



Міжнародна науково-практична конференція
«НОВІТНІ ДОСЯГНЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ»

Тези доповідей

Международная научно-практическая конференция
«НОВЕЙШИЕ ДОСТИЖЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ»

Тезисы докладов

International scientific conference
«LATEST ACHIEVEMENTS OF BIOTECHNOLOGY»

Abstracts

21-22 жовтня 2010
Київ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНСТИТУТ МІКРОБІОЛОГІЇ І ВІРУСОЛОГІЇ
ІМ. Д. К. ЗАБОЛОТНОГО НАН УКРАЇНИ

ТОВАРИСТВО МІКРОБІОЛОГІВ УКРАЇНИ
ІМ. С. М. ВІНОГРАДСЬКОГО

Міжнародна науково-практична конференція

«НОВІТНІ ДОСЯГНЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ»

Присвячена 5-річчю заснування кафедри біотехнології НАУ

21 – 22 жовтня 2010 року
Київ

УДК 62:57(043-2)

ББК Ж16я43

Н 733

НОВІТНІ ДОСЯГНЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 5-річчю заснування кафедри біотехнології НАУ, м. Київ, 21-22 жовтня 2010 р., Національний авіаційний університет / редкол. К. Г. Гаркава, Е. М. Попова та ін. – К. : Вид-во «Мегапринт», 2010. – 151 с.

Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні досягнення біотехнології» містять короткий зміст доповідей науково-дослідних робіт.

Розраховані на широке коло фахівців, студентів, аспірантів та викладачів.

Редакційна колегія:

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Гаркава К. Г. доктор біологічних наук, професор. Завідувач кафедри біотехнології

Заступник головного редактора

Попова Е. М. доктор біологічних наук, професор

Відповідальний секретар

Косоголова Л. О. кандидат технічних наук, доцент

Рекомендовано до друку науково-навчально-методичною радою Інституту екологічної безпеки НАУ

Роботящим умам,
Роботящим рукам
Перелогі орать,
Думать, сіять і ждять...
І посяне жать
Роботящим рукам.
Т. Г. Шевченко

Гаркава К. Г., Запорожець О. І.
Національний авіаційний університет

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ КАФЕДРИ БІОТЕХНОЛОГІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЗА 5 РОКІВ

Кафедра біотехнології була створена Наказом Ректора НАУ в 2004-2005 роках на базі кафедри екології як структурний підрозділ факультету екології і дизайну Національного авіаційного університету. Очолила кафедру д.т.н., професор Кисла Любов Василівна. Вагомий внесок у розбудову кафедри біотехнології внесла к.т.н., доцент Чугуй В. О., яка з 2006 року виконувала обов'язки заступника завідувача кафедри і була ініціатором створення англomовного проекту за напрямом «Біотехнологія».

З 2008 року кафедру очолює Гаркава Катерина Григорівна, д.б.н., професор, академік Української академії наук.

Кафедра біотехнології проводить підготовку фахівців за напрямом «Біотехнологія». Перший випуск освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за спеціальністю 6.0929 «Біотехнологія» здійснено у 2006 році. Перший випуск освітньо-кваліфікаційних рівнів спеціаліст та магістр за спеціальностями 7/8.092902 «Біотехнологія біологічно активних речовин» та 7/8.092903 «Екобіотехнологія» відбувся у 2008 році. Випуски проводились в 2009 і 2010 роках. Заочна форма навчання проводиться за спеціальністю 7.092902 «Біотехнологія біологічно активних речовин». Перший випуск освітньо-кваліфікаційного рівня бакалаврів відбувся у 2010 році.

Кафедра має сучасні навчальні лабораторії з аналітичним обладнанням для проведення лабораторних робіт з фахових дисциплін. При кафедрі діє науково-навчальний центр «Екобіобезпека», акредитований на право проведення вимірювань показників якості води, ґрунтів та повітря і складається з мікробіологічної, біохімічної, лабораторії чистих культур мікроорганізмів, таких лабораторій: приготування поживних середовищ, проблем гідросфери, лабораторії для визначення токсичних елементів.

На кафедрі викладається 38 дисциплін. Викладання всіх дисциплін здійснюється українською та англійською мовами.

На кафедрі працює 6 професорів, 9 доцентів, 8 асистентів. На базі кафедри навчаються 10 аспірантів. Роботи дисертантів та пошукувачів пов'язані з проблемами отримання біологічно активних та екологічно безпечних речовин.

Кафедра біотехнології співпрацює з Інститутом мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, Національним університетом харчових технологій, Інститутом землеробства НААН України, Дніпропетровським національним університетом імені Олеся Гончара, Інститутом цукрових буряків НААН України, Інститутом агроєкології та біотехнології НААН України, Інститутом рибного господарства НААН України, Інститутом генетичної та регенеративної медицини НАМН України, ДУ «Інститут гастроентерології НАМН України», Національним медичним університетом імені О. О. Богомольця, ДУ «Інститут геронтології ім. акад. Д. Ф. Чеботарьова НАМН України», Інститутом клінічної радіології Наукового центру радіаційної медицини НАМН України, Інститутом біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України та з багатьма кафедрами Національного авіаційного університету.

Кафедра співпрацює з ДП «Фрутаром-Юкрейн», ВАТ «Біолік», заводом молочної кислоти, КНВП «Нуклон», ТОВ «Тетерів», Укр. НДІ спиртбіопрод, ВАТ «Стиролбіотех», ПНТМП «Булава-ОКС», ТОВ «Центр інноваційних технологій», Золотоніським лікєро-горілчанним заводом ТОВ «Златогор».

За п'ять років співробітниками кафедри біотехнології видано: 2 монографії, 24 посібники та конспекти лекцій, 97 наукових статей, 15 методичних розробок, отримано 26 патентів, проведено 132 виступи на конференціях.

Професорсько-викладацький склад кафедри біотехнології Національного авіаційного університету постійно підвищує рівень кваліфікації з метою удосконалення та розвитку навчально-наукового процесу.

ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В ПАРКАХ ДЕРЖАВНОГО ПІДПОРЯДКУВАННЯ М. КИЄВА

Київ завжди був одним із найкрасивіших міст України, у першу чергу, завдяки своїм зеленим насадженням. Особливо інтенсивно розвиток міста спостерігається в останні 40 – 50 років. Саме в цей період було створено нові парки, місця відпочинку та інші міські зелені масиви. Усі проблеми зеленого будівництва у Києві типові для інших міст України, у зв'язку з чим і зосереджено особливу увагу на дослідженні біорізноманіття його насаджень [2].

Поняття біорізноманіття охоплює сукупність всіх форм життя в певній місцевості на генетичному, видовому та екосистемному рівнях. Тобто, всі живі організми, які оточують нас є складовими біорізноманіття, і чим більше видів існує в даній місцевості, чим більше відмінностей є в межах кожного виду, чим більше різних екологічних систем існують на певній території, тим менша вірогідність порушення рівноваги в природі і тим ціннішою є ця територія чи акваторія для людини. Паркова система міста є своєрідним регулятором не тільки його екологічного стану, але й осередком для культурного, здорового та активного відпочинку мешканців міста. Все це в сукупності взяте має суттєвий вплив на стан парків та видовий його склад [1].

Збереження біорізноманіття в парках державного підпорядкування м. Києва забезпечується державною підтримкою та турботою Державної служби заповідної справи Мінекоресурсів України, а саме Київським еколого - культурним центром. Ці служби є не тільки основними затверджувачами плану розташування паркової зони, але й займаються доббором видового складу. Збереження біорізноманіття досягається шляхом розміщення 6 – 8 видів покритонасінних та 5-7 видів голонасінних – це основа. Трав'яні рослини не підлягають такій чіткій класифікації, адже головним чином загальний вид та екологічну цінність являють собою вищі рослини. Шляхом розвитку та схрещування видів і досягається біорізноманіття паркових територій. У тих випадках, коли схрещування (гібридизація) не можлива, збільшення видового складу відбувається шляхом висадки або підсадки інших видів рослин.

Такий широкий видовий склад дозволяє мінімізувати негативний вплив швидкої урбанізації на екологічний стан міста та на здоров'я населення. Адже при наявності паркової мережі в місті кількість зважених домішок знижується на 10 - 40%. Дерево середньої величини за 24 години відновлює стільки кисню, скільки необхідно для дихання трьох дорослих осіб протягом того ж часу, і це особливо актуально з огляду на появу тенденції збільшення витрат кисню повітря автотранспортними засобами та промисловими підприємствами, і нормальне існування людини в місті безпосередньо залежить від кількості парків і зелених насаджень. Адже, визначено, що парк сприяє розвитку так званої популяційної різноманітності не тільки флори, але й фауни [3].

Література:

1. Гродзінський Д.М., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Червченко Т.М., Смельянов І.Г., Собко В.Г., Лебеда Л.П. Проблеми збереження та відновлення біорізноманіття в Україні. – К.: Вид. дім «Академперіодика», 2001. – 105 с.

2. Клименко Ю.О. Тенденції зміни деревної рослинності київських парків, створених на базі рослинності заплави Дніпра // Інтрод. рослин. – 1999, № 3-4. – С. 149-155 с.

3. Кузнецов С.І., Левон Ф.М., Клименко Ю.О., Пилипчук В.Ф., Шумік М.І. Сучасний стан та шляхи оптимізації зелених насаджень у Києві // 36.: Інтрод. і зелене буд-во – Біла церква: Вид. «Мустанг». – 2000. – С. 90-104.

Архіпова Г. І., Шелест О. Ю.

Національний авіаційний університет, Київ

ВИБІР БЕЗПЕЧНИХ МІЮЧИХ ЗАСОБІВ МЕТОДОМ БІОТЕСТУВАННЯ

Біотестування являє собою методичний прийом, заснований на оцінці впливу фактора середовища, у тому числі і токсичного, на організм, його окрему функцію або систему організмів.

Ідея біотестування належить видатному іхтіологу і рибоводу О. А. Грімму. З його ініціативи виконані перші експериментальні дослідження з метою з'ясувати сам факт токсичного впливу нафти та нафтопродуктів на риб у зв'язку з загостренням у той час проблеми нафтового забруднення Волги.

Проблема фізіолого-біохімічних індикаторів «ступеня благополуччя» стану тварин, в тому числі і гідробіонтів, в різні періоди річного циклу і за різних умов існування почала розроблятися в середині 50-х років ХХ століття паралельно з проблемою морфофізіологічних індикаторів, але має у порівнянні з нею кілька переваг: спрямованість на найважливіші функціональні характеристики організмів і популяцій, використання малих виборок, висока точність.

Зокрема, для цілісного організму аналізують реакції представників різних систематичних груп і трофічних рівнів – гостра і хронічна токсичності, щодо клітини – структурні та функціональні зміни геному (гено- та цитотоксичність). Відповідно і за тривалістю біотести поділяють на: гострі, короткотривалі хронічні та хронічні. Перші базуються на показниках виживання і тривають від декількох хвилин до 24-96 годин. Другі – тривають 7 діб і закінчуються переважно після першого покоління тест-об'єктів. Останні – відображають народжуваність ракоподібних, яке охоплює 3 покоління [1].

Як тест-об'єкт нами були використані листові культури – *Latuca sativa*. Об'єктами тестування були миючі засоби ТМ DishDrops (Amway, США), Fairy (P&G, США), Pur (Henkel, Германия) та Чистюня (Київський експериментальний завод побутової хімії, Україна). Всі виробники підкресливали безпечність своєї продукції для навколишнього середовища. Проте перші дослідження визначили помітне відставання ТМ Fairy та Pur в галузі токсичності від двох інших зразків. Різниця склала 1,5 %. Прогнозовані дані не суперечать первинним отриманим

результатам, проте остаточні висновки можливо буде сформулювати лише після остаточного аналізу та повторення експериментальних досліджень.

Для отримання об'єктивних результатів біотестування слід використовувати так звані батареї тест-об'єктів. Дослідження мають проводитися на організмах різних трофічних рівнів [3].

Отже, попередні висновки досліджень свідчать про:

1. Миючі засоби є причинами забруднення гідросфери, тому що в більшості випадків в побутових умовах не коригується рН, особливо це стосується місць, де не існує локальної стічної системи;

2. Біотестування виявляє ступінь токсичності оточуючого середовища;

3. Вітчизняні миючі засоби поступаються ступенем токсичності щодо порівняння їх з закордонними, майже на 1,5 %.

В Інституті колоїдної хімії та хімії води НАН України розроблено комплексний підхід до оцінки безпечності питних вод – різні типи їх токсичності науковці визначають як на організмовому, так і на клітинному рівнях [2].

Література:

1. *Гандзюра Володимир Петрович*. Продуктивність біосистем у токсичному середовищі: автореф. дис. д-ра біол. наук: 03.00.16 // Чернівецький національний ун-т ім. Ю.Федьковича. - Чернівці, 2004.

2. *Біотестування як метод оцінки якості питних вод*. - Вісн. НАН України, 2006, №10.

3. *Ю.І. Посудін, Н.П. Масюк, Г.Г. Ліліцька*. Спосіб біотестування водних середовищ. – Бюлетень завершених наукових розробок. – 28 с.

Барановський М. М., Остапець О. В.
Національний авіаційний університет, Київ

БІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

Контроль шкідливих організмів рослин становить величезний резерв підвищення врожайності сільськогосподарських культур. За даними FAO (продовольча та сільськогосподарська організація ООН), тільки шкідливі комахи знищують не менше 30% урожаю в світі.

В другій половині ХХ ст. широкого використання набули синтетичні пестициди, що призвело до насичення біосфери речовинами, токсичними для людини, сільськогосподарських тварин, корисної фауни і флори.

У районах регулярного застосування отрутохімікатів все активніше розвиваються стійкі до хімічних пестицидів популяції шкідливих комах і збудників захворювань, а також спостерігається масове розмноження видів, які раніше не становили небезпеки. У зв'язку з безперервним зростанням вартості наукових досліджень та виробництва пестицидів, а також необхідністю збільшення норм і кратності їх застосування для подолання стійкості шкідливих

організмів до отрутохімікатів, ефективність захисту рослин безперервно знижується [1].

У 80-х роках ХХ ст. широкий розвиток одержали дослідження щодо розробки та застосування біологічного методу контролю. Він полягає у використанні природних ворогів рослин (хижаків, паразитів, гербофагів, антагоністів), продуктів їх життєдіяльності (антибіотиків, феромонів, ювенонів, біологічно активних речовин) та ентомопатогенних мікроорганізмів з метою зменшення їх чисельності, шкідливості та створення сприятливих умов для діяльності корисних видів у агробіоценозах, тобто застосування “живого проти живого”. Позитивним фактором у застосуванні біологічного методу є його екологічність. Біологічні засоби можна використовувати без обмеження застосування, в той час як кількість обробок рослин хімічними пестицидами суворо регламентована. Біологічний контроль шкідливих організмів — сучасна фундаментальна прикладна галузь знань, головною метою якої є отримання високоякісної екологічної продукції і збереження природного різноманіття сільськогосподарських культур. Він ґрунтується на системному підході, комплексній реалізації двох основних напрямків: збереження і сприяння діяльності природних популяцій корисних видів (ентомофагів, мікроорганізмів), самозахисту культурних рослин в агробіоценозах та поновлення агробіоценозів корисними видами [2].

Принциповою відмінною біологічного методу від будь-якого іншого є використання саме першого напрямку, який здійснюють, застосовуючи біологічні препарати, способами сезонної колонізації, інтродукції та акліматизації зоофагів та мікроорганізмів.

Застосування біологічного контролю шкідливих організмів рослин – це:

- відсутність резистентності у шкідливих організмів до мікробіологічних препаратів;
- можливість усунення явища фітотоксичності після застосування хімічних препаратів;
- зниження (на 25–60%) доз мінеральних, в першу чергу азотних, фосфорних і мікродобрив;
- можливість відмови від використання ряду синтетичних пестицидів;
- повноцінне використання всіх видів органічних відходів господарства;
- підвищення родючості ґрунтів, оздоровлення ґрунтової мікробіоти;
- збільшення рентабельності сільськогосподарських підприємств на 30–50%.

В наш час найбільша увага приділяється вивченню і використанню антагоністів і продуктів їх життєдіяльності — антибіотиків. Як антагоністи багатьох фітопатогенів добре вивчені і застосовуються гриби роду *Trichoderma*. Вони поширені в ґрунтах різних типів і продукують антибіотики — глітоксин, віридин, триходермін, соцукацилін, аламецин, які мають антибактеріальні та антигрибні властивості. На основі цих збудників створено препарат триходермін. Проти борошнистої роси огірка в захищеному ґрунті пропонується використовувати препарат бактофіт на основі бактерії *Bacillus subtilis*.

Важлива роль у біологічному захисті рослин від хвороб відведена мікрофільним грибам – над паразитам (роду *Ampelomyces*, *Trichothecium*). Незавершений гриб *Trichothecium roseum* Lin утворює антибіотик трихотецин, який пригнічує розвиток і ріст багатьох грибів — збудників борошнистої роси

огірків, моніліозу тощо. На його основі створений біологічний препарат трихотедин. Фітобактеріоміцин (ФБМ), продукт життєдіяльності *Actinomyces lavendulae*, рекомендований проти бактеріозів квасолі, кореневих гнилей пшениці, коренеїда цукрових буряків, слизового та судинного бактеріозу капусти.

Отже, біологічний метод захисту рослин має величезні перспективи в захищеному і відкритому ґрунті та не має альтернатив в організації органічного землеробства [3].

Література:

1. *Елинов Н.П.* Основы биотехнологии: Для студентов ин-тов, аспирантов и практ. работников. СПб.: Наука, 1995. – С. 600

2. *Конопля Н.И., Ештушенко Г.А., Конопля О.Н.* Эффективность биопрепаратов при выращивании сахарной кукурузы // Кукуруза и сорго. 1999. – С. 12–13.

3. *Шевелуха В.С., Дегтярев С.В.* Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник / Под ред. В.С. Шевелухи. М.: Высш. шк., 1998. – С. 416

Бережницька Т. Г., Бурушкіна Т. М., Ратушняк В. В.

Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України», Київ

ОСОБЛИВОСТІ БІОТЕХНОЛОГІЙ ОДЕРЖАННЯ СОЄВИХ ФОРТИФІКОВАНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ

Створення функціональних продуктів з наперед заданими властивостями через пряме використання всього цінного, що є в сировині, - одне з головних завдань харчової промисловості, а також для лікувально-профілактичного харчування з медичних і економічних міркувань.

Нами запропоновано раціональні і можливі до реалізації в умовах вітчизняного виробництва з вітчизняної сировини технології переробки сої для виготовлення функціональних продуктів за таких умов: 1) без знежирення насіння; 2) без ферментативної обробки на первинних стадіях переробки; 3) збереження максимальної кількості та якості корисних біологічно активних речовин сої; 4) регулювання поживних, фізичних і органолептичних властивостей кінцевих продуктів без використання емульгаторів, загусників, ароматизаторів, барвників. В цьому і полягає основна відмінність нашого підходу до переробки насіння сої від існуючих технологій американського типу. Технічні вирішення поставлених задач досягалися такою послідовністю і умовами обробки насіння сої: 1) очищення сировини від сторонніх механічних домішок; 2) лушення; 3) замочування в питній воді при співвідношенні маси насіння сої і води – 1:3; 4) одноразове промивання насіння сої питною водою; 5) подрібнення набряклого насіння в апараті-подрібнювачі з питною водою за температури 60 – 95 °С при співвідношенні маси сухого насіння і води в межах від 1 – 4 до 1 – 8; 6) обробка отриманої суспензії в гомогенізаторі власної конструкції; 7) стерилізація

одержаного соєвого молокоподібного продукту; 8) інокуляція біфідо- та лактобактеріями; 9) сквашування.

Виготовлення сквашених соєвих і соєво-молочних продуктів без відділення окари, крім економічного, має важливий медичний аспект за рахунок збагачення харчовими волокнами та двохвалентним залізом.

Соуси “Біфітосой” отримують шляхом сквашування гомогенізованої суспензії закваскою з біфідо- та молочнокислих бактерій. Крім пробіотичних мікроорганізмів, соуси містять пребіотичні компоненти: лактулозу, інулін (топінамбура), селен, вітаміни, поліненасичені жирні кислоти, незамінні амінокислоти.

Гомогенізація соєвої суспензії в апараті інтенсифікації тепломасообмінних процесів власного виробництва обумовила можливість виготовлення продукту соєвого сироподібного без відділення окари шляхом сквашування або коагуляції всієї гомогенізованої суспензії без відходів. Таким чином, особливості розроблених нами технологій одержання функціональних соєвих і соєво-молочних продуктів полягають в тому, що обробка насіння сої проводиться без глибокого фракціонування, тобто без руйнування білків, вітамінів, фосфоліпідів, ізофлавонів. Розроблено і затверджено нормативно-технічну документацію на ряд нових продуктів оздоровчого харчування.

**Борецька М. О.¹, Горбатюк І. П.², Жданова Л. П.², Котляренко Я. О.²,
Лазарев В. Г.¹**

*Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, Київ¹
Національний авіаційний університет, Київ²*

ДОСЛІДЖЕННЯ КОРОЗІЙНОЇ АКТИВНОСТІ АСОЦІАЦІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ ЦИКЛУ СІРКИ

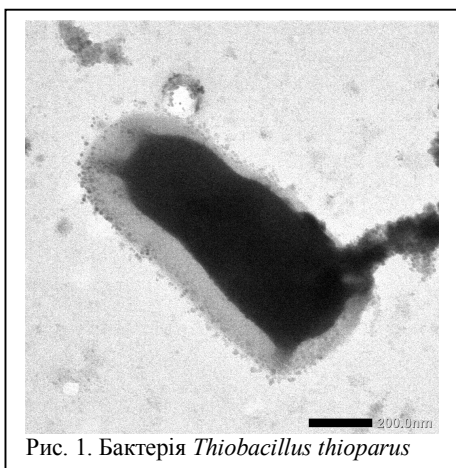


Рис. 1. Бактерія *Thiobacillus thioparus*

На сучасному рівні наших знань мікробна корозія у біоплівці розглядається як модельна система для вивчення метал-мікробної взаємодії. Результатом її є біомінералізація, тобто утворення продуктів корозії, які починають виконувати функції прикріплених катодів і сприяти перебігу електрохімічних реакцій, наслідком яких є пітингова корозія. Склад мінеральних осадів (оксиди, сульфід заліза, елементна сірка) залежить від якісного складу бактерій, що формують біоплівку, і ступеня аерації. Механізми взаємодії та впливу бактерій на поверхню, їх

прикріплення, синтезу екзополімерів та біомінералізації на сьогодні ще не розкриті.

Досліджували життєдіяльність бактерій *Thiobacillus thioparus* (рис.1), їх гетеротрофного супутника *Stenotrophomonas maltophilia* та *Desulfovibrio desulfuricans*. Проводили корозійні випробування на зразках сталі. В мікроскопічних дослідженнях застосовували конфокальний лазерний скануючий мікроскоп (КЛСМ), растрову та трансмісійну електронну мікроскопію.

Основою формування змішаної біоплівки досліджених культур виявився екзополімер *S. maltophilia*. В його товщі накопичуються агресивні продукти метаболізму асоціантів біоплівки (елементна сірка, сульфід, тощо), які і обумовлюють відповідний корозійний ефект. Результати корозійного дослідження підтверджують це положення.

Застосування КСЛМ дозволило встановити, що основою формування змішаної біоплівки *T. thioparus* + *S. maltophilia* є екзополімер останньої.

В змішаній біоплівці відбувається утворення конгломератів з елементної сірки і екзополімеру, що зумовлює функціонування допоміжних анодних зон.

Підсилення швидкості корозії для асоціації *T. thioparus* + *S. maltophilia* складало 12%, для пари *T. thioparus* + *D. desulfuricans* -30%, а для всіх трьох культур – 63%.

Бревінська А. А., Куц Л. А.

Національний авіаційний університет, Київ

БИОТЕХНОЛОГІЧНА ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ ВИНОРОБСТВА У БІОПАЛИВО ТА ЦІННІ ПРОДУКТИ

Зростання виробництва вина на Україні та розширення галузі в цілому обумовлює необхідність подальшої переробки відходів виноробства, які піддаються ліквідації. При переробці винограду у виноробній промисловості утворюється значна кількість відходів (гребені, вичавки, винний камінь, дріжджі, стічні води), які потребують подальшої утилізації [1]. Технології комплексної переробки органічних відходів у біопаливо знаходять все більш широке застосування в різних галузях промисловості та є важливим питанням у світі та Україні зокрема. Біопаливо сьогодні розглядається в Україні як вагома альтернатива традиційному пальному. Перевагою виробництва біопалива є те, що джерелом альтернативної енергії може бути будь-який матеріал органічного походження.

За сучасними технологіями виноробства [2] утворені відходи (гребені, вичавки, винний камінь, дріжджі, стічні води) переробляються, але недостатньо. Тому, нами запропоновано комплексну, безвідходну технологічну схему процесу отримання вина з аеробно-анаеробною стадіями переробки відходів виноробства у біопаливо та інші цінні продукти.

За проведеними розрахунками показано, що розроблена безвідходна технологія може включати як аеробну стадію, що дозволить зменшити

забрудненість стічних вод на 90%, так і анаеробну стадію, в результаті якої можна отримувати біогаз і добрива для сільського господарства.

Інтенсивність отримання біогазу при переробці органічних відходів залежить від різних умов: температурного режиму, рН, складу мікробіоценозу та інших [3].

Досліджено, що в анаеробній стадії доцільно використовувати мезофільний температурний режим (35–38 °С).

Отже, запропонована безвідходна технологічна схема процесу отримання вина з аеробно-анаеробними стадіями переробки відходів виноробства у біопаливо і інші цінні продукти може вирішувати екологічні та економічні проблеми сьогодення.

Література:

1. *Гелібтерман Л.* Винна азбука /Л.Гелібтерман. – М.: „Вид-во Жигульського”, 2001.- 200 с.

2. *Виноград: профессиональное отраслевое издание виноградарей и виноделов Украины №3 (26), 2010. - 75с.*

3. *Ратушняк Г.С.* Энергозбереження в системах біоконверсії / Г.С.Ратушняк, В.В. Джеджула. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 83 с.

Варбанец Л. Д.¹, Шубчинский В. В.¹, Здоровенко Э. Л.²

Институт микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного НАНУ, Киев¹

Институт органической химии им. Зелинского Н. Д. РАН, Москва²

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИПОПОЛИСАХАРИДОВ КАК ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Поиск новых подходов в предотвращении заболеваний, вызванных грамотрицательными бактериями, продолжает оставаться одной из важнейших проблем современной медицины. Однако, попытки практического использования в качестве терапевтических средств липополисахаридов (ЛПС), обладающих чрезвычайной полифункциональностью (способность индуцировать образование фактора некроза опухоли, интерлейкинов, интерферонов, проявлять антиметастатическое действие) обусловлены их высокой токсичностью и пирогенностью. Все изученные нами ЛПС, выделенные из различных видов бактерий: *Pragia fontium*, *Budvicia aquatica*, *Ralsronia solanacearum* проявляли токсичность, меньшую, чем токсичность ЛПС *Escherichia coli* O55:B5, однако они более пирогенны, чем фармацевтический препарат Пирогенал. Одним из подходов для изменения биологической активности ЛПС является их модификация. В качестве модификаторов были использованы комплексные соединения германия и олова с различными гидразонами салицилового альдегида. Показано, что такая модификация не привела к значительному снижению эндотоксичности ЛПС исследуемых штаммов. Вместе с тем отщепление от липидов А таких функциональных групп, как фосфатные и ацильные, привело к снижению их токсичности и пирогенности. Таким образом, показано, что химическими детерминантами, ответственными за эндотоксические свойства ЛПС, являются

ацильные и фосфатные группы. Такие модифицированные ЛПС могут быть использованы в качестве терапевтических препаратов.

Известно, что структура липида А, в частности, присутствие при С4' фосфатной группы таких заместителей как 4-амино-4-дезоксид-*L*-арабинозы, обуславливает устойчивость бактерий к поликатионным антибиотикам, таким как полимиксин. Поскольку все исследуемые штаммы *P. fontium* оказались чувствительными к полимиксину, можно предположить, что ЛПС, выделенные из этих штаммов, не содержат в составе липида А 4-амино-4-дезоксид-*L*-арабинозу.

Нами впервые показано, что ЛПС и их структурные компоненты (липид А, О-специфический полисахарид, олигосахарид кора) могут конкурировать с адгезинами *E. coli* и фитогемагглютинином за связывание с рецепторами на поверхности эритроцитов кролика. Сравнительный анализ влияния различных структурных компонентов ЛПС свидетельствует, что наибольшее ингибирующее действие на адгезивные процессы проявляют липиды А. Поскольку они не отличались между собой составом жирных кислот, вероятно, их разное действие может быть обусловлено либо наличием заместителей при С4' фосфата остатка глюкозамина, либо различной конформацией молекулы липида А.

Великий М. М.

*Філія біотехнології Київського національного
університету імені Тараса Шевченка, Київ*

МЕДИЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ: ГЕННА ТЕРАПІЯ

Генна терапія – медико-біотехнологічний підхід в лікуванні спадкових захворювань людини шляхом введення в клітини чи тканини смислових послідовностей ДНК або РНК. Йдеться про цілеспрямовані заміни в генах, геномі та в подальшому у реконструкції геному. Стратегія генної терапії включає: відновлення відсутньої (недостаючої) функції клітин; модифікацію генетичного апарату клітин або пригнічення надлишкової функції клітин. Реалізація будь-якого з трьох напрямів вимагає вирішення наступних практичних задач: як доставити необхідний ген в організм та клітину; як забезпечити його експресію лише в певних тканинах; як забезпечити його необхідну регуляцію; як досягти його довготривалого існування та експресії в клітинах.

За способом введення генетичної інформації в організм хворого розрізняють генну терапію *ex vivo* та *in vivo*. Біотехнологія генної терапії *ex vivo* застосовується у лікуванні спадкових захворювань з залученням трансплантації кісткового мозку, що містить ембріональні стовбурові клітини. Генна терапія *ex vivo*, як правило включає наступні етапи: отримання клітин від хворого; виправлення генетичного дефекту шляхом перенесення потрібного гену в ці ізольовані клітини; відбір та нарощування генетично «виправлених» клітин; інфузію або трансплантацію цих клітин пацієнту. В певний вид вірусів встроюють гени, отримані з нормальних стовбурових клітин здорового донора. Стовбурові клітини хворого інфікують вірусом, що містить нормальний ген і трансплантують в кістковий мозок хворого. Трансформовані клітини розмножуються та витісняють клітини з дефектними

генами. Використання власних клітин пацієнта (аутологічних клітин) гарантує, що після інфузії чи трансплантації у нього не буде розвиватись імунна відповідь.

Біотехнологія генної терапії *in vivo* передбачає доставку «терапевтичного» гена безпосередньо в клітини певної тканини пацієнта. З цією метою клонується «терапевтичний» ген, що кодує синтез протеїну, який корегує генетичний дефект. Клонований ген доставляється до клітин певної тканини пацієнта зі спадковим захворюванням і в них експресується. Важливим є те, що промотор *p*, під контролем якого здійснюється транскрипція, є тканиноспецифічним. Проблемою в генній терапії *in vivo* є те, що ретровірусні вектори проникають лише в клітини-мішені, які діляться, тоді як в багатьох тканинах, на які спрямована генна терапія, більшість клітин не діляться. Тому були розроблені різні вірусні та невірусні векторні системи доставки «терапевтичних» генів, виходячи з широкого спектру потенційних тканин-мішеней (шкіра, м'язи, мозок, товста кишка, селезінка, печінка, клітини крові, тощо) та розподілу їх в організмі людини. Ідеальна система доставки повинна забезпечувати високу ефективність поглинання «терапевтичного» гену клітинами-мішенями, мінімальне його внутрішньоклітинне руйнування під час транспорту в ядро та високий рівень експресії, що забезпечить лікувальний ефект.

**Величко А. В., Дробаха О. Ю., Вініченко О. В., Новак Т. К., Перерва А. О.,
Попова Е. М.**

Національний авіаційний університет, Київ

ОЦІНКА ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ ЕКСТРАКТУ МОХОПОДІБНИХ З ФУНГІЦИДНОЮ АКТИВНІСТЮ

Значні втрати врожаю сільськогосподарських культур (25-30%) пов'язані з грибковими хворобами. У зв'язку з цим для ефективного захисту рослин широко застосовуються фунгіцидні препарати, які часто володіють токсичними властивостями. Тому на сьогодні є актуальним проведення токсикологічної оцінки препаратів фунгіцидної дії для оцінки токсичності отриманого препарату.

Досліджувався ефект дії екстракту мохоподібних з фунгіцидною активністю в гострих дослідах на ракоподібних *Daphnia magna Straus* віком до 24 годин. Методика ґрунтується на встановленні різниці між кількістю загиблих дафній у водному розчині препарату фунгіцидної дії, що аналізується (дослід), та воді, яка не містить токсичних речовин (контроль). Критерієм гострої токсичності є загибель 50 і більше відсотків дафній у досліді порівняно з контролем за 96 годин. Протягом досліді проводився облік живих дафній через 1, 24, 48, 96 год.

Для визначення кількісної оцінки токсичності екстракту мохоподібних з фунгіцидною активністю встановили середню летальну концентрацію (ЛК₅₀) токсичної речовини за 96 годин. Розрахунок середньої летальної концентрації виконали графічним методом Беренса. На осі абсцис відклали концентрацію розчинів, а на осі ординат - кількість загиблих дафній у відсотках за 96 год. Через одержані точки провели лінію. З точки на осі ординат, що відповідає 50%, провели лінію, паралельну осі абсцис, до перетину з лінією графіка. З точки перетину

опустили перпендикуляр на вісь абсцис. Точка перетину перпендикуляра та осі абсцис відповідає LK_{50} .

Проаналізувавши отримані результати дослідів визначення гострої токсичності екстракту мохоподібних з фунгіцидною активністю за 96 годин для гіллястовуих ракоподібних *Daphnia magna* Straus, було визначено середню смертельну концентрацію досліджуваного розчину, що відповідає IV класу токсичності (помірно токсичні).

Верягіна Л. С., Матвєєва О. Л.
Національний авіаційний університет, Київ

РЕСУРСОЗБЕРЕГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАЧИЩЕННЯ РЕЗЕРВУАРІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ПАЛИВОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На підприємствах авіапаливозабезпечення, АЗС, в народному господарстві, на транспортних і в сервісних службах зачищення твердих поверхонь резервуарів, ємностей, обладнання, механізмів, різних деталей, а також забруднення ґрунтів від нафти, нафтопродуктів і наступна утилізація продуктів змиву вимагають значних капіталовкладень.

Відомо, що при зберіганні та перекачуванні фізико-хімічні властивості нафти та нафтопродуктів змінюються, особливо це відбувається на дні резервуарів, де збирається осад, який вміщує в собі парафіни, асфальтени і механічні домішки, забруднення мікробіологічного характеру. Механічні домішки являють собою продукти корозії металу (окисли заліза), а також окисли кальцію, магнію, кремнію і частинки коксу (карбонів та карбоїдів). Асфальтени, які знаходяться в нафтовому осаді мають колоїдний стан або вигляд грубо дисперсного твердого осаду. Великий вплив на вміст нафтозалишків має змішування різних сортів нафтопродуктів, багатократне підігрівання та довготривалі строки експлуатації резервуарів без періодичних зачищень, тобто це призводить до утворення накопичення великої кількості осадів, їх ущільнення і утворення твердих мас.

Багато підприємств паливозабезпечення в технологічних процесах знежирення поверхонь до цих пір використовують миючі засоби, які відносяться до групи легкозаймистих, екологічно шкідливих рідин (ЛЗР)- ацетон, утайспирт, бензин, різні розчинники і тощо. Тому багато підприємств перейшло на водорозчинні технічні миючі засоби, до яких відносяться каустична і кальцинована сода, Лабомід, Форс, Темп, Рик, МЛ, МС і тощо.

Слід зазначити, що водні розчини традиційних миючих засобів працюють за принципом розчинення вуглеводню в собі і підвищення ефективності зачищення досягається збільшенням часу, температури обробки поверхні і лужності розчинів. Постійне збільшення цих характеристик веде до неприривного зростання витрачених енергоресурсів, а також різкого погіршення умов праці робітників і рівня охорони навколишнього середовища. Низькі температури або недостатність часу обробки поверхонь, а також використання мало ефективних традиційних миючих засобів призводить до неякісної підготовки поверхні.

Висока собівартість, значні експлуатаційні витрати та низький рівень ресурсозбереження - ось ознаки застосування традиційних миючих препаратів, що на сьогодні зменшує можливість їх використання.

Ці недоліки відсутні при використанні водних розчинів миючих засобів «О-БИС». На відміну від традиційних миючих засобів, розчинюючих і емульгуючих вуглеводневих забруднень, самоочищуючі розчини зривають забруднення з поверхонь обладнання, змочують тверду поверхню і за рахунок взаємодії сил поверхневого тяжіння відривають її від забруднювача.

В процесах термообробки, пасивації, азотування, а також тривалого контакту з вуглеводнями поверхня металу покривається плівкою, яка захищає метал від корозії. Пропаровування і мийка поверхонь киплячою водою або лужним розчином руйнують цю захисну плівку. Самоочищуючі розчини сприяють утворенню захисної плівки і в тих випадках, коли поверхня металу не була захищена. Наявність такої плівки зменшує час наступних зачищень, і покращує їх якість.

В зв'язку з цим вкрай актуальною стала заміна традиційних технологій на більш прогресивні, економічні, що підвищують якість очистки, антикорозійний захист відмитих поверхонь і дозволяють організовувати замкнутий безвідходний процес відділення вуглеводних з'єднань. Це дозволить не тільки знизити рівень забруднення навколишнього середовища, а також значно зменшити енерго- і водовикористання.

**Вініченко О. В., Величко А. В., Дробаха О. Ю., Новак Т. К., Палсха О. Б.,
Попова Е. М.**

Національний авіаційний університет, Київ

ОЦІНКА ФУНГІЦИДНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСТРАКТІВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Погіршення навколишнього середовища призводить до поступової зміни і зниження стійкості рослин до дії стресових факторів. Гостро стоїть питання боротьби з грибовими захворюваннями рослин. Засоби захисту для сільськогосподарських культур не можуть використовуватись для захисту декоративних рослин у містах, оскільки вони є екологічно небезпечними. Тому розробка та впровадження вітчизняних технологій виробництва екологічно-безпечних фунгіцидних препаратів є одним з актуальних завдань біотехнології, екології та охорони навколишнього середовища.

Метою роботи є розробка способу екстракції фенольних речовин з рослинної сировини з фунгіцидними властивостями. Для цього вперше використали широко розповсюджений на території України сфагновий мох як сировинне джерело.

Сфагнові болота є несприятливими для існування мікробів і грибів. Бактерицидні та фунгіцидні властивості сфагнового моху визначаються наявністю в структурі його клітинної стінки комплексу фенольних речовин.

Вміст фенольних речовин у сировині визначали за вмістом галової кислоти та виражали в мг/л.

Таким чином, виявлено, що сфагновий мох може бути сировинним джерелом фенольних речовин з фунгіцидною активністю, відпрацьовано оптимальні умови для екстрагування фенольних речовин етиловим спиртом за температури 68 °С.

Воцелко С. К., Патица В. П., Литвинчук О. О.

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ, Київ

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ ЕПАА-10

Проблема комплексного використання препаратів у рослинництві пов'язана з необхідністю поліпшення експлуатаційних параметрів хімічних та біологічних засобів захисту рослин. Йдеться про підвищення адгезивності товарних форм пестицидів, посилення їхнього проникнення до тканин та здатності утримуватися на рослинах упродовж тривалого часу з метою значного зменшення норми їхніх витрат без зниження ефективності. Це питання вирішується шляхом прикріплення пестицидів, регуляторів росту рослин та інших препаратів до поверхні насіння та рослин за допомогою липких плівкоутворювачів (прилипаців). Для прилипання препаратів використовують карбамідні смоли, водорозчинні форми целюлози, крохмалю, ню-фільм 17, сільвет, споднам та мікробні екзополісахариди.

Співробітниками відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України та Херсонського Державного технологічного університету на основі мікробних полісахаридів та деяких безпечних хімічних компонентів створено біологічний гель препарат ЕПАА-10.

Фундаментальними та виробничими дослідженнями доведено, що препарат ЕПАА сприяє закріпленню та прискоренню проникнення в насіння і вегетативні органи рослин пестицидів, регуляторів росту тощо. За дії таких сполук підвищується енергія проростання та розвиток рослин і тим самим сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур і покращується їх якість.

Препарат ЕПАА і його товарна форма ЕПАА-10 виробляється згідно з ТУ У 88-105-002-2000. На виробництво біологічного прилипача одержано висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи України на використання у сільському господарстві. Препарат захищено патентом на винахід, зареєстровано в Держстандарті, розроблено карту даних небезпечного фактора та отримано Сертифікат Державної реєстрації небезпечного фактора.

Порівняно з іншими аналогами ЕПАА має наступні переваги:

є високоефективною сполукою біологічного походження, що сприяє прилипанню пестицидів, регуляторів росту тощо до насіння та рослин в період їхньої вегетації;

фіксує корисну для рослин мікрофлору; допомагає рослинам переносити посуху та стреси; ефективно підвищує стійкість рослин до приморозків; подовжує тривалість дії пестицидів, стимуляторів росту; подовжує тривалість дії корисних бактерій, що входять до складу мікробних препаратів; добре розчиняється у воді і має високу клейову здатність; підвищує стійкість рослин до корневих гнилей, сажкових хвороб тощо; збільшує ефективність пестицидів; дозволяє зменшити норми витрат пестицидів на 25% і більше; дозволяє зменшити кількість обробок

рослин пестицидами у 2 і більше разів; стимулює ріст рослин; утворює міцні плівки на рослинах, не перешкоджаючи газообміну рослин.

Гаврилюк В. П.

Курский государственный медицинский университет

РОЛЬ ЭРИТРОЦИТОВ В ПАТОГЕНЕЗЕ ИММУННЫХ И ОКСИДАНТНЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ С АППЕНДИКУЛЯРНЫМ ПЕРИТОНИТОМ

Сегодня можно с убедительностью утверждать о том, что эритроциты вовлекаются в патологический процесс не только при гематологических заболеваниях, но и претерпевают серьезные изменения структуры и функции при болезнях разного генеза.

Целью работы явилось изучение характера нарушений структурно-функциональных свойств эритроцитов и состояния перекисного окисления липидов и установление между ними корреляционных связей у детей с разлитым аппендикулярным перитонитом I-II степени (АП).

Под постоянным наблюдением находилось 26 детей в возрасте от 6 до 12 лет (средний возраст $8,5 \pm 1,1$ лет) с верифицированным диагнозом разлитой аппендикулярный перитонит I и II степени. Диагноз разлитого аппендикулярного перитонита выставлялся на основании характерной клинической картины, лабораторно-инструментальных и интраоперационных данных. Группа контроля состояла из 12 соматически здоровых детей того же возраста. Лабораторные методы исследования крови проводились по общепринятым методикам при поступлении больных в стационар и 14-ые сутки.

У больных АП при поступлении имеет место повышение концентрации в плазме крови продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ): малонового диальдегида (МДА) и ацилгидроперекисей (АГП), при этом активность каталазы остается на уровне нормы.

Кроме этого у пациентов с АП при поступлении в эритроцитарной мембране снижается количество в-спектрина и подфракции анкирина и повышается содержание белка полосы 4.1, 4.2, дематина и тропомиозина, повышается общая сорбционная способность эритроцитов и внутриклеточная концентрация малонового диальдегида.

К моменту выписки из стационара выявлено снижение концентраций МДА и АГП и представительности в эритроцитарной мембране дематина, но не до уровня здоровых доноров, и уменьшение ССЭ.

Полученные результаты свидетельствуют о выраженных нарушениях состоянии ПОЛ и структурно-функциональных свойств эритроцитов, имеющих местно у детей с АП I-II степени, не купируемые проводимым комплексом консервативных и хирургических мероприятий.

Ганич О. М.¹, Бриндза Ян², Ганич Т. М.³, Коваль В. Ю.³, Скаканді С. І.¹
НДІ фітотерапії УжНУ, Ужгород¹
Інститут біорізноманіття Словацького аграрного університету в Нітрі,
Словачина²
Ужгородський національний університет³

ДОСЛІДЖЕННЯ КИЗИЛУ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я (МІЖНАРОДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ)

З давніх-давен широко відомі лікувальні властивості кизилу звичайного (*Cornus mas L.*) З лікувальною метою в народній медицині використовують плоди, листки, коріння і кору. Плоди кизилу в своєму складі містять до 10% цукрів (переважно фруктозу, глюкозу), 2-3,5% органічних кислот (яблучна, лимонна, янтарна, глюксилева), велику кількість пектинів, які здатні зв'язувати радіоактивні ізотопи стронція, кальція, кобальта, дубильні і пігментні речовини, ефірні олії, глікозиди, флавоноїди, вітаміни С, Р тощо. Із мікроелементів у плодах кизилу міститься кремній, фосфор, алюміній, магній, кальцій, залізо, калій, натрій.

З метою вивчення дії кизилу на функціональну активність печінки, кислотоутворюючу функцію шлунка при порушеннях метаболізму організму, на основі договору між Словацьким аграрним університетом в Нітрі (Словачина) та НДІ фітотерапії УжНУ, проведено клінічне дослідження безкісточкового концентрату кизилу (виготовленого в Словачині). Об'єктом дослідження було 59 пацієнтів, з них 30 чоловік і 29 жінок, 10 – склали контрольну групу. В результаті вивчення клінічної картини дії кизилу на організм людини показано, що ряд клінічних симптомів під його впливом нормалізувалися. Плоди кизилу є препаратом, який характеризується загальним впливом на організм людини, покращуючи апетит, диспепсичні явища та порушений стан метаболізму речовин. При УЗД печінки і жовчного міхура після прийому кизилу мало місце його скорочення і покращення жовчовидільної функції. Вивчаючи дію кизилу на кислотоутворюючу функцію шлунку натщесерце проводилась внутрішньошлункова експрес рН-метрія на апараті «Ацидогастрометр» (за методикою Чорнобрового В. М.) та рН-моніторинг. При комп'ютерному рН-моніторингу шлунка спостерігається схильність до нормалізації кислотоутворюючої функції у випадку збереженої або зниженої секреції шлунка. Кизил позитивно впливає на нормалізацію функціональних показників печінки, а також сфінктерного апарату гепатобіліарної системи, що стимулює жовчовидільну функцію печінки.

