії для використання у природоохоронних технологіях 220

Голуб Наталія, Шинкарчук Мальвіна, Козловець Олександр

Біотехнології отримання біопалива з органічних відходів шкіряного виробництва 227

I МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ
«БІОТЕХНОЛОГІЯ: ДОСВІД, ТРАДИЦІЇ ТА ІННОВАЦІЇ»

Ткачук Костянтин, Дядюша Людмила

Аналіз сучасного асортименту полімерної упаковки, здатної до біодеструкції 234

Задира Світлана

Міграція та розподіл свинцю в основних компонентах екосистеми грабової діброви 241

Івахнюк Микола, Вороненко Андрій

Синтез мікробного полісахариду етаполану на олієвмісних промислових відходах 247

Каландирець Тетяна, Красінько Вікторія, Андріяш Ганна, Тігунова Олена, Бейко Наталія

Отримання ліпідів дріжджів *Rhodotorula gracilis* IMB Y-5075 як джерела біопалива 254

Лабовка Іван

Вплив норовірусу на загальну кількість спалахів гостро-кишкової інфекції 260

Ломберг Маргарита, Красінько Вікторія, Мірошниченко Марія, Талько Ольга

Гриби роду *Hericium* як перспективні біологічні агенти природоохоронних біотехнологій 267

Михалевська Тетяна, Береза-Кіндзерська Людмила

Математична модель процесів біологічного очищення стічних вод 274

Павлюковець Ірина

Інтенсифікація біосинтезу поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 на відпрацьованій соняшниковій олії 282

*Пащенко Ірина, Палюх Галина, Червецова Вероніка, Заярнюк Наталія,
Швед Ольга, Новіков Володимир*

**Оптимізація умов культивування нагромаджувальної культури
целюлолітичних мікроорганізмів 290**

Пирог Татяна, Антонюк Светлана

**Влияние поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus*
IMB B-7241, *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 и *Nocardia vaccini*
IMB B-7405 на деструкцию нефтяных загрязнений 299**

Pirog Tetyana, Shulyakova Mariya

**Biosurfactant synthesis by *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017,
Acinetobacter calcoaceticus IMV B-7241 and *Nocardia vaccini* IMV B-
7405 on byproduct of biodiesel production 306**

Потапенко Олена

**Екоморфічний аналіз рослинного покриву територій електричних
підстанцій 313**

*Семенова Олена, Бублієнко Наталія, Шилофост Тетяна, Жилик Алла,
Семенова Олександра*

Вирішення проблеми очищення стічних вод від нафтопродуктів 319

Семенова Олена, Сулейко Тетяна, Семенова Олександра

**Перспективи застосування способу іммобілізації мікроорганізмів
активного мулу в процесі очищення стічних вод молокопереробного
підприємства 324**

Суслова Ольга, Таширевіч Александр, Мокроусова Елена

**Медьрезистентность штамма дрожжей, выделенного из глини
карстовой полости Мушкарова яма 331**

Тугай Андрій, Тугай Тетяна, Пономаренко Ганна

**Особливості перекисного окиснення ліпідів та антиоксидантного
захисту у трьох пострадіаційних генерацій *Cladosporium*
cladosporioides за умов лімітації джерела вуглецю 337**

І МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ
«БІОТЕХНОЛОГІЯ: ДОСВІД, ТРАДИЦІЇ ТА ІННОВАЦІЇ»

Харченко Вячеслав

**Перспективи виробництва й використання гідролізного біоетанолу в
Україні** 343

*Червецова Вероніка, Дрешер Наталія, Груник Оксана, Яремкевич Олена,
Швед Ольга, Новіков Володимир*

Додаткові дослідження окремих характеристик дитячих йогуртів 350

*Швед Олекса, Березюк Катерина, Стадницька Наталія, Василюк Софія,
Швед Ольга, Новіков Володимир*

**Перспектива фітореMediaції біоінженерних ставків для інтенсифікації
очищення побутових стоків** 356

СЕКЦІЯ 4. СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА БІОТЕХНОЛОГІЯ

Воробьева Мария, Воронова Нина, Ковалев Ярослав

**Различия в устойчивости к неоникотиноидам сестринских линий
тлей *Muzus persicae* (SULZER, 1776)** 364

Havrylkina Daria, Pirog Tatiana, Leonova Natalia

**Synthesis of exometabolites with gibberellic activity by producers of
surfactants *Nocardia vaccinii* IMV B-7405, *Acinetobacter calcoaceticus*
IMV B-7241 and *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017** 370

*Голымбйовская Алена, Красинько Виктория, Андрияш Анна, Бейко
Наталья, Тигунова Елена, Шульга Сергей*

**Низовой торф как субстрат для культивирования продуцента
липидов *Pichia anomala* IMV Y-5067** 377

*Єфремова Валерія, Шаповалова Ольга, Стрілець Оксана, Дишко
Валентина, Усцький Іван*

До питань боротьби з кореневою губкою 384

Гайдай Ярослав, Журавльова Марія, Красинько Вікторія

Фітопатогенна епіфітна мікрофлора рослин 389