Ще кращих результатів було отримано при додатковому введенні в раціон досліджуваних пацієнтів карпатського фіточаю дезінтоксикаційної дії «Карпатський», який розроблено НДІ фітотерапії УжНУ.

Література:

Ганич О.М., Коваль В.Ю., Бриндза Я. Вплив плодів кизилу на кислотність шлункового соку // Матеріали міжнарод. наук.-практ. конф. «Довкілля і здоров'я людини». – Ужгород, 17-19 квітня 2008 р. – С. 329-333.

ДИНАМІКА ЦИТОГЕНЕТИЧНИХ АНОМАЛІЙ У КОРОПІВ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА «ХМЕЛЬНИЦЬКРИБГОСП»

Стабільний стан популяцій риб значною мірою залежить від їхньої генетичної структури. Адаптація виду відбувається на рівні популяцій, а їхня генетична мінливість визначає такі важливі властивості як чисельність, продуктивність, тривалість життя, стійкість до хвороб. Саме популяції, як одиниці еволюції й біоценозу, одночасно є ще й одиницями господарської діяльності, які піддаються антропогенному впливу - промисел, штучне розведення, селекційна робота та ін.

В природних умовах на гомеостаз риб впливає цілий комплекс біотичних та абіотичних факторів. Зміна температури і рН води, вміст кисню у воді, наявність сільськогосподарських та промислових відходів, накопичення продуктів метаболізму у воді, хвороби, все це має генотоксичний ефект та впливає на рівень частот зустрічальності цитогенетичних аномалій в соматичних клітинах риб. У зв'язку зі збільшенням впливу негативних факторів навколишнього середовища на хромосомний апарат риб, збільшується необхідність аналізу в них мутаційних спектрів для прогнозу продуктивності та плідності. Хімічні речовини індукують мутації у риб усіх трьох типів: генні, хромосомні, та геномні. Універсального методу виявлення всіх типів мутацій не існує. У зв'язку з цим, для вивчення мутагенних ефектів генотоксичних агентів *in vivo* розроблені різноманітні методи, найбільш поширені з яких цитогенетичні. В даній роботі використовується мікроядерний тест вперше запропонований в 1973р. J.A. Heddle та W. Schmid, який ґрунтується на підрахунку мікроядер поліхромних еритроцитів кісткового мозку. Мікроядерний тест на рибках є чутливим методом оцінки генотоксичності речовин і в силу своєї простоти та можливості швидкого аналізу є перспективним для виявлення таких речовин у водоймах.

З метою оцінки динаміки цитогенетичних аномалій нами було проведено дослідження української рамчастої та лускатої порід коропа з ВАТ «Хмельницькрібгосп». Дослідний матеріал відбирали 06.04.2009р. та 23.04.2010р. в кількості 15 особин в кожній групі. Виявлено, що в групі лускатого коропа від 06.04.2009р. менші частоти зустрічальності лейкоцитів з мікроядрами (ЛМЯ) ($0,8 \pm 0,2\%$) двоядерних лейкоцитів (ДЛ) ($1,4 \pm 0,5\%$) та апоптозів ($0,7 \pm 0,1\%$) порівняно з групою від 23.04.2010р., де частоти ЛМЯ ($1,3 \pm 0,2\%$), ДЛ ($2,1 \pm 0,3\%$), апоптозів ($2,7 \pm 0,3\%$). В свою чергу, частота зустрічальності еритроцитів з мікроядрами (ЕМЯ) ($1,4 \pm 0,3\%$) у лускатого коропа від 06.04.2009р. більша порівняно з групою від 23.04.2010р. ($0,9 \pm 0,2\%$). У групі рамчастого коропа від 06.04.2009р. зафіксовано більші значення ЕМЯ ($5,5 \pm 0,5\%$), ДЛ ($2,7 \pm 0,7\%$) та апоптозів ($2,1 \pm 0,4\%$) порівняно з групою від 23.04.2010р., де частоти ЕМЯ ($2,6 \pm 0,2\%$), ДЛ ($2,3 \pm 0,3\%$) апоптозів ($1,9 \pm 0,3\%$). Порівнюючи частоти виникнення ЛМЯ було виявлено, що в групі рамчастого коропа від 23.04.2010р. даний показник становить ($1,8 \pm 0,4\%$), а в групі від 06.04.2009р. ($1,1 \pm 0,2\%$).

Таким чином, коливання показників стабільності хромосомного апарату у риб пов'язане з несприятливими умовами зимівлі.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ МЕРЕЖИ ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНИХ УТИЛІЗАЦІЙНИХ ЗАВОДІВ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Охорона довкілля від забруднення відходами біологічного походження стає все більш актуальною для сучасного суспільства та змушує шукати шляхи безпечної утилізації. Для забезпечення відповідності сільськогосподарської діяльності вимогам біобезпеки визнано за необхідне організацію науково-методичного забезпечення комплексного екоотоксикологічного моніторингу, до складу якого входить визначення рівня забруднення довкілля хімічними сполуками I-IV класу за еколого-токсикологічними критеріями.

Аналіз статистичних даних по Житомирській області свідчить про те, що виробництво найважливіших харчових продуктів тваринного походження та поголів'я худоби мають тенденцію до зростання. Поряд з цим зберігається високий відсоток загибелі тварин та збільшення відходів харчової промисловості тваринного походження. Ці процеси відбуваються при відсутності на території регіону підприємств по утилізації біосировини. Як наслідок недооцінки важливості рішення проблем біобезпеки в Житомирській області продовжують збільшуватися дестабілізуючі фактори погіршення екологічної та санітарно-епідемічної обстановки та відсутність системи регіонального комплексного агроекологічного моніторингу. Таким чином, виходячи з обсягу зазначених вище проблем забезпечення біологічної безпеки Житомирщини, на порядок денний повинні бути винесені першочергові заходи організаційного, правового, наукового, економічного, медичного, оперативного, інформаційного, прогностичного та освітнього характеру.

Одним із перспективних заходів щодо утилізації відходів тваринництва та харчової промисловості – є переробка цієї сировини ветеринарно-санітарними утилізаційними заводами. В даний час на території України функціонує 25 таких підприємств. Аналіз даних щодо обсягів виготовлення м'ясо-кісткового борошна ветсанзаводами України свідчить про збільшення випуску в 2009 році на 6,2 тис.т порівняно з 2008 р, а утилізація сировини збільшилась відповідно на 24,7 тис.т. Аналіз впливу на довкілля діяльності ветсанзаводу м. Тульчин Вінницької обл. на даний час показав, що це є найбезпечніший засіб утилізації біологічних відходів.

Дослідження утилізації в Житомирській області відходів лікарень, тваринництва, харчової, торгівельної, фармацевтичної промисловостей засвідчили необхідність побудови в межах Житомирського регіону інтегрованої та ефективної мережі сучасних утилізаційних підприємств, що здійснюють діяльність в сфері поводження з біологічними відходами; заохочення впровадження новітніх технологій; подальшого удосконалення нормативів з поводження з біовідходами; стратегічного планування сталого розвитку регіону з використанням кількісного індикатора екологічної складової утворення та утилізації відходів біологічного походження. Все це сприятиме захисту довкілля та здоров'ю населення та дадуть змогу раціонального природокористування.

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ: БІОДИЗЕЛЬ, БІОВОДЕНЬ, МПЕ

Україна відноситься до енергодефіцитних країн, тому особливої актуальності набувають науково – дослідницькі та технологічні розробки, спрямовані на пошук, розробку і застосування принципово нових альтернативних палив з відновлювальних джерел і, особливо, в області біоенергетики. Характерною особливістю є те, що сировиною для виробництва енергоносіїв можуть слугувати відходи різноманітного походження, що дозволяє одночасно вирішувати окрім енергетичних екологічні проблеми.

Експерти прогнозують до 2020 року появу на енергетичному ринку біопалива другого покоління, до якого відносять біодизельне пальне, одержаного з мікрводоростей, а в період 2020 - 2030 років – і водневого палива.

Технологічним рішенням може бути отримання водню за допомогою модифікованих мікробних біопаливних елементів (МПЕ), що працюють на органічних відходах. У таких пристроях, на відміну від традиційних для продукування електрики, катодна камера підтримується в анаеробних умовах, і на катод подається додаткова напруга у 0,25 В. За таких умов на катоді протони відновлюються до водню. Така технологія потребує витрат додаткової енергії для виробництва водню, але ці витрати становлять менше 20% від енергії, що запасастся у вигляді водню, тобто загальний виграш енергії становить більше ніж у 5 разів. Необхідно зазначити, що електроліз води, на відміну від запропонованої технології є енерговитратним процесом.

В розпочатих нами роботах як паливо в МПЕ використовуються стічні води та різноманітні розчинні у воді органічні субстрати. Електрику, необхідну для виробництва водню в таких реакторах, планується отримувати в традиційних електрохімічних паливних елементах, що працюють на водні і є найбільш ефективними пристроями (ефективність перетворення енергії окиснення водню в електрику понад 60%).

Перевагою водоростей перед наземними рослинами є висока ступінь відтворюваності і високий вихід ліпідів і жирних кислот порівняно з традиційними олійними культурами. Вони також мають хороші адаптивні властивості, що дозволяє вирощувати їх за використання газових скидів підприємств у складі поживного середовища, що значно зменшує антропогенне навантаження на оточуюче середовище. Показано вплив параметрів процесу вирощування біомаси мікрводоростей та складу поживного середовища на приріст біомаси та кількісний і якісний склад ліпідів за рахунок програмованої зміни метаболізму в залежності від складу поживного середовища та параметрів процесу вирощування показано. Відпрацьовану біомасу можна використовувати не тільки для одержання біоводню, біогазу, а і для добування поживних та лікарських речовин та комбікормів для годування тварин та птиці.

Городна О. В.¹, Колбасинська І. С.², Здоренко Т. М.², Крась С. І.¹,
Тарасюк С. І.²

Інститут рибного господарства НААНУ, Київ¹
Національний авіаційний університет, Київ²

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ТА СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У РИБ ГРУПИ УКРАЇНСЬКОГО ЛУСКАТОГО КОРОПА

Наповнення ринку товарної білкової продукції неможливе без галузі рибиництва. На теренах України, як і у всій Європі, широко розповсюджене коропівництво, розвиток якого спрямовано на отримання порід, внутрішньо породних типів, зональних масивів з певними господарськими та біологічними особливостями, пристосованих до умов окремих регіонів України [1].

У дослідному господарстві ІРГ Львівської області виведено любінський внутрішньопородний тип українського лускатого коропа. На стадії формування його генетичної структури необхідно дослідження поліморфізму маркерних генетико-біохімічних систем та активності ферментів ланок антиоксидантного захисту.

Досліджували зразки крові дволіток українського лускатого коропа (*Cyprinus carpio* L.) – 43 особини. Використовували метод вертикального електрофорезу в поліакриламідному гелі для розподілу білкових молекул і ферментів крові – трансферину (TF) та естерази (EST) [2]. Також виявляли активність супероксиддисмутази (СОД), каталази (КАТ), глутатіонпероксидази (ГП) [3, 4, 5].

В якості молекулярно-генетичних маркерів для опису генетичної структури групи українського лускатого коропа досліджували розподіл алейних і генотипових частот, обраховували рівень гетерозиготності за локусами TF та EST, що кодують білки плазми крові риб. При дослідженні локусу трансферину нами виявлено п'ять алейнів: TfA, TfB, TfC₁, TfC₂, TfD. Усі алейні варіанти були представлені майже у однаковій кількості окрім алейну B, частота якого була найбільшою 0,372. Найбільше виявлено гетерозигот генотипу TF AB – 20,9% і зовсім не виявлено гетерозигот з генотипами AC₂, AD, BC₁.

За локусом естерази плазми виявлено два алейні варіанти Est F та Est S, які різняться рухливістю за електрофорезу в поліакриламідному гелі. Більш повільніший варіант Est S мав вищу частоту 0,593. Виявлено усі три можливі генотипи естеразного локусу. Найменша кількість гомозигот FF у найбільшій кількості представлені гетерозиготні генотипи FS – 67,4%.

Розраховували значення гетерозиготності на досліджений локус та середню гетерозиготність. Значення очікуваної гетерозиготності локусу трансферину (0,771) було вище від наявного (0,698), а для локусу естерази, навпаки, очікувана гетерозиготність (0,488) виявилась нижчою за наявну (0,674). Розрахунок середньої наявної і очікуваної гетерозиготності за двома поліморфними генетико-біохімічними системами плазми крові виявив підвищене значення наявної гетерозиготності – 0,686 від значення очікуваної – 0,630.

У групи українського лускатого коропа також досліджували функціональний стан системи АОЗ у тканині гепатопанкреасу, міокарда і крові на основі аналізу зміну у значеннях показників активності ключових ферментів цієї системи.

Наші дослідження показують, що активність даних ферментів різниться і у ГП має тканинспецифічний характер. Так, у печінці її активність 74,93 мкмоль GSH хв-1мг-1білка, а у крові $4,98 \pm 0,39$ мкмоль GSH хв-1мг-1білка. Як у ГП так і у СОД активність найвища у печінці, тоді як для каталази виявлено найвищу активність у крові 0,00459, і, навпаки, ГП у крові має найнижчу активність.

Таким чином, нами виявлено, що любінський внутрішньопородний тип українського лускатого коропа має вагому частку амурського сазана у генотипі, достатній запас мінливості. У дослідженій групі виявлено наявність стабілізаційних процесів генетичної структури. Порода українського лускатого коропа любінського внутрішньопородного типу характеризується також високим рівнем активності супероксиддисмутази, каталази, глутатіонпероксидази – ферментів системи антиоксидантного захисту, які забезпечують адекватність відповіді на зміни навколишнього середовища.

Література:

1. *І.І. Грициняк, М.В. Гринжєвський, О.М. Третьяк, М.С. Ківа, А.І. Мрук* Фермерське рибництво. Київ, 2008. – 560 с.
2. *Глазко В.И.* Генетика изоферментов сельскохозяйственных животных / В.И. Глазко // ВИНТИ. Сер. Общая генетика / Итоги науки и техники. -1988. - Т.10. - 212с.
3. *В.А. Костюк, А.И. Потапович, Ж.И. Ковалева.* Простой и чувствительный метод определения активности супероксиддисмутази, основанный на реакции окисления кверцитина. // Вопр. мед. химии. 1990. № 2. С. 88–91.
4. *М.А. Королюк, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова, В.Е. Токарев.* Метод определения активности каталазы // Лаб. дело. Ї 1988. Ї № 1. Ї С. 16–18.
5. *В.М. Моин* Простой и специфический метод определения активности глутатіонпероксидази в эритроцитах // Лаб. дело. Ї 1986. № 12. - С. 724–727.

Горуа В. В.¹, Копиленко А. В.²

Національний авіаційний університет, Київ¹

Національний університет харчових технологій, Київ²

ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ ІЗ ТОВЦІ МУЛУ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ

Останнім часом як в Україні, так і в усьому світі, досить значна увага приділяється пошуку альтернативних джерел енергії та їх впровадженню з метою отримання екологічно безпечних енергоносіїв. В розвинених державах діють досить ефективні програми, направлені на прискорення впровадження альтернативних джерел енергії [1]. Так і в Україні набув чинності закон, що встановлює спеціальні "зелені" тарифи на електричну енергію, вироблену з використанням альтернативних екологічних джерел.

З огляду на географічне розташування України можна припустити, що, окрім вітрової енергетики, яка досить інтенсивно розвивається в північних регіонах, в майбутньому набудуть інтенсивного розвитку технології переробки органічних відходів у біогаз. З огляду на сповільнений розвиток промисловості впровадження таких установок у більшості випадків є винятком, аніж типовою практикою. Також умовою широкого застосування альтернативних джерел енергії є наявність постійно відновлювальної сировинної бази, яка також майже відсутня, з огляду на сповільнення розвитку в тваринництві та сільському господарстві.

Підсумовуючи все вище наведене можна стверджувати, що в теперішній час створення біогазових установок залишатиметься на рівні наукових розробок.

Але в Україні існує досить перспективна альтернативна сировинна база, на основі якої можна отримувати біогаз. Це – органічні рештки, які містяться в малих та середніх за розмірами річках у вигляді органічних забруднень, що утворюються у водоймах в результаті розкладення водоростей. Науково необґрунтоване та недбале застосування пестицидів та мінеральних добрив на площі водозбору сприяє їх змиванню в русло річки до 45 % [2]. Внаслідок цього порушується збалансованість водних екосистем та відбувається гіперінтенсивне накопичення біомаси водоростей, значна частина яких є однорічними. Масштаби сировинної бази визначаються протяжністю середніх та малих річок України. Так, кількість річок з довжиною 101 – 500 км – 123, довжиною 25 – 100 км – 968, довжиною 10 – 25 км – 3020, малих річок з довжиною до 10 км – 68790.

Постає завдання створення установок, які б могли, використовуючи даний сировинний потенціал, перетворювати його в біогаз. З огляду на принципову складність функціонування біогазових установок [3], можна запропонувати наступну запатентовану конструкцію (рис. 1) [4].

Принцип отримання біогазу реалізується наступним чином. Установка встановлюється на поверхні водойми, за допомогою автономного джерела енергії 7 редуктора 8, та приводу 9 приводиться в дію донний шнек 1, який починає обертатися. За допомогою пристрою регулювання занурення 6 донний шнек 1 занурюють на необхідну глибину. При обертанні донного шнека 1 його робочі елементи зрушують шар мулу, при цьому з його товщі виділяється суміш метану та вуглекислого газу. Виділені гази мають меншу густину ніж вода, через це вони рухаються вгору та потрапляють у корпус збірник 4, звідки через патрубок 5 видаляються до блоку очистки та збірників.

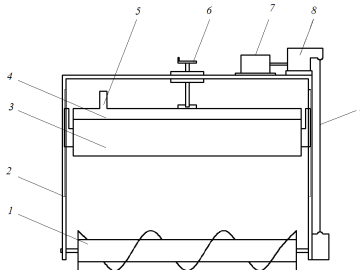


Рис.1 Схема установки для отримання біогазу.

1 – донний шнек; 2 – рама; 3 – понтони; 4 – корпус збірник; 5 – патрубок для відведення газової суміші; 6 – пристрій для регулювання глибини занурення; 7 – автономне джерело енергії; 8 – редуктор; 9 – привід донного шнеку

Частота обертів задається редуктором та вибирається із умов мінімальної кількості обертів, щоб відбувалось зрушення мулу. Переміщення установки на поверхні води відбуватиметься за допомогою сторонніх плавзасобів, чи за допомогою натяжних тросів, які кріпляться на берегах річки.

Література:

1. *Ayhan Demirbas Biofuels: Securing the Planet's Future Energy Needs* - Heidelberg, Germany,; Springer Verlag London Limited, 2009 – 336 p.

2. *Хімко Р.В., Мережко О.І., Бабко Р.В.* Малі річки – дослідження, охорона, відновлення. – К.: Інститут екології. – 2003. – 380 с.

3. *Баадер В., Дооне Е., Брендерфер М.* Биогаз: теория и практика (Пер. С нем. И придисловие М.И. Серебряного.) – М.: Колос, 1982. – 149 с.

4. *Установка для отримання біогазу* Пат. 51083 України МПК C12P/00. Заявл. 26.02.2010. Опубл. 25.06.2010 Бюл № 12,2010 р.

Гудзенко О. В., Борзова Н. В., Варбанець Л. Д.

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ, Київ

РЕГУЛЯЦІЯ СИНТЕЗУ МІКРОБНОЇ α -L-РАМНОЗИДАЗИ

Одним з нових прийомів у ферментативних методах аналізу, що дозволяють регулювати чутливість, селективність, швидкість визначення ефекторів, особливо інгібіторів ферментів, є використання препаратів ферментів, виділених з різних джерел.

Внаслідок скринінгу серед різних таксономічних груп мікроорганізмів було виділено 3 активних продуценти б-L-рамнозидази: *Cryptococcus albidus*, *Bacillus* sp., *Eupenicillium erubescens*.

Одним із шляхів інтенсифікації синтезу ферментів є оптимізація живильного середовища за джерелами вуглецевого та азотного живлення, а також підбір умов культивування продуцента. Відомо, що вибірковість відносно джерел вуглецю і азоту в живильному середовищі є характерною видовою особливістю мікроорганізмів. Тому важливим етапом досліджень був підбір умов культивування продуцентів для підвищення виходу б-L-рамнозидази.

Дослідження впливу різних джерел азоту на синтез б-L-рамнозидаз свідчить, що 0,2% нітрат натрію є оптимальним джерелом азоту для *Cryptococcus albidus* і *Eupenicillium erubescens*, тоді як для *Bacillus* sp. найкращим джерелом азотного живлення є сульфат амонію.

Вивчення впливу різних джерел вуглецю показало, що тільки нарингін і рамноза індукували синтез б-L-рамнозидази в культурах досліджуваних штамів. В той час як арабіноза, ксилоза, маноза, маніт, мальтоза, глюкоза, лактоза, сахароза, галактоза не впливали на синтез ферменту.

б-L-рамнозидазна активність в залежності від продуцентів виявила різну чутливість до репресуючої дії глюкози. Біосинтез б-L-рамнозидази *Cryptococcus* і *Eupenicillium* інгібувався вже при концентрації глюкози 3 %, в той час як б-L-рамнозидаза *Bacillus* sp. не інгібувалася навіть при 10 % глюкози.

Репресуючий ефект глюкози проявляється при її внесенні в середовище в процесі культивування продуцентів. Чутливість до глюкози не залежить від віку культури. При внесенні глюкози в перші 12 годин вирощування, а також при додаванні її в більш пізні строки рамнозидазна активність продуцентів знижується.

Здатність інгібувати синтез рамнозидази виявлена нами не лише у глюкози, а і у її метаболітів (ацетат, цитрат, сукцинат, гліцерин), причому за активністю дії вони в різній мірі перебільшують глюкозу. Ефект інгібування метаболітами залежить від їх концентрації в середовищі, а також від різної чутливості механізмів регуляції синтезу ферментів у продуцентів.

**Гудзенко Т. В., Бляєва Т. О., Кривицька Т. М., Бобрешова Н. С.,
Ужєвська С. П., Філатов К. Д., Конуп І. П., Іваніца В. О.**
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова МОН України

ВИКОРИСТАННЯ НОВОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ РЕМЕДІАЦІЇ ЗАБРУДНЕНИХ НАФТОПРОДУКТАМИ ҐРУНТІВ ОСТРОВА ЗМІЙНИЙ

У Чорному морі, у тому числі і довкола острова Зміїного, залягає четверта частина всіх національних запасів газу і третя частина нафти. Тому острів Зміїний здатний стати регіоном співпраці зі всіма країнами східної Європи в області нафто- і газодобування України. Перспектива розробки в акваторії Чорного моря родовища оцінюється в 55 мільярдів кубометрів газу. Таким чином, у древнього острова є великі перспективи.

Проте, ще до освоєння острова як бази нафтопромислу, його забруднення нафтопродуктами вже достатньо велике. Протягом десятиліть на острів Зміїний завозили нафтопродукти для забезпечення життєздатності техніки. Їх перекачка на острів та довготривале збереження супроводжувалося проливами, які призвели до хронічного нафтового забруднення ґрунту на значній площі.

В зв'язку з цим на кафедрі мікробіології і вірусології ОНУ ім. І. І. Мечникова була розроблена біотехнологія очищення ґрунтів від нафтопродуктів. Вона поєднує застосування механічних засобів та біоремедіацію забрудненого ґрунту, яка передбачає проведення комплексу робіт із включенням біотехнологічних методів і використанням біопрепарату бактерій-деструкторів вуглеводнів нафти, ізольованих з забруднених нафтопродуктами ґрунтів о. Зміїний і, відповідно, адаптованих до його жорстких умов та рослинної асоціації із місцевої флори.

Ґрунт, призначений для ремедіації, був в'язкий, маслянистий з різким запахом. Рослинність і мікроартроподи на забруднених ділянках були відсутні, що свідчило про високу ступінь забруднення ґрунту. Вихідний вміст нафтопродуктів складав 41,5 г/кг ґрунту.

Через шістдесят діб від початку експерименту був проведений хімічний і біологічний аналіз ґрунту оброблених ділянок. Використання розробленої біотехнології сприяло зниженню кількості нафтопродуктів до 4,3 г/кг ґрунту, тобто на 89,7%. Встановлено, що в процесі біоремедіації ґрунту спостерігається швидке відновлення фауни мікроартропод. Збільшується їх чисельність і змінюється груповий склад. Ботанічне обстеження експериментальної ділянки виявило наявність (відновлення) рослинного покриву – проективне покриття рослин досягало 80%. Ґрунт після біоремедіації був структурований, пухкий.

Таким чином, використання розробленої біотехнології дозволило блокувати забруднення в найкоротший термін і попередити його поширення; ліквідувати забруднення з мінімальним екологічним збитком; забезпечити подальшу пролонговану дію по відновленню природних біоценозів із залученням і стимуляцією механізмів самоочищення.

Гуральчук Ж. З.

Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ, Київ

ДІЯ АРБУСКУЛЯРНИХ МІКОРИЗ НА НАДХОДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ І СТІЙКІСТЬ РОСЛИН ДО ВАЖКИХ МЕТАЛІВ, ПОСУХИ ТА ЗАСОЛЕННЯ

У результаті антропогенної діяльності (видобутку корисних копалин, спалювання горючих сланців, палива, застосування добрив, засобів захисту рослин, барвників, використання осадів стічних вод), а також внаслідок техногенних аварій, у навколишньому середовищі значно підвищується вміст важких металів. У зв'язку з цим актуальною є розробка способів очищення ґрунтів або ж іммобілізація важких металів у ґрунті. У іммобілізації та іммобілізації важких металів у ґрунті значну роль можуть відігравати мікроорганізми, зокрема арбускулярні мікоризні гриби, які утворюють взаємовигідний симбіоз з більшістю вищих рослин, в якому гриб сприяє надходженню до рослини фосфору та інших макро- і мікроелементів, отримуючи при цьому від рослини органічні сполуки. Відомо, що важкі метали у багатьох випадках здатні уповільнювати або й повністю усувати колонізацію рослин арбускулярними мікоризними грибами.

При вивченні впливу інокуляції арбускулярним мікоризним грибом *Glomus mosseae* на ріст рослин люцерни на ґрунтах, забруднених цинком, свинцем, міддю, кадмієм і арсеном виявлено значне прискорення росту і збільшення маси надземних органів у мікоризованих рослин. Мікоризація впливала на ріст рослин люцерни значно більше на ґрунтах із вищим ступенем забруднення важкими металами й арсеном. Інокуляція рослин ізолятом толерантного до важких металів *Glomus mosseae* поліпшувала ріст рослин ефективніше порівняно з менш толерантним штамом. Отримані дані свідчать, що використання арбускулярних мікоризних грибів може бути цінним для фіторемедіації забруднених важкими металами ґрунтів, зокрема для фітостабілізації. При цьому слід віддавати перевагу стійким до важких металів грибам-мікоризоутворювачам.

Арбускулярні мікоризні гриби можуть чинити протекторну дію на рослини не лише за забруднення важкими металами, але й в умовах посухи і засолення. Захисний вплив мікоризації пов'язують з більшим поглинанням фосфору, азоту, калію, кальцію, магнію та мікроелементів, інтенсивнішим ростом рослин, накопиченням антиоксидантів і зменшенням оксидативного стресу, позитивним впливом на водний режим і осморегуляцію. Це свідчить про перспективність використання арбускулярних мікоризних грибів для підвищення стійкості рослин до засолення і посухи, проте необхідно проводити подальші дослідження для уточнення механізмів дії мікоризи та надійного відтворення цих ефектів у практиці сільськогосподарського виробництва.

Данкевич Л. А., Лапа С. В.

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ, Київ

СКРИНІНГ ШТАМІВ – АНТАГОНІСТІВ ДО ЗБУДНИКА СУДИННОГО БАКТЕРІОЗУ ОГІРКІВ – «*ERWINIA TOXICA*»

Збудник судинного бактеріозу огірків – «*Erwinia toxica*» (Korobko, 1973) був відкритий майже сорок років тому і здатний уражувати рослини, переважно у закритому ґрунті під час цвітіння та утворення плодів. Під впливом збудника судинна система рослини набуває бурого та червоно-бурого кольорів, індукуючи тим самим в'янення стебла та листя. Даний патоген уражує також стиглі плоди, викликаючи їх хлороз. Судинне захворювання огірків стрімко поширюється на все тепличне господарство, спричиняючи значні втрати врожайності цієї овочевої культури. У польових умовах збудник судинного бактеріозу огірків здатен уражувати деякі баштанні культури, наприклад, дині та кавуни. Насьогодні засобів захисту хімічної і біологічної природи від збудників бактеріальної етіології обмаль. Крім того, не зважаючи на значну шкодочинність «*Erwinia toxica*», біологічних засобів захисту огірків проти збудника судинного захворювання огірків на сьогодні в Україні та світі не існує.

Відомо, що бактерії роду *Bacillus* здатні синтезувати широкий спектр біологічно активних речовин, які пригнічують ріст та розвиток широкого кола збудників захворювань рослин, зокрема, – фітопатогенних бактерій родів *Pseudomonas*, *Erwinia*, *Xanthomonas*, *Agrobacterium* тощо. Тому, метою наших досліджень був пошук штамів бактерій роду *Bacillus*, які мають антагоністичні властивості до збудника судинного бактеріозу огірків – «*Erwinia toxica*».

В результаті скринінгу серед 40 штамів бактерій видів *Bacillus subtilis* та *Bacillus amyloliquefaciens* було відібрано 2 найактивніші штами антагоністи – *Bacillus subtilis* 1401 та *Bacillus amyloliquefaciens* 26D. Слід відмітити, що дані штами не мають патогенних властивостей. Зокрема, штам *Bacillus amyloliquefaciens* 26D ізолюваний з внутрішніх тканин бавовнику, а штам *Bacillus subtilis* 1401 – з ґрунту. Середній рівень активності даних штамів коливався у межах 20–22 мм як для усіх 9 штамів «*Erwinia toxica*», так і для типового штаму *Pectobacterium carotovorum* sp. *carotovorum* 8982[†].

Таким чином, як показали результати досліджень, штами *Bacillus amyloliquefaciens* 26D та *Bacillus subtilis* 1401 проявляють високий рівень активності, що є підставою вважати їх перспективними для створення біологічних препаратів та включення в інтегровану систему захисту огірків в закритому ґрунті, зокрема від збудника судинного бактеріозу – «*Erwinia toxica*».

Дей М. В., Дrajнікова А. В., Попова Е. М.
Національний авіаційний університет, Київ

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ АНТИМІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ІЗ МОХІВ РОДУ *SPHAGNUM*

Поширення грибкових захворювань у рослин, обмаль фунгіцидних препаратів біологічного походження лежать в основі розроблення екологічно безпечних препаратів для боротьби з грибковою інфекцією.

Виходячи з цього метою роботи є оптимізація технології виготовлення антимікробних препаратів із мохів роду *Sphagnum*, які продукують речовини з фунгіцидними властивостями, що є основою для виготовлення протигрибкових препаратів захисту рослин.

Оцінку фунгіцидної активності мохів роду *Sphagnum* проводили за методикою інгібування проростання спор гриба роду *Fusarium* різними концентраціями екстракту з моху. Концентрація суспензії конідій при цьому становила $5 \cdot 10^6$ конідій/мл.

У результаті проведених досліджень з оцінювання фунгіцидної активності екстракту моху роду *Sphagnum* встановлено, що ефективність екстракту сфагнового моху, проявляється уже, при додаванні у кількості 0,11 мл/л, за якої проростає близько 16% конідій. Проте найкращий результат інгібування проростання спор грибів роду *Fusarium*, показав екстракт моху роду *Sphagnum*, внесений у кількості 0,17 мл/л та 0,22 мл/л, при якій проростає лише близько 1,7 та 1,3 % конідій відповідно.

В результаті проведених досліджень розроблено спосіб визначення біологічної активності фунгіцидного препарату на основі інгібування проростання спор грибів, що дозволяє якісно контролювати фунгіцидну активність одержаного препарату.

Біофунгіцидні препарати на основі екстракту сфагнового моху відповідають наступним критеріям: екологічно безпечні; здатні пригнічувати проростання спор грибів навіть у невеликих концентраціях; дешевизна і доступність сировини (в Україні сфагновий мох розповсюджений в 11 областях між 52 та 48 паралелями).

Таким чином, підсумовуючи все вище зазначене, можна рекомендувати впровадження у практичне використання екстракту моху роду *Sphagnum* як основи для створення антимікробних (біофунгіцидних) препаратів захисту рослин.

ЕКОЛОГІЧНА ЕТИКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ. ДОСВІД ІРЛАНДІЇ

Технічний прогрес породжує нові проблеми забруднення оточуючого середовища. Розвинуті країни активно впроваджують програми щодо захисту навколишнього середовища. На сьогодні Ірландія бере активну участь у співпраці країн з метою поліпшення екологічної ситуації як у своєму регіоні, так і у світі загалом.

Згідно плану Департаменту екологічної енергетики протягом 25 років Ірландія повинна поступово перейти на екологічно чисті технології та джерела енергії. У галузі електроенергетики запропоновано збільшити частку «відновлюваної» електроенергії з 15% від загального обсягу у 2010 році до 40% у 2020 році, а також збільшити використання енергії океану, здобуваючи лідируючу позицію в світі (500 МВт на 2020 рік). У галузі опалення підтримується розвиток біопаливної промисловості з оптимізацією використання біомас та інших альтернативних джерел енергії. У транспортній сфері держава фінансує розробки двигунів на електриці та біопаливі. Проводяться демонстрації доречності використання електромобілів у певних життєвих ситуаціях. Заплановано, що на 2020 рік 10% складатимуть автомобілі на альтернативних джерелах енергії, а ще 10% - електромобілі. У країні серйозно ставляться до проблеми харчових відходів. Саме тому уряд Ірландії приділяє значну увагу роботі з населенням у цьому питанні, випускаючи буклети із порадами щодо зменшення кількості харчового сміття. Проводиться робота і у сфері харчової промисловості та закладів харчування. Підприємці та бізнесмени активно підтримують програму, адже це справляє позитивний ефект на їх фінансовому положенні. Так само рішуче уряд налаштований на подолання проблеми побутових відходів. На сьогоднішній день було проведено дві національні та близько десятка регіональних конференцій щодо зменшення кількості побутового сміття. Запроваджено 8-денний курс, на якому роз'яснюють основні методи вирішення цього питання. Варто зазначити, що на шляху до вирішення проблеми ірландці підвищили екологічні критерії та не вважають переробку найкращим виходом з ситуації. Програми уряду спрямовані на запобігання утворенню відходів чи спробу їх перевикористання. В наслідок державних програм за 2010 рік було заощаджено €270 000, збережено 168 тон води та 654 МВт×рік електроенергії.

Досвід Ірландії може бути доцільно використаний в Україні задля збереження довкілля. Важливо сформувати суспільство, що підтримує новітні технології, які дозволять значною мірою економити енергетичні ресурси та зберегти навколишнє середовище України, а також поліпшити екологічну ситуацію світу.

ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ГНОЙНОМ ХОЛАНГИТЕ

При стрессе и в условиях патологии развивается метаболическая иммуносупрессия, обусловленная нарушением структуры клеточных мембран и индукцией иммуносупрессирующих свойств у эритроцитов (Прокопенко Л. Г., Лазарев А. И., Конопля А. И., 2005).

В качестве модели хирургической патологии был взят гнойный обтурационный холангит (ГХ), который воспроизводили на крысах Вистар по Ахаладзе Г. Г. (1994) в модификации (Костин С. В. с соавт., 2004).

Установлено, что введение эритроцитов, полученных на 2-е сутки после воспроизведения ГХ, приводило к возникновению у аллогенных здоровых доноров иммуносупрессии на эритроциты барана. Еще большей иммуносупрессирующей активностью обладали эритроциты, полученные на 3-и и 5-е сутки после воспроизведения ГХ. Эритроциты инфарктных крыс, обработанные сывороткой аллогенных доноров с экспериментальным ГХ на 3-и (и еще больше на 5-е) сутки после воспроизведения, при введении здоровым аллогенным донорам также приводили к развитию иммуносупрессии. Эритроциты интактных крыс, обработанные плазмой, обогащенной тромбоцитами аллогенных доноров с ГХ, полученной на 3-и, а еще более на 5-е, сутки после воспроизведения, при введении в организм здоровым животным вызывали снижение количества антителообразующих клеток, что не наблюдается при обработке плазмой, дефицитной тромбоцитами. Появление иммуносупрессирующих свойств у эритроцитов коррелирует с изменениями белкового спектра в их мембране. Так на 5-е сутки наблюдаются изменения количественной представительности белков в мембране, сохраняющиеся и на 7, 9 и 12 сутки: увеличение количества анионтранспортного белка (или белка полосы 3), в-спектрина и белка полосы 4.5 и уменьшение содержания глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы. Таким образом, в крови крыс с ГХ накапливаются соединения, являющиеся необходимым звеном взаимодействия тромбоцитов и эритроцитов, приводящего к появлению у них иммуносупрессирующих свойств, что коррелирует с изменениями белковой представительности в их мембране.

Драган М. І.
ННЦ «Інститут землеробства НААН України», Чабани

ТРАНСФОРМАЦІЯ СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОГО СКЛАДУ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ $CaCO_3$

Кальцій, як найбільш значимий катіон вбирного комплексу ґрунту (ГВК), відображає не лише спрямованість ґрунтоутворюючих процесів, фізичних і фізико-хімічних властивостей, але і регулює рівень його родючості, оцінює

екологічний стан. З метою регулювання вмісту кальцію у ГВК кислих ґрунтів, до яких за своїми лужно-кислотними властивостями відносяться сірі лісові, проводиться хімічна меліорація, на значення якої особливу увагу звертали академіки К. К. Гедройц і О. Н. Соколовський.

Екологічні проблеми ґрунтового покриву (ерозія, переуцільнення, кіркутворення, тощо) корінним чином пов'язані з структурно-агрегатним складом та його якістю: водотривкістю, механічною пружністю, щільністю і пористістю агрегатів. На трансформацію цих показників, поряд з іншими чинниками, впливає і кальцій.

У повідомленні інтерпретуються результати досліджень щодо впливу різних доз Ca^{++} , розрахованих за гідролітичною кислотністю (Hr) на структурно-агрегатний склад сірого лісового крупнопилуватого легкосуглинкового ґрунту в стаціонарних дослідках ННЦ «Інститут землеробства НААН України».

Внесення вапна на сірих лісових ґрунтах змінює потенціал їх агрегації, запобігаючи зростанню брилистої фракції (агрегатів розміром >10 мм) та залучаючи у цінну структуру пилувату фракцію (агрегати розміром $<0,25$ мм). Позитивні зміни, обумовлені внесенням $CaCO_3$, сприяли зростанню з 69 до 73% вмісту агрономічно-цінної фракції агрегатів (10-0,25 мм) та коефіцієнта структурності з 2,2 до 2,7.

Довготривале внесення вапна в ґрунт у поєднанні з іншими диверсифікаційними агрозаходами сприяли зростанню вмісту водостійких агрегатів на 6-8%. Зміни механічної пружності агрегатів під дією $CaCO_3$ порівняно з попереднім показником були значно істотнішими і становили 35-46%, що в абсолютних значеннях дорівнює 533-760 г/агр. для фракції агрегатів >7 мм і 119-168 г/агр. – для фракції 1-3 мм. Цементуючі властивості $CaCO_3$ проявились і для інших фракцій агрегатів. Із внесенням вапна відбувається ущільнення внутрішньої структури агрегатів, кальматація їх пор. Найбільш щільними (1,63 г/см³) були агрегати у варіанті з 1,0 Hr дозою $CaCO_3$ на глибині 20-30 см, яка відповідає глибині формування плужної підшви. Між щільністю і пористістю агрегатів виявлений тісний зворотній кореляційний зв'язок ($r = -0,76-0,83$). Рихлою будовою (пористість 45-48%) характеризувались агрегати розміром >10 мм у варіанті без вапна, зменшуючись у два рази (до 23-28%) у фракції ґрунту $<0,25$ мм. За всіх інших рівних умов «фактор $CaCO_3$ » зменшував пористість агрегатів на 2,9-4,2%. У варіантах з $CaCO_3$ відбувається перерозподіл між агрегатною та міагрегатною пористістю з різницею у 3-4%, порівняно до непровапнованої ділянки.

Дражнікова А. В., Луценко Т. В., Попова Е. М.
Національний авіаційний університет, Київ

СТАН ТА НАСЛІДКИ УШКОДЖЕНОСТІ МІСЬКИХ ДЕРЕВ КАШТАНУ МІНУЮЧОЮ МІЛЛЮ *CAMERARIA OHRIDELLA*

Проблема ушкодження міських дерев каштану каштановою мінуючою міллю *Cameraria ohridella* набирає все більших масштабів з кожним сезоном. Привертає

увагу той факт, що в деяких районах міст Києва та Черкас, де присутні популяції голубів та горобців, ушкодження дерев каштановою мінуючою міллю є мінімальною. Таким чином, можна обґрунтувати доцільність відновлення міських популяцій цих птахів, які здатні природним шляхом контролювати чисельність нетипового для території України шкідника дерев каштану.

Під час проведення моніторингу стану дерев каштану в місті Києві весною-літом 2010 року було виявлено ушкодження листя фітопатогенними грибами. Ступінь ушкодженості варіював від 20 до 90% площі поверхні листка. Спостереження проводились з періодичністю два рази на місяць з травня по вересень 2010 року. На базі лабораторії кафедри біотехнології Національного авіаційного університету з листя каштану було виділено фітопатогенні гриби родів *Fusarium* та *Aspergillus*. В асептичних умовах в чашки Петрі з середовищем Чапека вносили заражене листя та витримували при температурі 27 °С впродовж 96 годин. Ідентифікацію таксономічних одиниць фітопатогенних грибів проводили мікроскопіюванням та за допомогою атласів мікроскопічних зображень грибів. Препарати грибів фарбували барвником лактофуксином за методикою «tape lift samples» [1].

Мікопошкодження дерев каштану сприяють концентруванню та поширенню небезпечних для здоров'я людини грибів у місцях насаджень, що з позицій екологічної безпеки представляє загрозливий біологічний фактор [2].

Надалі спостереження показали, що зі збільшенням ступеня ушкодженості листя каштану мікроміцетами ушкодження листя каштановою мінуючою міллю є набагато меншою у порівнянні з неушкодженим листям.

Вирішення проблеми захисту міських декоративних насаджень у значній мірі пов'язане з використанням екологічно безпечних інсектицидів та фунгіцидів. Екологічна безпека захисту рослин визначається головним чином застосуванням засобів природного походження.

Література:

1. *C.S. Yang Sampling and Analysis of Indoor Microorganisms.* / C.S. Yang, P.A. Heinsohn – Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2007. – 273 p.
2. *Сухаревич В.И.* и др. Защита от биоповреждений, вызываемых грибами / В.И. Сухаревич, И.Л. Кузикова, Н.Г. Медведева. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2009. – 207 с.

Дрегваль О. А., Черевач Н. В., Маліновська І. В., Вінніков А. І.
Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

КОМПЛЕКСНИЙ ІНСЕКТОАКАРИЦИДНИЙ БІОПРЕПАРАТ «БАКТОФУНГІН» НА ОСНОВІ АСОЦІАЦІЙ МІКРООРГАНІЗМІВ

Відомо, що мікроорганізми широко використовуються для виробництва екологічно безпечних біопрепаратів проти шкідливих комах та кліщів [1, 2]. Недоліками існуючих мікробних препаратів є вузький спектр інсектицидної дії, спрямований проти однієї, іноді декількох груп шкідників.

Метою роботи було створення на основі природних штамів ентомопатогенних бактерій *Bacillus thuringiensis* і грибів *Beauveria bassiana* біопрепарату широкого спектру дії. Дослідження показали, що штами-продуценти, виділені із природних джерел та відібрані шляхом багатоступінчатої селекції, утворюють синергічну асоціацію зі збереженням життєздатності кожного із складових компонентів. Запропоновано принципово новий спосіб отримання мікробної інсектицидної асоціації мікроорганізмів на основі технології сумісного глибинного культивування ентомопатогенних бактерій та грибів.

Розроблено рідинну, пастоподібну та гранульовану форми комплексного препарату. Рідинна форма препарату – культуральна рідина, одержана вирощуванням в балолах при струшуванні у ферментері, доповнена консервантом, містить спори та кристали ендотоксину *B. thuringiensis* ($6,75 \cdot 10^8$ /мл) і бластоспори *B. bassiana* ($7,83 \cdot 10^8$ /мл). Пастоподібна форма, отримана сепаруванням культуральної рідини, містить спори та кристали ендотоксину *B. thuringiensis* ($8 \cdot 10^{11}$ /мл) і бластоспори *B. bassiana* ($5 \cdot 10^{10}$ /мл), доповнена наповнювачем КМЦ, стабілізаторами та консервантами. Гранульована форма препарату на основі бентоніту містить спори та кристали ендотоксину *B. thuringiensis* ($5 \cdot 10^{10}$ /мл) і бластоспори *B. bassiana* ($3 \cdot 10^9$ /мл). Термін зберігання рідинної та пастоподібної форм не менше 6 місяців, гранульованої – не менше 12 місяців.

Рідинна форма препарату «Бактофунгін» пройшла успішні випробування в польових умовах та теплицях проти 14 видів шкідників рослин представників Лусокрилих, Жорсткокрилих, Попелиць, Жужелиць, Трипсів, Двокрилих та павутинного кліща. Препарат показав високу ефективність проти личинок кровосисних комарів родів *Culex* та *Aedes* у відкритих стаціях та підвальних приміщеннях житлових будинків. Біологічна ефективність проти різних шкідників знаходиться у межах 74-100% при нормі витрат препарату 4-6 л/га. Внесений у середовища мешкання шкідників біопрепарат зберігає свою активність до 20 діб. «Бактофунгін» безпечний для людей і теплокровних тварин, нешкідливий для корисних комах та гідробіонтів, у тому числі риб.

Література:

1. Navon A. *Bacillus thuringiensis* insecticides in crop protection – reality and prospects // Crop Protection. – 2000. - №19. P. 669 – 676.
2. Бровдій В.М., Гулий В.В., Федоренко В.П. Біологічний захист рослин. – К.: Світ. 2004. – 352 с.

Жеребор Т. А., Козар С. Ф.

Інститут сільськогосподарської мікробіології НААНУ, Чернігів

ВПЛИВ БАКТОПАСЛЬОНУ НА РІСТ І СТРУКТУРУ ВРОЖАЮ КАРТОПЛІ

Застосування мікробних препаратів на основі азотфіксувальних мікроорганізмів у сільськогосподарському виробництві набуває все більшого значення. Для підвищення врожайності картоплі нами було розроблено мікробний

препарат Бактопасльон, основою якого є консорціум бактерій *Azotobacter vinelandii* і *Azotobacter chroococcum*, культивований із лектином бульб картоплі. Цей фітолектин стимулює ріст і нітрогеназну активність азотобактера та синтез ним фітогормонів.

Метою наших досліджень було порівняти вплив мікробних препаратів Азотобактерин і Бактопасльон на ріст рослин картоплі.

Об'єктами досліджень були мікробні препарати Азотобактерин і Бактопасльон, картопля сорту Фантазія.

Вплив Бактопасльону на рослини картоплі вивчали в польових умовах. Для порівняння було використано Азотобактерин, біоагентом якого є ті ж мікроорганізми, культивовані без лектину.

Протягом усього вегетаційного періоду картоплі відмічено стимулювальний вплив біопрепаратів на її розвиток, проте, найбільш розвинена коренева система формувалась у рослин, оброблених Бактопасльоном, оскільки маса коренів перевищувала контроль на 26 %, що на 20 % вище у порівнянні з рослинами, бактеризованими Азотобактерином. Такий вплив азотобактера на рослини, зумовлений стимулювальною дією лектину картоплі на синтез бактеріями речовин ауксинової природи, які посилюють розвиток кореневої системи. У польовому досліді встановлено позитивний вплив бактеризації на ріст листової пластинки рослин, що свідчить про інтенсивніший процес фотосинтезу. Так, площа листових пластинок у фазу цвітіння збільшувалася за передсадивної обробки Бактопасльоном на 43 % відносно контролю, що перевищувало цей показник у варіанті з Азотобактерином на 31 %. Крім того, в результаті бактеризації садивного матеріалу Бактопасльоном, простежувалася тенденція до збільшення кількості додаткових продуктивних стебел на 8 % відносно контролю, що на 5 % вище, ніж за використання Азотобактерину.

За передсадивної обробки картоплі Бактопасльоном, маса бульб збільшувалася на 63 % відносно контролю, тоді як за використання Азотобактерину цей показник зріс лише на 26 %. Крім того, в продукції збільшився вміст крохмалю й сухої речовини.

Отже, у технології вирощування картоплі доцільно використовувати біопрепарат Бактопасльон, оскільки за передсадивної обробки ним бульб картоплі покращувався ріст і розвиток рослин, що можна пояснити стимулювальним впливом лектину картоплі на азотфіксувальну активність мікроорганізмів, синтез ними фітогормонів та кращою приживаністю бактерій у ризосфері рослин.

Жураховська Д. І., Деміденко К. В.

Національний технічний університет України «КПІ», Київ

ОТРИМАННЯ ВОДНЮ В ПРОЦЕСІ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ЦЕЛЮЛОЗНИХ ВІДХОДІВ

У зв'язку з вичерпністю викопних палив та загостренням екологічної ситуації все більше уваги приділяється пошуку альтернативних джерел енергії, одним з яких є водень – екологічно чистий енергоносіє, з енергетичним виходом 122

МДж/кг, що в три рази перевищує кількість енергії, яка виділяється при спалюванні вуглеводневих палив. На сьогодні усі відомі методи одержання водню є енергозатратними. Водень можна одержати біологічним шляхом за використанням мікроорганізмів. Така технологія має ряд переваг: незначні енергозатрати, можливість створення установок з невеликою потужністю, використання в якості сировини органічних відходів.

Метою роботи є розробка технології отримання водню в процесі мікробіологічної деструкції целюлозних відходів.

В результаті стадії темної ферментації целюлозних відходів відбувається виділення водню та утворюється суміш органічних кислот, які можна також утилізувати з одержанням водню в світловій стадії.

Як джерело мікроорганізмів були взяті проби, що містили листя, гілля, пісок і мул з проточних та стоячих водойм на різній глибині. В процесі культивування були виділено стійкі суміші мікроорганізмів, що здатні до ферментації широкого спектра целюлозних відходів. При цьому домінували представники таких родів, як *Clostridium* і *Bacillus*. В процесі ферментації спостерігалось стабільне виділення газу. При целюлозному бродінні конкурують два процеси: утворення водню та метаногенез. Так, при використанні ошукор, як єдиного джерела вуглецю, відбувалось утворення метану. Для пригнічення метаногенезу використовували температуру і кислотну обробку, а також відведення водню від місця його виділення. Визначені оптимальні параметри процесу: значення рН 7,5-8,5 і температури – 35-45 °С для мезофільних та 55-60 °С – для термофільних мікроорганізмів

Газ, що утворився в процесі ферментації, пропускали через розчин лугу для відокремлення CO_2 та H_2S . Для визначення якісного складу газу використовували метод газової хроматографії. Найбільший вихід водню в отриманій газовій суміші складав 91-93% при використанні в якості джерела мікроорганізмів піску, взятого з глибини проточних водойм під шаром осаду більше 20 см.

Кінцевими продуктами темної ферментації є суміш органічних кислот (оцтова, молочна, масляна, пропіонова) та етанол. Це багаті на енергію сполуки, які інші мікроорганізми можуть використовувати як субстрат. Пурпурні бактерії роду *Rhodobacter* в результаті бродіння за участі світла розкладають органічні кислоти до H_2 і CO_2 . Виділення водню залежить від відношення карбону та нітрогену в середовищі і інгібується вільними іонами амонію та молекулярним азотом. Утворення водню пов'язано з побічною функцією нітрогенази, яка відновлює протони, призводячи до виділення молекулярного водню. Таким чином, при поєднанні темної та світлової стадії бродіння можна підвищити вихід водню.

Зубарева І. М., Мігіна Н. Б., Ляпустіна О. В., Гейсун А. А., Бабченко А. В.
*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
Дніпропетровськ*

КУЛЬТИВУВАННЯ *BLAKESLEA TRISPORA* НА ФЕРМЕНТОВАНІЙ КРОХМАЛЕВМІСНІЙ СИРОВИНІ

Каротиноїди вже тривалий період часу привертають увагу дослідників завдяки різноманіттю важливих біологічних функцій, які ці сполуки виконують в організмі тварин та людини. Найбільш активним серед даної групи речовин являється в-каротин, який в процесі ферментативного розщеплення в організмі утворює дві молекули вітаміну А. Ці обставини пояснюють можливість і необхідність використання препаратів на основі в-каротину у самих різноманітних сферах діяльності людини. Вже традиційним вважається використання в-каротину у харчовій промисловості у якості природних і безпечних барвників та вітамінних домішок. Отримані позитивні результати по використанню каротину у медичній практиці і косметології. Перспективно упроваджуються препарати, які містять каротин, і у тваринництві. Таким чином, потреба у каротині зростає, а отримання його у достатній кількості можливе тільки шляхом промислового мікробного синтезу.

Існуюче в Україні єдине виробництво мікробіологічного в-каротину базується на основі гетероталічного мукорового гриба *Blakeslea trispora* і потребує певного удосконалення. Інтенсифікація виробництва можлива за різними параметрами, в тому числі і завдяки оптимізації виробничих поживних середовищ.

В даній роботі у якості джерела вуглецю запропоновано ферментативну крохмалевмісну сировину. За допомогою ферментних препаратів «Альфалад» і «Глюколад» виробництва Ладизинського заводу проводили гідроліз крохмалю некондиційного вівсяного борошна. Отримані гідролізати використовували як джерело вуглецю для вирощування змішаної культури продуценту. Гідролізат вносили в середовище в різних концентраціях. Для накопичення біомаси гриба оптимальним варіантом виявилось застосування гідролізату вівсяного борошна із 1,5% концентрацією цукрів. Найбільший же вихід в-каротину спостерігається при меншій концентрації цукрів у гідролізаті, а саме 0,5%. Можна припустити, що така розбіжність пояснюється каталітичною репресією синтезу в-каротину глюкозою, яка присутня у гідролізатах борошна.

Для зниження вартості ферментаційного середовища на основі гідролізітів вівсяного борошна, в якості джерела азоту використовували глютен – азотомісний відхід крохмалепаточкового виробництва. Оптимальна концентрація глютену в середовищі – становить 30%, що відповідає 24% азоту.

РОЗРОБКА БІОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ ЕНТОМОПАТОГЕННОГО МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ЇСТІВНИХ ГРИБІВ

При вирощуванні їстівних грибів гливи та печериць на Півдні України велику шкоду завдають личинки грибного комарика *Bradysia pilistriata* Frey (*Sciarsdae*) [1]. Використання хімічних пестицидів в процесі вирощування грибів неприпустимо. Нами встановлено, що бацилярні штами, що є основою препарату бактокуліциду та порошковий бактеріальний препарат бактокуліцид, які призначені для знищення личинок кровосисних комарів і згідно літературним даним можуть бути використані для боротьби з грибними комариками [2], не впливають негативно на наявних брадїсїй. У зв'язку з цим насамперед вирішувалась задача щодо одержання штамів з ентомопатогенною дією на сциарид. Були виділені 183 бацилярних ізоляти з місць можливого розвитку епізоотії *B. pilistriata*, з яких шість штамів мали лярвіцидну дію (58-98%). Один з найбільш ефективних штамів *B. thuringiensis* 15 було виділено з їстівного гриба, що вказує на його потенційну безпечність для людини.

Для цього штаму підібрано склад поживного середовища, на якому спостерігався найбільш інтенсивний приріст біомаси бактерій, швидке утворення споро-кристалевого комплексу та висока лярвіцидна активність. Біотехнологія виробництва бактеріального препарату на основі *B. thuringiensis* 15 була відпрацьована з використанням обладнання, що розроблено згідно патенту 35 119 UA і призначене для виробництва бактеріальних препаратів для захисту рослин [3]. Було визначено, що отримання посівного матеріалу в модельному інокуляційному ферментері триває 6-8 годин. Бактеріальний препарат з концентрацією спор $1,5 \times 10^7$ КУО/мл виготовляється за 72 години.

В процесі розробки рекомендацій для використання створеного мікробного препарату в сучасній біотехнології інтенсивного культивування їстівних грибів гливи були апробовані три варіанти: 1) обробка дрібнодисперсною суспензією мікробного препарату всієї поверхні грибного блоку; 2) нанесення дрібнодисперсної суспензії мікробного препарату безпосередньо в прорізи на грибних блоках; 3) створення туману з мікробної суспензії в приміщенні, де вирощують гриби. Визначено, що найбільш ефективним є другий варіант. Установлено, що мікробний препарат має захисну дію при обробці грибних блоків як до заростання їх міцелієм, так і після розвитку міцелію по всій поверхні грибного блоку. У зв'язку з цим можна проводити обробку грибних блоків мікробним препаратом як відразу після встановлення блоків (в якості превентивного засобу), так і після заростання субстрату міцелієм, коли в приміщенні можуть з'явитися грибні комарики і виникне необхідність знищення комах-шкідників. Захисна дія мікробного препарату спостерігається в тому, що протягом всього терміну вирощування грибів площа ушкодженого личинками

міцелію є на 35-25% меншою, ніж в контрольних варіантах. Оцінка пошкодження грибних блоків після обробки мікробним препаратом складає 1-2 бали, контрольних – 3-4 бали. У результаті врожай грибів на грибній плантації, захищеній препаратом, на 29% був вищий, і якість грибів - кращою: на відміну від продукції, одержаної з контрольних грибних блоків, в захищених грибних блоках не відмічали пошкоджених грибів.

Встановлено, що мікробний препарат, виготовлений за розробленою технологією на основі відібраного штаму *B. thuringiensis* 15, викликає загибель 86-89% личинок грибних комариків *B. pilistriata*. Обробка мікробним препаратом грибних блоків не впливає негативно на розвиток міцелію гливи та на утворення плодових тіл грибів.

Традиційна біотехнологія вирощування гливи була вдосконалена шляхом використання розробленого засобу захисту грибів. Проведено випробування ефективності дії мікробного препарату (згідно розробленим рекомендаціям) в Грибівницькому господарстві Овідіопільського району Одеської області. Економічний ефект від обробки мікробним препаратом 100 грибних блоків для вирощування гливи склав 987,6 грн. Потенційний економічний ефект від використання 10 літрів мікробного препарату складає 820 грн.

Таким чином, застосування розробленого мікробного препарату для захисту грибів від грибного комарика *B. pilistriata* є економічно вигідним. Використання мікробного препарату в біотехнології вирощування грибів для захисту їх від грибного комарика без використання отрутохімікатів дає можливість отримати екологічно чистий продукт харчування.

Література:

1. *Непомяца Н.М., Ужєвська С.П., Багаєва О.С.* Шкідники їстівних грибів гливи // Фундаментальні та прикладні дослідження в біології. Матеріали І міжнар. конф. студентів, аспірантів та молодих учених (23 – 26 лютого 2009, Донецьк). Донецький національний університет. - Донецьк: Вебер, 2009 – Том I. – С. 220-221.

2. *Кандьбин Н.В.* Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми - М.: Агропромиздат, 1989. – 167 с

3. *Багаєва О.С., Іваниця В.О., Багаєв О.К., Беспалов І.М.* Комплект обладнання для ферментації мікроорганізмів на рідких середовищах // Наукові розробки Одеського національного ун-ту. – Одеса: Астропринт, 2004. – С. 32-33

Ігнатова О. А., Строкань А. П.

Київський національний університет технологій та дизайну

БИОТЕХНОЛОГИЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

У сфері виробництва лікарських засобів біотехнологія витісняє традиційні технології та відкриває принципово нові можливості. Якщо узяти сучасну номенклатуру лікарських засобів, то як мінімум третина з них отримується з використанням біотехнології.

Біотехнологія забезпечила отримання таких продуктів як вакцини, ферменти, вітаміни, антибіотики, амінокислоти, алкалоїди, біорадіопротектори, кровозамінники. З використанням методів сучасної біотехнології, таких як вирощування культур тканин вищих рослин у вигляді калуса, суспензійне культивування клітин тварин і рослин, культивування химерних клітин були досягнуті значні успіхи у розробці технологій та виробництві біологічно активних речовин. В першу чергу, це створення промислової технології виробництва широкого спектру генно-інженерних препаратів: інтерферонів, інтерлейкінів, інсуліну, гормону росту людини, еритропоетину, тромболітичних препаратів; моноклональних антитіл, діагностичних засобів, імуногенів, адаптогенів, засобів пасивної імунотерапії, імуномодуляторів.

Провідним напрямом фармацевтичної біотехнології сьогодні є розробка і промислове впровадження нових лікарських засобів для профілактики і лікування інфекційних захворювань (наприклад, грипу, туберкульозу, ВІЛ-інфекції) і інших захворювань (цукрового діабету, онкозахворювань). Окремими напрямками біотехнології лікарських засобів є отримання біомаси пробіотичних препаратів, а також векторів для генної терапії природжених видів патології.

Необхідно відзначити, що у ряді випадків тільки біотехнологія дозволяє вирішувати ті завдання, які ставить перед фармацевтичною практикою медицина. При цьому біотехнологія використовується як етап виробництва лікарського засобу. Зазвичай в таких ситуаціях біотехнологічна стадія починає технологічний процес (отримання необхідної біомаси шляхом культивування клітин мерістеми лікарських рослин), як це має місце при виробництві діосгеніна, дігосина, аймаліна та ін. Або біотехнологічний етап виступає в якості проміжного етапу (одержання вітаміну С), а також основного виробничого процесу (синтез вітаміну В₁₂).

В Україні достатньо велика кількість підприємств випускає біотехнологічну продукцію фармацевтичного призначення: «Біофарма» (Київ), «Біолек» та «Лекхім» (Харків), «Дніпрофарм» (Дніпропетровськ), «Фармбіотек» (Київ), «Біостимулятор» (Одеса), «Індар» (Київ). Найбільший сегмент ринку займають пробіотики, вакцини і сироватки. Далі йдуть білки крові, антибіотики, ферменти і потім - генно-інженерні препарати.

Стратегічним напрямом розвитку вітчизняної фармацевтичної промисловості і відповідної науки у найближче десятиліття повинна стати розробка лікарських засобів на основі біотехнологій. За прогнозами до 2015 року половина інноваційних лікарських засобів у світі будуть розроблятися на основі білків та олігонуклеотидів.

МІКРОБНА БІОТЕХНОЛОГІЯ АВЕРМЕКТИНІВ

Досвід найбільш розвинених країн світу показує, що попередити можливі негативні наслідки застосування засобів хімізації, в тому числі для боротьби із шкідниками рослин і тварин, можливо лише за умови використання речовин природного походження. Серед них важливе місце належить антибіотикам, до складу яких входить відносно недавно відкрита група речовин – авермектини. Вони характеризуються широким спектром інсектицидної, акарицидної та нематоцидної активності. Авермектини ефективні при нормах витрати на один-два порядки нижче у порівнянні з багатьма інсектицидами, що дозволяє значно знизити пестицидне навантаження в агроценозах. Крім того, швидкий розпад цих речовин (до 2–3 тижнів) на рослинах і в організмі тварин та нетоксичність їх для теплокровних організмів дозволяють передбачити екологічну безпечність препаратів на основі авермектинів та їх перспективність для використання в агропромисловому комплексі України. Отже, організація вітчизняного виробництва антипаразитарних препаратів на основі авермектинів для України є важливим народногосподарським завданням.

Процес становлення промислового виробництва авермектинів в Україні започатковано спільними роботами українських та російських вчених на Пляхтянському дослідно-промисловому заводі ветеринарних препаратів та на Новоград-Волинському заводі біопрепаратів.

Оскільки на сьогоднішній день вони визнані в усьому світі найбільш ефективним і екологічно безпечним засобом у боротьбі з енто- та екзопаразитами тварин та рослин, багато уваги було приділено розробці та вдосконаленню технологій їх виробництва. При налагоджуванні біотехнологій продуцентів авермектинів в Україні дослідники та виробничники зіштовхнулися з проблемами інтелектуальної власності на продуценти, технології культивування продуцентів, способи приготування поживних середовищ, рецептури готових препаратів, необхідності проведення екотоксикологічної експертизи діючої речовини та готової продукції на її основі, селекції вітчизняних продуцентів біологічно активних речовин слід орієнтуватися на показники активності зарубіжних штамів.

В результаті технологія мікробного синтезу була розроблена та впроваджена на українських заводах. Виділення діючої речовини - комплексу авермектинів з виробленої біомаси було налагоджено в Україні у ВАТ ВВП «Укрзооветпромстач» і ВАТ «Біоветфарм» (м. Новоград-Волинський) та на двох заводах в Росії. Зважаючи на те, що в Росії відсутнє власне виробництво біомаси продуцента авермектинів, російські виробники авермектинівмісних препаратів використовують українську та китайську сировину.

Здатність продукувати авермектиновий комплекс була досліджена нами у 639 культур мікроорганізмів (431 музейна культура та 208 свіжих ізолятів стрептоміцетів, виділених із сірого опідзоленого ґрунту і чорнозему типового малогумусного Київської та Житомирської областей), які відносяться до 5-ти

секцій і 16-ти серій. Особлива увага приділялась представникам секції *Cinereus*, а саме серії *Chromogenes*, до якої належить типовий штам-продуцент авермектинів – *Streptomyces avermitilis*, та близьким до неї серіям *Achromogenes* і *Chrysomallus*. З наукової точки зору необхідно було з'ясувати також, чи є здатність до авермектиноутворення видовою ознакою. Пошук авермектинсинтезуючих культур здійснювали в три етапи. Першим етапом цієї роботи було: за допомогою методу тонкошарової хроматографії (ТШХ) встановити наявність чи відсутність серед продуктів метаболізму досліджуваних культур авермектинів або подібних до них речовин. Результати перевірки показали, що у 16 культур в спиртових екстрактах з міцелію виявили речовини, які за плямами на хроматограмах співпадали з різними компонентами авермектинового комплексу, а у двох із них – речовини повністю йому ідентичні. Останні були одержані з культур *Streptomyces sp.* 1312 та *Streptomyces sp.* 1313.

На другому етапі за допомогою колориметричного методу (КМ) з орциновим реактивом визначали концентрацію авермектинів у екстрактах з 16 відібраних культур. Оскільки деякі з цих екстрактів були забарвленими, то визначення в них вмісту авермектинів КМ було неможливим. При перевірці решти екстрактів виявилось, що всі вони, крім двох (1312 та 1313), містили незначну кількість авермектиноподібних речовин (1 – 10 мкг/см³). Культури 1312 та 1313 за даними КМ синтезували 30 і 36 мкг/см³ авермектинів відповідно. На третьому етапі досліджень для остаточного підтвердження здатності цих культур утворювати авермектини використовували найбільш дорогий і високоточний метод високоефективної рідинної хроматографії.

З 16-ти досліджених аверсектинсинтезуючих культур стрептоміцетів три ідентифіковані як *Str. olivaceoviridis* (серія *Chrizomallus*), вісім як *Str. phaeochromogenes* (серія *Fuscus*), дві як *Str. Chromogenes* (серія *Cinereus*), одна як *Str. globosus* (серія *Chromogenes*) та дві культури (робочі номери 530 та 531) не визначені до виду. Але в результаті попередніх досліджень нами було виділено культуру *Streptomyces avermitilis* IMV Ac 2161, біосинтетична активність якого, в залежності від складу поживного середовища та умов культивування, становила 30-36 мкг авермектинів в 1 см³ спиртового екстракту.

На основі розроблених технологій антипаразитарних біологічно активних речовин і способів їх біосинтезу, була розроблена технологія напівпродукту антипаразитарних препаратів (НАП).

Технологічна схема одержання напівпродукту антипаразитарних препаратів включає в себе такі стадії:

- вирощування спорового посівного матеріалу *Streptomyces avermitilis* IMV Ac 2161 в мікробіологічних матрацах;
- вирощування вегетативного посівного матеріалу (ВПМ) в посівних апаратах (інокуляторах);
- приготування поживного ферментаційного середовища;
- культивування *Streptomyces avermitilis* IMV Ac 2161 в ферментері;
- фільтрація та відмивання міцелію на фільтрпресі;
- грануляція та сушіння сирогої біомаси.

Для одержання посівного спорового матеріалу культуру *S. avermitilis* IMV Ac 2161 вирощували в мікробіологічних матрацах. Для ефективного і продуктивного

синтезу авермектинів при культивуванні *S. avermitilis* в ферментерах були розроблені в лабораторних умовах два види поживних середовищ: 1 – для одностадійної ферментації; 2 – для двостадійної ферментації. Після приготування поживного середовища, його стерилізації, охолодження та додавання глюкози проводили засів вегетативним посівним матеріалом в кількості 5-7% до об'єму поживного середовища. Вирощування культури продуцента здійснювали при температурі 28-29 °С. Після закінчення процесу ферментації вирощену біомасу гриба відмивали, відфільтровували на рамних фільтрпресах і біомаса формувалась в грануляторі та поступала на сушарку типу «у киплячому шарі». Висушування проводили в потоці гарячого повітря з температурою 100-110 °С на вході і 45 – 50 °С на виході до вологості не більше 10% протягом 30 – 40 хв.

Кальченко А. А., Степанчук І., Будика К. Е.
Національний технічний університет України «КПІ», Київ

КУЛЬТИВУВАННЯ *CLORELLA VULGARIS* ЗА ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ТЕС

Важливість розвитку технологій виробництва біодизелю у наш час диктується багатьма факторами, серед яких основні місця посідають економічні, політичні та екологічні. Використання викопних видів палива створює значну екологічну проблему – накопичення продуктів згоряння мінеральних палив (переважно CO_2 , кількість якого збільшилась вдвічі в атмосфері за останні 50 років, а також оксиди SO_x , NO_x), з якою пов'язують виникнення парникового ефекту. Перевагою біодизелю у даному плані є те, що майже весь вуглекислий газ, утворений при його згорянні, є зафіксованим раніше у процесі фотосинтезу, тобто, таким чином зводиться до мінімуму привнесення його в атмосферу, разом з тим вдається уникнути викидів NO_x у навколишнє середовище.

Основним джерелом отримання біодизелю у світі на сьогодні є вищі олійні рослини, однак найперспективнішим альтернативним джерелом олійним культурам є мікроводорості. Перевага їх полягає у відносній невибагливості до середовища вирощування і значній продуктивності, у той же час для вирощування мікроводоростей можуть бути використанні території не придатні для сільськогосподарського використання.

Мікроводорості вирощують як у ставах, так і у біореакторах. Для температурних умов України та безперервного процесу продукування біомаси протягом року культивування мікроводоростей краще проводити в біореакторах поблизу теплоелектростанцій, які на 70% можуть задовільнити температурний режим процесу за рахунок викидного тепла. У біореакторах також протягом доби можна підтримувати освітлення, що впливає на приріст біомаси. Як джерело карбону для росту мікроводоростей можна використовувати газоподібні скиди ТЕС, які містять CO_2 , тим самим забезпечуючи зменшення викидів парникових газів та інших токсичних речовин. Інші гази також можуть бути використані як складові поживного середовища. При цьому продуктивність мікроводоростей складає більше 80 т/га на рік.

Метою роботи є дослідження культивування мікрководоростей та зміна вмісту ліпідної фракції в них за використання в поживному середовищі газових продуктів згорання вугілля. Аналіз газової суміші проводився методом газової хроматографії.

За базове культуральне середовище було вибрано середовище Громова, з якого вилучали сполуки, що вміщують Карбон або Нітроген. Показано, що найбільший приріст біомаси мікрководоростей відбувається при створенні концентрації HCO_3^- у 2-4% протягом тижня. При цьому спостерігається незначний приріст ліпідної фракції. Показано, що змінюючи умови культивування (освітлення, концентрацію поживних речовин), можна досягти утилізації CO_2 до 20%, а NO_2 – до 50%. Також розглянуто вплив супутніх органічних газоподібних сполук на приріст біомаси *Clorella vulgaris*.

Каплісва К. А., Калюжна О. С., Стрілець О. П., Стрельников Л. С.
Національний фармацевтичний університет, Харків

ОЦІНКА ЯКОСТІ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

В останні роки проблема забруднення джерел питної води набула глобального характеру. Під впливом технологічного прогресу внаслідок розвитку промислових виробничих комплексів та збільшення населення планети значно збільшилась кількість промислових та побутових стічних вод, які при потраплянні до водоймищ призводять до їх забруднення.

Методи очищення стічних вод можна поділити на механічні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні та комбіновані. У системі очищення каналізаційних стоків обов'язкова наявність стадії біологічного очищення, як основного метода видалення органічних та біологічних забруднень.

Біологічне очищення стічних вод здійснюється складною спільною організмів – бактерій, грибів, найпростіших, ряду багатоклітинних організмів, що утворюють симбіоз популяцій у вигляді пластівців із спільною слизовою оболонкою (активний мул). Багаторічні спостереження за роботою очисних споруджень біологічного очищення показали, що мікронаселення мулу може слугувати індикатором процесу очищення. У нормально працюючому мулі спостерігається велике різноманіття найпростіших без кількісної переваги певного виду, всі організми рухливі, мул добре флокулюється та осідає. Якщо поживних речовин для мулу недостатньо, то спостерігається здібнення найпростіших, вони стають прозорими, інфузорії інцистуються. Слідом за інфузоріями інцистуються коловратки. Вода над мулом містить дрібну, погано осідаючу муть. При надлишку поживних речовин, у мулі спостерігається мале різноманіття видів, при кількісній перевазі одного з них. З'являються саркодові, можуть у великій кількості розвиватися нитчасті бактерії. Вода над мулом має опалесценцію. При недостатній аерації зменшується кількість видів найпростіших, життєздатними залишаються тільки стійкі до браку кисню види війкових інфузорій. Про закінчення процесу біологічного очищення свідчить поява тихохідок.

Зазвичай, дані про складові стічних вод та якість їхнього очищення досить обмежені. Нами була проведена робота з визначення якісного та кількісного складу активного мулу в умовах очисних споруджень Комплексу біологічного очищення «Диканівський» (м. Харків), з метою доказу якості проведення біологічного очищення. Виходячи з отриманих результатів, можна зробити висновок, що на підприємстві процес біологічного очищення протікає відповідно технологічним нормам. Аерація – достатня, навантаження на мул – у нормі. За присутністю *Epustylis plicat*, *Carchesium sp.*, *Vorticella nebulife* можна сказати, що відбувається нітрифікація, наявність тихохідок свідчить про те, що процес очищення стічних вод закінчений та концентрація забруднюючих речовин не перевищує ГДК.

Результати досліджень свідчать про те, що вивчення якісного та кількісного складу мікронаселення активного мулу можна використовувати як ефективний та дешевий метод оцінки якості біологічного очищення стічних вод.

Карнаух І. П., Тражуков А. Ю., Музыка С. М., Ястремська Л. С.
Національний авіаційний університет, Київ

АНАЕРОБНА МІКРОБНА КОНВЕРСІЯ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА В ЕНЕРГОНОСІЇ

Серед екосистем, де активно протікають процеси утворення метану, важлива роль належить сільськогосподарським та побутовим стокам. Особливістю цих екосистем є висока концентрація органічної речовини, відносно швидке споживання її мікроорганізмами, а також постійна температура (у метантенку). Ці умови призводять до масового розвитку всіх організмів ланцюга анаеробного розкладання органічних речовин, включаючи метаногени.

У зв'язку із цим, були проведені дослідження з виділення анаеробних мезофільних асоціацій з сільськогосподарських та побутових стоків, трансформації відходів у біогаз та умови інтенсифікації цього процесу.

З різних екосистем (прісні водойми м.Київ, сільськогосподарські приватні фермерські господарства Вінницької та Київської областей, побутові відходи) виділено та селекціоновано культури анаеробних мезофільних (30-35 °С) мікроорганізмів, що трансформують C₁-C₂ органічні сполуки, целюлозу, у біопаливо.

Досліджували ріст селекціонованих асоціацій на різних субстратах: 1% - целюлозі, соломі, кукурудзяних листях, 10% - гною свинячому та великої рогатої худоби (ВРХ), курячому посліді у нативному стані (при 70-78 % вологості). Як контрольний варіант досліджували ріст асоціацій на середовищі «Р» із целюлозою [1]. Солому, листя подрібнювали механічно до 0,2-0,5 мм. Культивували 15-25 діб в термостаті при 30-35 °С, рН 7,0-7,5. Активність росту асоціацій визначали по накопиченню газів та розкладанню субстратів.

Показано, що найбільше виділення біогазу при культивуванні мезофільних асоціацій на різних субстратах спостерігається при використанні гною ВРХ (до 40 мл/мл середовища) та курячого посліду (до 37 мл/мл середовища). Найменше –

до 10 мл/мл середовища – при культивуванні на свинячому гної та соломі (не подрібненій).

Досліджена можливість інтенсифікації мезофільного процесу (35 °С) конверсії тваринницьких відходів в біогаз шляхом механічного подрібнення соломи та використання селекціонованої мезофільної асоціації у якості стимулюючої культури, що зменшує час протікання процесу та підвищує утворення біогазу у 1,5–2 рази в порівнянні з природною мікрофлорою відходів без внесення асоціації.

Таким чином, конверсію відходів тваринництва в біогаз можна інтенсифікувати за рахунок селекціонованих анаеробних мезофільних асоціацій мікроорганізмів та передобробкою целюлозовмісної сировини.

Література:

1. *Ястремская Л.С.* Идентификация термофильных анаэробных микроорганизмов, изолированных из метантенка / Л. С. Ястремская // Микроб. журн. – 1993. – Т.55, в.6. – С. 3–12.

Кілочок Т. П., Тимчук О. А., Жерноскова І. В., Черногор Н. П.
Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

ВИВЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІПАКУ ПРИ ОБРОБЦІ МІКРОБНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Безконтрольне використання у сільському господарстві хімічних препаратів найсильніше шкодить екології. Мікробні препарати є екологічно безпечними, економічно вигідними та забезпечують інтенсивний рост і розвиток рослин, підвищують їх стійкість до стресу та знижують рівень захворювання [1, 2].

Метою роботи було визначення фізіологічних змін у рослин ярого та озимого ріпаку при обробці їх насіння біопрепаратами різних штамів *S. recifensis* var. *lyticus*.

В роботі використовували препарат ГЗХ та рідкий зразок культуральної рідини (КР) продуцента комплексу літичних ферментів та стимулятора росту. Насіння обробляли препаратами протягом 24 год у концентраціях 2,5 % та 0,8 %. У подальшому його висушували при кімнатній температурі ще протягом двох діб та висівали на дослідні ділянки. Контролем було насіння, яке зволожували дистильованою водою. Минуючи 90 діб вегетації рослин, досліджували у них морфометричні зміни. Оцінювали врожай рослини (вага стручків), вагу та довжину кореню, вагу зеленої маси, довжину стебла. Препарат ГЗХ викликав у ярого ріпаку більший відгук стосовно збільшення врожаю (103 %), а КР – біомаси (27 %). Препарат ГЗХ для озимого ріпаку був більш ефективним за всіма показниками на 22 % – 91 % ніж КР.

Література:

1. *Полянская Л.М.* и др. Стимуляция роста растений культурами *Beierinckia* и *Clostridium* // Микробиология.–2002.–Т. 71, № 1.–С.123–129.

2. Романовская Т.В. и др. Биопрепарат Энатин с широким спектром антимикробного действия // Прикл. биохим. и микробиол.– 2002.– Т. 38, №6. – С. 669–676.

Ковалев А. М.¹, Линник О. А.², Шевцова Т. В.¹
Национальный авиационный университет, Киев¹

Национальный медицинский университет им. А. А. Богомольца, Киев²

АЦИДОФИЛИН КАК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЙ НАПИТОК

В разных странах издавна люди знали о прохладительных, утоляющих жажду, целебных, тонизирующих и умеренно алкогольных свойствах сквашенного молока. Древнейшими представителями этих напитков считаются кумыс и кефир, а наиболее молодым – ацидофилин [1].

Молочнокислые бактерии представляют собой разнородную группу грамположительных палочек и кокков, использующих углеводы для энергетического обмена и производящих молочную кислоту, перекись водорода, ферменты и витамины группы В посредством ферментации в пище и молочных продуктах, а также в кишечнике. Ацидофильная лактобактерия (АЛ) является одним из штаммов молочнокислых бактерий, находящихся в желудочно-кишечном тракте человека и принимающих участие в стимулировании иммунных реакций и уничтожении кишечных бактерий и бактерий, поступающих с пищей. Антибиотики, оральные контрацептивы, физический стресс и неправильное питание могут оказывать влияние на чувствительный баланс микрофлоры в кишечном тракте. Некоторые исследователи полагают, что реколонизация кишечника ацидофильными и другими лактобактериями (через пищу ил пищевые добавки) улучшают переваривание молочных продуктов – устраняет диарею, предупреждают диарею, связанную с приемом антибиотиков, предупреждает дрожжевые вагинальные инфекции, снижает уровень холестерина, возможно, защищает от рака, способствует очищению кожи [2].

Пищевые продукты – источники АЛ: йогурт, содержащий живые АЛ, кефир и ацидофильное молоко. Добавки АЛ выпускаются в порошках, таблетках или капсулах, часто включающих и другие лактобактерии (*L. casei*, *L. debruekii*) или бифидобактерии (*B. adolescentis*, *B. bifidum*, *B. longum*, *B. infantis*). Дозы составляют миллионы или миллиарды живых бактерий. Большинство производителей рекомендуют ежедневный прием 1-10 млрд АЛ. Добавки АЛ должны быть использованы в указанные сроки и многие из них следует хранить в холодильнике для поддержания жизнеспособности бактерий. В двойном слепом контролируемом эксперименте 11 пациентов с клинически подтвержденным нарушением усвоения лактозы получили один из четырех штаммов ацидофильного молока (2%-й жирности) или контрольное молоко без АЛ. Неусвоение лактозы было определено измерением выделения дыхательного H_2 . Потребление ацидофильного молока, содержащего штаммы В, NI и Е, приводило к статистически достоверному продуцированию сокращенного среднего общего H_2 по сравнению с контролем. Молоко, содержащее штамм ATCC 4356, не

отличалось от контроля. Штамм NI был наиболее эффективным из всех видов ацидофильного молока в улучшении переваривания и переносимости лактозы [3].

В двойном слепом контролируемом перекрестном исследовании приняли участие 46 женщин с вагинальными инфекциями, которым был назначен прием в произвольном порядке йогурта АЛ, содержащего живые микроорганизмы – активные культуры и пастеризованный йогурт (150 мл в день), в течении двух месяцев каждый с двухмесячным перерывом между лечениями. Йогурт АЛ, содержащий активные культуры, связывался со статистически возросшим достоверным ее уменьшением в случае бактериального вагиноза [4].

Результаты исследований позволяют предположить, что потребление сброженных молочных продуктов связано с более низким уровнем распространения рака толстой кишки [3].

Чтобы объяснить влияние АЛ на понижение уровня холестерина в сыворотке крови, было предложено несколько гипотез: 1) АЛ может угнетать 3-гидрокси-3-метилглутарил-CoA-редуктазу - фермент, ограничивающий скорость синтеза эндогенного холестерина; 2) связывается с холестерином в просвете кишечника, снижая таким образом всасывание в кровотоки [1].

Необходимы также исследования, с помощью которых можно было бы определить роль продуктов и добавок с АЛ при угрях, дерматитах и других кожных заболеваниях.

Литература:

1. *Лечение* молочным грибом / Ольга Афанасьева. – М.: АСТ; СПб: Астрель-СПб; Владимир : ВКТ, 2008. – 61 [2] с. – (Здоровье и жизнь).

2. *Mital B.K., Garg S.K.* Anticarcinogenic, hypocholesterolemic, and antagonistic activities of *Lactobadillus acidophilus*. Crit. Rev. Microbiol. 1995; 21 : 175-214.

3. *Сарубін Еллісон.* Популярні харчові добавки (російською мовою) / Перевод с англ. – Т.В. Пискунова, науч. ред. И.Н. Башкин. – Чикаго. Американская ассоциация диетологов, 2000; К.: Изд-во НУФВСУ «Олимпийская література», 2005. – 479 с.

4. *Shaler E., Battino S., Weiner E.* et al. Ingestion of yogurt containing *Lactobacillus acidophilus* compared with pasteurized yogurt as prophylaxis for recurrent candidal vaginitis and bacterial vaginosis. Arch. Fam. Med. 1996; 5 : 593-596.

Ковалев А. М.¹, Линник О. А.², Шевцова Т. В.¹, Обуховская Л. В.¹
Национальный авиационный университет, Киев¹
Национальный медицинский университет им. А. А. Богомольца, Киев²

ЭХИНАЦЕЯ И ИММУНИТЕТ

Растение «эхинацея» известно как трава с конусообразными пурпурными цветками, издавна использовалась населением для лечения различных болезней. Большинство клинических исследований этого растения были проведены в Германии, где *Echinacea purpurea* (наземная часть) и *Echinacea pallida* (корень или листья) были одобрены правительственной экспертной комиссией и Немецкой

комиссией по эхинацее для использования ее в качестве поддерживающего терапевтического средства при простудных и хронических инфекционных заболеваниях дыхательных и мочеполовых путей. Существует девять видов *Echinacea*, чаще используются названные выше. Несколько полисахаридов, летучее масло, производные кофейной кислоты, изобутиламиды, полиены и полиины были идентифицированы в растениях, хотя активные ингредиенты не полностью изучены [1].

Исследователи заметили, что эхинацея активизирует иммунную систему, защищает от простуды и гриппа.

Экстракт эхинацеи, приготовленный из свежесобранного растения или корня, выпускается в виде микстур, капсул или таблеток. Она также продается в составе травяных чаев и лепешек. Многие добавки включают эхинацею из свежих цветов, корней или комбинаций частей растений, эквивалентных 300-900 мг сухого экстракта.

Echinacea purpurea – свежесобраный и сублимированный сок эффективно индуцировали продуцирование цитокинов (интерлейкин-1 (ИЛ-1), ИЛ-6, ИЛ-10, б-фактора некроза опухоли) макрофагами человека *in vitro* [2].

Мононуклеары периферической крови здоровых индивидуумов или пациентов с синдромом хронической усталости или СПИДом обрабатывали *ex vivo* экстрактами *E. purpurea* или *Panax ginseng*. Как эхинацея, так и женьшень при концентрациях соответственно $\geq 0,1$ или 10 мкг·кг⁻¹ привели к статистически достоверному улучшению функций естественных клеток-киллеров и антителозависимой клеточной токсичности во всех клетках [3].

В исследованиях на животных и *in vitro* полисахариды, выделенные *E. purpurea*, повышали иммунную функцию путем активации макрофагов и увеличивали сопротивление иммуноподавленных мышей по отношению к патогенам *Listeria monocytogenes*, *Candida albicans* [4].

В двойном слепом исследовании с использованием плацебо в контроле 180 пациентов, посетивших главную медицинскую клинику для гриппозных или более тяжелых инфекций верхних дыхательных путей, произвольно принимали три курса лечения: 1) 450 мг (90 капель) корня *E. purpurea* в виде нестандартизованного жидкого экстракта (1:5, 55% этанола); 2) 900 мг (180 капель) корня *E. purpurea* в виде нестандартизованного этанолового экстракта; 3) плацебо. Оценки врачей и пациентов были зарегистрированы в начале лечения, через 3-4 дня и через 8-10 дней лечения. Низкие дозы эхинацеи статистически не отличались от плацебо. Однако дозы 900 мг, в отличие от плацебо, приводила к статистически достоверному ослаблению симптомов (воспаленная слизистая носа, фронтальная чувствительность, обложенный язык) через 3-4 дня и через 8-10 дней только один симптом (воспаленная слизистая носа) оставался показательным [5].

Поскольку считается, что эхинацея стимулирует иммунную систему, индивидуумам с аутоиммунными и прогрессирующими системными заболеваниями (волчанка, ВИЧ, туберкулез, рассеянный склероз, склеродермия) не рекомендуется принимать добавки эхинацеи.

Литература:

1. *Hobbs C.* Echinacea: a literature review. *Herbal Gram.* 1994; 30: 33-48.

2. Burger R.A., Torres A.R., Warren R.P. et al. Echinacea-induced cytokine production by human macrophages. Int. J. Immunopharmacol. 1997; 19: 371-379.

3. See D.M., Broumand N., Sahl L. et al. In vitro effects of Echinacea and ginseng on natural killer and anti-body dependent cell cytotoxicity in healthy subjects and chronic fatigue syndrome or acquired immunodeficiency syndrome patients. Immunopharmacology. 1997; 35: 229-235.

4. Roesler J., Emmendorffer A., Steinmuller C. et al. Application of purified polysaccharides from cell cultures of the plant Echinacea purpurea to test subject mediates activation of the phagocyte system. Int. J. Immunopharmacol. 1991; 13:931-941.

5. Braunig B., Dorn M., Limburg E. et al. Echinacea purpurea radix. For strengthening the immune response in flu-like infections [in German]. Z. Phytother. 1992; 13: 7-12.

Конон А. Д., Пирог Т. П.

Національний університет харчових технологій, Київ

АНТИМІКРОБНА ДІЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS ЕК-1 ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ЧАЙНОГО ДЕРЕВА

Мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) є нетоксичними, не спричиняють алергії, проявляють антимікробну дію щодо широкого спектру мікроорганізмів [2], тому вони можуть бути потенційними альтернативними препаратами проти резистентних мікроорганізмів, крім того вони характеризуються емульгувальними властивостями [1], завдяки чому ці препарати можуть підвищувати ефективність впливу ефірної олії на патогенні мікроорганізми.

Мета даної роботи – дослідження антимікробних властивостей поверхнево-активних речовин *Rhodococcus erythropolis* ЕК-1, а також їхньої здатності посилювати антимікробну дію ефірної олії чайного дерева.

Встановлено, що за присутності ПАР *R. erythropolis* ЕК-1 у концентрації 0,98 мг/мл спостерігали загибель понад 90 % клітин *Bacillus subtilis* БТ-2 уже через годину експозиції. Показано, що попередньо очищені препарати ПАР, у значно нижчих концентраціях (0,30 мг/мл) були ефективнішими у 1,5 рази проти цієї тест-культури, ніж неочищені препарати (0,61 мг/мл). Через 2 год обробки досліджуваними препаратами ПАР (0,61–2,1 мг/мл) спостерігали загибель 85 % клітин *C. tropicalis* ПБТ-5, 74 % – *C. albicans* Д-6 і 7 % – *C. utilis* БВС-65. Не виявлено негативного впливу ПАР на клітини *Saccharomyces cerevisiae* ОБ-3, *Esheria coli* ІЕМ-1 і мікроміцетів (*Aspergillus niger* Р-3, *Fusarium culmorum* Т-7).

Встановлено, що ПАР *R. erythropolis* ЕК-1 посилюють антимікробну дію олії чайного дерева на певні мікроорганізми (*C. albicans* Д-6, *A. niger* Р-3, *Staphylococcus aureus* БМС-1) завдяки власним як антимікробним, так і емульгувальним властивостям. За одночасного внесення у суспензію досліджуваних тест-культур (10^4 – 10^5 клітин/мл) емульсії на основі олії чайного

дерева (12,5 мкл/мл) і ПАР (0,43 мг/мл) кількість живих клітин через 15 хв експозиції була на 0,7–66 % нижчою, ніж у разі обробки суспензії мікроорганізмів препаратами олії без поверхнево-активних речовин .

Література:

1. *Kumar A.S., Mody K., Jha B.* Evaluation of biosurfactant/bioemulsifier production by a marine bacterium // *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* – 2007. – V. 79. – P. 617–621.
2. *Rodrigues L., Banat I.M., Teixeira J., Oliveira R.* Biosurfactants: potential applications in medicine // *J. Antimicrob. Chemother.* – 2006. – V. 57. – P. 609–618.

Конопля А. И., Локтионов А. Л., Долгарева С. А., Азарова Ю. Э.
Курский государственный медицинский университет

КОРРЕКЦИЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ЭРИТРОЦИТОВ У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ПАНКРЕАТИТОМ

Под постоянным наблюдением находилось 52 больных с диагнозом острый панкреатит (ОП) с легким и тяжелым течением, проходивших лечения на базе хирургического отделения МУЗ «Городская клиническая больница № 4» г. Курска. Всем пациентам проводилась комплексная традиционная фармакотерапия (инфузионная и антиферментная терапия, спазмолитики, анальгетики, антибактериальная и антисекреторная терапия) и по показаниям оперативное лечение с преобладанием миниинвазивных технологий. У больных с легким течением ОП при поступлении снижается количество в мембране эритроцитов в-спектрина и анкирина, повышается количество паллидина, тропомиозина и белка полосы 4.1 и 4.9, возрастает общая сорбционная способность эритроцитов (ССЭ) и концентрация в них малонового диальдегида (МДА), тогда как у пациентов с тяжелым течением дополнительно снижается представительность б-спектрина, анионтранспортного белка, глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы (ГЗФД) и белка полосы 4.5, достоверно выше оказалось также концентрация МДА и ниже ССЭ. Традиционное лечение больных с легким течением ОП нормализует количество в эритроцитарной мембране анкирина и белка полосы 4.1, уменьшает ССЭ и концентрацию МДА, а у больных с тяжелым течением корректирует представительность анкирина, уменьшает концентрацию МДА, не изменяя ССЭ. Использование в комплексном лечении больных с ОП полиоксидония (6 мг в/м через 24 часа 10 дней) и мексидола (100 мг через 8 часов 10-14 дней) при легком течении нормализует количество практически всех мембранных белков, ССЭ и корректирует в них концентрацию МДА, а при тяжелом течении ОП нормализует представительность б-спектрина, анкирина, ГЗФД, корректирует ССЭ и внутриклеточную концентрацию МДА. Таким образом, у больных острым панкреатитом, как с легким, так и с тяжелым течением, нарушаются физико-химические свойства эритроцитов, которые могут быть скорректированы использованием иммуномодулятора (полиоксидония) и антиоксиданта (мексидола).

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА НАФТОВІСНИХ СТІЧНИХ ВОД ПІСЛЯ МИТТЯ АВІАЦІЙНОЇ НАЗЕМНОЇ ТЕХНІКИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ ЇХ ОЧИЩЕННЯ

Стічні води після миття авіаційної наземної техніки містять сполуки хрому, заліза, цинку, нітрати амонію, міді, алюмінію, пил, сажу, поверхнево активні речовини, феноли, жири, спирти, нафтопродукти, мінеральні масла та кислоти. Локальні забруднення нафтовмісними речовинами через низькі темпи деструкції і трансформації нафтових вуглеводнів можуть негативно впливати на екосистему протягом 10 років і більше [1].

Стічні води можуть викликати різноманітні і значні зміни в рослинному і тваринному світі. Низькомолекулярні аліфатичні, нафтові й особливо ароматичні вуглеводні мають токсичний і деякою мірою наркотичний вплив на організм, вражаючи серцево-судинну та нервову систему. Найбільш небезпечними є конденсовані вуглеводні типу 3,4бензопірену, які мають канцерогенні властивості. ГДК нафтопродуктів у воді питного водопостачання дорівнює 0,3 мг/дм³, у воді водойм рибогосподарського використання - 0,05 мг/дм³ [2]. Надходження відходів у навколишні водойми виявляє токсичну дію на водні організми. Якщо той чи інший організм не може адаптуватися до нового хімічного складу води і гине, то виникають зміни співвідношення між видами в біоценозах, зменшення біорізноманіття.

Метою даної роботи було проведення екологічної оцінки стічних вод в процесі миття наземного авіаційного транспорту гідрохімічними методами та методами біотестування [3]. Встановлено, що проби стічної води характеризувались лужними значеннями рН 9,95–11,35, високими значеннями ХСК 86,0–584,8 мгО₂/дм³. Вміст нафтопродуктів у стічних водах коливався в межах 0,6–1,4 мг/дм³. Біотестування стічної води за допомогою гідробіонтів різних трофічних рівнів (гіллястовусих ракоподібних *Daphnia magna*, ряска *Lemna minor* L.) показало, що проби стічної води виявляють гостру летальну токсичність. Розведення стічної води до категорії нетоксичної становить 1:20. Для очищення осаду нафтовмісних стічних вод запропоновано застосування біотехнологічної методики з використанням чорного каліфорнійського черв'яка *Eisenia fetida* попередньо адаптованого до забруднення, у співвідношенні до субстрату 1:1.

Література:

1. Коробов Б.В., Чударова О.И. Влияние нефтяного загрязнения на экосистемы // «Актуальные проблемы биологии»: Материалы конференции – Сыктывкар, 3-7 апр. 2006. с. 132-139
2. Ененко В.Г., Желтов П.М. и др. Защита окружающей среды при авиатранспортных процессах. – М.: Транспорт, 1986. – 198 с.
3. Фомин Г.С. Вода: Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам: Энциклопедический справочник

Коробкова К. С., Панченко Л. П., Токовенко І. П., Маліновська Л. П.
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ, Київ

ПРОТЕОЛІТИЧНА АКТИВНІСТЬ ЕКСКРЕТОРНИХ БІЛКІВ ФІТОПАТОГЕННИХ МОЛІКУТІВ І СПОРІДНЕНИХ З НИМИ БАЦИЛІ І ЇХ МОЖЛИВА РОЛЬ У АКТИВАЦІЇ ІМУНІТЕТУ РОСЛИН

Фітопатогенні мікроорганізми, разом з іншими ферментами, продукують активні позаклітинні протеази. У ряді випадків спостерігається кореляція між активністю екстрацелюлярних протеаз фітопатогена й інтенсивністю хвороби рослини. Протеази фітопатогенних мікроорганізмів здатні розщеплювати антимікробні білки рослин, а також відігравати значну роль у деструкції білків клітинної стінки (1). У молікутів (мікоплазм), які спричиняють багаточисельні хвороби рослин, механізми патогенезу мікоплазмозів вивчені недостатньо.

Для молікута *Acholeplasma laidlawii* var. *granulum* 118, який є збудником блідо-зеленої карликовості пшениці, виявлено властивість продукувати в середовище культивування, поряд із нуклеазами і деякими гідролазами, також і протеолітичні ферменти (2). У наших дослідженнях показано, що комплекс протеолітичних ферментів, які входять до складу одержаного нами препарату, досить різноманітний. Він розщеплює такі білкові субстрати як казеїн, гемоглобін та фібрин. Крім того, досліджено протеолітичну активність білків, що продукуються в середовище культивування філогенетично спорідненими з молікутами представниками роду *Bacillus*. Дослідження специфічної дії культуральної рідини *Bacillus* sp.14 показало, що штам виявляє протеолітичну, гемолітичну та фібринолітичну активності. Найбільшу протеолітичну активність в середовищі культивування штаму *Bacillus* sp.14 спостерігали на 3 добу культивування, а оптимальним джерелом накопичення протеолітичних ферментів була глюкоза. Встановлено, що до складу комплексного ферментного препарату *Bacillus* sp. 14 входять переважно кислі протеази, а протеаза, яка розщеплює фібрин, має два оптимальні рН ферментативної активності – 6,0 та 11,0.

Отже, порівняльний аналіз структурно-функціональних особливостей протеаз фітопатогенних молікутів і споріднених з ними представників бацил дозволив відзначити певний ступінь спорідненості їх фізико-хімічних властивостей і субстратної специфічності. Передбачається, що у даному випадку протеолітичні ферменти не стільки забезпечують молікутів пептидами й амінокислотами, необхідними для росту й розвитку, а насамперед, їх призначення полягає у доланні захисних бар'єрів рослин. Подальші дослідження дозволять уточнити механізми активації і встановити джерело пригнічення активності протеолітичних ферментів фітопатогенних молікутів для можливого контролю розповсюдження мікоплазмозів рослин.

Література:

1. Dow J.M., Davies H.A., Daniels M.J. // Mol. Plant-Microbe Interact. - 1998. - V.11.- №11.- P. 1085-1093
2. Скрипаль І.Г., Бабічев В.В., Каранда Т.М. // Мікробіол. журн. - 1996. - Т.58, №1. - С. 15-22.

Косоголова Л. О., Кушак В. В., Гаркавий С. С.
Національний авіаційний університет, Київ

ВПЛИВ МЕТИЛ-ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЕФІРУ НА *ESCHERICHIA COLI* ШТАМУ M-17

Значний ріст автомобільного транспорту, а отже і розвиток паливопереробної промисловості, зумовило забруднення бензином навколишнього природного середовища, а саме продуктами його недозгоряння і складовими синтетичного походження. Особливу увагу викликають добавки, що підвищують октанове число бензину. Наявність добавок (присадок) у бензині сприяє його кращому та повнішому згорянню, а також запобігає корозії металів.

Найбільш поширеною сполукою, що додається до бензину є метил-трет-бутиловий ефір (МТБЕ).

На сьогоднішній день МТБЕ став одним із найрозповсюдженіших забруднювачів довкілля. Основними джерелами надходження МТБЕ до об'єктів навколишнього середовища є витікання із запасних резервуарів, протікання підземних бензосховищ та автомобільні вихлопи. Значне збільшення використання МТБЕ призвело до того, що сліди цієї сполуки почали виявлятися у атмосферному повітрі, атмосферних опадах та дощових стоках, поверхневих та підземних водах, викликаючи занепокоєння стосовно можливого впливу на здоров'я людини.

Наявність МТБЕ у оточуючому нас повітрі є, напевно, головним джерелом впливу на людину. Час перебування МТБЕ в атмосферному повітрі складає приблизно 4 доби, його позачергові побічні продукти розпаду – трет-бутиловий форміат, формальдегід, оцтова кислота, ацетон і трет-бутиловий спирт.

В Україні проблема забруднення МТБЕ об'єктів навколишнього середовища є досить мало вивченою. Метою нашої роботи було дослідити та дати оцінку впливу МТБЕ на живі організми, на прикладі культури *Escherichia coli* M-17.

Бактерії *Escherichia coli* M-17 відносяться до роду *Escherichia*, родини *Enterobacteriaceae*, короткі (1–3х0,5–0,8 мкм) поліморфні рухливі і малорухливі грамнегативні палички, не утворюють спор. Культуральні властивості: на м'ясо-пептонному агарі (МПА) – колонії прозорі з сірувато-голубим відливом, легко зливаються між собою.

Раніше проведені досліді [4] показали, що під впливом МТБЕ за умов додавання його у воду, яку брали з біюветів Дарницького, Солом'янського та Шевченківського районів м. Києва, загальна кількість мікроорганізмів зменшувалася пропорційно збільшенню температури від 20 до 30°C.

Було вирішено вивчити вплив МТБЕ на життєздатність культури *Escherichia coli* штаму М-17.

Для досліджу ми готували суспензію культури попередньо відомої концентрації, а саме 10^3 клітин в 1 см^3 . Дану суспензію з мікроорганізмами було поділено наступним чином: у половину проб було додано МТБЕ концентрацією 0,01%, решта – контроль. Першу частину проб культивували протягом 20 хвилин, другу – 30 хвилин, третю – 24 години. По проходженні відповідного часу із проб робили посіви на чашки Петрі з МПА і ставили в термостат на 36 годин, після чого підраховували кількість колоній у кожній пробі.

При дії МТБЕ на *Escherichia coli* штаму М-17 протягом 20 хв кількість колоній зменшилась на 74,5%, при 30 хв – на 84,2%, а при 24-годинній інкубації відсоток колоній знизився на 95,7.

Таким чином проведені досліді дозволяють зробити висновок, що метил-трет-бутиловий ефір має інгібуючий вплив на ріст мікроорганізмів *Escherichia coli* штаму М-17.

Література:

1. *Каган Ю.С., Красовский Г.Н., Штабский Б.М.* Кумулятивные свойства химических соединений, их изучение и оценка // Токсикометрия химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Под ред. А.А. Каспарова и И.В. Саноцкого. – М.: Центр международных проектов ГКНТ, 1986. – С. 104-133.

2. *Зеркалов Д.В.* Використання нафтопродуктів. Довідник. – К.: Основа, 2009. – 259 с.

3. *Егоров Н.С.* Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 224 с

4. *Косоголова Л.О., Касянова А.В., Гаркавий С.С.* Вплив метилтретбутилового ефіру на мікрофлору питної води з підземних джерел / Науковий вісник Національного медичного університету імені О.О. Богомольця 2010 № 27 – С 124-125.

Косоголова Л. О.¹, Телькова А. Ю.¹, Хімч О. О.¹, Решетняк Л. Р.²
Національний авіаційний університет, Київ¹
Національний університет харчових технологій, Київ²

ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ ОБРОБКИ НА АКТИВНІСТЬ ДРІЖДЖОВИХ КУЛЬТУР

Особливу актуальність в сучасних умовах набуває розробка технологій з застосуванням безконтактних способів взаємодії, так як вони є екологічно чистими у практичному застосуванні, а також при оптимально вибраних режимах можуть принести суттєвий екологічний і соціальний ефект.

Відомо, що електричне опромінення різних частотних діапазонів може впливати на життєдіяльність клітини.

Метою дослідження було вивчення впливу електромагнітних опромінь на дріжджі *Sacharomyces cerevisiae* раси 11.

В якості джерел електромагнітних збуджень були вибрані крайнє високочастотний (КВЧ) генератор випромінювання «Ораторія-4» з частотою діапазону 57-68 ГГц та інтегральною потужністю випромінювання $2 \cdot 10^{-2}$ Вт/см², та низькочастотний (НЧ) генератор прямокутних імпульсів типу «Меандр» з частотою повторень випромінювання 100 кГц і амплітудою. Що змінюється з 1 В до 10 В.

В якості об'єкта дослідження використовували дріжджі *Sacharomyces cerevisiae*, що вирощували на твердому поживному середовищі сусло-агарі при температурі 28 °С протягом 24 годин. Змив дріжджових клітин з твердої поверхні проводили стерильною дистильованою водою. Обробку клітин КВЧ і НЧ проводили протягом 5, 10, 15, 20 хвилин. Контрольні зразки знаходилися за тих самих умов без опромінення.

З приведених результатів опромінення можна зробити висновок, що існує спроможність регулювати біологічну активність дріжджових клітин.

Так, вплив НЧ-випромінювання на дріжджі призвів до збільшення питомої швидкості росту популяції на 20 % при експозиції 6 хвилин, а при КВЧ-випромінюванні – на 15 % при експозиції 15 хвилин.

Отримані дані можуть бути використані для стимуляції бродильних властивостей дріжджів.

Криштаб Т. П.¹, Тищенко Г. М.²

*Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ¹
Український НДІ соціальної судової психіатрії та наркології МОЗ України,
Київ²*

РОЗРОБКА МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ АНТИАЛКОГОЛЬНОЇ ТА АНТИНАРКОЛОГІЧНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ

На даний час проблема алкогольної та наркотичної залежності вирішена недостатньо, незважаючи на різноманітні антинаркотичні засоби, методи, препарати (синтетичні, природні – в основному рослинного походження) – остаточного позбавлення від алко- і наркозалежності досягнути вдається не завжди. Тому, зрозуміло актуальність нових розробок для лікування цих хвороб із застосуванням антиалкогольних та антинаркотичних мікробних біопрепаратів.

При зловживанні алкоголем в організмі відбувається порушення метаболізму етанолу, змінюється активність основних ферментів його метаболізму (алкогольдегідрогенази та ацетальдегіддегідрогенази), що призводить до накопичення в органах і тканинах отруйної речовини – ацетальдегіду.

Ацетальдегід відіграє певну роль у сукупності патогенетичних механізмів алкоголізму і наркоманій, завдяки залученню у реакції з морфіноподібними алкалоїдами.

В основі створення мікробних біопрепаратів для лікування алкогольної та опійної залежності покладено здатність мікроорганізмів трансформувати вуглеводні через спирти і альдегіди до СО₂. Можливим механізмом дії мікробних препаратів є їх здатність впливати на вміст ацетальдегіду (знижувати його

концентрацію) в алкоголізованому організмі шляхом відновлення активності ацетальдегіддегідрогенази.

Показана ефективність дії мікробної біомаси бактерій, що використовують метан- та метанол (етанол), на характерні показники при алкогольній та морфінній інтоксикації організму. Досліджена мікробна біомаса впливає на регуляторні біохімічні і фізіологічні системи у експериментальних тварин (білих щурів), нормалізуючи активність алкоголь- та ацетальдегіддегідрогенази, а також вміст дофаміну, які порушені під впливом алкоголю та морфіну. Завдяки цьому знижувалась інтоксикація організму. Окрім специфічної дії, дана мікробна біомаса може бути джерелом білку, амінокислот, вітамінів, мікроелементів. Тому, розроблений на її основі мікробний препарат може бути використаний для лікування алкогольної та наркотичної залежності у вигляді біологічно активної добавки [1].

Отже, розроблено мікробний препарат, призначений для лікування алкогольної та опійної залежності, один з механізмів дії якого базується на здатності мікроорганізмів трансформувати спирти і альдегіди, завдяки наявності алкоголь- та ацетальдегіддегідрогенази, інші механізми його дії знаходяться у стадії дослідження.

Література :

1. Патент на к.м. 19993 Україна, А61К 35/74 Спосіб одержання біологічно активної добавки для лікування алкогольної та наркотичної залежності /Криштал Т.П., Романовська В.О., Карпенко В.І., та ін. – №19993; опубл.15.01.2007, Бюл.№1

Круподьорова Т. А., Барштейн В. Ю.

Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАНУ», Київ

УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ МАКРОМІЦЕТАМИ

Однією з сучасних форм використання шапинкових макроміцетів, особливо з родів *Lentinus* Fr., *Inonotus* P. Karst., *Ganoderma* P. Karst., *Schizophyllum* Fr., *Grifola* Gray, *Gordyceps* Fr., *Coprinus* Pers., є виробництво на їх основі біологічно активних харчових добавок (БАДів), або інгредієнтів для рецептур продуктів спеціального та дієтичного призначення. Тому скринінг видів грибів та пошук дешевих екологічно чистих субстратів для їх культивування і досі залишаються актуальними. Крім того, утилізація відходів харчової промисловості дозволяє вирішити два завдання: використати біологічно активні речовини, що залишаються у відходах, та зменшити забруднення оточуючого середовища.

Мета нашої роботи – з'ясувати здатність певних видів грибів рости на відходах харчової промисловості. Об'єктами дослідження були широковідомі базидіальні лікарські види грибів ксилотрофів: *Flammulina velutipes* (Curt.:Fr.) Sing., *Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr.) Kumm., *Schizophyllum commune* Fr.: Fr., *Ganoderma lucidum* (Curtis: Fr.) P. Karst., *Grifola frondosa* (Dicks.: Fr.) S.F. Gray та ентомофільний гриб, аскоміцет – *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc. Субстратами для

поверхневого культивування досліджуваних видів грибів були обрані моносубстрати – какаоелла, борошно із шроту *Amaranthus caudatus* L. та шроту *Echinacea purpurea* (L.) Moench, отримані після вуглекислотної екстракції. Інокульовані культурами грибів субстрати інкубували 14 діб у термостаті при температурі 28 ± 2 °C. Ріст грибів оцінювали ваговим методом.

За показником утворення грибами максимальної кількості біомаси, найліпшим субстратом для культивування *P. ostreatus* (19,6 г/л), *S. commune* (13,8 г/л), *G. frondosa* (14,0 г/л), *F. velutipes* (13,8 г/л) виявлено *E. purpurea*, що обумовлено багатим складом субстрату: цукри (прості, олігосахариди, полісахариди), фенольні сполуки, білки (5,17 до 5.1%); сапоніни; вітамін С (230 мг на 100 г). Встановлено, що борошно із шроту амаранта сприяло синтезу найбільшої кількості біомаси *C. sinensis* (9,4 г/л). На субстраті з какаоеллою отримано найменшу кількість (6,0–7,4 г/л) синтезованої біомаси *P. ostreatus*, *G. frondosa*, *F. velutipes*, *C. sinensis*. У той же час, максимальна кількість міцеліальної маси *G. lucidum* (10,6 г/л) отримана на какаоеллі. Слід зазначити, що деякі види грибів майже однаково добре росли на декількох субстратах: *C. sinensis* (7,4 г/л) на какаоеллі і на ехінацеї, а *G. lucidum* – 10,6 г/л та 10,4 г/л, відповідно; *S. commune* – на борошні із шроту амаранта (12,6 г/л) і на какаоеллі (12,4 г/л).

Таким чином, вищезазначені відходи рослинного походження можуть бути використані в якості субстратів для культивування досліджених видів грибів. Особливу увагу привертає ехінацея пурпурова для вирощування їстівного гриба *P. ostreatus*. Унікальний набір гідролітичних та окислювальних ферментів досліджених видів грибів сприяє розкладанню рослинних решток, що може стати в нагоді при створенні замкненого екологічного циклу при безвідходній технології виробництва.

Кудрявцева В. Є., Єгорова С. Ю., Татарчук О. М.
*Державна установа «Інститут гастроентерології АМН України»,
Дніпропетровськ*

ЗАСТОСУВАННЯ АУТОЦИТОКІНІВ У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНІ НЕСПЕЦИФІЧНІ ЗАПАЛЬНІ ЗАХВОРЮВАННЯ КИШОК

Неспецифічний виразковий коліт і хвороба Крона є найбільш тяжкими хронічними неспецифічними захворюваннями кишок (ХНЗК), які характеризуються частими рецидивами, вираженими системними проявами, низькою якістю життя хворих, високим рівнем інвалідизації [1]. Значна роль у сучасній терапії відводиться препаратам цитокінів завдяки їх колосальному регуляторному потенціалу і здатності селективно впливати на певні ланки імунної системи [2]. У клінічній практиці на фоні базисної терапії використовують комплекс цитокінів, що отримують при культивуванні лейкоцитів периферичної крові пацієнта [3]. Аутоцитокіни призначають підшкіряно, на 14 - 18 день перебування хворого у клініці (у підгострий період захворювання).

Проведено імунологічне обстеження в динаміці 65 хворих на ХНЗК (42 – хворі на неспецифічний виразковий коліт і 23 – на хворобу Крона).

Аналіз отриманих даних показав, що у хворих на ХНЗК найбільш суттєві відхилення відзначалися в Т-ланці імунітету, вираженість яких залежала від тяжкості перебігу захворювання. Спостерігалось достовірне зниження абсолютної і відносної кількості CD3+ лімфоцитів, причому, при тяжкому перебігу НВК зміни були більш суттєвими ($p < 0,05$). Депресія Т-ланки імунітету відбувалася за рахунок CD4+ субпопуляції, що супроводжувалось порушенням імунорегуляції ($p < 0,05$). В той же час відбувалася активація гуморального імунітету – підвищення рівня CD20+ -лімфоцитів та рівня IgM та IgA. Виявлено значне підвищення рівня прозапальних цитокінів IL-1 β та IL-2 в сироватці крові хворих з ХНЗК.

У результаті комплексного лікування з включенням імунокорегуючої терапії мала місце позитивна динаміка клінічного перебігу захворювання, яка проявлялася значним поліпшенням самопочуття, загального стану, зменшенням або зниженням больового синдрому, диспептичних явищ. Вміст CD4+ Т-лімфоцитів у хворих на ХНЗК та CD8+ у хворих на НВК сягнув межі норми, що свідчило про відновлення імунорегуляції. Залишився підвищеним рівень CD20+ лімфоцитів та підвищився рівень IgA у сироватці крові хворих, що свідчило про посилення локального імунного захисту у кишці.

Таким чином, проведена терапія сприяла нормалізації показників імунного статусу, більшою мірою Т-клітинної ланки з відновленням балансу її регуляторних механізмів за рахунок підвищення вмісту CD4+ лімфоцитів.

Література:

1. Белоусова Е. А. Язвенный колит и болезнь Крона / Е. А. Белоусова. – М. : Триада, 2006. – 130 с.
2. Симбирцев А. С. Клиническое применение препаратов цитокинов / А. С. Симбирцев // Иммунология. – 2004. – №4. – С.247–251.
3. Ковальчук Л. В. Иммуноцитокينات и локальная иммунокоррекция / Л.В. Ковальчук, Л.В. Ганковская // Иммунология. – 1995. – № 1. – С. 4–7.

Кузнєцова О. О.

Національний авіаційний університет, Київ

ВИЗНАЧЕННЯ МОДИФІКОВАНОГО ЧИСЛА РЕЙНОЛЬДСА ДЛЯ ПСЕВДОПЛАСТИЧНИХ РІДИН

Визначення потужності P , що споживається мішалкою під час проведення процесу перемішування у реакторах рідин, які не вміщують газової фази, визначається за відомим виразом [1]: $P = N\rho n^3 d^5$ (ρ – густина рідини; n – частота обертання вала мішалки; d – діаметр мішалки; N – коефіцієнт потужності). N залежить від значення модифікованого числа Рейнольдса (для ньютонівських рідин $Re = nd^2\rho/\mu$, де μ - коефіцієнт динамічної в'язкості рідини) і геометричних розмірів мішалки та реактора і визначається експериментально.

Визначення коефіцієнта потужності ускладнюється при перемішуванні неньютонівських рідин. У цьому випадку в'язкість рідини змінюється в

залежності від значення дотичних напружень зсуву та швидкості зсуву. Тому, форма запису числа Рейнольдса для неньютонівських рідин набуває вигляду $Re = nd^2\rho/\mu_e$, де μ_e - коефіцієнт ефективної в'язкості неньютонівської рідини.

Візьмемо до уваги, що для неньютонівських псевдопластичних рідин дотичне напруження зсуву визначається із виразу $\tau = K\dot{\gamma}^m$, де K , m – емпірично підібрані константи, характерні для даної рідини; $\dot{\gamma}$ – швидкість зсуву [1].

Тоді коефіцієнт ефективної в'язкості неньютонівської псевдопластичної рідини визначається як $\mu_e = K\dot{\gamma}^{m-1}$ і вираз для модифікованого критерію Рейнольдса набуває такої форми запису: $Re = nd^2\rho/(K\dot{\gamma}^{m-1})$.

Проблема застосування цього рівняння полягає у визначенні $\dot{\gamma}$. Для реакторів з механічними перемішувальними пристроями і використанні псевдопластичних рідин часто застосовують відповідне співвідношення – $\dot{\gamma} = kn$, де k – константа, що залежить від типу мішалки; n – середнє значення швидкості зсуву [2]. Підставляючи цей вираз до наведеного вище рівняння, отримуємо вираз для визначення модифікованого числа Рейнольдса для псевдопластичних рідин:

$$Re = n^{2-m}d^2\rho/(k^{m-1}K). \quad (1)$$

Отже, для визначення потужності, яка споживається мішалками певного типу при перемішуванні неньютонівських псевдопластичних рідин, необхідно експериментально визначити залежність N від числа Рейнольдса, обчисленого за залежністю (1).

Література:

1. *Общий курс процессов и аппаратов химической технологии*. В 2 книгах. Кн. 1/ Под ред. В.Г. Анштейна. – М.: Химия, 1999. – 888 с.
2. *Pauline M. Doran. Bioprocess Engineering Principles*. – Elsevier Science & Technology Books, 1995. – 430 p.

Кузьмин А. Р., Федорова О. В., Новіков В. П.
Національний університет «Львівська політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ТА РЕЖИМІВ СТВОРЕННЯ ПОЛІМЕРНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ ТЕСТ-СИСТЕМ

На сьогоднішній день актуальною є проблема створення вітчизняних діагностичних полімерних тест-систем на основі композицій полімер-біополімер, завдяки здатності полімерних частинок з функціоналізованою поверхнею іммобілізувати біоспецифічні ліганди для ідентифікації інфекційних, вірусних, алергічних, імунних захворювань. Для конструювання діагностикумів важливим є визначення будови та властивостей міжфазного шару поверхні полімерних частинок. Було досліджено процес адсорбції желатину на полістирольні частинки, синтезовані зародковою кополімеризацією стиролу з метакриловою кислотою, що містять на поверхні карбоксильні групи. Дослідження проводили при різних

температурах – при 5 °С (желатин адсорбується у вигляді колагеноподібної спіралі) та при 60 °С (желатин адсорбується у вигляді клубка). Желатин фізично адсорбували на поверхню мікросфер та ковалентно приєднували до карбоксильних груп частинок полімерної дисперсії. За результатами вимірювання діаметру частинок та їх розподілу за розмірами та α - потенціалом до і після процесу адсорбції було визначено, що для забезпечення стабільності у буферному розчині при створенні тест-систем міжфазний адсорбційний шар частинок повинен бути товщиною 0,06 мкм і складатися з молекул желатини та альбуміну, взятих у певних співвідношеннях. Модифіковані частинки використовувалися у реакціях латексної аглютинації для ідентифікації антитіл та антигенів у біорідинах людини.

Курик М. В.

Український інститут екології людини, Київ

БІОЕНЕРГОІНФОРМАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ – ОСНОВА БІОТЕХНОЛОГІЇ

Вода є основою будь-якої живої системи природи, без неї неможливе існування живого. Природна вода, взаємодіючи із біологічними молекулами, утворює природні ліотропні рідкі кристали, які саме за рахунок взаємодії з водою утворюють різні специфічно упорядковані структури. Молекули води за рахунок особливостей своєї структури задають специфічні, біоенергоінформаційні структури при взаємодії з біологічними молекулами. Для живого організму вода – це внутрішньоклітинна або зв’язана вода і міжклітинна або вільна вода живого організму.

Зв’язана вода живого організму має структуру, яка формує загальну структуру живого. В живому, біологічному світі принцип побудови структури – фрактальний. Це означає, що елемент симетрії живого повторюється на будь-якому геометричному розмірі системи. Параметри фрактальності для різних класів живих структур різні. Наприклад, розмір фрактальності для кровоносної системи організму людини складає 1,70, а для сонячної системи метagalaktiki – ця величина – 1,30.

Саме фрактальність живого, яка задається молекулами води, є основою того, що вода в живій природі – це універсальний і унікальний посередник між Космосом і живою Природою.

Вода за рахунок специфіки своєї структури, як конденсованої системи – це найсінситивніший індикатор будь-яких фізичних полів, які існують в живій природі. Приводяться різні приклади біоенергоінформаційних властивостей природної води.

В доповіді основна увага зосереджена на біоенергоінформаційних властивостях природних питних вод. Обговорюються питання якості питної води як основи здоров’я людини.

Експериментально доказано, що природна вода задає структуру живого і саме цим визначається наявність в живому природної дисиметрії – основний закон живого – закон Вернадського.

В доповіді обговорюються ряд принципових прикладів використання води, як орієнтуючого розчинника в сучасній нанотехнології (нанобіотехнології).

Приводяться приклади біонаноструктур, створених Природою.

Розглянуто приклади використання фізичних полів, які через зв'язану воду живого проявляють різну дію цих полів в процесах біоенергоінформаційних технологій.

Література:

1. *Голубьева Н.Г., Курик М.В.* Основи біоенергоінформаційної медицини. Навчальний посібник. Київ, 2007, 192с.

Курко О. В., Калюжна О. С., Стрілець О. П., Стрельников Л. С.
Національний фармацевтичний університет, Харків

ВДОСКОНАЛЕННЯ СКЛАДУ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРОБІОТИЧНОГО ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ ЕМ-ТЕХНОЛОГІЇ

Біотехнологія активно входить у життя сучасної цивілізації. Одним із основних секторів цього стрімко зростаючого ринку є харчова промисловість та сільськогосподарське виробництво. Сьогодні затребуваними стають біологічно повноцінні продукти тваринництва. Одним із шляхів поліпшення якості та продуктивності тваринництва, що дозволить одночасно підвищити економічні результати виробництва та домогтися екологічної безпеки продуктів, є застосування пробіотичних препаратів у кормовому раціоні тварин.

Серед ветеринарних препаратів, що наявні на вітчизняному ринку, виділяються пробіотики на основі ЕМ-технології. Ефективні мікроорганізми (ЕМ) – це змішані культури корисних мікроорганізмів, які виступають антагоністами по відношенню до патогенної й умовно-патогенної мікрофлори. Застосування ЕМ посилює фізіологічні функції організму тварин. Дію ефективних мікроорганізмів забезпечує переважання корисних видів серед величезного числа мікроорганізмів, що природно мешкають у шлунково-кишковому тракті. На основі ЕМ-технології в Україні випускається ветеринарний комплексний пробіотичний препарат «Байкал» ЕМ 1 У (ЗАТ «ЕМ-Центр», м. Харків).

На кафедрі біотехнології Національного фармацевтичного університету були проведені дослідження з добору оптимального середовища для накопичення біомаси консорціуму мікроорганізмів, що входять до складу препарату. У якості живильного середовища використовували: м'ясо-пептоний бульйон (МПБ), що відноситься до складних середовищ непостійного складу та задовольняє трофічні потреби мікроорганізмів завдяки вмісту практично всіх необхідних для клітин речовин, що знаходяться у легкодоступній формі; рідке середовище МРС-1, що містить усі необхідні для росту та розмноження молочнокислих бактерій поживні речовини; молочне середовище, що містить відвійки молока та очищений

дріжджовий аутолізат та зарекомендувало себе як середовище оптимальне для консорціуму лакто- та біфідобактерій. Як контроль використовували середовище, що складається із патоки крохмальної, дріжджового аутолізату та меду, яке використовують на виробництві. У кожній пробі, що містить пробіотичну культуру, після культивування при певних умовах визначали кількість клітин методом десятикратних розведень із послідовним висіванням на густе живильне середовище. Результати досліджень показали, що титр клітин для середовища МПБ становить $(0,69 \pm 0,16) \cdot 10^8$ КУО/мл, для МРС-1 – $(1,45 \pm 0,34) \cdot 10^8$ КУО/мл, для молочного середовища – $(1,57 \pm 0,34) \cdot 10^8$ КУО/мл, у контролі – $(1,52 \pm 0,34) \cdot 10^8$ КУО/мл. Тобто, для всіх середовищ, крім МПБ, кількість клітин не нижче заявленого складу у препараті (10^8 КУО/мл). Таким чином, попередніми дослідженнями доведено, що крім достатньо дорогого середовища, яке застосовують на виробництві, можливе використання інших – більш дешевих та доступних та, водночас, ефективних.

Кушнір К. В.

Національний авіаційний університет, Київ

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ДЕЙВСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА (М. КРЕМЕНЧУК)

З кожним роком все більше погіршується стан зберігання заборонених до використання, непридатних та невизначених відходів. Кількість твердих побутових відходів (ТПВ) в Україні невпинно зростає, що дуже негативно впливає на стан довкілля та здоров'я людей. Оскільки обладнаних відповідно до санітарних норм полігонів в Україні обмаль, значну частину ТПВ вивозять на необладнані або стихійні звалища. Вони є серйозним джерелом забруднення довкілля токсичними речовинами, іонами важких металів, звалищними газами, а в разі загоряння сміття — діоксинами, фуранами і біфенілами. Якщо газоподібні і рідкі відходи порівняно швидко поглинаються природним середовищем, то асиміляція твердих відходів триває десятки і сотні років.

В Україні існує близько 1000 звалищ сміття, основна частина яких організована більше 30 років тому без дотримання вимог захисту навколишнього середовища та з порушенням чинних санітарних та технологічних вимог, термін експлуатації яких вичерпаний. Ці звалища потребують в одному випадку негайної консервації, в іншому – екологічного окультурення за сучасною технологією, що передбачає не тільки мінімізацію впливу «старих» сміттєзвалищ на довкілля, зменшення «парникового ефекту», а й отримання із таких масивів енергоносіїв, наприклад, енергетичного біогазу з теплою згорання до 20 МДж/м^3 . Можна прогнозувати, що в найближчій перспективі кількість сміттєзвалищ помітно не зменшиться. У такій ситуації найефективнішим залишиться метод отримання біогазу.

Біогаз – газ, що отримується метановим зброджуванням біомаси. Розкладання біомаси відбувається під впливом трьох видів бактерій.

Звалищний газ — один із різновидів біогазу. Утворюється на звалищах із побутових відходів.

Для отримання біогазу побутове сміття засипають за визначеною технологією шаром ґрунту товщиною 0,6-0,8 м і утрамбовують. Такі полігони оснащують вентиляційними трубами, газодувками та ємкостями для збирання біогазу. У метантенку (ферментері), де температура постійно підтримується на рівні 35-40 °С, відбувається бродіння, і за допомогою бактерій виробляється метан. На мініелектростанціях блочного типу метан перетворюється на енергію та тепло, яке подається до мережі локального чи централізованого теплопостачання.

В адміністративному відношенні досліджувана ділянка розташована в північно-західній частині житлового масиву Крюків, м. Кременчук Полтавської області. Кременчуцьке міське звалище ТПВ розташоване на правому березі р. Дніпро, безпосередньо на Деївській горі і займає територію площею близько 28 га. Частина його території на даний момент рекультивована. На прилеглий території розташовані міське кладовище і житлова забудова (в основному приватний сектор), де є централізоване водопостачання і розташований ряд колодязів. Діє воно з 1965 року. За цей час тут накопичилося близько 12 млн. куб. м або 6,3 млн. т відходів, що негативно вплинули на якість ґрунтових вод. Кілька років тому, дослідивши воду з колодязів, розташованих поблизу звалища житлового сектора, кременчуцькі екологи виявили у воді, яку вживають люди, майже весь набір елементів таблиці Менделєєва. Зараз територія сміттєзвалища належить комунальному підприємству КАТП – 1628. Щодня місто позбавляється близько 250 куб. м твердих відходів. Їх складають за спеціальною технологією: шар сміття – шар ґрунту.

У результаті перегнивання сміття у глибині сміттевої гори за ці роки утворилися цілі родовища метану.

Згідно з літературними даними, з однієї тонни ТПВ можна отримати 150 - 200 м³ біогазу, що утворюється в масиві сміттєзвалищ внаслідок анаеробного розкладу органічної частини сміття. На 40 - 60% такий газ складається з метану СН₄, решта – СО₂ з незначними домішками інших газів.

Теплота згорання звалищного газу складає 15 - 20 МДж/м³, тобто 1 м³ газу еквівалентний за теплом 0,5 л мазуту та 0,3 м³ природного газу.

Тобто, застосовуючи біогазову установку, із ТПВ Деївського сміттєзвалища площею 28 га, на якому закладовано за 44 роки близько 6,3 млн. т сміття, можна вилучити та використати ориєнтовно 0,12 млрд. м³ біогазу, що еквівалентно теплу 378 млн. м³ природного газу та 630 млн. м³ мазуту.

Враховуючи звітні документи про поводження з ТПВ Деївського сміттєзвалища за 2008 р., встановлено, що лише за цей рік було закладовано 198 тис. т відходів, з яких можна отримати 39 млн. м³ біогазу, що еквівалентно теплу 11 млн. м³ природного газу та 19 млн. м³ мазуту. Це дасть можливість не тільки видобувати газ, переробляти його на теплову та електричну енергію, але й зберегти ґрунтові води від забруднення, адже вода із звалища буде видалитися та очищуватися. Завдяки цьому покращиться екологія в районі Деївки, адже значно зменшиться негативний вплив поквалища на навколишнє природне середовище, в тому числі й на підземні води.

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ «ФІТОДОКТОР»

Для створення біопрепаратів для захисту рослин на основі аеробних спороутворюючих бактерій роду *Bacillus* використовують штами, які вирощують поверхневим способом на твердих поживних агаризованих середовищах. Така технологія використовується в промисловому виробництві біопрепаратів в біолабораторіях як в Україні, так і за кордоном.

Співробітниками відділу антибіотиків Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України на основі аеробних спороутворюючих бактерій роду *Bacillus* створено біологічний препарат Фітодоктор.

Фундаментальними та виробничими дослідженнями доведено, що препарат Фітодоктор захищає сільськогосподарські рослини від комплексу хвороб грибного та бактеріального походження. Застосування препарату сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур і покращується їх якість.

Метою нашої роботи було розробити умови глибинного культивування штаму бактерій *Bacillus amyloliguefaciens*, що входить до складу біопрепарату Фітодоктор.

Для дослідження інтенсифікації росту *B. amyloliguefaciens* як контроль використали рідке поживне синтетичне середовище (глюкоза 1,5 – 2%, цитрат Na - 1,29%, мінеральні солі). Складне середовище (зелена патока – 1,5-2% (за редукуючи ми речовинами), кукурудзяний екстракт 150 мг/% за аміним азотом, мінеральні солі), середовище Сато – глюкоза, мінеральні солі (Sato, 1984). Для глибинного культивування вищевказаних штамів використали загальноприйняті в мікробіології методи (Єгоров, 1986). Антагоністичні властивості біопрепарату Фітодоктор досліджували методом радіальних штрихів. Як тест-культури застосовували штами фітопатогенних грибів та бактерій.

В результаті наших досліджень підібрані оптимальні параметри поживного середовища для глибинного культивування *B. amyloliguefaciens* встановлено, що синтетичне середовище з глюкозою при додаванні 2,5% молочної сироватки, як джерело вуглецевого живлення замість глюкози, забезпечує позитивні ростові потреби *B. amyloliguefaciens*. При цьому ростові показники були відповідно $5,36 \times 10^{10}$ КУО/мл та $3,36 \times 10^{10}$ КУО/мл. Антагоністична активність препарату Фітодоктор була досить специфічною.

Нами досліджено, що на досліджуваному рідкому середовищі відбувається активізація росту штамів *B. amyloliguefaciens*. Вірогідно, це відбувається за рахунок часткового гідролізу білків, які знаходяться в молочної сироватці з вивільненням амінокислот та стимулюють їх ріст.

Результатами досліджень підтверджено доцільність використання глибинного способу культивування бактерій при створенні біопрепаратів для захисту рослин.

ОДЕРЖАННЯ ВИННОКАМ'ЯНОЇ СОЛІ З ВІДХОДІВ ВИННО- КОНЬЯЧНИХ ВИРОБНИЦТВ ЗА УДОСКОНАЛЕНОЮ ТЕХНОЛОГІЧНОЮ СХЕМОЮ

При переробці винограду у виноробній промисловості залишається від 15 до 20% відходів від маси сировини, раціональне використання яких дає можливість отримати додатково продукти, що мають значну цінність. Одним з відходів винно-коньячних виробництв є виннокам'яна сіль, яка у великих кількостях міститься у вичавках та може використовуватись і в виноробстві при виготовленні дешевих вин, і в фармацевтичній, косметичній, харчовій, металургійній, хімічній галузях промисловості. Виннокам'яна сіль високої очистки має високу вартість, тому переробка відходів з метою отримання саме цього продукту є економічно доцільною. Оскільки винна сіль – відхід виноробства – є рацематом, актуальним є питання виділення з неї стереїзомерів у чистому вигляді.

Запропонована технологія отримання виннокам'яної солі з відходів винно-коньячного виробництва передбачає її подальше впровадження і застосування в провідних галузях промисловості, що забезпечує удосконалений біотехнологічний метод отримання чистої виннокам'яної солі з вичавок.

Для отримання стереїзомерів – L(-) і D(+) форм виннокам'яної солі – в якості продуцентів використовують відповідно такі види мікроорганізмів як *Penicillium glaucum* та *Saccharomyces ellipsoideus*.

За результатами дослідження передбачається, що внаслідок переробки 1 л отриманого з вичавок вакуум-сухла можна одержати 12 - 25 г виннокам'яної солі. При цьому, враховуючи коефіцієнт забруднення виннокам'яної солі, який становить 0,1 – 0,6, теоретично отримують 4 - 5 г. Відомо, що вміст винної кислоти становить 70% від загальної маси виннокам'яної солі, отже, вихід винної кислоти з 4 - 5 г буде складати 3,5 г.

В ході переробки виннокам'яної солі за класичною технологічною схемою собівартість виннокам'яної солі складає 340 \$ за 1кг, в той час як за удосконаленою схемою собівартість 1 кг виннокам'яної солі – 120 \$. Крім того, за новою технологією пропонується біотехнологічний метод синтезу цільового продукту шляхом ферментації, що забезпечує вихід високо-очищеного продукту зі ступенем очищення 99%.

Таким чином, запропонована технологічна схема є економічно доцільною. Утилізація вичавок – відходів винної промисловості, при переробці яких можна отримати винну кислоту, є не тільки необхідним, але й корисним з точки зору природоохоронних заходів, а також є високоефективним видом комерційної діяльності.

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ГРИБКОВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

За останні десятиріччя сільське господарство України зазнало значних структурних змін, але виробництво зернових культур все ж таки не втратило своєї масштабності. Тому разом з необхідністю забезпечення стабільності виробництва зерна суттєвою потребою є підвищення його якості.

Зернові культури вражаються багатьма хворобами, їх збудниками є гриби, бактерії, віруси, мікоплазми, нематоди. До найбільш небезпечних грибкових хвороб відносяться грибкові, зокрема фузаріози, збудниками яких є гриби роду *Fusarium* – *Fusarium graminearum*, *Fusarium nivale*, *Fusarium avenaceum*. Втрати врожаю від фузаріозу можуть досягати 30% [2].

Захист зернових культур може здійснюватись хімічним або біологічним методами. Застосування сучасних пестицидів є досить масштабним. Це загострило екологічні проблеми, оскільки хімічні препарати є високотоксичними речовинами і, накопичуючись в ґрунті, вони в підвищених дозах, надходять в продукти харчування, а також негативно впливають на організми агробіоценозів і водоймищ.

Останніми роками велика увага приділяється розробці екологічно безпечних біологічних методів боротьби із захворюваннями рослин, що ґрунтуються на використанні живих організмів, продуктів їх життєдіяльності та біологічно активних речовин. Біологічні препарати не забруднюють довкілля, проявляють високу селективну дію, зручні для виробництва і мають невичерпні ресурси [3].

Виділяють наступні напрямки у біологічному захисті зернових культур:

1. Використання природних ресурсів зоофагів.
2. Застосування гормональних препаратів (ювеноїдів та інших БАР).
3. Використання феромонів для порушення зв'язків між статями шкідників.
4. Застосування деяких видів спороутворюючих бактерій, що володіють антагоністичною активністю проти фітопатогенних грибів.

Практичний інтерес для розробки біологічних препаратів для захисту рослин від грибкових захворювань представляють антагоністи роду *Bacillus*. Виділений з ґрунту спороутворюючий штам *Bacillus subtilis* володіє вираженою антагоністичною активністю проти фітопатогенних грибів, зокрема грибів роду *Fusarium*. Фунгіцидний фактор штаму термостійкий та володіє резистентністю протеолітичним ферментам [1].

Також вже виділили штам гриба *Trichoderma viride*, який володіє антагоністичною активністю проти широкого спектру фітопатогенних грибів роду *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Sclerotium*, *Alternaria* і *Verticillium*.

В останні роки біологічні засоби захисту рослин стали найбільш прийнятною альтернативою для боротьби з захворюваннями зернових культур. Біопрепарати набувають все ширшого використання в сільському господарстві, адже біозахист – це перш за все абсолютно екологічно чиста продукція сільського господарства.

Використання мікроорганізмів не тільки збільшує стійкість рослин до хвороб, а й стимулює їх розвиток, збагачуючи ґрунт поживними речовинами. Але, враховуючи вартість отримання біомаси препаратів, важливим у визначенні економічної доцільності біологічного захисту є розробка таких методів застосування препаратів, які б дозволили досягти високої ефективності при скорочених дозуваннях біопрепаратів.

Література:

1. *Галынкин В.А., Заикина Н.А.* Промышленная микология. – СПб.: Изд-во СПХВФ, 2003. – 220с.:ил.
2. *Соколов М.С., Жариков Г.А.* Проблема фузариоза пшеницы // АГРО – 2000. №1. – С 2-3.
3. http://www.obolensk.org/Projects/Completed/Completed_2336.htm

Линник О. А.¹, Бильк Т. И.², Ковалев А. М.²
Национальный медицинский университет им. А. А. Богомольца, Киев¹
Национальный авиационный университет, Киев²

МАГНИЙ И ГОЛОВНЫЕ БОЛИ ПРИ МИГРЕНИ

Магний – внутриклеточный катион, принимает участие в более чем 300 реакциях ферментов. Он тесно взаимодействует с другими электролитами (кальцием, калием), играет определенную роль в нейромышечной деятельности, возбуждении и сокращении мышц; также вовлечен в костную функцию. Магний стабилизирует структуру аденозинтрифосфата (АТФ) и АТФ-зависимые ферментные реакции. В организме содержится от 20 до 28 г магния: 60% в костях, 27% в мышцах, 1% во внеклеточной жидкости, а остальное количество в мягких тканях и других жидкостях. Гипомагниемия может быть результатом почечной дисфункции, эндокринных расстройств, синдромов малоабсорбции, использования диуретиков и дигиталиса, хронического алкоголизма, сахарного диабета и тяжелой диареи. Его дефицит ассоциируется с сердечными и нейромышечными изменениями, включая мышечную слабость, спазмы, судороги, конвульсии, гипокальциемию и гипокальциемию и аритмию.

Магний имеет целый ряд лечебных особенностей: поддерживает здоровье сердца, понижает артериальное давление, его дефицит наблюдается у диабетиков – добавки предупреждают появление осложнений, полезен при предменструальном синдроме, многие спортсмены не получают достаточного количества магния – его добавки существенно влияют на выполнение физической нагрузки.

Хорошими источниками магния являются: цельное зерно, темные зеленolistные овощи, орехи, бобовые и рыба. Так шпинат, черные бобы, коричневый рис, калифорнийский орех, грудка цыпленка без кожуры (по 5 чашки) содержат соответственно: 78, 60, 42, 30 и 25 мг магния; печеный картофель с кожурой – 55 мг, арахис (1 унция) – 50 мг, морской окунь (3 унции) – 45 мг и молоко нежирное (1 чашка) – 28 мг. Суточная доза магния составляет 400 мг для

мужчин в возрасте от 19 до 30 лет, 310 мг для женщин в возрасте от 19 до 30 лет, 420 мг для мужчин в возрасте 31 год и старше и 320 мг для женщин в возрасте 31 год и старше.

Магний выпускается как отдельный препарат, в сочетании с кальцием или в минеральных мультивитаминных добавках в дозах от 10 до 500 мг в виде магния цитрата, аспартата, ацетата, глицината, гидроксида, лактата, карбоната, хлорида, пидолата или оксида. В одном из исследований считалось, что добавка цитрата магния лучше растворяется и является более биодоступной, чем добавка оксида магния. Поскольку оксид и гидроксид магния нерастворимы, они часто используются как осмотические слабительные. Абсорбция магния из рациона колеблется от 14 до 70% в зависимости от дозы. Почки регулируют выделение магния и сохраняют этот минерал при низком уровне его потребления. Рационы с высоким содержанием насыщенных жиров, сахара, кофеина и алкоголя могут повысить потребность в магнии.

В соответствии с одним обзором у 50% пациентов наблюдаются пониженные уровни ионизированного магния во время острых приступов мигрени. Авторы в дальнейшем обсуждали потенциальную роль магния в патогенезе мигреней, отмечая, что концентрация его влияет на рецепторы серотонина, синтез и выделение оксида азота и на другие рецепторы и нейротрансммиттеры, связанные с мигренью. В двойном слепом перспективном многоцентровом исследовании с использованием плацебо в контроле 69 пациентам, испытывающим от 2 до 6 приступов мигрени в месяц без ауры, и с приступами мигрени в анамнезе на протяжении, по меньшей мере, двух лет произвольно давали 480 мг (20 ммоль) магния или плацебо, разделенные на 2 дозы в день в течении 12 недель. Всех пациентов наблюдали на начальной стадии в течении 4 недель перед началом исследования. Различий между группами по количеству дней с мигренью или приступов мигрени не выявлено.

В исследовании (без применения слепого метода и плацебо) больных в амбулаторной клинике, специализирующейся на случаях головной боли, группе из 40 пациентов с умеренной или сильной головной болью любого типа (16 пациентов с мигренью без ауры, 9 – с очаговой головной болью, 4 – с болью от давления, 11 – с хронической болью от мигрени) получили большую дозу из 1 г сульфата магния внутривенно. Этим больных сравнивали с контрольной группой из 60 здоровых людей (без учета возраста и пола). Измеряли уровень общего сывороточного магния, сывороточного ионизированного магния ($I Mg^{2+}$) и ионизированного кальция. У 80% больных после введения магния боль полностью прекратилась через 15 мин., что было статистически достоверным. У пациентов без возобновления головной боли или связанных с ней симптомов через 24 ч после введения магния отмечались самые низкие начальные базальные уровни $I Mg^{2+}$. В клетках, не продуцирующих антитела, наблюдался достоверно повышенный общий уровень магния, по сравнению с клетками – продуцентами антител. Авторы пришли к выводу, что измерения уровней сывороточного $I Mg^{2+}$ могут найти практическое применение у пациентов со многими типами головной боли, а низкие уровни магния в сыворотке и ткани головного мозга могут снижать симптомы головной боли у восприимчивых пациентов [5]. Тем не менее важно

заметить, что не хватало плацебо-контроля, который мог бы упрочить это открытие.

Таким образом, магний необходим для соответствующей работы мышц, включая сердечную мышцу. Роль магниевых добавок в снижении артериального давления не подтверждена. У пациентов с диабетом существует риск низкого магниевых статуса. Результаты исследований в поддержку эффективности магния при мигреневых головных болях противоречивы и требуют дальнейшего изучения. Магниевые добавки могут облегчить слабые предметно-руальные симптомы. Спортсменам можно посоветовать получать магний из разнообразной пищи, богатой магнием.

Литература:

1. *Shills M.E.* Magnesium. In: Shills M.E., Olson J.A., Shike M., Ross A.C., eds. *Modern Nutrition in Health and Disease*. 9th ed. Philadelphia, Pa: Lea & Febiger; 1999 : 169-192.

**Листван К. В.¹, Приходько В. О.², Авдєєва Л. В.², Рибальченко Н. П.²,
Волинець Н. М.², Кучук М. В.¹,**

*Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ, Київ¹
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ, Київ²*

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ КУЛЬТУР КЛІТИН ТА РОСЛИН *PSORALEA DRUPACEA* BUNGE, ОТРИМАНИХ БІОТЕХНОЛОГІЧНИМИ МЕТОДАМИ

Біотехнології *in vitro* використовуються для отримання різних біологічно активних речовин вищих рослин, перспективних для практичного використання. Меротерпеновий фенол бакучіол, отриманий з рослин роду *Psoralea* – *P. drupacea* Bunge та *P. corylifolia* L., є однією з найбільш активних протибактеріальних та протигрибних сполук рослинного походження. Він діє на різні види грампозитивних бактерій та грибів-дерматофітів в концентраціях від 1 до 10, рідше до 20 мкг/мл. Крім того, бакучіол виявляє протівірусні та протипухлинні властивості, протизапальну та антиоксидантну активності тощо. Встановлено, що деякі види *Psoralea* продукують *in vitro* низку біологічно активних речовин (ізофлавоноїди дайдзеїн та геністен, фурокумарини псорален та ангеліцин), проте можливості синтезу антибіотика бакучіола за допомогою біотехнологій *in vitro* вперше досліджено нами. Метою даної роботи було дослідження протимікробної активності отриманих *in vitro* асептичних рослин та калусних культур *P. drupacea* (псоралей кістянкової), культивованих на агаризованому середовищі Мурашіге-Скуга, в яке додавали різні за якісним та кількісним складом комбінації фітогормонів.

В результаті проведених досліджень майже у половини з тестованих варіантів калусних культур *P. drupacea* виявлено невисоку протибактеріальну активність: екстракти з них пригнічували ріст *Staphylococcus aureus* в концентраціях 100-400 мкг/мл, у близьких концентраціях діяли бактерицидно. Решта культур була не

активною. Аналіз отриманих даних суттєвої залежності між фітогормональним складом середовища та антимікробною активністю калусів не виявив.

Протимікробні властивості різних зразків асептичних рослин *P. drupacea*, отриманих культивуванням в умовах *in vitro*, досліджували у порівнянні з активністю природної сировини *P. drupacea* та її діючої речовини – антибіотика бакучіола. Встановлено, що за місцем локалізації, спектром та ступенем дії протимікробних речовин культури псоралеї різного походження (біотехнологічного та природного) не відрізнялись. Екстракти з надземних органів як природних, так і отриманих біотехнологічним шляхом рослин виявляли високу інгібуючу активність щодо грампозитивних бактерій та грибів-дерматофітів (МКК 4-20 мкг/мл), і наближались за активністю до бакучіола.

Таким чином, зважаючи на високу протигрибкову та протигрибну активність (ймовірно, зумовлену наявністю бакучіола), культура *in vitro* рослин *P. drupacea* перспективна для подальших досліджень як джерело високоактивного антибіотика і об'єкт для розробки нових біотехнологій його одержання.

Лич І. В.¹, Гаркава К. Г.², Карпов О. В.¹
Національний університет харчових технологій, Київ¹
Національний авіаційний університет, Київ²

ІМУНОМОДУЛЯТОРНІ ВЛАСТИВОСТІ МОЛЕКУЛЯРНОГО КОМПЛЕКСУ ДРІЖДЖОВА РНК – ТИЛОРОН

Сьогодні у зв'язку з різким зростанням рівня інфекційних захворювань проблема пошуку і створення ефективних імуномодуляторів є особливо актуальною. Раніше було з'ясовано, що молекулярні комплекси (МК), які утворюються під час взаємодії синтетичного низькомолекулярного ліганду – 2,7-біс[2-(диетиламіно-етокси)-флуорен]-9-он дигідрохло-риду (тилорону) із дріжджовою РНК (МК), здатні індукувати синтез α/β -ІФН в умовах як *in vitro* так і *in vivo*, зумовлюючи помітний противірусний ефект [1]. Оскільки різнобічний модулюючий вплив препаратів інтерферонів (ІФН) на всі ланки імунної системи організму є достатньо вивченим феноменом, тому в цій роботі ми мали на меті дослідити імуномодуляторні властивості МК.

Встановлено, що при дії МК на гуморальну імунну відповідь за умов використання різних по Т-залежності антигенів відбувається дозозалежна стимулююча дія препарату на формування імунної відповіді на еритроцити барана, а також його дозозалежний пригнічуючий вплив на формування імунної відповіді на ліпополісахарид. Показано, що МК знижує інтенсивність реакції гіперчутливості сповільненого типу [2]. Досліджено, що під впливом різних доз МК на ФГА-, КоА- та проходження ЛПС-індукованої реакції бласттрансформації лімфоцитів, спостерігається супресивний ефект дії цього препарату.

В умовах *in vitro* доведено [3], що МК сприяє покращенню функціонування клітин моноцитарно-макрофагальної системи через підвищення проценту фагоцитозу (у 2,5 – 3,5 рази), фагоцитарного числа (у 2 рази), а також підвищення кисеньзалежного клітинного метаболізму. МК виявляє також дозозалежний

модулюючий вплив на показники цитолітичної активності природних кілерних клітин: за низьких і середніх концентрацій відбувається пригнічення, за високих – стимуляція цієї активності. Доведено, що МК впливає на рівень експресії рецепторів на лімфоцитах периферичної крові. Характер впливу залежав від концентрації МК.

Таким чином, результати наших досліджень показали, що молекулярний комплекс є ефективним імуномодулятором, який дозволяє як шляхом активації, так і шляхом супресії різноманітних ланцюгів імунної системи впливати на імунобіологічну активність організму.

Література:

1. Карпов А.В., Жолобак Н.М. Продукция интерферонов I типа в организме под действием молекулярных комплексов дрожжевая РНК – тилорон // Вопр. вирусол. – 1996. – № 1. – С. 13 – 16.

2. Ткаченко И.В. Аллергенные и иммуностропные свойства молекулярного комплекса дрожжевая РНК–тилорон гидрохлорид / И.В. Ткаченко, А.В. Карпов, Е.Г. Гаркавая // Журн. микробиол. эпидем. и иммунобиол. – 2006. – №2. – С.70-74.

3. Ткаченко И.В. Особливості імунорегулюючого впливу молекулярного комплексу дріжджова РНК – тилорон гідрохлорид в системі *in vitro* / І.В. Ткаченко, О.В. Карпов, К.Г. Гаркава // Імунол. та алергол. – 2004. – №3. – С. 29-32.

Лісютін Г. В., Бухтіяров А. Є., Гудзенко Т. В., Іваниця В. О.
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова МОН України

НАФТООКИСНЮВАЛЬНІ БАКТЕРІЇ ПРИБЕРЕЖНИХ ВОД ОСТРОВА ЗМІЊНИЙ

До однієї з найнебезпечніших груп токсикантів неспецифічної дії відноситься нафта й нафтопродукти, які при тривалому впливі в силу своєї біологічної активності можуть порушувати сформовану рівновагу екосистеми. Метою роботи було обстеження і оцінка сучасного стану забруднення води вуглеводнями нафти й чисельності бактерій, що окиснюють нафту, в акваторії острова Зміїний.

Відбір проб води для хімічного й мікробіологічного аналізу здійснювали на 7 прибережних станціях з поверхневого шару у 2008-2009 рр. Вміст рідких вуглеводнів в морській воді визначали методом екстракції хлороформом і хроматографічного розділення. Чисельність мікроорганізмів, що окиснюють нафту, в пробах визначали методом граничних розведень на рідкому синтетичному морському калієво-дріжджовому середовищі з концентрацією вуглеводнів 1%.

Проведено аналіз хімічного забруднення акваторії о. Зміїний, виявлено значне перевищення ГДК за вмістом рідких нафтових вуглеводнів. Так, у 2008 р. сумарний вміст в пробах рідких фракцій нафтових вуглеводнів коливався від 2,25 мг/л (45 ГДК) до 51 мг/л (1020 ГДК) на станції «Старий причал», а у 2009 р. – до 19,8 мг/л (396 ГДК). Відзначалася тенденція зростання концентрації нафтових вуглеводнів восени. Значне перевищення рівня ГДК пов'язано із забрудненням

техногенного характеру і міграційним потоком вуглеводнів із течією водних мас, що вказує на неблагополуччя ситуації в акваторії по цьому показнику та вимагає подальшого дослідження. Вивчення поширення нафтоокиснювальних мікроорганізмів показало, що їхній розподіл у досліджуваній частині акваторії є плямистим. Кількість досліджуваних бактерій у пробах морської води коливалася від $1,1 \cdot 10^1$ КУО/мл до $3,0 \cdot 10^4$ КУО/мл. Восени 2009 р. були відмічені помітно більші концентрації нафтоокиснювальних мікроорганізмів на всіх станціях, ніж в інші сезони спостереження. Найбільший рівень чисельності мікроорганізмів був відмічений на станції.

Таким чином, проведені дослідження показали наявність бактерій, що здатні окиснювати нафту, серед гетеротрофної частини мікробного ценозу. Найчастіше максимальна кількість бактерій досліджуваної фізіологічної групи виявлялась в морській воді, відібраній в районі «Старого причалу».

Постійне дослідження стану мікробного угруповання, оцінка ступеня стійкості екосистеми до забруднення, вивчення біодеструкційного потенціалу співтовариства й подальше вивчення властивостей окремих штамів бактерій з метою прогнозування ситуації при аварійних розливах є актуальними. Ізольовані штами нафтоокиснюючих мікроорганізмів поповнили колекцію морських мікроорганізмів ОНУ та використані в розробці технології біоремедіації морського середовища.

**Локтионов А. Л., Долгарева С. А., Ярош А. Л., Конопля А. И.,
Азарова Ю. Э.**

Курский государственный медицинский университет

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ

Экспериментальный острый панкреатит (ЭОП) моделировали по R.N. Wang (1995) в модификации С.А. Алехина (2006) путем перевязки протока левой и правой доли поджелудочной железы и стимуляцией прозеринном троекратно через каждый час. На 5-е сутки выявлены изменения количественной представительности белков в мембране эритроцитов, проявляющиеся снижением как б- так и в-спектрина (на 30,4% и 28,5%, соответственно), анкирина (почти в 2 раза) и на 24,2% глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы. Кроме этого, повышается общая сорбционная способность эритроцитов (ССЭ) и их гликокаликса (СЕГ), возрастает внутриклеточная концентрация малонового диальдегида (МДА). Использование после моделирования ЭОП ультразвукового (УЗ) воздействия на область селезенки нормализовало концентрацию в эритроцитах крыс с ЭОП МДА и корригировало количество в их мембране в-спектрина, а магнито-инфракрасно-лазерного воздействия (МИЛ) – нормализовало представительность в-спектрина, белка полосы б и СЕГ. Введение животным с ЭОП сочетания дерината (в/м 2 мг/кг №5) и эспа-липона (в/в 15 мг/кг №5) нормализует количество в эритроцитарной мембране в-спектрина и подфракции анкирина 2.1, СЕГ и корригирует ССЭ и концентрацию МДА.

Инъекции абактала (в/в 15 мг/кг №5) в сочетании с мексикором (в/м 1 мг/кг №5) нормализуют представительность в мембране эритроцитов б- и в-спектрина, подфракций анкирина, белка полосы б, СЕГ, ССЭ и концентрацию в них МДА. Таким образом, в условиях ЭОП наблюдаются нарушения физико-химических свойств эритроцитов, направленных на уменьшение прочности и деформируемости эритроцитарной мембраны, повышение общей сорбционной способности эритроцитов и их гликолаликса и снижение их метаболической активности. Коррекция нарушенных показателей структурно-функциональных свойств эритроцитов достигается использованием фармакологических (в большей степени сочетание абактала и мексикора) и нефармакологических (больше МИЛ) способов воздействия.

Малиновская И. М., Зиновьева Н. А., Шерстюк О. В.
Национальный авиационный университет, Киев

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АВИАЦИОННОГО ТОПЛИВА НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ

Проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды нефтепродуктами, в частности, компонентами авиационного топлива, относятся к числу ведущих в современной экобиотехнологии. Целью наших исследований было изучение влияния нефтепродуктов на функционирование аборигенного микробного сообщества серой лесной почвы. Численность микроорганизмов и их физиологическое состояние определяли через 1 и 23 суток после внесения авиационного топлива в концентрации 0%, 1, 5, 10 и 20%.

В результате проведенных исследований установлено, что через сутки после загрязнения почвы количество аммонификаторов, иммобилизаторов минерального азота, денитрификаторов, педотрофов, целлюлозоразлагающих бактерий, стрептомицетов, мобилизаторов минеральных фосфатов увеличивается, а количество олигонитрофилов, нитрификаторов, полисахаридсинтезирующих бактерий – уменьшается в несколько раз по сравнению с их численностью в незагрязненной почве. За 23 суток инкубирования загрязненной почвы численность микроорганизмов большинства эколого-трофических групп (за исключением нитрификаторов) увеличивается в 2,24-135,0 раз. Следовательно, в течение 23-суточного инкубирования почвенные микроорганизмы преодолели состояние стресса практически при всех исследуемых концентрациях нефтепродуктов и использовали их как субстрат для роста.

Количество полисахаридсинтезирующих микроорганизмов в конце инкубирования увеличивается при концентрации нефтепродуктов 1% - в 9,6 раза, 5% - 8,95, 10% - 34,3 и 20% - в 14,7 раза. Учитывая способность бактериальных полисахаридов эмульгировать молекулы гидрофобных поллютантов и делать их более доступными для деградации, можно сделать вывод о том, что увеличение количества полисахаридсинтезирующих микроорганизмов является индикатором интенсивности деструкции нефтепродуктов. Результаты количественного анализа содержания авиационного топлива в почве показали, что с увеличением

численности полисахаридсинтезирующих микроорганизмов количество разрушенных нефтепродуктов возрастает с 0,303 до 6,77 мг/г.

В процессе инкубирования загрязненной почвы изменяется направленность и интенсивность микробиологических процессов: через сутки после внесения авиационного топлива коэффициент минерализации азота увеличивается с ростом концентрации нефтепродуктов, через 23 суток он уменьшается с 3,05 (1% авиационного топлива) до 1,66 (20%). Те же тенденции наблюдаются для индекса педотрофности и коэффициента оподзоленности: через сутки после внесения нефтепродуктов они увеличиваются с ростом концентрации нефтепродуктов, через 23 суток — уменьшаются с 2,86 до 1,26 (индекс педотрофности) и с 1,37 до 1,00 (коэффициент оподзоленности). Активность минерализации гумуса уменьшается на 39,7-109,3% с увеличением концентрации авиационного топлива. Можно сделать предварительный вывод о том, что нефтепродукты, выступая субстратом для роста микроорганизмов, замедляют деструкцию гумуса.

Малиновская И. М., Сорока А. П.

Национальный авиационный университет, Киев

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ЗАЛЕЖИ НА ПРОТЕКАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Травянистые биогеоценозы являются очагами сохранения биологического разнообразия — одной из основных ценностей природной среды, генетическим ресурсом биосферы. В настоящее время по решению Минагрополитики Украины в состоянии залежей переводится около 12 млн. га малопродуктивных пахотных земель. Выведение земель из сельскохозяйственного использования должно проводиться с учетом фундаментальных закономерностей функционирования экосистем на всех уровнях их организации. Задачей нашего исследования было изучение интенсивности и направленности микробиологических процессов в серой лесной почве залежей разного возраста: двух-, девяти- и 22-летней.

Исследования проведены на территориально близких участках: 1 - почва выведена из сельскохозяйственного использования в 1987г, тип фитоценоза — валийско-кострицевый; 2 — почва выведена из сельскохозяйственного использования в 2000г, тип фитоценоза — наземно-вениковый; 3 - почва выведена из сельскохозяйственного использования в 2007г, тип фитоценоза — разнотравье. В результате проведенных исследований установлено, что максимальной численностью микроорганизмов характеризуется почва 22-летней залежи, в ней содержится больше, чем в почве двухлетней залежи, микроорганизмов цикла азота: аммонификаторов — на 54,5%, иммобилизаторов минерального азота — 16,8, олигонитрофилов — 99,0, нитрификаторов — на 114,3%. Вместе с тем, в микробное сообщество многолетней залежи входит меньше микроорганизмов цикла углерода: педотрофов — на 107,9%, целлюлозоразлагающих — 19,1, полисахаридсинтезирующих — 260,3, автохтонных — на 270,1%. Таким образом, численность микроорганизмов отдельных эколого-трофических групп, а следовательно, и интенсивность определенных микробиологических процессов,

изменяется в зависимости от времени пребывания почвы в состоянии залежи. Это подтверждается данными агрохимического анализа, в частности, содержание щелочегидролизующего азота с увеличением возраста залежи возрастает на 42,9%, содержание аммонийной формы азота снижается на 60-100%, подвижного фосфора – на 32,5%, нитратной формы азота - до количества, не определяемого аналитическими методами.

С увеличением возраста залежи снижается интенсивность освоения почвенного органического вещества в 1,27 и 3,20 раза для девяти- и 22-летней залежи соответственно. Активность минерализации гумуса также уменьшается с возрастом залежи на 36,0 и 78,3% соответственно. С увеличением возраста залежи уменьшается фитотоксичность почвы: показатель почвы многолетней залежи ниже показателей девятилетней и двухлетней залежей на 42,3 и 20,0% соответственно. Таким образом, в результате выведения почвы из сельскохозяйственного использования в ней существенно замедляются процессы минерализации органического вещества и гумуса, накопления фитотоксинов.

Матвеева О. Л., Курок Л. М.

Національний авіаційний університет, Київ

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВУГЛЕВОДНЕВОГО ПАЛИВА

Зростання інтенсивності автомобільних та авіаперевезень в нашій країні підвищує попит на паливе. Головною функцією будь-якого пального є перетворення його хімічної енергії у корисну енергію. Як з'ясовано в процесі досліджень, вуглеводневе паливо під час життєвого циклу, тобто від виробництва до згоряння, враховуючи технологічні операції транспортування, зберігання та постійно діючі процеси окиснення, забруднення, гідромеханічної взаємодії потоків рідини, втрачає свій енергетичний потенціал, який характеризується теплотою та повнотою згоряння.

Нажаль глибина переробки на нафтопереробних заводах у середньому становить лише 67%. Зважаючи на постійно зростаючі потреби у паливі, підвищення його енергоефективності є важливою та актуальною задачею. Під енергетичною ефективністю використання палива слід розуміти максимальну енерговіддачу палива, показниками якої є нижча теплота згоряння та повнота згоряння.

Повнота згоряння палива являє собою комплексну характеристику, яка залежить не лише від фізико-хімічних властивостей палива, а ще й від режимів підготовки до згоряння та режимів горіння.

При вирішенні проблеми підвищення повноти згоряння палив, як правило, перевага віддається конструктивно-організаційним методам та заходам: організація паливо-повітряної суміші, конструктивні зміни камер згоряння тощо. Аналізуючи та підсумовуючи результати досліджень науковців щодо характеру впливу зовнішніх електрофізичних полів на фізико-хімічні властивості нафти та нафтопродуктів, представляє науковий інтерес обробка палива в зовнішніх

електрофізичних полях з метою підвищення його енергоефективності. Як було раніше показано обробка в зовнішніх електричному та магнітних полях за певних умов та методик може призвести до підвищення повноти згорання, зниження вмісту токсичних сполук у відпрацьованих газах.

При дії ж на паливо лазерного випромінювання збудження молекул O_2 призводить до значного зменшення періоду індукції та зменшенню температури займання, внаслідок прискорення утворення активних атомів та радикалів, та інтенсифікації ланцюгового механізму реакції. Навіть при невеликій кількості питомої енергії, що поглинається, температура займання метано-кисневої суміші у співвідношенні 1:2 може бути зменшена з 1000K до 300K.

Звернемося до хімотологічного аспекту даного питання. Теоретичний аналіз результатів попередніх досліджень щодо електрофізичного впливу на властивості вуглеводневих палив дає змогу зробити припущення, що завдяки активації палива, прискоренню окиснювальних процесів на певному етапі згорання, затримці періоду індукції та зменшенню температури займання може бути досягнута більша повнота згорання палива, знижено токсичність відпрацьованих газів, тощо. В зв'язку з цим представляє науково-практичний інтерес розробка методу та методики підвищення енергоефективності вуглеводневих палив, що повинно позитивно вплинути на рівень їх екологічної безпеки та сприяти ресурсозбереженню.

Матківська І. Я., Ткачева І. В., Вічко О. І., Швед О. В., Червецова В. Г.
Національний університет «Львівська політехніка»

ВЛАСТИВОСТІ ПРОБІОТИЧНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ НА ОСНОВІ «ТИБЕТСЬКОГО ГРИБКА»

В останні роки в різних країнах світу зріс інтерес до вивчення природних мікробних асоціацій, таких як «тибетський, або індійський грибок», «індійський рис», «морський рис» тощо. Завдяки широкому спектру біологічно активних речовин, що містяться у напоях, відносній простоті культивування та можливості підтримання культури тривалий час в активному стані ці природні асоціації, набувши широкого розповсюдження в побуті, зацікавили і вчених.

З даних народної медицини відомо, що молочнокислий продукт, отриманий з використанням «тибетського грибка», має цілий ряд лікувальних властивостей: покращує імунну систему організму, протидіє алергічним захворюванням, використовується для лікування серцево-судинних та захворювань шлунково-кишкового тракту, підвищує життєвий тонус людини, покращує її пам'ять та увагу.

Природна асоціація «тибетський грибок» має вигляд грудок білого або кремового кольору, еластичні на дотик, розміром від 3-6 мм до 3-5 см. Грудки складаються з округлих або овальних сироподібних гранул розміром 3-10 мм, з неоднорідною поверхнею. Визначено, що до складу мікробної асоціації входять дріжджі, молочнокислі бактерії та оцтовокислі бактерії. Аналогічний склад мікрофлори відзначався і в отриманому напої, при цьому загальна кількість

мікроорганізмів коливалась в межах $1,7-4,3 \cdot 10^8$ КУО/мл, що відповідає загальноприйнятим вимогам до пробіотичних напоїв.

Встановлено, що представники мікробіоти стійкі до впливу несприятливих факторів шлунково-кишкового тракту, а саме жовчі та NaCl. Мікроорганізми, які входять до складу отриманого напою, мають значні адгезивні властивості.

Виявлена стійкість біоагентів «тибетського грибка» до ряду антибіотиків, а також його антибіотична активність по відношенню до тест-культур мікроорганізмів.

Отриманий в результаті культивування «тибетського грибка» напій містить етиловий спирт у кількості приблизно 0,006%, що значно менше, ніж в промислових кефірах. Це дає змогу використовувати його для дитячого харчування.

Досліджуваний кефір зберігає характерні органолептичні властивості без додавання консервантів при температурі $+5^\circ\text{C}$ протягом 7 діб.

Культуру «тибетський грибок» можна зберігати тривалий час при температурі $-18-12^\circ\text{C}$ і у висушеному вигляді без втрати активності.

З метою оптимізації технологічної схеми отримання напою на основі «тибетського грибка» проведено ряд пасажів, в яких кожне наступне стерильне середовище засівалось попередньо ферментованим кефіром у кількості 10%. Результати дослідю свідчать про можливість інокуляції молока закваскою, зброженою маточною культурою «тибетського грибка».

Медведєва Т. В., Охримович Х. О., Бойченко М. С.
Національний авіаційний університет, Київ

АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА ДЛЯ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ

Актуальність постановки проблеми часткової або повної заміни нафтового палива на біопаливо, зокрема, одержане з олійних рослин, зумовлена цілим рядом переваг, таких як: відновлюваність сировинної бази; вища екологічна безпека (значне зменшення шкідливих викидів – таких, як оксиди карбону, продукти неповного згоряння палива); значно нижчий вміст сірки у біопаливі (суттєво з огляду на зростаючі вимоги специфікацій, щодо цього показника та зростання частки сірчистих нафт у сировинній базі нафтових палив); зниження енерговитрат при виробництві біокомпонентів палива. Не менш важливим є підвищення національної енергетичної безпеки України, як імпортера нафти.

Огляд науково-технічної і патентної літератури за 1980-2009 рр. свідчить про світову тенденцію пошуку та розробок альтернативних видів пального, зокрема палива рослинного походження (олії та продукти їх переробки) і композицій – сумішей біопалива з нафтовим.

Великий обсяг робіт, присвячений проблемі переестерифікації олій (ріпакова, соєва, соняшникова, кукурудзяна, оливкова, пальмова, бавовняна) метанолом чи етанолом у присутності лужних каталізаторів. Ряд досліджень присвячено оптимізації технології одержання моноестерів жирних кислот олій, використанню

твердих каталізаторів. Проведено значну роботу з аналітичного контролю продуктів естерифікації.

Стендові та експлуатаційні випробування біопалива шляхом тестування його на дизельних двигунах дозволили сформувати вимоги до такого палива, провести оптимізацію технологічних режимів одержання біопалива.

Огляд публікацій з розробок біопалив для реактивних двигунів дозволяє зробити висновок про актуальність постановки досліджень в цьому напрямі, оскільки вітчизняні публікації нами не виявлені. Існуючі суттєві проблеми, пов'язані з розробками біокомпонентів реактивного палива, вимагають кваліфікованого підходу, відповідного лабораторного устаткування, проведення кваліфікаційних стендових та експлуатаційних випробувань. Проте питання національної енергетичної безпеки України як імпортера нафти, а також наявність висококваліфікованих спеціалістів, мали б заохочувати владні структури максимально сприяти розробкам біокомпонентів та біопалив.

Морсв Р. М.¹, Любченко Г. А.², Якубовський Ю. О.²

*Міжнародний центр молекулярної фізіології НАН України, Київ¹
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ²*

ЗАСТОСУВАННЯ КАЛЬЦИМЕТРІЇ ЛІМФОЦИТІВ *IN VITRO* ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ІМУНОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ БІОЛОГІЧНИХ СУБСТАНЦІЙ

Нами було розроблені тест-системи *in vitro* на основі тимчасової культури тимоцитів та постійної культури лейкозних клітин людини Jurkat, які дозволяють досліджувати вплив різноманітних субстанцій на кальцієве сигналювання та кальцієвий гомеостаз лімфоїдних клітин.

Тимоцити отримували із самців щурів віком 3 місяці. Лімфоїдні клітини Jurkat були культивовані як описано [1]. Культуру клітин тимоцитів щура отримували в середовищі Хенкса. Для проведення кальциметрії застосовували проникаючий кальцієвий зонд Fura-2 AM та флуорисцентний мікроскоп Nikon Eclipse TE 200. Було досліджено дію наступних субстанцій: імуномодулятора вілозен («Біофарма», Україна), стафілококового анатоксину («Медгамал», Російська Федерація) та поверхневих білкових субстанцій *Staphylococcus aureus* штаму Wood-46, отриманих на кафедрі мікробіології та загальної імунології КНУ ім. Тараса Шевченка. Для контролю реакції лімфоцитів застосовували конконовалін А («Sigma») – активатор лімфоцитів. Вілозен, низькомолекулярна фракція екстрактів тимусу великої рогатої худоби, застосовується в медичній практиці як протиалергічний імуномодулюючий засіб [2], склад та механізми дії якого не повністю досліджено. Стафілококовий анатоксин застосовується як вакцинний препарат, що володіє імуномодулюючими властивостями [3]. Стафілококові поверхневі білкові субстанції є імунологічно активними речовинами [4, 5].

Препарат тимусного походження вілозен викликав спустошення внутріклітинних кальцієвих депо та депозалежний вхід кальцію із зовнішньклітинного середовища подібно до конконоваліну А як в моделі культури

клітин Jurkat, так і в моделі тимоцитів щура. Кальцієві сигнали при дії стафілококового анатоксину та білкових субстанцій стафілококу були відмінними від сигналів при дії конконоваліну А та вілозену. Відмінність відповідей клітин на досліджувані речовини може бути пояснена відмінністю механізмів їх дії. Досліди продемонстрували, що вплив даних препаратів може бути опосередкований дією на Т-лімфоцити. Відмінність імуномодуючого ефекту даних препаратів узгоджується із тим, що в досліді вони по різному стимулюють кальцієві сигнали. Подібність впливу двох досліджуваних субстанцій стафілококу, ймовірно, обумовлена їх спільним походженням.

Отже, розроблені біологічні тест-системи можуть також бути застосовані для дослідження молекулярних механізмів активації лімфоїдних клітин під дією різноманітних субстанцій.

Література:

1. *Shoji Sakano, Haruo Takemura, Keiko Yamada, Kenshi Imoto, Masamitsu Kaneko, Hideyo Ohshika.* Ca²⁺ Mobilizing Action of Sphingosine in Jurkat Human Leukemia T Cells/ Shoji Sakano, Haruo Takemura, Keiko Yamada, Kenshi Imoto, Masamitsu Kaneko, Hideyo Ohshika // The Journal of Biological Chemistry. - 1996l. - №. 19. - P. 11148-11155.

2. *С.В. Оковитый* Клиническая фармакология препаратов пептидных и синтетических иммуностимуляторов / Оковитый С.В. // ФАРМиндекс-Практик. - 2005. - № 8. С. 13 - 29.

3. *Adam Bownik, Andrzej K. Siwicki* Effects of staphylococcal hemolysins on the immune system of vertebrates / Adam Bownik, Andrzej K. Siwicki // Central European Journal of Immunology. - 2008. - Vol.33, №2. - P. 87-90.

4. *Г.М. Олешко, Г.А. Любченко* Біохімічні складові поверхневих білків стафілококів та їхні імунологічні властивості / Олешко Г. М. , Любченко Г.А. // Український біохімічний журнал. - 2006. - Т. 78, №1. - С. 20-28.

5. *Холодна Л.С.* Імунологія: Підручник. / Холодна Л.С. - К.: Вища шк., 2007. - 271 с. : іл.

Огдаська І. О., Васильченко О. А.

Національний авіаційний університет, Київ

РОЗРОБКА СХЕМИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД З ВИКОРИСТАННЯМ ПРИРОДНИХ ФЛОКУЛЯНТІВ (ХІТОЗАНУ)

Останнім часом все більше уваги приділяється вирішенню екологічних проблем, які пов'язані з забрудненням водних ресурсів відходами різноманітних підприємств.

До основних джерел забруднення водоймищ відносяться стічні води промислових і комунальних підприємств. Наприклад, об'єм стічних вод великого молокопереробного заводу становить близько 1000 м³/добу. В світі щорічно утворюється понад 80 млн тонн молочної сироватки, 50 % з яких зливається в каналізацію разом зі стічними водами.

Проблема посилюється ще і високою біологічною активністю сироватки. Очищення 1 м³ стічних вод з високим вмістом молочної сироватки прирівнюється за матеріальними затратами до очищення 400 м³ типових промислових стоків. Для очищення природних і стічних вод і виділення завислих речовин, що утворюють колоїдно-дисперсну систему, треба провести розділення рідкої і твердої фаз. З цією метою пропонується використовувати природні флокулянти, такі як крохмаль, целюлоза, а також хітозан.

Розробка нової схеми очищення стічних вод є актуальною проблемою, що має знизити затрати на цей процес та підвищити ефективність захисту довкілля.

Запропонована схема по очищенню стічних вод молочної промисловості з використанням природних флокулянтів (а саме – хітозану) зображена на рис. 1.

Така технологія екологічно безпечна, оскільки в якості реагенту використовується хітозан, що є відходом деяких виробництв і водночас є природною речовиною. Очищення стічних вод за запропонованою схемою, зокрема, від сироваткових білків, не вимагає дорогого устаткування.

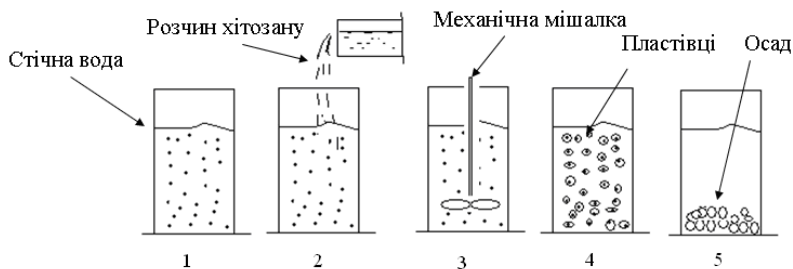


Рис. 1. Схема очищення стічних вод за допомогою розчину хітозану

Економічна і екологічна доцільність застосування даної технології полягає у використанні відходів молочного виробництва для отримання цінних продуктів для кормової, хімічної і косметичної промисловості, а також багаторазового використання води для технологічних потреб.

Панас І. Д.

Національний авіаційний університет, Київ

СИНТЕТИЧНІ ФОРМИ ЖИТТЯ. ПЕРЕВАГИ ТА ЗАГРОЗИ

У ХХ столітті науковці впритул наблизилися до розкриття таємниць існування живого – від встановлення структури ДНК до повного визначення геному людини. Виникнення та розвиток науки геноміки значно розширило розуміння механізмів живого світу.

Існуючої на сьогоднішній день науково-технічної бази стало достатньо для здійснення переходу від фази аналізу до синтезу. 20 травня 2010 р. у протоколах наукового інституту JCVI д-ра Крейга Венгера (Dr. Craig Venter) було зафіксовано

факт створення синтетичної самовідтворюваної форми життя *Mycoplasma mycoides JCVI-syn1.0*. Введена в організм-реципієнт (*Mycoplasma capricolum*) спроектована та штучно синтезована кільцева ДНК довжиною 1,08 млн. пар нуклеотидів, спричинила повну трансформацію реципієнта відповідно до запрограмованої у ній інформації [1].

Це відкриття окреслює нові горизонти біотехнології. Завдання майбутніх біотехнологів полягатиме у проектуванні біологічних агентів під конкретне завдання, тож вірогідно, що класичні методи пошуку та селекції мікроорганізмів відійдуть на задній план. Біотехнологія отримала універсальний інструмент для вирішення актуальних проблем сьогодення. Наприклад, стає можливим створення високоефективних мікроорганізмів та їх асоціацій для утилізації відходів, очистки забруднених територій, отримання безпечних видів палива, ліків та вакцин нового покоління.

Зрозуміло, що не unikнути зародження дискусій етичного характеру. Також неможливим стане ігнорування загроз біотероризму. Ще задовго до успішного створення *Mycoplasma mycoides JCVI-syn1.0* у 2002 році дослідниками Нью-Йоркського Державного Університету на чолі з Екардом Віммером (Eckard Wimmer) було доведено на практиці, що будь-яка біотехнологічна лабораторія може створити біологічну зброю, використовуючи матеріали, викладені в мережі Інтернет, та доступні хімічні реактиви [2].

Неможливо спрогнозувати як будуть поводити себе синтетичні мікроорганізми у природному середовищі. Імовірно, що неконтрольоване використання їх може порушити баланс природних екосистем. На даному етапі розвитку невідкладним є створення багаторівневих систем моніторингу та запобіжних механізмів з метою уникнення неконтрольованого поширення синтетичних мікроорганізмів.

Література:

1. *Press release*. 20.05.2010. First Self-Replicating, Synthetic Bacterial Cell Constructed by J. Craig Venter Institute Researchers.
2. *Collett M. S.* 2006. Impact of Synthetic Genomics on the Threat of Bioterrorism with Viral Agents. In: *Working Papers for Synthetic Genomics: Risks and Benefits for Science and Society*, pp. 83-103. Garfinkel MS, Endy D, Epstein GL, Friedman RM, editors. 2007.

Паталах І. І.¹, Борисевич О. С.², Корніліна О. М.³, Дроботько Т. Ф.⁴,
Кудінов С. О.¹

Інститут біохімії ім. О. В. Палладіна НАНУ¹

Київський міський центр крові²

Державна установа «Інститут нефрології АМН України»³

ННЦ «Інститут кардіології ім. М. Д. Стражеска» АМНУ, Київ⁴

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ПРОТИТРОМБОТИЧНОГО ПРЕПАРАТУ ПРОТЕЇНУ С ІЗ ПЛАЗМИ КРОВІ

У сучасній клінічній практиці для попередження тромбозів та повторної оклюзії кровоносних судин все ширше застосовуються засоби замісної терапії препаратами протеїну С (РС). Активований РС є фізіологічним антикоагулянтом крові, його успадкований чи набутий дефіцит призводить до підвищення тромбогенного ризику, глибока недостатність цього білку плазми крові розглядається як стан, несумісний із життям.

Зарубіжний фармакологічний ринок пропонує декілька лікарських препаратів РС, які отримують за допомогою рекомбінантних технологій або шляхом виділення з плазми крові. В даний час чотири країни виготовляють препарати на основі РС, втім об'єми їх виробництва не збільшуються. Причинами цього є: 1) обмежена кількість сировини (донорської плазми) в країнах-виробниках, що не дозволяє розширити об'єми її переробки до масштабів потреб країн-імпортерів; 2) суттєві недоліки рекомбінантного РС, в структурі якого не вдається відтворити природну ступінь глікозилювання (30%). В Україні промислове виробництво РС не розвивається внаслідок відсутності відповідної біотехнології, адаптованої до вітчизняного виробництва білкових препаратів з плазми крові донорів.

Індустрія фракціонування і переробки препаратів крові, що традиційно існує в Україні, дозволяє використовувати можливості наявних виробничих потужностей і біотехнологій, створених для отримання очищених білків крові, таких як альбумін, імуноглобуліни, церулоплазмін та ін. Використання існуючої виробничої інфраструктури дозволить значно здешевити і оптимізувати технологію виробництва РС з плазми крові в порівнянні з рекомбінантними технологіями. В даний час на науковій базі відділу хімії та біохімії ферментів (Інститут біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України) та відділу виробництва препаратів крові (Київський міський центр крові) розробляються схеми отримання РС з продуктів спиртового фракціонування плазми за Коном (фракції III, IV та протромбіновий комплекс), які б не зменшували обсяги виробництва білкових препаратів альбуміну та імуноглобулінів. У перспективі планується налагодити виробництво двох вітчизняних препаратів на основі РС: неактивного РС для профілактики і замісної терапії РС-дефіцитних станів, а також активованого РС як ефективного тромболітика і протизапального засобу, призначеного для застосування при системних запаленнях і сепсисі.

Патыка В. Ф.¹, Патыка Т. И.²

*Институт микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного НАНУ, Киев¹
Национальный университет биоресурсов и природопользования, Киев²*

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ОРГАНОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Широкое использование биологических факторов интенсификации имеет не только экологический, но в большинстве случаев и экономический приоритет. При этом чем хуже почвенно-климатические и погодные условия, чем уязвимее природная среда и ниже пороги предельной антропогенной нагрузки, тем важнее роль биологизации в продукционном и средоулучшающем процессе. Только за счет биологизации можно снизить зависимость агроэкосистем от нерегулируемых факторов внешней среды (морозов, заморозков, засух, суховеев и др.) и применения во всевозрастающих масштабах антропогенной энергии. В целом факторы биологизации, которые уже в настоящее время могут широко применяться в земледелии и растениеводстве сводятся к максимальному использованию возможностей микробно-растительного взаимодействия.

Биологическая азотфиксация является наиболее ярким и хорошо изученным примером использования микробно-растительного взаимодействия, ее значение вряд ли можно переоценить. Изучая азотфиксирующие микроорганизмы, удается выделить целый ряд хозяйственно ценных видов, положительно воздействующих на урожай сельскохозяйственных растений. Причем баланс между симбиотрофным и автотрофным азотным питанием растений явно в пользу первого. Биопрепараты азотфиксирующих микроорганизмов не только увеличивают урожай растений, но и повышают в нем содержание полноценного белка на 0,5-3,0% и более. Применение таких биопрепаратов благоприятно действует и на почвенное плодородие. С корневыми и пожнивными остатками (особенно бобовых) в почве накапливается значительное количество азота – от 7 до 100 кг/га, что оказывает положительное влияние на урожай последующих культур в севообороте.

Реально усилить эффективность фиксации микроорганизмами азота воздуха возможно за счет использования микробиологических препаратов. Ризобифит, использование которого под бобовые культуры практически исключает внесение минерального азота, повышает урожай и качество продукции. Использование препаратов азотфиксирующих бактерий для злаковых и овощных культур - диазофита, ризоэнтерина, флавобактерина, агрофила, диазобактерина и других заменяет действие 10-20 кг/га и более минерального азота, повышает урожай и его качество, в частности злаковых зерновых на 2-6 ц/га с одновременным уменьшением норм внесения минеральных азотных удобрений на 25-55%.

Разработаны методы выделения активных культур микроорганизмов, иммобилизирующих труднодоступные минеральные и органические фосфаты. Их применение позволило выделить ряд бактериальных культур, разработать на их основе биопрепараты альбобактерин и полимиксобактерин, которые успешно используются при выращивании сахарной свеклы. Однако основные исследования

в мире по трансформации микроорганизмами фосфора почвы проводятся с грибами, образующими эндомикоризу.

Важнейшим направлением биологизации и экологизации современного земледелия и, в особенности, микробиологической защиты растений является использование природных популяций энтомофагов. Известно, что при бережном отношении и содействии их размножения возможно обеспечить регуляцию численности вредных насекомых на хозяйственно допустимом уровне.

Сегодня мировая практика борьбы с вредителями растений наиболее широко и успешно базируется на основе бактерий группы *Bacillus thuringiensis*. Такие препараты, как энтобактерин, дендробациллин, битоксибациллин, БИП, гомелин, лепидоцид, турингин, бактокулицид производятся и используются в странах СНГ (в основном в России). Из средств на основе *B. thuringiensis* за рубежом наиболее широко и эффективно используется дипел и бактоспепин.

Одним из препаратов для защиты растений от болезней, которые проявляют высокое селективное воздействие и последствие, удобные для производства, является хетомик, созданный на основе гриба-антагониста с рода хетомий. Он эффективен против широкого спектра возбудителей: корневые гнили зерновых и зернобобовых культур; серая и белая гниль гороха, сои, подсолнечника и овощных культур; фузариоз и фузариозное увядание гороха, сои, люпина, льна, многолетних трав и овощных культур; фузариозная гниль и корнед сахарной свеклы; парша картофеля и другие.

Многолетняя практика использования бактериального метода бактороденцида против мышевидных грызунов показала его высокую эффективность при экологической и санитарной безопасности. В то же время очевидно, что этот прием предусматривает грамотное исполнение. К сожалению, специалистов соответствующего профиля (со знаниями микробиологии и зоологии) в хозяйствах очень мало. Поэтому, временный выход из такого положения должен быть в «кооперации» микробиологов и зоологов.

Примеров эффективности и удачного применения микробиологических препаратов в различных областях сельского хозяйства много. Подобных биопрепаратов для нужд агропромышленного комплекса, характеризующихся высокой эффективностью и экологической безопасностью производства и применения, должны, казалось бы, с нетерпением ожидать в сельскохозяйственном производстве и микробиологической промышленности и внедрять их в первую очередь. Однако эта научная продукция, по оригинальности и уровню не уступающая лучшим зарубежным образцам, а зачастую и превосходящую их, оказывается невостребованной. Современная экономическая обстановка в государстве не стимулирует крупномасштабное микробиологическое производство. Промышленное производство многих микробиологических препаратов в последнее время прекратилось. Реальным выходом является развитие системы региональных малотоннажных производств, которые в состоянии оперативно откликаться на потребности в биопрепаратах данного региона. Это исключает необходимость дорогостоящих перевозок препаратов, сырья и комплектующих. Такие предприятия будут нарабатывать препараты к сезону их применения, следовательно, исчезнет проблема производства биопрепаратов с длительным сроком хранения. Выпуск упрощенных

(преимущественно жидких, пастообразных и дешевых твердых) рецептурных форм исключит также энергоемкую и дорогостоящую операцию сушки или лиофилизации культуральной жидкости. Это удешевит препараты, сделает их более доступными для потребителей.

Несомненно, что ассортимент биопрепаратов, которые должно выпускать региональное производство, будет различаться в зависимости от сельскохозяйственной специализации того или иного района. Однако это не скажется на базисном комплекте существующего оборудования и необходимого для подобного предприятия. Последний должен включать ферментеры, качалки, оборудование для стерилизации компонентов питательных сред и посуды, линии для фасовки готовых форм препаратов. Объемы ферментеров и другие количественные показатели будут зависеть от потребностей региона, входящего в сферу обслуживания предприятий и платежеспособного спроса.

Перева С. С., Кринець Г. В., Хрокало Л. А., Лапінський А. В.
Національний технічний університет України «КПІ», Київ

ТЕРМОГРАВИМЕТРІЯ ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ

Динаміка ціни на природний газ за період 2005-2010 р.р. показує її зростання з 61 до 305 \$ за м³, тому питання залучення відновлюваної сировини для отримання заміників природного газу є актуальним. Одним з таких шляхів є впровадження біогазових технологій з використанням різноманітних субстратів органічного походження.

Серед важливих технологічних питань щодо перебігу процесів метанового зброджування є контроль за повнотою біологічної деструкції субстрату. Загальноприйнятий метод контролю полягає у вимірюванні об'єму газової суміші, що утворюється, проте недолік цього методу полягає в тому, що якісний і кількісний склад цієї суміші може варіювати в певних межах, залежно від складу вихідного субстрату і поточної стадії процесу. Крім того, нестача одного компонента може бути компенсована іншим, а процес інтенсифікації очистки біогазу (збагачення метану) вимагає додаткових витрат.

Метод термогравиметрії дозволяє достатньо вірогідно оцінити поточний стан ферментаційної системи в загальній динаміці процесу. Проаналізувавши термогравиметричні криві, які відповідають сухому залишку вихідного субстрату, повністю збродженого субстрату і співставляючи їх з кривою зміни маси за термічної деструкції поточного зразку досить легко виявити наскільки завершеним є процес. Сутність методу полягає в тому, що кожна речовина органічного походження має власну температуру розкладу, то показники температур, за яких спостерігається найбільша втрата маси, відповідають певній групі речовин, що кількісно переважають в реакційному середовищі на даному етапі процесу зброджування. Термогравиметричний аналіз по суті замінює цілу серію досліджень субстрату: аналіз на вміст вологи, зольний залишок тощо. Крива $DTA=f(T)$ дає змогу частково оцінити склад зольного залишку, особливо у

випадку наявності в сировині сполук перехідних металів (наприклад, заліза тощо), що впливає на цінність збродженого субстрату як добрива.

Запропонований метод підходить для розрахунку необхідного ступеню розведення початкового субстрату, співвідношення різних компонентів у випадку змішаних субстратів (суміш гноівки та кукурудзяного силосу тощо), а також кількостей інокуляту та сировини, що вносяться. Також важливо звернути увагу на повноту збродження у випадку, коли метанове збродження є не тільки процесом отримання біогазу, а й частиною системи знешкодження відходів, що містять, наприклад, велику кількість ароматичних сполук.

Пирог Т. П.

Національний університет харчових технологій, Київ

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РЕГУЛЯЦІЇ ТА ІНТЕНСИФІКАЦІЯ СИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН У НАФТООКИСНЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ

Незважаючи на комерційно привабливі властивості мікробних поверхнево-активних речовин (ПАР) та їх значні переваги порівняно з синтетичними аналогами, факторами, що стримують впровадження технологій мікробних ПАР у світі є високі витрати на біосинтез, виділення цільового продукту, а також невисока концентрація синтезованих ПАР [1, 2]. Із забруднених нафтою зразків ґрунту виділено нафтоокиснювальні бактерії, ідентифіковані як *Acinetobacter calcoaceticus* K-4, *Nocardia vaccini* K-8, *Rhodococcus erythropolis* ЕК-1 [3].

Мета даної роботи – інтенсифікація синтезу ПАР на гідрофільних (етанол, гліцерин) і гідрофобних (гексадекан) субстратах.

Дослідження впливу зовнішніх факторів на синтез ПАР і оптимізація складу середовища з використанням математичних методів дали змогу збільшити показники синтезу ПАР у 1,5–3,0 рази. За внесення у середовище з гексадеканом чи етанолом фумарату (попередника глюконеогенезу) і цитрату (регулятора синтезу ліпідів) спостерігали збільшення на 70–300 % показників синтезу ПАР *R. erythropolis* ЕК-1 та *A. calcoaceticus* K-4. Використання суміші енергетично нерівноцінних ростових субстратів (гексадекан+гліцерин, гексадекан+етанол) для вирощування *A. calcoaceticus* K-4 дало змогу підвищити у 1,5–2 концентрацію ПАР. На основі дослідження особливостей енергетичного і конструктивного метаболізму *R. erythropolis* ЕК-1 та *A. calcoaceticus* K-4 модифіковано склад середовищ підвищенням концентрації активаторів і зниженням вмісту інгібіторів ключових ферментів метаболізму гексадекану та етанолу, що супроводжувалось збільшенням активності відповідних ферментів і показників синтезу ПАР у 2–5 разів. Масштабування процесу біосинтезу ПАР *R. erythropolis* ЕК-1 з колб на ферментаційне обладнання дало змогу підвищити у 2 рази кількість синтезованих ПАР і скоротити у 4 рази тривалість культивування порівняно з вирощуванням продуцента в колбах на качалці.

Наведені шляхи інтенсифікації синтезу ПАР можуть бути використані для розробки технологій будь-яких продуктів мікробного синтезу.

Література:

1. Mukherjee S., Das P., Sen R. Towards commercial production of microbial surfactants // Trends in Biotechnology. 2006. V. 24. № 11. P. 509–515.
2. Banat I.M., Franzetti A., Gandolfi I., Bestetti G., Martinotti M.G., Fracchia L., Smyth T.J., Marchant R. Microbial biosurfactants production, application and future potential // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2010. V. 87, № 2. P. 427–444.
3. Пирог Т.П., Шевчук Т.А., Волошина И.Н., Гречирчак Н.Н. Использование иммобилизованных на керамзите клеток нефтеокисляющих микроорганизмов для очистки воды от нефти // Прикл. биохимия и микробиология. 2005. Т. 41. № 1. С. 58–63.

Підгорський В. С., Коваленко О. Г., Васильєв В. М., Ісакова В. О.
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ, Київ

ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ГЛІКАНІВ НА ОСНОВІ ДРІЖДЖІВ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Відомо, що віруси та бактерії є небезпечними збудниками хвороб і справляють значний вплив на продуктивність рослин і тварин, стан здоров'я людей. Проблема захисту від інфекційних хвороб все ще залишається не розв'язаною. Особливо гостро ця проблема стоїть стосовно вірусних хвороб. Терапія вірусних захворювань наразі малоефективна, позаяк для цієї мети пропонуються головним чином синтетичні антивірусні препарати, які, поряд з антивірусною активністю, як правило, є токсичними для організму. Науковий підхід до вирішення даної проблеми, який розробляється нами, полягає у використанні для цієї мети біогенних сполук – модуляторів та індукторів резистентності, які є легко деградабельними та нешкідливими для людей, теплокровних тварин, рослин та довкілля. Для реалізації даного підходу перспективним, на нашу думку, є компонування речовин з різними механізмами дії у одному препараті, зокрема гліканів та гліколіпідів [1]. Останні можуть підсилювати дію гліканів [2], вірогідно, завдяки покращенню поглинання полімерів тканинами та доставки їх до відповідних мішеней.

Одним із потужних джерел біологічно активних гліканів, є дріжджі [3]. Вони продукують глікани, які мають виражену захисну дію щодо вірусів [4]. Найбільш активними серед них виявились глікани, що продукуються різними видами *Candida spec.* Вони представлені переважно полімерами манопіранознози, яка у головному ланцюзі зв'язана б(1→6)-, а у бокових – б(1→2)- та б(1→3)-глікозидними зв'язками [5].

Для вилучення антивірусно активних гліканів з дріжджів раніше нами в якості продуцентів використовувались переважно музейні культури [4, 5]. Маючи за мету розроблення технології отримання біологічно активних гліканів для практичних цілей, в даній роботі ми спробували використати промислові дріжджі – кормові та пекарські, з тим розрахунком, щоб у разі позитивного результату можна було б, використавши вже існуючі технології виробництва дріжджової продукції, полегшити роботу, спрямовану на виготовленні препаратів.

Як сировину ми досліджували біомасу кормових (*Candida maltosa*), клітини, автолізати та ферментолізати пекарських (*Saccharomyces cerevisiae*) дріжджів промислового виробництва. Кормові дріжджі отримані на Кременчуцькому заводі білково-вітамінних концентратів, інтактні клітини, автолізати та ферментолізати клітин пекарських дріжджів вироблені на Ладизинському ЗАТ «Ензим» та люб'язно надані для досліджень О.А. Пономаренком. Для виділення біологічно активних гліканів використовували розроблений нами спосіб [4], що включає вибірку екстракцію глікополімерів 5%-ною оцтовою кислотою, наступну нейтралізацію екстракту лугом, діаліз проти води, концентрування на роторному випарювачі до 1/5 початкового об'єму, осадження цільового продукту етанолом та висушування у сублімаційній сушці. Вилучені препарати мали у своєму складі 75-94% вуглеводів. Домішки білків у них не перевищували 1-3% сухої ваги препаратів, нуклеїнових кислот не виявлено. Вуглеводи представлені полісахаридами: мананами та глюканами. Встановлено, що найбільш перспективною сировиною є ферментолізати (вихід 14,0%) та автолізати (вихід 8,5%), що містять біологічно активні манани, менш придатними - інтактні клітини пекарських дріжджів, з яких за нашою технологією екстрагується глюкан з загальним виходом 7,2%.

Виділені препарати справляють виражений інгібувальний вплив на інфекційність вірусу тютюнової мозаїки та пухлиноутворення, індуковане *Agrobacterium tumefaciens* у експлантів паренхіми бульб картоплі. Препарати гліканів стимулюють схожість, енергію проростання насіння та ріст і розвиток рослин томатів і тютюну.

Результати нашої роботи показують, що отримання біологічно активних гліканів для сільського господарства та медицини може бути здійснене з використанням існуючих технологій виробництва кормових та пекарських дріжджів, що прискорить розробку і впровадження комплексних біологічно активних препаратів у практику.

Література:

1. Kovalenko O.G. Study of complex preparations as a way of plant protection from viral and bacterial infections // 5th Internat. Conf. "Bioresources and Viruses" September 10-13, Kyiv, Ukraine. – 2007. – С. 71.
2. Kovalenko O.G., Kirichenko A.M., Shepelevich V.V., Karpenko O.V., Vildanova-Marchyshin R.I., Scheglova N.S. Complex preparations as means of plants recovery and protection against viral infections // Вісник КНУ. Біологія. – 2008. – Вип. 51. – С. 35-37.
3. Kovalenko A.G. Antivirale Eigenschaften mikrobieller Polysaccharide – ein Überblick // Zbl. Mikrobiol. – 1987. – 143, N 3. – S. 301-310.
4. Пат. 6524 UA C1, A01N63/00 (A01N63/00; 43:64). Спосіб одержання антивірусного препарату із дріжджів / О.Г. Коваленко, А.Д. Бобир, Т.Д. Грабіна, А.О. Баркалова. – Заявл. 13.12.1994. Опубл. 09.06.1995, Бюл. № 3.
5. Коваленко О.Г., Шашков О.С., Васильєв В.М., Телегєєва Т.А. Структурні особливості та біологічна активність мананів *Candida sp.* // Біополімери і клітина. – 1995. – 11, № 3, 4. – С. 77-84.

РЕЗОНАНСНАЯ ХРОНОФИТОТЕРАПИЯ – ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

В развитых странах мира все более выходит на лидирующие позиции хрономедицина, как наука, способная многократно повысить эффективность лекарственных средств и снизить отрицательные эффекты их применения. Клиника «Резонанс» – единственное в Украине медицинское учреждение, которое применяет фактор времени в лечебной практике и ведет интенсивную научную работу в области познания сущности биологического и физического времени [1, 2].

Наш собственный 30-летний опыт изучения времени позволил создать специальную технологию дозирования лекарственных растений (резонансная хронофитотерапия). Каждому пациенту осуществляется индивидуальный подбор специфики лекарственных растений, оптимальные дозы и точное время их приема. Эта технология способна не только лечить многие хронические заболевания (эпилепсию, ревматизм, склеродермию, вегето-сосудистую дистонию, бронхиальную астму, хронический гломерулонефрит, псориаз, экзему, облысение, витилиго, нейродермит, грибок ногтей и гладкой кожи и др.), но, что особенно важно, и восстанавливать здоровье человека [3, 4, 5, 6, 7]. Согласитесь, что лечить отдельные заболевания и восстанавливать здоровье в целом – это разные вещи.

Было замечено, что у здоровых людей 60 секунд внутри организма равно 60 секундам реального физического времени. А вот у больных людей эта минута по мере развития заболевания становится все короче (например, 56-30 секунд), достигая минимума у людей-самоубийц (22-27 секунд). Уникальность технологии восстановления здоровья, созданной в клинике «Резонанс», состоит в воздействии на скорость хода собственного времени человеческого организма. В результате индивидуальная минута увеличивается, достигая значений 60 секунд, и человек выздоравливает даже в том случае, если у него имелось несколько болезней.

Интересно, что индивидуальная минута может быть большей, чем 60 секунд. Это наблюдается у людей достигших больших профессиональных и социальных высот: у видных спортсменов, артистов, политических деятелей, менеджеров высоких рангов, маститых писателей, поэтов, ученых, политических деятелей.

При помощи резонансной хронофитотерапии длительность индивидуальной минуты можно увеличить свыше 60 секунд, и тогда у человека появляется дополнительный резерв здоровья, возрастает способность продуктивно работать, увеличиваются сроки и качество жизни. Такой подход не знает исключений, ибо время существует в каждом человеческом организме. Создание такой технологии и ее теоретическое обоснование – результат фундаментальной значимости [1, 2]. Знание и использование резонансной хронофитотерапии позволяет совершенно с иных позиций подойти как к диагностике, так и к лечению различных заболеваний, а также к восстановлению здоровья в целом. Отсюда следует, что определяя скорость обмена веществ можно очень точно определить уровень здоровья человека, а с другой стороны, влияя на эту скорость, можно реально

воздействовать на процессы восстановления здоровья, а следовательно на качество и сроки жизни человека [1, 2].

Література:

1. *Полищук Н.А.* К вопросу о сущности явления времени и эффективной хронотерапии хронических заболеваний. "Врачебное дело", 2008, №1-2, с. 113- 118.
2. *Полищук Н.А.* Хрономедицина и теория относительности "Врачебное дело", 2008, № 3-4, с. 113-122.
3. *Полищук Н.А., Головаха Л.Н.* Резонансная хронофитотерапия в практике лечения умеренной эссенциальной артериальной гипертензии. Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика, вип. 18, книга 2, 2009, с. 226-234.
4. *Полищук Н.А.* Специальная теория относительности как теоретическая основа специальной медицинской технологии дозирования лекарственных трав. Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П.Л.Шупика, 2009, вип.18,кн.1, с.564-576.
5. *Полищук Н. А.* Резонансная хронофитотерапия в лечении псориаза. Тез. Докл. 7-го Украинского съезда дерматовенерологов. Изд-во КП "Редакция газеты"Ваше здоровье", Киев, 1999, - с.35.
6. *Полищук Н. А.* Новые методы лечения склеродермии. Тез. Докл. 7-го Украинского съезда дерматовенерологов. Изд-во КП "Редакция газеты"Ваше здоровье", Киев, 1999, - с. 53.
7. *Полищук Н. А.* Резонансная хронофитотерапия - новая технология лечения круговидного облысения. Тез. Докл. 7-го Украинского съезда дерматовенерологов. Изд-во КП "Редакция газеты"Ваше здоровье", Киев, 1999, - с. 60.

Пристай М. В., Покинсьброда Т. Я., Шульга О. М., Карпенко О. В.
*Відділення фізико-хімії горючих копалин ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка НАНУ,
Львів*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ БІОГЕННИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Застосування нових біогенних поверхнево-активних сполук у різних галузях народного господарства вимагає попереднього токсикологічного аналізу для визначення нешкідливих для довкілля концентрацій. В даних дослідженнях визначали токсичність поверхнево-активних метаболітів штамів *Gordonia rubripertincta* УКМ Ас-122 (суміш трегалозоліпідів, каротиноїдів і жирних кислот) і *Pseudomonas sp.* PS-17 (супернатант культуральної рідини, рамноліпідів, біокомплекс – суміш рамноліпідів та полісахаридів). У токсикологічних дослідженнях застосовували метод біотестування на ракоподібних *Daphnia magna* Straus [1], за яким визначали кількість загиблих ракоподібних та рівень токсичності проб. Критерієм гострої летальної токсичності є загибель 50% і більше дафній у порівнянні з їх вихідною кількістю.

В результаті обробки отриманих даних визначено, що супернатант культуральної рідини *Pseudomonas sp.* PS-17 у розведенні 1:50 не є токсичним, у розведенні 1:25 – помірно токсичний, а при розведеннях 1:2-1:10 – проявляє високотоксичну дію на ракоподібних.

Визначено, що рамноліпіди за концентрації менше 0,1 г/л не спричиняють загибель дафній, тобто є нетоксичними, а за концентрації 0,2 г/л – середньо токсичні. Біокомплекс у порівнянні з рамноліпідами є більш токсичною сполукою – за концентрацій 0,1-0,2 г/л він показав середню токсичність. Нетоксичним для ракоподібних біокомплекс є за концентрацій до 0,05 г/л.

Поверхнево-активні метаболіти штаму *Gordonia rubripertincta* УКМ Ас-122 у порівнянні з іншими проявили меншу токсичність щодо дафній. За концентрацій 0,2-0,3 г/л ці сполуки є слаботоксичними, а за нижчих концентрацій – нетоксичні.

Таким чином визначено, що поверхнево-активні метаболіти штаму *Gordonia rubripertincta* УКМ Ас-122 за концентрацій до 0,1 г/л, а також супернатант культуральної рідини *Pseudomonas sp.* PS-17 у розведенні 1:50, рамноліпіди за концентрації менше 0,1 г/л і біокомплекс за концентрацій до 0,05 г/л не проявляють гострої летальної токсичності і можуть бути рекомендовані до застосування у різноманітних галузях народного господарства та медицини.

Література:

1. *Методичні* вказівки по контролю токсичності промислових стічних вод на різних етапах технологічного процесу, рекомендаційний документ Охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів. – Київ, 1996. - 24 с.

**Пристаї М. В.¹, Хоміцький Д. О.², Менька Н. Я.², Карпенко О. В.¹,
Лубенець В. І.², Новіков В. П.²**

*Відділення фізико-хімії горючих копалин ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка НАНУ,
Львів¹*

Національний університет «Львівська політехніка»²

ЗАСТОСУВАННЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ ТРЕГАЛОЗОЛІПІДІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВИХ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ БІОЦИДІВ

Створення ефективних екологічно безпечних препаратів з широким спектром фунгіцидної і бактерицидної активності є надзвичайно актуальним завданням. Заслужують на увагу естери тіосульфокислот, що є аналогами рослинних фітонцидів, зокрема, етилтіосульфанілат (ЕТС) – сполука з широким спектром антимікробної дії. Доведено, що ЕТС можна використовувати для лікування шкірних захворювань (мікодермофітії); обробки овочів та плодів при тривалому зберіганні; захисту від біокорозії та обростання водозворотних систем підприємств, будівельних матеріалів та конструкцій, мастильно-охолоджуючих рідин; надає біоцидної стійкості пакувальним матеріалам.

Актуальним напрямком досліджень є розробка водорозчинних комплексів ЕТС, оскільки він є слабо розчинним у воді. Для створення комплексних біоцидних препаратів значну перспективу мають поверхнево-активні речовини, у першу чергу, біогенні ПАВ, завдяки здатності до солубілізації нерозчинних речовин, змочування поверхонь, а також регулювання проникності клітинних мембран, що сприяє транспорту різноманітних біологічно активних речовин у живі клітини.

Встановлено, що модифікація ЕТС поверхнево-активними трегалозоліпідами – продуктами біосинтезу штаму *Gordonia rubripertincta* УКМ Ас-122 – суттєво підвищує його біологічну активність щодо тестових мікроорганізмів різних таксономічних груп: щодо бактерій на 18-55%, дріжджів - на 10-12%, грибів – на 45-50%.

Отже, створення комплексних біоцидних препаратів на основі поверхнево-активних трегалозоліпідів та тіосульфоестерів (ЕТС) відкриває можливість підвищення їх ефективності та розширення сфер застосування.

Резнік О. Ю., Васильєв Р. Г., Родніченко А. Є., Лабунець І. Ф.
Інститут генетичної та регенеративної медицини НАМНУ, Київ

ВПЛИВ ДИСФУНКЦІЇ ІМУННОЇ СИСТЕМИ НА КІЛЬКІСТЬ ГЕМАТОПОЕТИЧНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН ТА МУЛЬТИПОТЕНТИХ СТРОМАЛЬНИХ КЛІТИН КІСТКОВОГО МОЗКУ У МИШЕЙ ЛІНІЇ СВА/СА ТА FVB

Кістковий мозок є джерелом двох найважливіших типів клітин для регенеративної медицини: гематопоетичних стовбурових клітин (ГСК), які є попередниками усіх термінально диференційованих елементів крові, та мультипотентних стромальних клітин (МСК), які є важливим фактором мікрооточення для ГСК та мають здатність диференціюватися у адіпо-, хондро- та остеогенному напрямках.

Тимус, як центральний орган імунної системи забезпечує диференціювання Т-лімфоцитів протягом всього життя.

Відомо, що між функціонуванням тимуса та кісткового мозку існує зв'язок. Дефіцит Т-лімфоцитів при тимектомії може призвести до порушення взаємодій між клітинами імунної системи та стовбуровими клітинами кісткового мозку.

Метою роботи було оцінити вплив тимектомії (модель дисфункції імунної системи) на вміст в кістковому мозку гематопоетичних стовбурових клітин та мультипотентних стромальних клітин.

Дослідження проводили через 1 місяць після операції у самців мишей обох ліній (віком 3 – 5 міс.) піддослідної (тимектомія) та контрольної (псевдооперація) груп. У кістковому мозку визначали число стромальних клітин попередників для колоній фібробластів (КУК-Ф) методом культивування клітин в моношарових культурах та число клітин попередників для гранулоцит-макрофагальних колоній (КУК-ГМ) в агарових культурах.

У кістковому мозку тимектомованих мишей лінії СВА/Са спостерігалася тенденція до зниження відносного числа КУК-Ф. На відміну від мишей лінії СВА/Са після тимектомії число КУК-Ф у кістковому мозку мишей лінії FVB зменшується у 1,5 рази. Це свідчить про зміну їхньої кількості та/або здатності до колонієутворення. У тимектомованих мишей обох ліній спостерігалася тенденція до зниження співвідношення КУК-Ф/КУК-ГМ: у мишей лінії СВА/Са з $3,5 \pm 0,9$ до $2,7 \pm 1,0$, а у мишей лінії FVB - з $3,3 \pm 0,9$ до $1,8 \pm 0,8$. Це свідчить про збільшення кількості ГСК у порівнянні з МСК після видалення тимуса. Отже, у мишей обох ліній потенційний вплив тимуса на гемопоєз може здійснюватися через зміну числа стромальних клітин-попередників.

Таким чином, дисфункція імунної системи впливає на баланс між кількістю ГСК та МСК у кістковому мозку, що свідчить про порушення міжклітинних взаємодій. Результати можуть бути корисними при розробці індивідуалізованої клітинної терапії ушкоджень різного генезу.

**Романов М. С.¹, Романова З. М.¹, Зубченко В. С.¹, Карпуніна М. В.¹,
Косоголова Л. О.²**

Національний університет харчових технологій, Київ¹

Національний авіаційний університет, Київ²

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРИГОТУВАННЯ ПИВНОГО СУСЛА

Дана робота присвячена дослідженням, спрямованим на отримання вискоекстрактивних пивних заторів для приготування пивного суслу з використанням лише солоду, як джерела ферментів.

Метою досліджень було активізування та стабілізація ферментативних процесів, що проходять при затиранні зернопродуктів (солод, солод + ячмінь, солод + пшениця, солод + кукурудза) з подальшим фільтруванням заторів і дослідженням отриманого суслу. Для досягнення активації ферментів солоду використовували рентгенівське випромінювання пивних заторів. За джерело випромінювання вибрали рентгенівський лазер ($\lambda = 1,5424 \cdot 10^{-7}$ м).

Тривалість оброблення розчинів рентгенівське випромінюванням була в межах від 1 до 10 хвилин. Контролем були пробірки з розчинами (затори), які не обробляли променями. Після оброблення, розчини разом з контролем фільтрували, а отримане сусло досліджували за стандартними методиками [3, 4].

У готовому лабораторному суслі визначили вміст екстракту, мальтози, амінного азоту, загальну кислотність [1, 3, 4]. Під час проведення затирання визначили час оцукрення. Результати аналізу наведені у таблиці 2. Визначення проводили одразу після оброблення, а також після витримки протягом 24 годин за температури 20 °С. Слід зазначити, що після витримки результат був позитивним.

Встановлено, що визначення оптимального часу впливу променів на затори дає можливість скоротити термін оцукрення з 30 - 25 до 5 - 7 хвилин.

При опитуванні фахівців для проведення математико-статистичної обробки визначили входні параметри, які найбільше впливають на процес виготовлення пивного суслу. Детермінована залежність нам невідома, оскільки невідомі зв'язки

між вхідними і вихідними параметрами, тобто ми маємо модель у вигляді «чорного ящика».

Визначивши, які фактори впливають на питомий об'єм, визначили їх рівні варіювання та крок варіювання, зробили розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії, перевірку однорідності дисперсій, перевірку значущості коефіцієнтів регресії.

В остаточному вигляді отримане рівняння регресії у формі поліному першого порядку: $y_1 = 26,69 + 8,69 \cdot z_1 - 3,8125 \cdot z_2 - 6,3125z_1 \cdot z_2$

Після перевірки отриманого рівняння регресії на адекватність дійсному процесу та використавши для переходу до натуральних значень формули:

$$z_1 = \frac{H_1 - H_{01}}{\lambda_1} = \frac{N - 60}{40}; \quad z_2 = \frac{H_2 - H_{02}}{\lambda_2} = \frac{T - 15,5}{14,5}$$

факторів; H_{01} , H_{02} - значення факторів на нульовому рівні;

λ_1 , λ_2 - кроки варіювання факторів.

Тоді рівняння регресії буде мати вигляд:

$$V = 26,69 + 8,69 \frac{N - 60}{40} - 3,8125 \frac{T - 15,5}{14,5} - 6,3125 \cdot \frac{N - 60}{40} \cdot \frac{T - 15,5}{14,5}$$

На прикладі дослідження процесів, які відбуваються під час приготування пивного сусла доведено результативність оброблення рентгенівськими променями на активацію ферментів солоду при затиранні зернопродуктів. Визначений оптимальний час впливу рентгенівського опромінювання на затори (для підвищення стабільності пивного сусла і покращення його якості та зроблено математико-статистичну обробку результатів досліджень методом регресійно-кореляційного аналізу.

Література:

1. *Калушняк К.А.* Химия солода и пива. – М.: Агропромиздат, 1990. – 176 с.
2. *Кунце В., Мит Г.* Технология солода и пива: Пер. С нем. – СПб.: Изд-во "Профессия", 2003,-
3. *Романова З.М., Зубченко В.С. Ткаченко Л.В., Маринченко Л.В.* Вплив магнітного поля на активність ферментних препаратів. / Харчова промисловість. 2005. №4. – С. 129-130.

Рябовол Л. О., Карпенко В. П., Любченко А. І., Рябовол Я. С.
Уманський національний університет садівництва

ВИКОРИСТАННЯ ІЗОЛЬОВАНОЇ КУЛЬТУРИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СТІЙКИХ ДО ДІЇ ІОНІВ БАРІЮ ФОРМ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО

Важкі метали є одними із найбільш шкочочинних забруднювачів навколишнього середовища. Характеризуючись високою токсичністю, іони важких металів навіть у незначних дозах негативно впливають на біологічні об'єкти [1].

Культура клітин дає можливість повністю контролювати фізичні і трофічні параметри вирощування та дозволяє ґрунтовно дослідити вплив стресового чинника на біооб'єкт, що досить важко досягти при роботі з інтактними рослинами.

Метою нашої роботи було отримати на базі соматоклональної мінливості стійкі до дії іонів важких металів клітинні лінії цикорію коренеплідного. В якості селективного чинника було обрано солі хлориду барію. Іони Ba^{2+} є досить зручним агентом для створення моделі стресу в культуральних умовах. Існують дані про те, що рослинні матеріали відібрані на селективних середовищах у присутності $BaCl_2$ виявляють стійкість і до інших стресових чинників (дія різних важких металів (St, Co), засолення, посуха) [2]. Мікрокалюси, отримані з експлантів цикорію коренеплідного сортів Уманський 97, Уманський 99 висаджували на модифіковані середовища Шенка-Хільдебранта, до яких додавали різні концентрації (0,25; 0,5; 1,0; 1,5 мМ) $BaCl_2$.

У результаті проведених досліджень доведено, що іони барію проявляють високу фітотоксичну дію на калюсну тканину цикорію. Проліферацію калюсної тканини відмічено лише на середовищах з додаванням невисоких концентрацій хлориду барію. Стійкість до 0,25 мМ концентрації $BaCl_2$ виявило 9,0 % штамів. При 0,5 мМ концентрації життєздатними залишались 4,2 % калюсних ліній. У ході проведеної ступінчастої клітинної селекції вдалось відібрати чотири клітинних лінії з високою стійкістю до дії іонів барію. Максимальна концентрація селективного агента в живильному середовищі, при якому матеріал зберігав життєздатність, була 1,0 мМ. Незважаючи на те, що інтенсивність росту біомаси відібраних матеріалів у стресових умовах була нижчою на 41,5–83,0 % у порівнянні з контрольним варіантом, калюси залишались життєздатними і зберігали морфогенні властивості на задовільному рівні.

Література:

1. Кирилова Г.В. Влияние избыточных концентраций Cu и Ba в среде выращивания на основные физиологические процессы / Г.В. Кирилова // Межвуз. конф. мол. ученых «Человек. Природа. Общество». Санкт-Петербург, 25 февраля–1 марта, 1992.: Тез. докл.— СПб. — 1992, Ч. 2. — С. 63.
2. Сергеева Л.Е. Солеустойчивость Ba^{2+} -резистентных клеточных линий растений / Л.Е. Сергеева // Физиология и биохимия культ. растений. — 2006. — Т. 38, № 6. — С. 491–497.

Сайкевич І. В., Русин І. Б.

Національний університет «Львівська політехніка»

УТИЛІЗАЦІЯ НАФТОПРОДУКТІВ МІКРООРГАНІЗМАМИ

Біологічні методи знешкодження відходів, що ґрунтуються на здатності мікроорганізмів розкладати органічні забруднювачі, дедалі ширше застосовуються в світі. Забруднення навколишнього середовища нафтою і нафтопродуктами є одним з найбільш масштабних і небезпечних видів впливу людини на навколишнє

середовище. Сучасні обсяги розвитку економіки та пов'язаний з цим ріст забруднення довкілля зумовлюють потребу пошуку ефективних засобів ремедіації нафтозабруднених ґрунтів, що дозволяють повністю ліквідувати забруднення без необхідності їх вивозу, а також відновити і стимулювати процеси самовідновлення природних екосистем. Даним вимогам відповідають біологічні методи очищення довкілля, що ґрунтуються на мікробіодеградації вуглеводнів нафти.

Метою даної роботи було вивчення утилізації вуглеводнів нафти виділеними з нафтозабрудненого ґрунту азотфіксувальними і целюлозоруйнуючими бактеріями та дріжджами.

Важливою характеристикою деструкторних штамів є їх здатність до утилізації широкого спектру нафтопродуктів. Тому нами було проаналізовано здатність досліджуваних штамів розкласти неочищену нафту, моторні мастила: синтетичні, мінеральні, дизель, що повсякденно забруднюють середовище. Оцінку здатності засвоювати нафтопродукти мікроорганізмами проводили дифузним методом з використанням агаризованих середовищ, де вуглеводні нафти були для них єдиним джерелом вуглецю.

Було виявлено, що всі досліджувані мікроорганізми здатні використовувати аналізовані нафтопродукти, але різною мірою. Багато штамів, зокрема азотфіксувальні бактерії N-24, N-26, N-27, N-28 та дріжджі Y-1, Y-2, Y-3 активно утилізували дизель. Дані мікроорганізми характеризувались таким же активним ростом на дизелі, як і на такому оптимальному для них джерелі вуглецю, як сахароза. Виявлена характеристика мікроорганізмів є досить важливою, оскільки до складу дизельного палива входять важкі вуглеводневі нафтові фракції, які важко піддаються деструкції.

Азотфіксувальні штами досить активно росли і у середовищі з мінеральним моторним мастилом. В той же час дріжджі та целюлозоруйнуючі мікроорганізми слабо утилізували даний нафтопродукт. Синтетичне мастило, як чисте, так і відпрацьоване, більшість проаналізованих штамів засвоювали слабо.

Дані штами характеризувались активним ростом у середовищі з неочищеною нафтою та високим рівнем її деструкції. Мікроорганізми утилізували до 41,04% – 70,56% неочищеної нафти, розвиваючись в рідких середовищах, де нафта була єдиним джерелом вуглецю для них.

Використання азотфіксувальних вуглеводеньутилізуючих мікроорганізмів, які беруть участь в деструкції нафти, має перспективи для мікробіофиторекультиваци нафтозабруднених ґрунтів.

Самаруха І. А., Щурська К. О.

Національний технічний університет України «КПІ», Київ

БІОТЕХНОЛОГІЧНЕ ОТРИМАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА ВОДНЮ В МІКРОБНОМУ ПАЛИВНОМУ ЕЛЕМЕНТІ

Застосування біотехнологічних підходів у енергетиці та техніці є одним з нових напрямків розвитку сучасної біотехнології, особливо у сфері створення

енергоперетворюючих систем для конверсії різних видів енергії та синтезу енергоносіїв. За оцінками вчених ККД таких систем сягає 70%, при тому що енергоємна сировина є безкоштовною (стічні води, рідкі відходи, тощо).

В основі технології біотехнологічного отримання електричної енергії та водню в мікробному паливному елементі лежить здатність мікроорганізмів використовувати анод в якості кінцевого акцептора електронів (за відсутності природних акцепторів, таких як кисень), що, в свою чергу, призводить до створення різниці потенціалів між анодом і катодом та можливості генерування електричної енергії. Отже, електрони вилучаються з анодної камери і переносяться через зовнішнє електричне коло до катода, а протони через протонселективну мембрану за градієнтом концентрації також дифундують в катодну камеру, де за присутності каталізатора, анаеробних умов та додатково прикладеної напруги (0,8 В) можуть забезпечити електрохімічний синтез водню.

В рамках виконаних на кафедрі екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ» досліджень було створено лабораторну установку мікробного паливного елемента для генерування електричної енергії та лабораторну установку модифікованого мікробного паливного елемента для синтезу водню, які водночас використовувались для виділення біологічних агентів. В рамках експерименту було виділено асоціацію мікроорганізмів шляхом двостадійної селекції; селекція електродфільних мікроорганізмів, що присутні в асоціації, здійснювалась з додатковим прикладенням різниці потенціалів між анодом і катодом 0,3 В.

При дослідженні базових характеристик ефективності стаціонарної роботи МПЕ для генерування електричної енергії середнє значення питомої потужності склало 44,7 Вт/м² анодної поверхні, при цьому ККД МПЕ – 2,7%. Інтегральна оцінка ефективності роботи МПЕ для синтезу водню показала результативність на 36-48% нижчу (за об'ємом виробленого водню) в порівнянні з аналогічними дослідженнями за використанням іншої конструкції МПЕ [1]. Звідси, метою подальших досліджень є вдосконалення конструкції МПЕ для досягнення максимального ККД, масштабування установки та експериментальне дослідження багатокомпонентних субстратів.

Література:

1. *Rozendal R. A. Principle and perspectives of hydrogen production through biocatalyzed electrolysis / R. A. Rozendal, H. V. M. Hamelers, G. J. W. Euverink, S. J. Metz, C. J. N. Buisman // International Journal of Hydrogen Energy. – 2006. – №31. – P. 1632-1640.*

Сіленко В. В., Хробуст В. В., Косоголова Л. О.
Національний авіаційний університет, Київ

ОСОБЛИВОСТІ ДІЇ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА РОЗВИТОК ЗАЛКОВИХ КУЛЬТУР

З кожним роком збільшується число випадків ушкодження здоров'я людей у результаті застосування хімічних препаратів для боротьби з фітопатогенними

мікроорганізмами. Вони забруднюють ґрунти, джерела води та харчових продуктів і, загалом, біоценозів.

Тому актуальною проблемою є заміна діючих хімічних препаратів на біологічні засоби захисту рослин.

З метою перевірки стимулюючої дії на розвиток рослин були досліджені такі біопрепарати як «Гаупсин», «Триходермін» та «Мікосан». Дані препарати не тільки захищають, але й стимулюють розвиток рослин. Механізм їх дії полягає у наступному: «Гаупсин», основним діючим компонентом якого є водна суспензія бактерії *Pseudomonas aureofaciens* використовує міцелій грибів, що викликають захворювання, як поживне середовище; проникаючи в рослини, бактерії препарату підсилюють імунітет. «Триходермін», у складі якого наявні гриби *Trichoderma lignorum*, розмножуючись, продукують антибіотики, які знищують збудників захворювань рослин, а також підсилює імунітет рослини. Компоненти «Мікосану», а саме лужний екстракт афілофоральних грибів *Fomes fomentarius* надають фунгіцидну, антимікробну та антивірусну дію на збудників захворювань за рахунок підвищення власного активного імунітету рослин.

Стимулюючу дію даних препаратів визначали на прикладі пшениці. Зерна пшениці замочували у розчинах з оптимальними концентраціями біопрепаратів, які були попередньо визначені експериментально (контролем слугувала вода). Для «Гаупсину» вона становила 1,5:100, для «Триходерміну» – 1,0:100, а для «Мікосану» – 0,5:100. Оброблені зерна пшениці вирощували протягом 14 днів у пластикових стаканах в лабораторних умовах. В результаті проведеного експерименту встановлено, що біологічні препарати володіють стимулюючим ефектом на їх розвиток. Так, при використанні «Гаупсину» з концентрацією 1,5:100 загальна довжина проростків разом з корінням в кінці досліду була нижче за контрольні на 2,5%, а біомаса рослини перевищувала контроль на 24%. Біопрепарати «Мікосан» і «Триходермін» мали меншу стимулюючу дію, але жодний з препаратів не мав фітотоксичного ефекту.

Одже, дані біопрепарати цілком безпечні для навколишнього середовища і здоров'я людини, а найвищий стимулюючий ефект на розвиток рослин спостерігався у біопрепарату «Гаупсин».

Література:

1. Бровдій В.М., Гулий В.В. Федоренко В.П. Біологічний захист рослин. – К.: Світ, 2004 – 348 с.
2. Біологічний захист рослин / Дядечко М. П., Падій М. М., Шелестові В. С. та ін.; За ред. Дядечка М. П. та Падія М. М. – Біла Церква, 2001. – 312 с.

Сметанін В. Т.¹, Гармаш С. М.¹, Ковальчук Л. М.²
Український державний хіміко-технологічний університет, Дніпропетровськ¹
«Лугоське», Солонянський район Дніпропетровської обл.²

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ БІОКОНВЕРСІЇ ВІДХОДІВ НА ТВАРИННИЦЬКИХ КОМПЛЕКСАХ

Відомо, що великі тваринницькі комплекси економічно ефективніші, оскільки мають нижчу собівартість продукції і високу рентабельність, але вони є потужними джерелами забруднення, що поступають у довкілля. Відходи тваринництва містять велику кількість поживних речовин, цінних для використання в виробництві кормів і землеробстві [1].

Нами розроблено технологію біопереробки підстилкового свинячого гною з метою його використання в якості кормових добавок та екологічно безпечних добрив за допомогою гібриду червоного каліфорнійського черв'яка *Eisenia foetida*.

Склад свіжого підстилкового гною представлений в таблиці.

Хімічний склад підстилкового гною

| Вміст елементів та сполук, % | | | | | | Вологість, % | рН | С:N |
|------------------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|--------------------|------|-----------------|-----|------|
| N _{загальн.} | N _{амон.} | P ₂ O ₅ | K ₂ O | органічні речовини | зола | | | |
| 0,81 | 0,17 | 0,61 | 0,6 | 22,1 | 17,5 | 61,1 | 8,2 | 13:1 |

Попередні результати щодо придатності гною до вермикультивування залежно від терміну його зберігання (природній ферментації) показали, що підстилковий гній, що пролежав біля 1 року, має оптимальний хімічний склад для культури *Eisenia foetida* за вмістом макро-, мікроелементів, целюлози та ін. Черв'яки споживають органічні речовини, що пройшли стадію розігріву в результаті ферментації [2]. Активно споживаючи органічні речовини, вони утилізують увесь азот, що міститься в них, і повертають його в навколишнє середовище у вигляді аміаку, сечовини.

Результати досліджень агрохімічних властивостей вермикомпосту з підстилкового свинячого гною показали, що вміст загального азоту складає 1,8-2,3 %, калію (K₂O) – 1,8-3,2 %, фосфору (P₂O₅) – 1,0-1,5 %, гумусу – до 13 %, органічних речовин – до 54 %. Вермикомпост також вміщує мікроелементи (Mg, Cu, Zn, Mn, S), що дає можливість зробити висновок щодо використання цього біопродукту як органічного добрива.

Біопереробка відходів тваринницьких комплексів методом вермикультивування сприятиме поліпшенню екологічного стану довкілля господарств, а також отриманню ефективного екологічно безпечного органічного добрива.

Література:

1. *Вермикультура*: производство и использование / М.Ф.Повхан, И.А.Мельник, В.А. Андриенко и др. Под ред. акад. И.А. Мельника. - К.: УкрИНТЭИ, 1994. - 128с.

2. Гармаш С.М., Рябченко М.О., Кулик О.П. Біоконверсія соняшникового лушпиння / Монографія. – Дніпропетровськ: Пороги, 2008. – 94 с.

**Собко І. Р., Огданська І. О., Левченко Н. С., Довгань Т. Ю.,
Васильченко О. А.**
Національний авіаційний університет, Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ ПРИ ВОДОПІДГОТОВЦІ НА ПРИКЛАДІ ТРУСКАВЕЦЬКОГО ВОДОКАНАЛУ

Покращення водозабезпечення – одна з головних проблем людства. З кожним роком збільшується забруднення природних вод, що вимагає все більших зусиль при очищенні води.

Серед технологічних процесів водопідготовки найбільш важливим з точки зору профілактики епідемічних захворювань є знезараження. В Україні з цією метою застосовують хлор (98%), гіпохлорит натрію (1,1%), в невеликій кількості діоксид хлору, озон та інші реагенти та технології (0,9%). Існуюча практика очистки та знезараження води хлором має негативні сторони. Тому виникає гостра проблема впровадження нових методів очистки, які є більш екологічно безпечними. Ми пропонуємо нову технологічну схему знезараження води при водопідготовці з використанням ультразвуку.

Біофізична дія ультразвукових хвиль на живий організм залежить від частоти, положення випромінювача в момент впливу, інтенсивності ультразвукових хвиль. Розрізняють дію на організм низькочастотного ультразвуку (20-30 кГц) і високочастотного ультразвуку (800-3000 кГц). Низькочастотний ультразвук (до 100 кГц) діє на організм не тільки в ділянці контакту з випромінювачем, а й через повітря. При даних частотах ми маємо поєднання локального й загального впливу. Поява «фруїтнівого» ефекту при дії ультразвуку на біологічні об'єкти виникає під час застосування ультразвукових хвиль значної частоти та інтенсивності. Максимальний вплив на біологічні об'єкти виникає при частотах від 20 до 100 кГц. Основною специфічною особливістю ультразвуку високої частоти та інтенсивності є здатність викликати миттєві механічні руйнування клітин і клітинних структур.

Найбільший ефект ультразвуку виражений у певній обмеженій області частот, за яких має місце явище резонансу. Резонуючими структурами є білкові молекули, що піддаються денатурації в разі дії ультразвукових хвиль із певною частотою. Мікроорганізми гинуть при резонансних частотах, коли частота зовнішніх коливань співпадає з частотою власних коливань структур мікроорганізмів.

При комплексному використанні ультразвуку і гіпохлориту натрію при водопідготовці забезпечується 100% знезараження води.

Перевагами удосконалення даної технології процесу водопідготовки є заміна методу знезараження гіпохлоритом натрію при вторинному хлоруванні на технологію з використанням ультразвуку; відсутність високотоксичних речовин, які утворюються в процесі хлорування. При хлоруванні проявляється адаптаційна здатність мікроорганізмів, що не спостерігається при обробці ультразвуком. При

комплексному застосуванні значно зменшується витрата реагентів, витрати на їх перевезення. Недоліком технології є високий початковий рівень капітальних вкладень.

Соколенко С. В., Соколенко В. Л.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ГЕНЕТИЧНІ СИСТЕМИ КРОВІ ЯК КРИТЕРІЙ ОЦІНКИ ОПІРНОСТІ ОРГАНІЗМУ ДО ВПЛИВУ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА

Моніторинг стану здоров'я населення, що зазнало впливу екстремальних факторів середовища, є важливим для профілактики виникнення захворювань різноманітної етіології [5]. Згідно даних літератури, комбінована дія несприятливих факторів може проявитися у вигляді адитивних чи синергічних взаємодій, що посилює ризик розвитку патологій [1]. Значна частина населення України проживає на радіаційно забруднених територіях і, при цьому, зазнає дії соціальних негативних факторів, зокрема, психоемоційного навантаження. Оцінка ізольованого чи комбінованого впливу екстремальних факторів можлива на основі аналізу змін показників імунної системи, що характеризуються підвищеною чутливістю до екзогенної дії [4]. Тому і стрес, і хронічний вплив малих доз радіації є вираженими імунодепресантами. Повний аналіз стану імунної системи досить складний і вимагає належного обладнання та реактивів. Тому актуальним є пошук опосередкованих способів оцінки стійкості окремих ланок імунітету до несприятливих впливів. Одним з головних механізмів контролю діяльності природної резистентності організму. За таких умов – це генетичний. Генетичними маркерами крові, що здатні брати участь у розвитку імунологічних реакцій і є найбільш зручними для визначення, вважаються гени та їх білкові продукти систем АВ0, резус (Rh) та сироваткова система гаптоглобінів (Hr) [2]. Це зумовило необхідність вивчення показників імунної системи у осіб, що зазнали дії екстремальних факторів середовища і мають різні комбінації генетичних систем крові.

Дослідження показників специфічного імунітету проводили у студентів другого курсу віком 18-20 років, які на час обстеження не мали гострих і хронічних захворювань. За екологічними умовами проживання студентів розділили на дві групи: мешканці радіаційно незабруднених районів та мешканці територій посиленого радіоекологічного контролю.

Аналіз показників імунної системи проводили двічі – у міжсесійний період (контрольні показники) та під час зимової екзаменаційної сесії (для оцінки впливу психоемоційного навантаження).

Рівень лейкоцитів підраховували в камері Горяєва, лімфоцитів – на основі кров'яного мазка (фарбування за Романовським-Гімзом). Експресію поверхневих антигенів лімфоцитами периферичної крові визначали імунофлуорисцентним методом з використанням моноклональних антитіл до поверхневих маркерів клітин імунної системи. Рівень імуноглобулінів у плазмі крові визначали методом радіальної імунодифузії за Манчіні. Для оцінки фенотипу гаптоглобіну (Hr)

використовували метод електрофорезу в крохмальному гелі. Для оцінки груп крові системи АВ0 використовували стандартні гемаглютинуючі сироватки. Для оцінки фенотипу резус-фактора використовували експрес-метод визначення Rh-групи.

Встановлено, що у обстежених з радіаційно-незабруднених територій найбільш виражені зміни показників специфічного імунітету, за умов психоемоційного навантаження, спостерігалися при поєднанні у них 0(I) групи крові системи АВ0, Rh-, Hр2-2 (відмічено статистично достовірне зниження відносного та абсолютного числа функціонально зрілих Т-лімфоцитів з фенотипом CD3+, хелперних Т-лімфоцитів з фенотипом CD4+; індексу імунореактивності CD4+/CD8+; загального числа функціонально зрілих В-лімфоцитів з фенотипом CD72+; рівня IgG в сироватці крові) та при поєднанні В (III) групи крові системи АВ0, Rh-, Hр2-2 (статистично достовірне зниження відносного та абсолютного числа функціонально зрілих Т-лімфоцитів з фенотипом CD3+, хелперних Т-лімфоцитів з фенотипом CD4+; загального числа ефекторних/супресорних Т-лімфоцитів з фенотипом CD8+; індексу імунореактивності CD4+/CD8+; рівня IgG в сироватці крові).

Всі виявлені нами зміни не викликали виходу показників за межі фізіологічних гомеостатичних норм, тому, очевидно, носять не патологічний, а адаптаційний характер. Різноманітність проявів може свідчити, що їх можна віднести до реакцій, для здійснення яких в організмі є генетично детерміновані передумови і формування яких відбувається при багаторазовому включенні реакцій термінової адаптації.

Групу студентів з радіаційно забруднених територій склали особи, що приїхала на навчання з Катеринопільського, Лисянського, Звенигородського та Канівського районів. У даних студентів навіть у міжсесійний період виявлено пригнічення окремих показників клітинного імунітету. Зокрема, це стосувалося клітин, що експресують пан-Т-клітинні маркери, хелперних Т-лімфоцитів з фенотипом CD4+, кілерних клітин з фенотипом CD16+. Під час екзаменаційної сесії у даних студентів виявлено пригнічення показників імунореактивності, незалежно від генетичних факторів регуляції імунної системи. Найбільш виражені зміни, з виходом за межі фізіологічних гомеостатичних норм, спостерігалися при комбінаціях генетичних маркерів 0(I) чи В(III) груп крові системи АВ0 з Rh- та Hр2-2. Це стосувалося пан-Т-клітинних маркерів CD3 та CD5, маркерів хелперної, супресорної та кілерної активності, рівня IgG в сироватці крові.

Літературні джерела свідчать про можливість гальмування процесів диференціювання та проліферації імунокомпетентних клітин, їх перерозподіл між імунокомпетентними органами та зміну антитілопродукції як за стресових умов, так і при дії малих доз радіації [3, 5]. Тобто, для даної категорії студентів можлива комбінована дія двох факторів, що здатні пригнічувати імунореактивність. Це робить їх групою ризику розвитку різноманітних захворювань.

Таким чином, аналізуючи генетичні системи крові, можна передбачити динаміку імунореактивності при дії екстремальних факторів середовища помірної сили і визначити групи ризику розвитку певних захворювань. Комбінована дія екстремальних факторів середовища може викликати пригнічення

імунореактивності, незважаючи на генетично детерміновану стійкість імунної системи.

Література:

1. Гродзинский Д.М. Радиобиология / Д.М. Гродзинский – К.: Либідь, 2000. – 448 с.
2. Земсков А.М. Биохимические составляющие дифференцированной иммунокоррекции / А.М. Земсков, В.М. Земсков, В.А. Вороновский // Иммунопатол., Аллергол., Инфектол. – 2000. – № 4. – С. 15–22.
3. Корнева Е.А. Гормоны и иммунная система / Е. А. Корнева, Э. К. Шхинек – Л.: Наука, 1988. – 250с.
4. Петров Р.В. Оценка иммунного статуса человека в норме и при патологии / Р. В. Петров, Р. М. Хайтов, Б. В. Пинегин // Иммунол. – 1994. – №6. – С. 6–9.
5. Чернобыльская атомная электростанция. Медицинские аспекты / [В.Г. Бебешко, А.В. Носовский, Д.А. Базыка и др.] – Славутич: 1996.

Соколова І. Є., Кондратьєв М. В., Вінніков А. І.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

ОТРИМАННЯ РЕКОМБІНАНТНОГО ШТАМУ *STREPTOMYCES RECIFENSIS SrBsI* МЕТОДОМ ГЕНЕТИЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Streptomyces recifensis var. lyticus, як було показано раніше у ряді робіт [1, 2], є продуцентом біологічно активних речовин: літичних ферментів, протеїназ, амілаз, целюлаз, ліпаз, ДНК-аз, а також факторів, стимулюючих ріст бактерій, дріжджів і рослин. Проте згодом, при довготривалому зберіганні біосинтетична активність продуцента знижується, що робить доцільним використання методів селекції, мутагенезу та генетичної рекомбінації.

Основною задачею даної роботи було отримання рекомбінантних штамів *S. recifensis* шляхом горизонтального перенесення генів від *Bacillus subtilis* методом генетичної трансформації з метою створення продуцента з підвищеною біосинтетичною активністю. Відомо, що вбудовування генів антибіотико-резистентності в геном клітин продуцента може не тільки надавати реципієнту стійкості до антибіотиків, але й сприяти розблокуванню генів синтезу різноманітних ферментів. Раніше нами шляхом перенесення генів від *Staphylococcus aureus* вже були отримані 2 рекомбінантних штами, стійких до гентаміцину і доксицикліну, з підвищеною літичною активністю [3].

У даній роботі донором ДНК був штам *Bacillus subtilis* 168, який відібрали з колекції бацил за ознакою стійкості до бензилпеніциліну і меропенему. Саме до цих антибіотиків реципієнт *S. recifensis var. lyticus* був чутливим, тому вказані антибіотики і були обрані селективними маркерами генетичного переносу.

Для виділення тотальної ДНК заморожену біомасу *B. subtilis* 168 розтирали у ступці, лізис проводили за допомогою лізоциму (500 мкг/мл) при температурі 55°C протягом 60 хв., до лізату додавали ДСН (до 1%). Очищення ДНК від білків, вуглеводів і ліпідів проводили за допомогою фенолу і ефіру. Виділення ДНК здійснювали додаванням до водного розчину 96е етанолу. Для розчинення ДНК

використовували розчин з 0,015M NaCl і 0,0015M цитрату натрію, для зберігання охолодженої ДНК концентрацію вказаного розчину збільшували у 10 разів.

При проведенні трансформації до спорової суспензії реципієнта *S. recifensis* var. *lyticus* додавали ДНК (1-5 мкг/мл) і 0,1 M CaCl₂. Суміш інкубували при 36°C протягом 30 хв. В результаті трансформації був отриманий рекомбінантний штам *S. recifensis* SrBs1, який завдяки горизонтальному переносу генів від *B. subtilis* 168 набув нових властивостей, а саме отримав антибіотикостійкість до бензилпеніциліна та меропенема. Попередня перевірка дозволила виявити у рекомбінанта значно підвищені літичну та протеолітичну активності.

Література:

1. *Бабенко Ю.С., Килочек Т.П., Соколова І.С., Черногор Н.П.* Перспективи практического использования биологически активного препарата лизорецифин // Микроб. журнал. – 1994. - №2. С. 31-37.

2. *Sokolova I.E., Kylochek T.P., Vinnikov A.I.* A biosynthesis activity of soil streptomycete // Микроб. журнал. – 2004. - Т. 66. - № 6. С.10-17.

3. *Бабенко Л.П., Соколова І.С.* Біосинтетична активність трансформанта *Streptomyces resifensis* // Вісник ДНУ.– 2009.– Вип. 17.– Т.1, № 7, С. 10-14.

Софілканич А. П., Пирог Т. П.

Національний університет харчових технологій, Київ

БІОСИНТЕЗ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН БАКТЕРІЯМИ *RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS* ЕК-1 НА ОСНОВІ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

Однією з глобальних проблем є відходи різноманітних виробництв такі як, наприклад, відходи виробництва масла та жирів (фузи), цукру (меляса), а також значні кількості відпрацьованої (пересмаженої) олії, що застосовується у закладах громадського харчування. В результаті виробництва біодизелю з рослинної сировини як побічний продукт у великій кількості утворюється гліцерин, який в подальшому не знаходить широкого застосування. [1]

Раніше із зразків забрудненого нафтою ґрунту були ізольовані нафтоокиснювальні бактерії ідентифіковані як *Rhodococcus erythropolis* ЕК-1. Показано, що штам ЕК-1 є активним продуцентом ПАР. Встановлені оптимальні для утворення ПАР умови культивування *R. erythropolis* ЕК-1 на етанолі та гексадекані, що дозволило підвищити показники синтезу цільового продукту у 3-4 рази [2].

Мета даної роботи – дослідити можливість використання відходів промислових виробництв як ростових субстратів для синтезу поверхнево-активних речовин штамом *R. erythropolis* ЕК-1.

Встановлено можливість використання гліцерину для синтезу ПАР досліджуваними мікроорганізмами. Показник умовної концентрації ПАР та індекс емульгування в окремих випадках досягали 3,3 і 50% відповідно.

Показано, що в результаті культивування *R. erythropolis* ЕК-1 на жиромісних середовищах показники синтезу ПАР не поступають таким на гексадекани та рідких парафінах (контрольні субстрати), а у деяких випадках навіть перевищують контрольні, концентрація яких була у 2–4 рази вища.

Отже, у результаті проведених досліджень встановлено можливість використання гліцерину – побічного продукту виробництва біодизелю, а також відходів харчових виробництв (оліє-жирової, цукрової промисловості) як субстратів для одержання мікробних поверхнево-активних речовин.

Література:

1. *Yazdani S.S., Gonzales R.* Anaerobic fermentation og glycerol: a path to economic viability for the biofuels industry // *Curr. Opin. Biotechnol.* – 2007. – Vol. 18. – P. 213–219.

1. *Пирог Т.П., Шевчук Т.А., Волошина И.Н., Карпенко Е.И.* Образование поверхностно-активных веществ при росте штамма *Rhodococcus erythropolis* ЭК-1 на гидрофильных и гидрофобных субстратах // *Прикладная биохимия и микробиология.* – 2004. – Т. 40, № 5. – С. 544– 550.

Столяр Л. А.¹, Демидова А. С.¹, Демидов С. В.¹, Мюссе Т. А.²
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко¹
Университет Южной Каролины, Колумбия²

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИЙ ЛАСТОЧКИ ДЕРЕВЕНСКОЙ (*HIRUNDO RUSTICA*), ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

В период с 2005 по 2008 год проводились исследования природных популяций ласточки деревенской (*Hirundo rustica* L.) с территорий Украины, имеющих различный уровень радиационного загрязнения. Генетический мониторинг проводили, используя в качестве показателей различные интерфазные проявления хромосомной нестабильности в эритроцитах птиц. В качестве показателя иммунного статуса использовали гетерофил-лимфоцитарный индекс.

Ласточек отлавливали на территориях четырех населенных пунктов: с. Пески Иванковского района (средняя плотность загрязнения радиоактивными изотопами по ^{137}Cs – 151 кВк/м², ^{90}Sr – 47,7 кВк/м², ^{239}Pu – 0,909 кВк /м²); с. Дитятки Иванковского района (^{137}Cs – 148 кВк/м², ^{90}Sr – 40,3 кВк/м², ^{239}Pu – 0,557 кВк/м²); с. Жовтнєв Бордянского района (^{137}Cs – 26 кВк/м², ^{90}Sr – 4,7 кВк/м², ^{239}Pu – 0,084 кВк/м²), с. Рудня, Черниговской области (^{137}Cs – 31 кВк/м², ^{90}Sr – 4,8 кВк/м², ^{239}Pu – 0,091 кВк/м²). Кровь брали из подкрыловой вены. Мазки окрашивали, используя комбинацию красителей Май-Грюнвальда и Романовского-Гимза. Анализировали по 10000 эритроцитов с каждого препарата, учитывали только зрелые эритроциты. Частоты микроядер (МЯ) и ядерных аномалий (ЯдАн) в эритроцитах птиц были выбраны в качестве интерфазных параметров нестабильности хромосом. На

препаратах також аналізували формулу крові, рахуючи гетерофил-лімфоцитарний індекс.

При порівнянні рівня хромосомної нестабільності у ласточек с територій, що відрізняються по ступеню радіоактивного забруднення, була виявлена тенденція до збільшення частот МЯ і ЯдАн при зниженні рівня забруднення: найменший рівень нестабільності хромосом спостерігався у ласточек із с. Пески, найбільший – у ласточек із с. Жовтнів. Гетерофил-лімфоцитарний індекс статистично не відрізнявся у ласточек, що проживають на умовно чистих і забруднених територіях. Він залишався незмінним у 2005, 2006 і 2007 роках, однак зростає у 2008 році на забруднених територіях. Причини даних явищ обговорюються.

**Татарчук О. М.¹, Кудрявцева В. Є.¹, Єгорова С. Ю.¹, Вінніков А. І.²,
Соколова І. Є.²**

*Державна установа «Інститут гастроентерології НАМН України»,
Дніпропетровськ¹
Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара²*

ВПЛИВ ВИХРОВОГО ІМПУЛЬСНОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ФАГОЦИТАРНУ АКТИВНІСТЬ НЕЙТРОФІЛІВ

Імунна система в цілому, в тому числі її клітини чутливі до дії електромагнітних хвиль. Дослідження останніх років свідчать про те, що найбільш перспективним для повернення патологічних ланок організму до нормального функціонування є низькоінтенсивне вихрове імпульсне магнітне поле. Але його біологічна дія на імунологічну реактивність вивчена недостатньо.

Метою роботи було оцінити ступінь активації кисневозалежних механізмів бактерицидної активності фагоцитів у хворих на виразкову хворобу дванадцятипалої кишки під впливом вихрового імпульсного магнітного поля.

Обстежено 36 хворих на виразкову хворобу дванадцятипалої кишки. Із них було 24 чоловіка та 12 жінок, середній вік яких – (37,2±1,22) років. Контрольну групу склали 50 практично здорових людей (донорів).

Внутрішньоклітинний кисневозалежний метаболізм нейтрофілів оцінювали в спонтанному НСТ-тесті і за цитохімічним показником активності (ЦАП). Бактерицидну здатність нейтрофілів периферичної крові вивчали за допомогою проведення фагоцитозу із *Staphylococcus aureus*. За допомогою магнітотерапевтичного апарату «Магнітер-01» (*in vitro*) діяли на нейтрофіли периферичної крові і оцінювали функціональну активність нейтрофілів. Параметри магнітного поля становили: радіальна складова 5-15 мТл, тангенціальна складова 0,5-15 мТл, частота модуляції магнітного поля 75-85 Гц.

Аналіз отриманих імунологічних даних вказує на активацію NADPH-оксидазної системи нейтрофільних гранулоцитів, про що свідчить вірогідне підвищення кількості формазанпозитивних клітин у 47,2% хворих. ЦПА у 72,2% хворих вірогідно знижено, що вказує на зниження дезинтеграції антигену в

клітинах. У всіх обстежених хворих знижена бактерицидна активність нейтрофілів.

У всіх дослідях *in vitro* після дії магнітного поля вірогідно підвищується функціональний потенціал нейтрофільних гранулоцитів крові. Крім того, відновлюється їх активність, а саме, кількість активно фагоцитуючих клітин встановлюється у межах норми, підвищується поглинальна здатність та спроможність перетравлювати об'єкти фагоцитозу.

Таким чином, нами встановлена (*in vitro*) стимулююча дія вихрового імпульсного магнітного поля на фагоцитарну активність нейтрофілів крові хворих на виразкову хворобу дванадцятипалої кишки.

Тихонович І. А.

ГНУ ВНИИСХМ Россельхозакадемии, Санкт-Петербург

БИОТЕХНОЛОГИЯ МИКРОБНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Разработка биотехнологии микробно-растительных систем – один из основных путей создания экологически сбалансированных сельскохозяйственных систем, позволяющий резко снизить объемы используемых удобрений и средств защиты растений. Эти взаимодействия основаны на глубокой функциональной интеграции генов партнеров, которая связана с их сигнальным взаимодействием, приводящим к возникновению новых клеточных и тканевых структур, а также к объединению метаболических систем растений и микроорганизмов. В результате формирования надорганизменных генных комплексов партнеры развивают новые симбиотические фенотипы, благодаря чему происходит существенное расширение их адаптивного потенциала. Со стороны растений оно выражается в повышении экологической самодостаточности, связанной со снижением зависимости от легко усвояемых источников питания, а также от присутствия патогенов и животных-фитофагов. Однако современные сорта интенсивного типа обеднены наследственными факторами, контролирующими эффективные взаимодействия с микроорганизмами, что определяет необходимость использования дикорастущих форм в качестве доноров хозяйственно-ценных генов симбиоза. Изучение растительно-микробных взаимодействий позволяет нам предложить стратегию экологически устойчивого растениеводства, основанную на замене агрохимикатов (минеральные удобрения, пестициды) микробными препаратами. Оптимальная эффективность симбиотических взаимодействий может быть достигнута путем координированной селекции растений и микроорганизмов, направленной на создание комплиментарных сочетаний их генотипов. На примере бобовых культур показана высокая наследуемость количественных признаков симбиоза (нитрогеназная активность, продуктивность растений при симбиотрофном питании азотом, их предпочтительная заражаемость эффективными штаммами ризобий), а также возможность использования широкого спектра методов селекции для повышения симбиотического потенциала растений.

Тихонович І. А.¹, Кандибін М. В.², Пати́ка Т. І.³, Пати́ка В. П.⁴
ГНУ ВНДІСГМ Россільгоспакадемія, Санкт-Петербург¹
Державна наукова установа Всеросійський науково-дослідний інститут
сільськогосподарської мікробіології РАСГН²
Національний університет біоресурсів і природокористування України³
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ, Київ⁴

ВИКОРИСТАННЯ ЕНТОМОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ ГРУПИ *BACILLUS THURINGIENSIS* У ФІТОЗАХИСТІ ВІД КОМАХ- ШКІДНИКІВ

Все більша кількість фахівців усвідомлює, що розвиток біологічних методів захисту рослин не тільки забезпечує надійний захист сільськогосподарської продукції, але і вирішує важливе питання збереження навколишнього середовища та природного рівня його біологічного різноманіття. За останній час вдалося значно розширити і поглибити уявлення про роль мікроорганізмів у землеробстві, а також сформулювати пріоритетні завдання по заміні пестицидів на мікробіологічні препарати.

Мікроорганізми є основними факторами ґрунтоутворних процесів, живлення рослин та фітосанітарного стану посівів. Особливості мікроорганізмів полягають у тому, що за відповідних умов вони можуть здійснювати біосинтез різних метаболітів, набувати енергійний, інтенсивний ріст і розвиток. При оптимізації систем захисту рослин, які забезпечують високі показники виходу якісної, екологічно безпечної сільськогосподарської продукції, особлива увага приділяється методам мікробіологічного контролю чисельності комах-шкідників.

На основі мікроорганізмів розроблено і використовується ряд препаратів інсектицидної, родентицидної, фунгіцидної дії. Спороутворюючі бактерії *Bacillus thuringiensis* є найбільш розповсюдженими агентами мікробіологічного контролю чисельності комах, які відрізняються багатобічною дією на комах: антифідантною, метатоксичною, фізіологічною, тератогенною, дерепродукційною, що обумовлює високу біологічну, економічну, соціальну ефективність біопрепаратів на їх основі.

Біопрепарат на основі ентомопатогенних бактерій *Bacillus thuringiensis* є високоякісним, надійним та оптимальним для технологій застосування в рослинництві, якщо він відповідає наступним параметрам і вимогам: штам-продуцент здатний у стандартних і виробничих поживних середовищах накопичувати достатньо високий титр спор і кристалів і в найкоротший термін (в одиниці маси необхідно мати максимальну кількість активних клітин і метаболітів з корисними властивостями; спостерігати синхронне споро- та кристалоутворення зі співвідношенням спор і кристалів 1:1); збереження і незмінність готового біопрепарату (сухого порошку, пасти або рідкої форми) тривалий час без істотних змін його властивостей; висока біологічна активність (ентомоцидність) препарату за діючими біологічно активними речовинами для тест-об'єктів (екзо-, ендотоксинами та іншими метаболітами); персистенність, тестогенність, адгезійна здатність біопрепарату; зручність для транспортування і технологічних прийомів застосування; безпека для людини, корисної ентомофауни, риб, теплокровних тварин;

Метою досліджень було здійснити селекцію перспективних штамів-продуцентів *Bacillus thuringiensis* з аналізом біологічних і господарсько-цінних властивостей для формування і вдосконалення технологій їх використання у фітозахисті від комах-шкідників агробіоценозів.

Багатоступінчастою аналітичною селекцією проведено відбір оптимальних варіантів штамів-продуцентів у ряді генерацій з аналізом біологічних і господарсько-цінних властивостей відповідно до розроблених селекційних критеріїв.

Слід зазначити, що в організмі хворих і загиблих комах агробіоценозів одночасно з бактеріями, що утворюють кристали ендотоксину, виявляли спорові бактерії, які не мали кристалічних включень і були в основному не патогенні для фітофагів, але за своїми біохімічними властивостями були близькі до кристалогенних бацил. Отже, з одного і того ж епізоотологічного матеріалу необхідно було виділити ізоляти чистих культур, щоб відібрати штами з корисними фітозахисними властивостями. Проведення селекції за ознаками і властивостями продуктивності, кількісного утворення кристалів ендотоксину дозволило одержати ефективні, технологічні штами *Bacillus thuringiensis* *BtH*₁ - 14/1, 20/1, *BtH*₁₀ - 18/5, 23/3. Оцінка екзотоксिनогенності нових штамів *Bacillus thuringiensis* *BtH*₁ - 14/1, 20/1 на інсектарній популяції *Musca domestica* L. показала переважну загибель личинок (від 86,0 до 100%) при інфікуванні їх *BtH*₁ в розведеннях культуральної рідини 1:4 (25 мкл/г корму) і 1:8 (12,5 мкл/г корму). За продуктивністю і рівнем екзотоксिनогенності для личинок кімнатної мухи нові штами не поступаються показникам референтного штаму *BtH*₁ 800. Таким чином, в ході послідовних генерацій були відібрані перспективні штами, що поєднують практично цінні властивості: висока вихідна технологічність – стабільний титр спор 3,5 млрд/мл культуральної рідини; екзотоксिनогенність – за показниками ЛК₅₀ для личинок другого віку *Musca domestica* L. до 2,5-2,8 мкл/г корму. Для нових селектованих штамів *BtH*₁₀-18/5, 23/3 рівень екзотоксिनогенності становив 2,4-3,3 мкл/г корму. Показано, що визначення кількісного складу ендотоксину можна здійснювати більш спрощеним методом біологічного тестування, а саме контактний. При різних дозах інфікування ЛК₅₀ пероральним методом становила 2,8 і 2,7 мкл/г корму для *BtH*₁ і *BtH*₁₀ відповідно. Використовуючи контактний метод, показники ЛК₅₀ у досліді становили 28,0-30,0%. Показник ЛД₅₀ досліджуваних штамів 1-го і 10-го серотипів для личинок другого віку *Leptinotarsa decemlineata* Say. становив 2,7-3,45 мкл культуральної рідини, що свідчить про активність та функціональність біоагентів. Різнобічна дія біоагентів *Bacillus thuringiensis* складається з різних параметрів, обумовлених взаємовідносинами патоген-живитель. З природної популяції одержана контактна генерація колорадського жука і вивчено вплив сублетальних доз *Bacillus thuringiensis* на плодючість і масу жуків отриманої генерації, оцінена ентомоцидна активність *BtH*₁ і *BtH*₁₀ контактної генерації. Чутливість комах по варіантах досліді, з врахуванням загибелі по днях обліку, виявилася практично на одному рівні – 0,23% за показником ЛК₅₀. Важливими показниками були кількість відкладених яєць окремими самками, зниження плодючості, відсоток зниження маси: до 80,0-83,0% знизився показник плодючості та до 44,0% вага імаго. Встановлено, що у варіантах з *BtH*₁ і *BtH*₁₀ відкладено імаго яєць на 17,0 і 20,5%

менше, ніж в контролі. Відмічено сповільнене (продлонговане) відкладання яєць імаго, що були інфіковані у стадії личинок III–IV віку. Знижена життєздатність личинок дочірнього покоління свідчить про прояв віддаленої дії ентомотоксинів, які продукують бактерії групи *Bacillus thuringiensis*. Таким чином, для вирішення проблем підвищення стійкості сільськогосподарського виробництва, екологічної безпеки країни рекомендується застосування інсектицидних біопрепаратів із продлонгованим типом ентомотоксичної дії та післядії на популяції комах-шкідників. Враховуючи те, що в мікробіоконтролі чисельності комах найбільше значення у світі набули бактерії групи *B. thuringiensis*, науково-теоретичні і практичні дослідження вдосконалення технології використання ентомопатогенних бактерій *Bacillus thuringiensis* з різним типом контролю чисельності комах сприяють подальшій домінантності цього напрямку.

Тихонович И. А.¹, Патыка Н. В.², Круглов Ю. В.², Думова В. А.²

ГНУ ВНИИСХМ Россельхозакадемии, Санкт-Петербург¹

Институт микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного НАНУ, Киев²

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПРОКАРИОТОВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПОД ПОСЕВАМИ ОЗИМОЙ РЖИ

Микроорганизмы осуществляют множество биохимических процессов трансформации веществ и преобразования энергии. Поэтому состав и структура микробного сообщества является необходимой характеристикой любой почвы, которая позволит нам оценить ее качества и состояние. Исследования биоразнообразия почвенных прокариотов ранее было затруднено и ограничено применявшимися на тот момент микробиологическими методами, которые позволяли оценить только около 10% от всей имеющейся в почве биомассы прокариотических организмов. В настоящее время активно развиваются методы, позволяющие намного шире оценить качественный и количественный состав микроорганизмов. К ним относятся такие современные молекулярно-генетические методы как: tRFLP (terminal restriction length polymorphism), анализ биоразнообразия сообществ, основанный на создании библиотек фрагментов гена 16S-rПНК. Доминирующая часть микробных сообществ в почве представлена сложным комплексом различных морфотипов и физиологических групп. Структура микробных сообществ является составной частью детальной характеристики почв, так же как определенные процессы и факторы, прямо или косвенно влияющие на их особенности.

Изучение почвенных микробных сообществ молекулярно-генетическими методами осуществлялось на базе сверхдлительного стационарного полевого опыта МСХА им. К.А. Тимирязева. Почва дерново-слабоподзолистая, старопашотная кислая и заплывающая (по классификации ФАО-*Podsollevisol*). Отбор почвенных образцов для микробиологического анализа осуществлялся из следующих вариантов опыта: озимая рожь в севообороте и бесменно, в качестве контрольного варианта был использован чистый пар. Полученные образцы были проанализированы методом tRFLP основанном на полиморфизме длин

рестрикционных фрагментов генов 16S-рРНК сообщества почвенных микроорганизмов.

В результате проведенных исследований было установлено, что распределение прокариотных генотипов почвенного микробного комплекса в варианте бессменной культуры озимой ржи (рис.1) свидетельствует о наличии трех основных кластеров, большую часть из которых составляют некультивируемые виды и виды почвенных бактерий, относящиеся к представителям рода *Corynebacterium*, *Micromonospora* и *Streptomyces*.

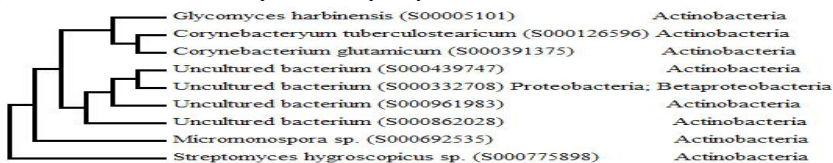


Рис. 1 Влияние бессменной культуры озимой ржи на генетическое разнообразие прокариот в дерново-подзолистой почве

Распределение прокариотных генотипов почвенного микробного комплекса в варианте культуры озимой ржи в звене севооборота свидетельствует о наличии пяти основных кластеров, большую часть из которых составляют некультивируемые виды и виды почвенных бактерий, относящиеся к представителям рода *Pirellula*, *Spingomonas*, *Alvinella*, *Fingoldia*, *Spiroplasma* и *Mycoplasma*.

Существенно увеличивалось генетическое биоразнообразие при возделывании озимой ржи в севообороте, причем наблюдались значительные различия и в структуре прокариотного комплекса по сравнению с бессменной культурой. Кроме видового биоразнообразия наблюдались изменения в генотипической структуре почвенного прокариотного комплекса за счет ротации сельскохозяйственных культур и влиянием предшественника (льна-долгунца) на микрофлору почвы.

Распределение прокариотных генотипов почвенного микробного комплекса в варианте бессменного чистого пара (рис. 2) свидетельствует о наличии двух основных кластеров, соответствующих шести доминирующим генотипам, большую часть из которых составляют некультивируемые виды и виды почвенных бактерий рода *Caloramator* и *Rumen*. По количеству доминирующих генотипов вариант чистого пара был не выше бессменных исследуемых культур.

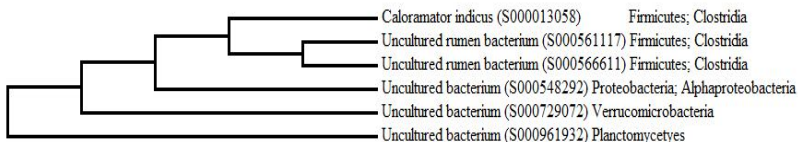


Рис. 2 Влияние чистого пара на генетическое разнообразие прокариот в дерново-подзолистой почве

Таким образом, при сравнении генетических профилей tRFLP, и полученных на их основе дендрограмм видового биоразнообразия прокариот дерново-подзолистой почвы под посевами озимой ржи показало, что, в конечном счете,

бессменная культура растений способствует обеднению генетических ресурсов микрофлоры почв и коренному изменению ее качественного состава. Это, по-видимому, напрямую связано со снижением устойчивости растений к природным и антропогенным стрессорам. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №09-04-13730 ОФИ_Ц.

Ткаченко А.

Національний авіаційний університет, Київ

ПРИРОДНІ ФІТОТОКСИНИ І ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ПРИ БІОЛОГІЧНОМУ ЗАХИСТІ РОСЛИН

Глобальна енергетична криза та проблема забезпечення людства якісними продуктами харчування в умовах погіршення екологічного стану навколишнього середовища потребує перебудови сільського господарства та переходу на біоенергетичну основу та органічне землеробство.

Біологічний метод захисту рослин є одним із основних факторів розвитку органічного землеробства, стратегічним екологічно-безпечним методом захисту сільськогосподарських культур від шкідливих об'єктів, рівень розвитку якого визначає ступінь продовольчої безпеки держави, якість харчування населення, а отже і здоров'я людини.

Використання засобів біологічного захисту дозволяє на 15-20% підвищити урожайність, при зниженні загальних втрат на 50%. При цьому енергетичний еквівалент обробки, наприклад, гектара озимої пшениці, ентомологічним препаратом становить 33,5 МДж проти 219,0 МДж обробки хімічними пестицидами [1].

Виявлення природних корисних біоагентів є невід'ємною складовою інтегрованих систем захисту рослин, що включають: моніторинг (спостереження) фітосанітарної ситуації; комплекс агротехнічних заходів, серед яких одним з найважливіших є вирощування стійких проти шкідливих організмів сортів; максимальне збереження природних корисних компонентів агроценозів; використання спеціалізованих біологічних агентів, що нешкідливі для навколишнього середовища; а при необхідності — раціональне застосування хімічних засобів.

На сьогодні важливим етапом у захисті рослин від шкідливих об'єктів є проведення випробування нових препаратів і їх форм з урахуванням біологічної ефективності проти шкідливих організмів і впливу на навколишнє середовище для введення їх в існуючу систему захисту, що дозволить зменшити кратність хімічного оброблення в агробіоценозі, знизити витрати на вироблену продукцію, поліпшити екологічний стан регіону.

Література:

1. *Розробка* технічних та біологічних характеристик для масового отримання лабораторних культур ентомофагів ті мікроорганізмів для потреб захисту рослин. Звіт про НДР, НАУ, 2008, 158 с.

2. Проект розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення концепції державної цільової програми біологізації захисту рослин на 2008-2012 роки».

3. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства. Лісостеп. Київ – 2004 р. 2 томи.

Трофимова Т. Г., Калюжна О. С., Стрилец О. П., Стрельников Л. С.
Национальный фармацевтический университет, Харьков

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИСЕПТИКА «МОНКЛАВИТА» ПРИ БИОСИНТЕЗЕ КИСЛОТЫ ЛИМОННОЙ

В данной работе представлены результаты исследований, проведенных на базе лаборатории биотехнологии производства лимонной кислоты Государственного Учреждения Всероссийского исследовательского института пищевых ароматизаторов, кислот и красителей (г. Санкт-Петербург) совместно с кафедрой биотехнологии Национального фармацевтического университета (г. Харьков) о возможности использования антисептического средства «Монклавит» для обеспечения стерильности процесса ферментации с использованием углеводсодержащих сред, применяемых в производстве кислоты лимонной, которую получают путем микробиологического синтеза и востребованную в различных отраслях промышленности.

Первоочередной задачей было установление в ходе экспериментов *in vitro* оказывает ли «Монклавит» бактерицидное действие на постороннюю микрофлору (грибы родов *Penicillium* и *Saccharomyces*, бактерии *Escherichia coli*, *Bacillus mesentericus*, *B. subtilis*, *Leuconostoc mesenteroides*), присутствующую в сырье для получения лимонной кислоты. Для этого в растущую культуру как продуцента лимонной кислоты (*Aspergillus niger*), так и посторонней микрофлоры вводились определенные дозы антисептика. Результаты показали, что препарат оказывает бактерицидное действие на исследуемые микроорганизмы только в том случае, если добавляется в чистом виде. Однако, при разведении в два раза он также подавляет рост и развитие продуцента кислоты лимонной.

Дальнейшие исследования показали влияние антисептика на рост и развитие гриба *Aspergillus niger*. Эксперимент проводили на стерильной меласной среде, содержащей «Монклавит». Установлено, что препарат, содержащийся в питательной среде в разведении от 1:1 до 1:7, подавляет рост и метаболизм гриба *Aspergillus niger*. При этом содержание органических кислот в культуральной жидкости, в первую очередь кислоты лимонной, снижалось в 15 раз. Уменьшение массовой доли препарата в питательной среде (при разведении от 1:32 до 1:64) способствовало активизации биосинтетической способности продуцента. Количество кислоты лимонной увеличилось в среднем на 8,8 % по сравнению с контролем (без антисептика).

Таким образом, проведенные исследования показали, что «Монклавит» при разведении от 1:32 до 1:64 оказывает бактерицидное действие на бактерии и

гриби, не впливаю на продуцент *Aspergillus niger*. При цьому можна відзначити, що досліджувані антисептики в даних кількостях виступають як активатори процесу синтезу лимонної кислоти, що дозволяє суттєво підвищити ефективність виробництва кислоти при зниженні витрат на додаткове обеззаражування вуглеводородного сировини.

Ужєвська С. П., Непом'яща Н. М., Багаєва О. С., Іваниця В. О.
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

КОМАХИ-ШКІДНИКИ КУЛЬТИВОВАНИХ ГРИБІВ ТА РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ АКТИВНОСТІ МІКРОБНИХ ЕНТОМОПАТОГЕННИХ ПРЕПАРАТІВ

В Україні в останні роки швидко зростає увага до грибовництва. Суттєвих збитків для господарств завдають шкідники, таксономічний склад та біологічні особливості яких не вивчено. Це стимулює пошук та випробування відомих оптимальних засобів регуляції їх чисельності. Визначення умов культивування та підтримки тест-культур комах є важливим для розробки мікробних препаратів та використання їх у біотехнологічних процесах культивування грибів.

Метою дослідження було визначення таксономічного складу шкідників грибів в господарствах Одещини, вивчення особливостей біології найнебезпечніших шкідників, розробка методів культивування та отримання тест-культури комах для визначення ефективності інсектицидних препаратів.

Для збору комах використовували методи, що застосовуються в закритому ґрунті в рослинництві [1, 2]. За модифікованою нами методикою отримана тест-культура та визначені умови культивування, розроблено рекомендації щодо випробування ефективності препаратів для регуляції чисельності шкідників.

Встановлено, що на культивованих грибах Півдня України зустрічаються комахи з чотирьох рядів. Встановлено, що найбільш поширеними, чисельними на аурикулярії, ганодермі, гливі, шийтаке є представники ряду *Diptera* з родин *Sciaridae*, *Mycetophilidae*, *Scatopsidae*, *Drosophilidae*, *Psychodidae*, *Phoridae* і *Cecidomyiidae*, які в Україні майже не вивчені. Найбільш численними в грибних господарствах були види із родини *Sciaridae* (особливо на гливі) – *Bradysia pilistriata* Frey (міцелій всіх досліджуваних лікарських грибів споживався личинками цих комариків), особливості біології якого не вивчено. Вперше визначено, що в Одеській області в грибовницьких господарствах часто зустрічається вид *Drosophila buski*, який не є суттєвим шкідником грибів. Показана незначна шкодочинність представників *Lepidoptera*: мотів *Nemapogon variatella* (Clemens, 1859) та *N. cloacella* (Haworth, 1828) (*Tineidae*). На досліджених грибах Півдня України знайдені також *Coleoptera*, представники родин: *Tenebrionidae*, *Erotylidae*, *Mycetophagidae*, *Ciidae*, *Staphylinidae* та міцетофаги з ряду колембол, зокрема, *Ceratophysella armata* Nic.

Вивчення життєвого циклу найбільш небезпечного шкідника – *Bradysia pilistriata* показало, що в день копуляції або через 1-2 доби після цього самки починають відкладати яйця кучно або вроздріб купками. Кількість відкладених

яєць різняться і змінюється в межах від 20 до 50. При розтині самок в яйцевих ниточках нараховувалось близько 40 яєць. За температури 23-25 °С та відносній вологості повітря близько 90% плодючість самки комарика при культивуванні сягає $50,5 \pm 7,5$ яєць. Партогенез не зареєстровано. Ембріональний розвиток триває 5-7 діб, який уповільнюється за зниження температури (на рівні 17 °С) до 10-12 діб. Личинки вологолюбиві. Перші личинки з'являються через 7-8 діб після вильоту імаго. Тривалість личиночної фази 8-12 діб. Заляльковуються личинки на поверхні або під поверхнею грибного субстрату. Фаза лялечки триває – 2-4 доби. Масове заляльковування відбувається на 15 добу, початок льоту імаго наступного покоління - через 12 діб. Цикл індивідуального розвитку при температурі 23-25 °С становить 16-20 діб. Тривалість льоту імаго до 20 діб. За температури 23-25 °С вони здатні розвиватися у 15 поколіннях за рік, при 18-20 °С – у 8 поколіннях, тобто тривалість розвитку уповільнюється в 1,5-2 рази. Так, личинка розвивається до 18 діб, лялечка – за 6–7 діб. Життєвий цикл триває 25-40 діб (18-20 °С).

Температура 23-25 °С менш сприятлива для розвитку комариків: середня смертність личинок складає $26,6 \pm 6,7\%$ і коливається в межах 2-60 % проти 8,4% (0-47%) при температурі 18-20 °С. Про це свідчить також низький інсектний фон в господарствах в період високих середньодобових температур (більше 23 °С), що спостерігається на Одещині в окремі періоди кінця червня – початку серпня.

Вивчення біології *B. pilisriata* забезпечило можливість отримання тест-культури. Оптимально для вирощування тест-культури використовувати ємності 1 л, дно яких встелене фільтрувальним папером та шаром бавовняної вати, що змочуються водою. Після цього поміщають міцелій гриба до третини загального об'єму. В підготовлені таким чином склянки заселяють личинок (біля 30 екз.) і накривають дрібною сіткою. В таких умовах культура підтримується до 3 місяців. При зменшенні кількості міцелію у результаті споживання додається невелика кількість свіжого. Температура культивування - 20 ± 2 °С.

Експрес-оцінку ентомопатогенної дії препаратів доцільно здійснювати на личинках грибних комариків, що мешкають в малих ємностях (чашках Петрі) де росте міцелій відповідного гриба. Віддалену (метатоксичну) ентомоцидну дію препарату визначають на личинках грибних комариків, що мешкають в малих ємностях (0,25-0,5 л) на зерновому міцелії відповідного гриба.

Випробування лярвіцидної дії препарату для знищення грибних комариків при вирощуванні гливи на високому інсектицидному фоні проводять в інсектарії на грибних блоках. У випробуваннях промислового застосування препаратів у грибівництві доцільно використовувати модифіковану методику, що рекомендована для рослинництва.

Література:

1. *Методика* выявления и учета фитофагов из отряда двукрылых (Сем. Sciaridae, Psychodidae, Ephydridae). Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт защиты растений». Методическое пособие. Сост. Прищепа Л. И., Кондратенко Т. П., Беларусь. - 2009, – 20 с.
2. *Фурсов В.Н.* Как собирать насекомых-энтомофагов (сбор, содержание и выведение паразитических перепончатокрылых насекомых) // Ин-т зоол. НАН

Украины, Украинское энтомологическое общество, Национальный эколого-натуралистический центр, Киев, Изд-во Логос, 2003. – Отд. Изд. №1. 2003. – 66 с.

3. Багаєва О.С., Ужєвська С.П., Кривциька Т.М., Нєпомяща Н.М., Бобрєшова Н.С., Бєляєва Т.О., Багаєв О.К., Ракитська С.І., Іванциця В.О. Микробиологическая защита от вешенки от личинок грибных комариков // Информационный бюллетень ВПРС МОББ. Киев: Колобiг, 2009. - Вып.39. - С.12- 16.

Уманец О. Ю.

Черноморский биосферный заповедник НАНУ, г. Голая Пристань

РОЛЬ ЗАПОВЕДНИКОВ В СОХРАНЕНИИ ГЕНОФОНДА ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ В ЭПОХУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Для получения наиболее продуктивных сельскохозяйственных культур с заданными признаками, на основе новейших достижений клеточной биологии, разработаны, и стали широко применяться методы создания трансгенных и трансгеномных растений. Трансгенные формы существуют уже у 120 видов растений. Уже к 2004 году генетически модифицированные (ГМ) культуры занимали в мире 15 % посевных площадей и 25 % рынка семян. Одновременно, исследователи отмечают опасность проникновения ГМ видов в природную среду. Спонтанное распространение трансгенных растений подтверждается многочисленными фактами. Проблема усугубляется тем, что ГМ особи чаще всего, не имеют видимых морфологических отличий. (Вонский и др., 2004).

Масштабные проекты по выращиванию ГМ культур проводились и на территории Украины. Поэтому необходимо предпринять меры по разработке системы сохранения ее природного генофонда. Одним из звеньев такой системы может являться сохранение естественной генетической структуры флоры в пределах заповедных территорий. В качестве одной из мер сохранения естественного генетического разнообразия флоры заповедников, мы предлагаем создание вокруг них «полосы генетической безопасности». Минимальная ширина этой полосы (5 км) и ее режим были обоснованы нами для конкретных условий Черноморского заповедника, с учетом современного состояния окружающих территорий, анализа преобладающей антропогенной стратегии видов растений на территории заповедника, видового состава их опылителей (Уманец, Ниточко, 2007). Дальнейшие исследования показали, что требования к режиму «полосы генетической безопасности» в разных регионах страны могут быть различными в зависимости от видового состава и динамических процессов в структуре флоры, а также возделываемых в регионе культур. Например, в процессе мониторинга флоры Черноморского заповедника выявлена высокая подвижность видового разнообразия семейства Rosaceae в пределах его территории (Umanets, 2010) и всей левобережной части Северного Причерноморья. Постоянный занос представителей этого семейства на территорию заповедных участков, требует запрещения возделывания в зоне «генетической безопасности» ГМ представителей родов *Armeniaca*, *Cerasus*, *Cydonia*, *Crataegus*, *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Rosa*, *Rubus*, поскольку при оценке распространения трансгенного потока,

ГМ представители семейства *Rosacea* определяются как одни из наиболее опасных (*East K, Sweet, 2002*). Фактически, это требует запрещения выделения земель для садово-огородного хозяйства вокруг заповедных участков.

В настоящее время, мониторинг проникновения и распространения адвентивных и генетически модифицированных растений в природных экосистемах можно определить как одно из важных направлений исследований на территории заповедников (Уманец, 2008), но его эффективность снижается отсутствием возможности генетического тестирования.

Литература:

1. *Вонский М.С., Курчакова Е.В., Борхсениус С.Н.* // Диагностика ГМО - проблемы и решения. // ГМО – скрытая угроза России. Материалы к Докладу Президенту Российской Федерации «По анализу эффективности государственного контроля за оборотом генетически модифицированных продуктов питания» п.3. «и» Протокола №4 совместного заседания Совета Безопасности и Президиума Госсовета РФ от 13.11.2003 г.) – Москва, 2004. – 142 с.

2. *Уманец О.Ю., Ниточко М.И.* Проблема сохранения естественного генофонда флоры заповедных территорий в связи с развитием биотехнологий (на примере Черноморского биосферного заповедника) // Вісті Біосферного заповідника «Асканія – Нова», 2007. – т.9. – С.32-41.

3. *Уманец О.Ю.* Усовершенствование структуры мониторинга флоры заповедных территорий с целью сохранения ее естественного разнообразия // Труды Института биоресурсов и прикладной экологии (Матер.ІV междунар. Конференції «Биоразнообразие и биоресурсы урала и сопредельных территорий») / Отв.ред. З.Н. Рябинина; Мин-во образования и науки РФ, Федер. агентство по образованию, Оренб. гос. пед.ун-т. – Оренбург, 2008. – С.161-163.

4. *East K., Sweet J.* Genetically modified organisms (GMOs) : The significance of gene flowthrough pollen transfer. - Copenhagen, - 2002, – 75 с.

5. *Umanets O.* Monitoring of some genera of the family Rosaceae in flora of the Black Sea Biosphere Reserve (IX International Conference “Antropization and Enviroment of Rural Settlements .Flora and Vegetation – Kamyanets-Podilsky& Boyany, Ukraine, 29 June-1 July 2010.- Program, Proceedings and Excursions. – Kyiv: M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine. – P. 62-63.

Хархота М. А., Осадча А. І., Авдєєва Л. В.

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ, Київ

ЭФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛАКТИТУ І ЛАКТУЛОЗИ У СКЛАДІ СИНБІОТИЧНОГО ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ БАКТЕРІЙ РОДУ *BACILLUS*

Пробіотичні препарати на основі бактерій роду *Bacillus* широко використовуються для корекції дисбіотичних станів. Одним з шляхів удосконалення пробіотичних препаратів – є створення синбіотиків, де

антагоністична дія пробіотиків по відношенню до умовно патогенних і патогенних мікроорганізмів поєднується з біфідогенною та лактогенною дією пребіотиків.

Лактулоза вважається класичним пребіотиком. В літературі з'явилися поодинокі відомості про пребіотичні властивості лактиту, але дані щодо використання його у складі синбіотиків на основі бактерій роду *Bacillus* відсутні.

Виходячи з вище викладеного, включення лактиту або лактулози до складу синбіотичних препаратів на основі та пробіотичних штамів бактерій роду *Bacillus* є актуальним та перспективним.

Метою нашої роботи було обґрунтувати можливість використання лактиту і лактулози у складі синбіотичного препарату на основі бацил.

Встановлено, що пробіотичні штами бацил *B. subtilis* УКМ – 5139 і *B. subtilis* УКМ – 5140 в умовах глибинного культивування на відповідних середовищах з додаванням лактиту або лактулози в кількостях від 1 до 20 % здатні накопичувати біомасу та зберігати високу антагоністичну активність. Однак найвища стимуляція росту відмічалася при 15 – 20 % вмісті пребіотиків в середовищі культивування. Отримані дані свідчать про високу біосумісність лактиту та лактулози з пробіотичними штамми *B. subtilis* УКМ – 5139 і *B. subtilis* УКМ – 5140, що є однією з вимог при створенні синбіотиків.

Лактулоза і лактит при 10 – 20 % вмісті у середовищі культивування проявляли виражені біфідо- та лактогенну властивості, що сприяло накопиченню органічних кислот та зниженню рН середовища з 7,0 – 7,2 до 5,0 – 5,5.

Крім того, присутність цих концентрацій лактулози або лактиту у середовищі культивування призводило до зниження кількісного вмісту досліджуваних штамів умовно патогенних мікроорганізмів на 20 – 30 %. Пригнічуюча дія досліджуваних речовин була найбільш вираженою щодо представників родів *Proteus*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus*.

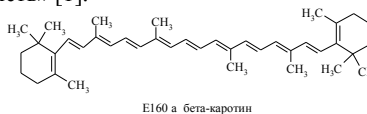
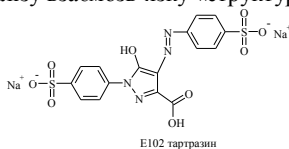
Таким чином, доведено високу біосумісність лактиту і лактулози з пробіотичними штамми *B. subtilis* УКМ – 5139 та *B. subtilis* УКМ – 5140, їх високі біфідо- та лактогенні властивості та інгібуючий вплив на умовно патогенні мікроорганізми, що свідчить про ефективність використання досліджуваних речовин в якості пребіотиків у складі препаратів на основі бактерій роду *Bacillus*.

**Хоміцький Д. О., Швед О. М., Матвійків С. О., Василюк С. В.,
Платонов М. О., Лубенець В. І., Новіков В. П.**
Національний університет «Львівська політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ДІЇ ПРИРОДНИХ І СИНТЕТИЧНИХ БАРВНИКІВ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Одним з дозволених в харчовій промисловості синтетичних барвників, що широко використовується для надання харчовим продуктам жовтого забарвлення, є тартразин (Е102). На протипагу йому можна застосувати природній барвник бета-каротин, виділений з моркви, чи одержаний біотехнологічними методами. Переваги бета-каротину можна показати за допомогою досліджень з

використанням програми PASS, що дозволяє оцінити фізіологічну дію сполук на основі аналізу взаємозв'язку «структура-активність» [1].



Pa Pi for Activity:

0,958 0,005 Teratogen
 0,931 0,005 Toxic
 0,914 0,004 Embryotoxic
 0,911 0,020 Hematotoxic
 0,686 0,008 Carcinogenic
 0,688 0,012 Carcinogenic, male rats
 0,611 0,013 Carcinogenic, female rats
 0,546 0,009 Mutagenic

Pa - ймовірність наявності активності

Pi – ймовірність відсутності активності

Pa Pi for Activity:

0,940 0,004 Antineoplastic
 0,915 0,002 Antipsoriatic
 0,912 0,004 Apoptosis agonist
 0,899 0,003 Antileukemic
 0,819 0,004 Antioxidant
 0,811 0,008 Antineoplastic
 0,773 0,006 Antipruritic
 0,771 0,024 Toxic
 0,721 0,009 Radioprotector

Результати проведеного скринінгу показали, що тартразин з високою ймовірністю може володіти цілим рядом негативних з точки зору використання у харчовій промисловості активностей. З іншої сторони бета-каротин позбавлений цих недоліків, натомість може володіти рядом позитивних властивостей.

Використані нами програми PASS та інші комп'ютерні методи, такі як Structure-Activity Relationships – SAR; Quantitative Structure-Activity Relationships – QSAR дають змогу оцінити спектр біологічної активності сполук, одержаних біотехнологічними і хімічними методами, та вибрати для них перспективні напрямки експериментальних біологічних досліджень.

Література:

1. A. Lagunin, A. Stepanchikova, D. Filimonov, V. Poroikov // Bioinformatics. – 2000. – V. 16 (8). – P. 747-748.

Хрокало Л. А., Крещик Ю. І.

Національний технічний університет України «КПІ», Київ

ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ БЮДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА, ОТРИМАНОГО З СОНЯШНИКОВОЇ ТА РІПАКОВОЇ ОЛІЙ

Двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ) будуть домінувати в транспортних засобах ще протягом кількох наступних десятиліть, тому продовжуватиме зростати потреба у моторних паливах. З метою підвищення екологічної безпеки і залучення відновлювальних джерел сировини, актуальним є отримання

біодизельного палива та його використання в суміші з традиційним нафтовим дизельним паливом або у чистому вигляді в ДВЗ дизельного типу. Відмінність фізичних властивостей рослинних олій і палив на їх основі від властивостей нафтових дизельних палив відображається на протіканні робочих процесів у двигунах. В першу чергу це процеси паливотопачі і сумішоутворення, які в значній мірі визначаються такими фізичними властивостями як густина, в'язкість, поверхневий натяг і стискання.

Метою роботи було одержання метилових ефірів жирних кислот (біодизельного палива) із соняшникової рафінованої та нерафінованої олій та з олії, отриманої з двох озимих сортів ріпаку і оцінка фізико-хімічних параметрів палив (густина та кінематичної в'язкості), передбачених стандартом ДСТУ 6081:2009. В дослідній лабораторній установці було проведено переетерифікацію за метаноловою технологією з використанням в якості каталізатору КОН і отримано чотири зразки біодизельного палива. Вихід метилових ефірів відносно початкового об'єму олій становив: для ріпакової олії зразку 1 – 91,33 %, зразку 2 – 90,17 %, для соняшникової рафінованої – 95,00 %, соняшникової нерафінованої – 95,33 %. Нормативні значення відносної густини біодизельного палива за температури 15 °С становлять 860-900 кг/м³. Всі досліджені зразки мали значення густини в межах норми: для палива з ріпакової олії – 883,77±0,26 кг/м³ та 888,41±0,04 кг/м³, з соняшникової рафінованої – 881,68±0,13 кг/м³, соняшникової нерафінованої – 881,68±0,13 кг/м³. Було також визначено кінематичну в'язкість метилових ефірів за температури 40 °С. Відповідно до ДСТУ 6081:2009 значення в'язкості знаходяться в межах 3,5-5,0 мм²/с. Результати вимірювань показали, що в'язкість біодизельного палива з соняшникової олії була близько верхньої межі норми (4,37±0,52 мм²/с для рафінованої і 4,44±0,51 мм²/с для нерафінованої), а у палива з ріпакової олії дещо перевищувала нормативне значення (5,57±1,38 мм²/с і 6,68±0,95 мм²/с). В'язкість палива визначає інтенсивність його розпилення в циліндрі дизельного ДВЗ, далекобійність потоку палива, чіткий початок і кінець подачі палива форсуною. При підвищеній в'язкості паливо згорає швидше, але краплини в камері згорання досить великі, і це призводить до погіршення розпилювання і неповного згорання палива. Таким чином, щоб запобігти негативним наслідкам роботи ДВЗ, додавання біодизельного палива до традиційного нафтового має не перевищувати 15 % від загального об'єму суміші.

Чекман І. С., Горчакова Н. О.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ

НАНОМАТЕРІАЛИ ЯК ОСНОВА НАНОТЕХНОЛОГІЇ

Наноматеріали є продуктами нанотехнологій в різних галузях народного господарства, а також у медичній практиці. На сьогодні створені лікарські засоби на основі органічних і неорганічних наноматеріалів, які застосовуються для діагностики, профілактики та лікування різних захворювань. Наноматеріали також застосовуються в хірургії з метою створення внутрішньосудинних стентів, серцевих клапанів. Балонна ангіопластика має широке впровадження в

кардіохірургії, але не попереджає виникнення рестенозів. Внутрішньосудинні стенти швидко відновлюють проникність судин, але також повністю не захищають від рестенозів. Внаслідок інкорпорації лікарського засобу в нанополімер на стенті досягається повне попередження рестенозів. Частіше інкорпорують лікарські засоби, що мають імунодепресивні властивості. Інкorporація паклітакселу в нанополімерне покриття стенту дозволяє попередити гіперплазію клітин гладеньких м'язів судин, ендотелію, понижує розвиток тромбоемболії. Для відновлення структури кісток, загоєння ран почали застосовувати нанокомпозити, що вміщують нанометали срібла, міді, металоїди (алюмінію). Нанополімери успішно впроваджені в процес створення стінок артерій, очних лінз, зубних протезів. Особливу увагу надають нанополімерам в якості цільової доставки медикаментів: імунодепресантів, протипухлинних препаратів та ін. Лікарський засіб в комплексі з наноматеріалом не втрачає специфічну фармакологічну активність, зменшується його токсичність. Комбінація препарату з наноосієм дозволяє також створити депо деяких медикаментів в організмі, в першу чергу інсуліну. Завдяки нанотехнологіям здійснюється контроль за процесом вивільнення препарату, утилізації його тканинами, що підвищує якість медичної допомоги хворому. Для транспортування знеболюючих препаратів з групи нестероїдних протизапальних засобів хворим, що страждають на хронічний біль в ділянці хребта, провадиться пошук наноосієв, які б пригнічували запалення. Колаген може бути наноосієм, що дозволяє забезпечити оптимальну біодоступність препарату з анальгезуючої і протизапальною властивістю та максимальну концентрацію в плазмі крові. Проводяться клінічні дослідження комплексів препаратів з антитілами, протеїнами сироватки, вірусами. Однією з кращих лікарських форм для створення нанопрепаратів є гідрогелі. Перспективним вважають створення комплексу препаратів, які є проліками. Для генної терапії має значення утворення комплексу ДНК та сигнальної РНК з наноосіями для відновлення активності імунної системи у хворих з пухлинами, СНІДом. Таким чином, впровадження наноматеріалів в медичну практику дозволяє розширити спектр дії лікарських засобів, проводити за допомогою їх таргетну терапію, понизити цитотоксичність і удосконалити нанотехнології.

Черняк Л. М., Бойченко С. В.
Національний авіаційний університет, Київ

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА АВТОЗАПРАВНИМИ СТАНЦІЯМИ

Зменшення втрат бензинів від випаровування – важливий напрям економії паливно-енергетичних ресурсів, що відіграють значну роль у розвитку економіки держави. Збиток, що наноситься викидами парів бензинів, полягає не тільки у втраті кількості паливних ресурсів, але й у негативних екологічних наслідках.

Особливо гостро ця проблема постає на об'єктах нафтопродуктозабезпечення, розташованих у межах великих міст, а саме – на автозаправних станціях (АЗС).

Серед існуючих технологій запобігання втратам бензинів від випаровування на АЗС найбільш ефективними є адсорбційні системи уловлювання летких фракцій (СУЛФ). Але вони не набули широкого застосування через значні додаткові витрати на регенерацію адсорбенту та на автоматизацію процесу рекуперації. Тому актуальність роботи визначається необхідністю удосконалення та підвищення ефективності роботи цих систем через синтез нових перспективних типів адсорбентів з високою пропускнуою здатністю та підвищеними адсорбційно-десорбційними характеристиками.

Дослідження перспективних типів адсорбентів у контексті підвищення ступеня поглинання вуглеводневих парів бензинів є важливою науково-прикладною задачею, вирішення якої забезпечує створення високоефективної адсорбційної технології уловлювання летких фракцій автомобільних бензинів на АЗС.

У результаті проведення досліджень встановлено, що синтезований нами кремнійорганічний адсорбент з вітчизняної сировини під умовною назвою «Креосорб», забезпечує здійснення адсорбційного процесу за регенеративною схемою. За одержаними ізотермами адсорбції полярних і неполярних речовин на кремнійорганічних адсорбентах встановлено, що максимальна швидкість десорбції поглинутих компонентів парів автомобільного бензину сорбентом типу «Креосорб» спостерігається за стандартних умов і становить 95–98%.

Шевцова Т. В.¹, Махия Л. В.¹, Брюзгіна Т. С.²

Національний авіаційний університет, Київ¹

Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця, Київ²

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ КЛІТИННИХ МЕМБРАН БРУНЬОК БЕРЕЗИ БОРОДАВЧАТОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МІСЦЯ ЗРОСТАННЯ

І рослини, і тварини є чутливими до екологічного стану регіонів, вони можуть бути його біоіндикаторами [1]. Не дивлячись на природну здатність ґрунтів адсорбувати і частково консервувати в недоступній для рослин формі забруднюючі речовини, виникає реальна загроза надходження їх в плоди і зміни властивостей самих рослин [2]. І хоча лікарські рослини є адаптогенами, їх лікувальні властивості важливо визначати з урахуванням місця їх зростання, особливо в умовах теперішньої екологічної ситуації.

Бруньки берези бородавчатої (*Betula verrucosa*) застосовуються як лікарський засіб при набряках ниркового і серцевого походження [3]. Однією з причин руйнування клітинних мембран є активація процесів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ). Порушення співвідношення насичених жирних кислот (НЖК) до ненасичених (ННЖК) в сторону збільшення насиченості, зниження доли поліненасичених жирних кислот призводить до серйозних змін біологічних мембран, порушення ними фізіологічних фізико-механічних властивостей.

З метою встановлення залежності жирнокислотного складу ліпідів клітинних мембран бруньок берези бородавчатої від місця зростання було досліджено зразки

рослинної сировини з Київської області (Переяслав-Хмельницький район) і Запорізької області (Мелітопольський район). Визначення жирнокислотного складу ліпідів проводили методом газорідинної хроматографії [4].

Результати дослідження показали, що співвідношення насичених жирних кислот до ненасичених знаходилось в межах норми в обох зразках ($\Sigma_{\text{НЖК}}=45,3\%$ в бруньках берези із Запорізької області, $\Sigma_{\text{НЖК}}=43,4\%$ в бруньках із Київської області; $\Sigma_{\text{ННЖК}}=54,7\%$ і $56,6\%$ відповідно).

Отже, місце зростання берези бородавчатої в основному не змінювало індекс насиченості жирних кислот клітинних мембран, що вказує на високі адаптогенні властивості берези бородавчатої.

Література:

1. *Барановський В.А.* та інші. Україна. Еколого-географічний атлас. Атлас-монографія. – К.: Варта, 2006. – 220 с.
2. *Сенновская Т.* Сад у дороги // Наука и жизнь. – 2006. – №5.
3. *Кобзар А.Я.* Фармакогнозія в медицині: Навч. посібник.– К.: Медицина, 2007. – 544 с.
4. *Способ газохроматографического определения спектра жирных кислот и свободного холестерина из одной биологической пробы /инф. письмо/* Сост. Брюсиене Т. С., Афонина Г. Б., Кравченко Э. Я. – Киев, 1989. – 3 с.

Шевченко В. Г., Скиба Ю. А.

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Київ

СОМАТИЧНА ГІБРИДИЗАЦІЯ - ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД ОТРИМАННЯ ГІБРИДІВ

Виведення сортів методами традиційної селекції – довготривалий процес, так як потребує проведення декількох послідовних схрещувань, в зв'язку з чим виникла нагальна потреба у залученні нових методів для створення продуктивних сортів.

Одним з таких методів є соматична гібридизація клітин – технологія в клітинній інженерії, яка ґрунтується на процесі штучного злиття ізольованих протопластів соматичних клітин, або тих клітин, що культивуються *in vitro*, з подальшим отриманням гібридних ліній. Це нестатеві гібридизація, яка відрізняється від статевої цілою низкою важливих особливостей, а саме: можливістю конструювання гібридних рослин із новим набором ядерних і цитоплазматичних генів; перспективою схрещування філогенетично віддалених видів рослин, які не можливо схрещувати звичайним статевим шляхом, в результаті чого з'являється можливість подолання бар'єру несхрещуваності; створення системи гібридизації, при якій відбувається злиття одночасно трьох і більше батьківських клітин.

Отже, гібрид цитоплазматичний, або *цибрид* успадковує ядро (ядерні гени) одного з батьків поряд із цитоплазматичними генами або обох батьків, або альтернативного батька.

Дослідження в галузі клітинної інженерії вищих рослин були започатковані з представниками родини *Solanaceae* Juss. Найбільше представники родини *Solanaceae* залучались для отримання нестатевих гібридів. В основному це соматичні гібриди родів *Nicotiana*, *Solanum*, *Datura*, *Petunia*. Таксони роду *Nicotiana* стали улюбленими об'єктами досліджень серед генетиків завдяки їхнім унікальним особливостям. Саме завдяки здатності клітин легко регенерувати *in vitro* цілі рослини, види роду *Nicotiana* широко використовують як моделі в генетичних дослідженнях соматичних клітин. У рослин даного роду без особливих перешкод можна викликати калусоутворення й органогенез, з незрілих пиляків досить легко отримати гаплоїдні рослини, можна культивувати зав'язі та насінні зачатки.

Активно, наприклад, працюють вчені над виведенням сортів картоплі та помідорів, які мали б високу стійкість до гербіцидів. В популяціях *Solanum nigrum* L. були знайдені рослини, які мали стійкість до атразину. Ця властивість пов'язана з хлоропластами і тому може бути перенесена шляхом злиття протопластів в рослини *Solanum tuberosum* L. Таким же чином можуть бути перенесені ознаки стійкості до грибкових захворювань, що викликаються *Alternaria solani*. Вони теж кодується ДНК, які містяться в хлоропластах.

Деякі науковці вважають, що більш економно покращувати вже існуючі сорти, ніж створювати нові. Це можливо здійснити за рахунок відбору рослин серед отриманих різноманітних соматоклональних форм. У селекції квітучих рослин також можливе використання соматичних гібридів. Наприклад, Дж. Пауер створив за допомогою парасексуальної гібридизації амфіплоїдні гібриди між *Petunia parodii* та *P. parviflora*, які статевим шляхом не схрещуються. Завдяки цьому від виду *P. parviflora* в селекцію цієї декоративної рослини ввели нову ознаку – розгалужене сланке стебло.

Отже, соматична гібридизація є важливою для фундаментальних і прикладних досліджень, так як дозволяє отримати зовсім нові форми рослин, з новими властивостями, яких немає в природі.

Шкумат М.^{1,3}, Семенова К.², Пішель І.³, Клименко П.³

Національний авіаційний університет, Київ¹

Європейська молекулярно-біологічна організація, Рим²

Державна установа «Інститут геронтології ім. акад. Д. Ф. Чеботарьова НАМНУ», Київ³

ВПЛИВ ІНСУЛІНОПОДІБНОГО ФАКТОРУ РОСТУ 1 НА ШВИДКІСТЬ ЗАГОЄННЯ РАН

При утворенні рани активується ланка послідовних подій, фіналом яких є повне або часткове відновлення поверхні рани. Процес відновлення тканини складається з кількох стадій (запалення, проліферації та дозрівання). У нормі ці процеси протікають синхронно та приводять до достатньо швидкого загоювання ран [1].

В загоюванні ран беруть участь клітини різних типів: тромбоцити, нейтрофіли, макрофаги, кератиноцити, фібробласти, лімфоцити, ендотеліальні, нервові клітини тощо. Участь окремих популяцій клітин та роль різних гормонів, факторів росту, що приймають участь у цьому процесі викликають великий інтерес.

Одним з гормонів, який впливає на процеси репарації в організмі є гормон росту (GH). Багато ефектів GH опосередковуються через інсуліно-подібний фактор росту 1 типу (IGF-1). IGF-1 включає декілька внутрішньоклітинних сигнальних шляхів, які мають основоположне значення для росту, диференціації та виживання клітин [2]. Запальна відповідь є необхідною умовою для початку репарації рани. Репарація ран вимагає збільшеного вмісту IGF-1 в місці пошкодження [3].

У представленому дослідженні був проаналізований вплив підвищеної кількості IGF-1 на динаміку загоювання ран у мишей. Для цієї мети була використана FVBлінія трансгенних мишей – K14sIGF1.

Експеримент показав прискорення загоювання рани завдяки підвищеному рівню експресії IGF-1, що проявляється у посиленні синтезу колагену та посиленні мітогенної активності кератиноцитів та фібробластів.

Література:

1. *Варюшина Е.А., Анциферова М.А., Александров Г.В.* Модель осложненного течения раневого процесса у мышей на фоне иммуносупрессии, вызванной введением гидрокортизона. Цитокины и воспаление. 2004. Т. 3, № 4.

2. *Robinson M.J., Cobb M.H.* Mitogen-activated kinase pathways. *Curr Opin Cell Biol*, 1997.

3. *Robson M.C.* Exogenous growth factor application effect on human wound healing. *Progress in Dermatology*. Editor Alan N. Moshell. Dermatology Foundation, 1996.

Щербак В. І., Задорожна Г. М.
Інститут гідробіології НАНУ, Київ

ВЕРТИКАЛЬНА СТРАТИФІКАЦІЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО І КИСНЕВОГО РЕЖИМІВ ЗАТОКИ ОБОЛОНЬ (М. КИЇВ) В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ЛІТНІХ УМОВАХ 2010 РОКУ

Починаючи з 1880 року, всі 10 рекордно теплих років були зафіксовані в останні 15 років, найтеплішим був 1998 рік, але поки 2010 рік виявляється ще теплішим.

Затока Оболонь є водоймою кар'єрного типу, яка відноситься до придаткової мережі річкової ділянки Канівського водосховища. Температурний та кисневий режими Канівського водосховища є предметом пильної уваги багатьох дослідників з моменту утворення цієї штучної водойми. За аномально високих температур літнього періоду 2010 року продовження дослідження цих показників є актуальними, так як дана водойма є рекреаційно цінним водним об'єктом в межах м. Києва.

Дослідити вплив екстремальних умов літа 2010 року на формування вертикальної стратифікації температурного та кисневого режимів Канівського водосховища.

Матеріалами для даної роботи слугували серії вимірювань температурного і кисневого режимів здійснені в літній період 2010 року на затоці Оболонь, у верхній частині Канівського водосховища. Глибина водойми у місці відбору проб становила 15м. Вимірювання та опрацювання проб здійснювалися згідно загальноприйнятих гідробіологічних методів.

Порівняльний аналіз даних 1997 року показав, що температура води у Оболонській затоці у поверхневому горизонті коливались в межах 22,4-24,9 °С, вміст розчиненого у воді кисню відповідно становив 5,3-10,9 мг/дм³, що значно відрізняється від температурного і кисневого режимів водойми протягом наших досліджень, які визначалися природними чинниками, зокрема аномальними метеорологічними умовами. Згідно даних, температура води відповідно до горизонтів коливалась в таких межах: поверхневий горизонт – 23-27 °С, середній (8м) – 21,4-23,7 °С і придонний (15м) – 13,8-20,3°С.

Вміст розчиненого у воді кисню у поверхневому горизонті коливався в межах 7,92-11,36 мг/дм³, в середньому – 1,2-4,16 мг/дм³, в придонному – 0,56-1,92 мг/дм³. Відповідно процент насичення води киснем був наступним: поверхневий горизонт – 97-144%, середній – 14-48%, придонний – 5-20%.

Отже, у водоймі спостерігається чітка вертикальна стратифікація за показниками температури і кисню – основних екологічних чинників, встановлення вертикальної стратифікації яких є важливою характеристикою біоти водних екосистем в літній період. Аномальні температурні умови літа 2010р. призвели до екстремальних умов функціонування водойми, які позначаються на її біотичній складовій.

Щербак В. І.¹, Пономаренко Н. М.²

Інститут гідробіології НАНУ, Київ¹

Інститут рибного господарства НААНУ, Київ²

МІКРОБІОЛОГІЧНА СКЛАДОВА БІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ РИБОВОДНИХ СТАВІВ ЗА ДІЇ РІЗНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ

Важливою складовою біологічного моніторингу є визначення структурно-функціональної організації бактеріопланктону, невід'ємного компоненту біоти, визначаючого коло обігу речовин та формування потоків енергії водних екосистем. Важливість дослідження бактеріопланктону, як компоненту біоти полягає в тому, що він входить до природної кормової бази ставів. Тому актуальність даної роботи обумовлена необхідністю розробки способів підвищення розвитку природної кормової бази вирощувальних ставів за рахунок використання нових органічних добрив, а саме відходів пивоварного виробництва – пивної дробини, та оцінки розвитку бактеріопланктону при застосуванні органічних добрив.

В роботі представлені результати досліджень, що проводились у вирощувальних ставах рибгоспу «Нивка» Київської обл., де застосовувалось декілька наукових підходів:

- використання безпосередньо в якості добрива пивної дробини;
- використання пивної дробини комбіновано з перегноєм;
- використання тільки перегною, який до наших досліджень широко застосовувався в рибництві.

Мікробіологічні проби відбирали двічі на місяць. Кількісна оцінка бактерій визначалась загальноприйнятим у водній мікробіології методом прямого підрахунку Разумова. При підрахунку бактерій на мембранних фільтрах одночасно проводили вимірювання клітин з метою визначення біомаси.

В ході проведеної роботи було встановлено, що найвищими показники загальної чисельності та біомаси бактеріопланктону були у ставах, де застосовувалась тільки пивна дробина – чисельність коливалась в межах 2,95-10,42 млн.кл/мл, біомаса – 2,36-8,34 мг/дм³, нижчими ці показники були в ставах із комбінованим застосуванням пивної дробини та перегною чисельність варіювала від 1,97 до 7,16 млн.кл/мл, біомаса від 1,58 до 5,73 мг/дм³, і найнижчими ці показники виявились використанні тільки перегною 1,44-5,69 млн.кл/мл та 1,15-6,08 мг/дм³ відповідно.

Отже, отримані результати досліджень дозволяють зробити висновок, що поряд з перегноєм є дуже перспективним використання нового органічного добрива, яким є пивна дробина. Його внесення посилює розвиток бактеріопланктону важливого компоненту природної кормової бази риб, в подальшому інтенсифікує розвиток всіх гідробіологічних угруповань і в результаті призводить до значного зростання рибопродуктивності рибницьких ставів.

Щербак В. І., Семенюк Н. Є.

Інститут гідробіології НАНУ, Київ

РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ В БІОМОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ МЕГАПОЛІСУ

У зв'язку з інтенсивним ростом урбанізованих територій все більшої актуальності набуває проблема біомоніторингу екологічного стану водойм мегаполісів. Екосистеми таких водойм знаходяться під впливом комплексу природних і антропогенних чинників, які формують специфічні умови функціонування водної біоти. Важливим біоіндикатором стану водойм є фітопланктон, який відіграє провідну роль у функціонуванні водних екосистем і завдяки короткому періоду генерації швидко реагує на зміни умов довкілля.

Метою роботи було визначити найбільш репрезентативні показники різноманіття фітопланктону для біомоніторингу екологічного стану водойм мегаполісу.

Встановлено, що для моніторингу екологічного стану водойм мегаполісу найбільш репрезентативними є такі показники фітопланктону:

1. Таксономічне різноманіття. Показано, що найбільшою кількістю видів і родів характеризувався фітопланктон водойм із домінуванням природних процесів (зокрема, розмішених у зонах відпочинку), найменшою – фітопланктон водойм під високим антропогенним впливом (розташованих у промисловій зоні міста або поруч з автомагістралями) [1].

2. Інформаційне різноманіття за індексом Шеннона. Найбільші значення індексу (3,2–3,4 біт/екз) відмічали у водоймах із домінуванням природних процесів, нижчі (2,2–2,5 біт/екз) – в антропогенно порушених водоймах. У часовому аспекті зниження інформаційного різноманіття часто спостерігалось в літній період – період максимального рекреаційного навантаження на водойми.

3. Чисельність і біомаса. Показано, що зі збільшенням ступеню антропогенного впливу на водойму зростала амплітуда коливань чисельності і біомаси фітопланктону протягом вегетаційного сезону.

4. Частка *Cyanophyta* у біомасі. У фітопланктоні водойм мегаполісу, де антропогенний вплив незначний, частка синьозелених водоростей у формуванні біомаси в середньому не перевищувала 2–3%, в той час як у сильно антропогенізованих водоймах могла досягати 70–80% (в середньому за вегетаційний сезон 13–19%), і вони викликали «цвітіння» води [1].

5. Індекс сапробності за фітопланктоном.

Таким чином, найбільш репрезентативними показниками фітопланктону для біомоніторингу екологічного стану водойм мегаполісів є таксономічне та інформаційне різноманіття, амплітуда коливань чисельності і біомаси, частка синьозелених водоростей у біомасі та індекс сапробності.

Література:

1. Щербак В.І., Семенюк Н.Є., Майстрова Н.В. Адаптація методів оцінки екологічного стану водойм мегаполісів України за фітопланктоном і фітомікроперифітоном відповідно до Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС // Доповіді НАН України. – 2009. – №10. – С. 206–211.

Яковенко М. Г.¹, Россихин В. В.¹, Кривицкая И. А.², Корниенко Е. М.²
Харьковская медицинская академия последипломного образования¹
Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина²

ЧАЙНЫЙ ГРИБ (МЕДУЗОМИЦЕТ) КАК ОБЪЕКТ БИОТЕХНОЛОГИИ

Чайный гриб – один из древнейших организмов, используемых человеком. За свое сходство с медузой организм, плавающий на поверхности жидкости, назвали медузомицетом (ММ). Чайный гриб является ассоциацией дрожжей и уксуснокислых бактерий, данные бактерии относятся к роду *Zoogloea* (Зооглея). Наиболее часто наблюдались ассоциации дрожжей *Brettanomyces bruxellensis*, *Candida stellata*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Torulaspora delbrueckii*, *Zygosaccharomyces bailii* и других, с рядом штаммов семейства *Acetobacteraceae*.

Сегодня чайный гриб переживает очередной период пристального внимания исследователей во всем мире как один из объектов перспективных с практической и научной точек зрения.

ММ выглядит как толстая слоистая пленка желтовато-коричневого цвета, плавающая на поверхности питательной жидкости – настоя сладкого черного чая. Сахара в жидкости могут быть разные (глюкоза, сахароза, фруктоза), сорт чая тоже не имеет значения, а крепость важна. Обычная концентрация чая составляет от 0,5 до 1,5%, а избыток его угнетает рост чайного гриба. Исследователи заметили, что ММ, практически не потребляет компоненты чайного настоя (ароматические, дубильные и другие вещества), однако крайне чувствителен к его отсутствию. Например, без чая он не синтезирует аскорбиновую кислоту, необходимую для жизнедеятельности чайного гриба. Если ММ адаптировался, то на седьмой-десятый день роста он начинает производить приятный на вкус кисловатый газированный напиток (чайный квас) – пузырьки газа и уксусную кислоту обеспечивают общими усилиями дрожжи и уксуснокислые бактерии.

Специфический аромат напитку придают чай и некоторые виды дрожжей.

Настой чайного гриба имеет достаточно сложный химический состав, который включает в себя следующие группы веществ: Кислоты органические: уксусная, глюкуроновая, щавелевая, лимонная, яблочная, молочная, пировиноградная, койевая, фосфорная; спирт этиловый; витамины: аскорбиновая кислота, тиамин; сахара: моносахариды, дисахариды; ферменты: каталаза, линаза, протеаза, зимаза, сахарараза, карбогидраза, амилаза, триптические ферменты; пигменты: хлорофилл, ксантофилл; липиды – стерины, фосфатиды, жирные кислоты; пуриновые основания из чайного листа. Наиболее благотворное влияние на организм оказывает глюкуроновая кислота, обладающая дезинтоксикационным действием. Кроме того, гриб вырабатывает такие благотворные полисахариды, как гиалуриновая кислота, которая является основной субстанцией соединительной ткани, хондроитинсульфат – основная субстанция хряща, мукоитинсульфат-составляющая слизистой оболочки желудка. Содержащиеся в грибном настое молочные кислоты уничтожают вредные бактерии, и прежде всего в кишечнике. Вещества, вредные для здоровья, в этом напитке замечены, во всяком случае, пока, не были.

На сегодняшний день уже точно известно, что настой чайного гриба помогает излечивать такие заболевания: заболевания печени и желчного пузыря; заболевания желудочно-кишечного тракта; гипотония; тонзиллит; ангина; инфекции глаз; острую дизентерию; хронический энтероколит; скарлатина; дифтерия; брюшной тиф; грипп; ОРЗ; болезни уха, горла и носа; гастрит; конъюнктивит; геморрой; инфицированные раны. Настой гриба замедляет и облегчает течение туберкулеза. Укрепляет и балансирует действие центральной нервной системы. Используется как средство для лечения и облегчения общего состояния при ожогах. Очень эффективен при борьбе с запорами. Понижает артериальное давление у больных гипертонией. Кроме того, настой гриба активно восстанавливает природную микрофлору желудка после болезни и приема больших доз антибиотиков и других медицинских химических препаратов. Настой чайного гриба обладает антибактериальными свойствами, и выгодно отличается от большинства антибиотиков тем, что обладает широким спектром действия,

который не теряется при хранении в условиях комнатной температуры и при кипячении.

Бытовой опыт культивирования ММ показывает, что этот организм легко приспосабливается к изменению внешних условий. Он неприхотлив, выдерживает довольно широкий диапазон температур, усваивает самые разные сахара. Разные члены симбиотической ассоциации выполняют специализированные функции, что позволяет перестраивать метаболизм в зависимости от изменения внешних воздействий и переживать крайне неблагоприятные стрессовые воздействия за счет внутренних запасов. Именно эти особенности позволили чайному грибу так широко распространиться, и именно они привлекают сейчас ученых.

В клинических условиях установлено положительное влияние ММ у пациентов с гиперпластическими (16 чел.) и воспалительными заболеваниями (32 чел.) простаты (умеренное простатопротекторное действие). При этом напиток ММ, продуцируемого на черном чае более эффективен при метафилактике уролитиаза (42 чел.), атеросклерозе (12 чел.), а на зеленом чае – у пациентов с ДГПЖ (51 чел.) и инфекцией мочевых путей (36 чел.).

ММ интересен для биотехнологов, учитывая его поразительные адаптационные возможности – его обмен веществ зависит от внешних условий, а их можно менять в широких пределах без ущерба для ММ. Кроме того, можно экспериментировать с видовым составом членов ассоциации: чайные грибы из разных мест сильно различаются по составу дрожжей и бактерий.

Ястремська Л. С.

Національний авіаційний університет, Київ

ВПЛИВ РЕДОКС-ПОТЕНЦІАЛУ НА ФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН АНАЕРОБНОЇ ГІДРОЛІТИЧНОЇ МІКРОФЛОРИ, ВИДІЛЕНОЇ З МЕТАНТЕНКУ

Одним із ключових параметрів анаеробного процесу при трансформації складних біополімерів поряд з рН і температурою є редокс-потенціал середовища (Eh), що може впливати на хід метаболічних процесів.

Оскільки лімітуючим фактором при анаеробній трансформації органічних речовин є діяльність первинних анаеробів, було вивчено вплив Eh на фізіологічний стан гідролітичної мікрофлори – целюлолітичного штаму *Clostridium thermocellum* 5 СТ та сахаролітичного штаму *C. thermosaccharolyticum* 1S, виділених з активного мулу метантенка станції біологічного очищення стічних вод (м. Київ, Бортничі). Виділення й ідентифікація описані в роботі [1].

Розвиток облигатних анаеробів здійснюється при низьких значеннях Eh – 100...–330 мВ. Для створення відновлюваних умов були використані відновлювачі – сульфід натрію ($\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$), цитрат титану (III) [2].

Динаміку розвитку штамів, накопичення метаболітів (водню, вуглекислого газу, етанолу, ацетату), утворення біомаси, межі та оптимальне значення Eh досліджували залежно від наявності або відсутності в середовищі екзогенних

донорів електронів у строго анаеробних умовах в культиваторі [3]. Вихідне значення Eh поживного середовища становило +100 мВ, рН 7,0–7,3.

Встановлено, що розвиток первинних анаеробів відбувається з різними оптимумами та межами редокс-потенціалу. Значення Eh штаму *C.thermocellum* 5СТ спостерігається в межах –200...–380 мВ, з оптимумом –260 мВ, сахаролітичного штаму *C. thermosaccharolyticum* 1S в межах +100...–200мВ, з оптимумом –135...–140 мВ (рН 7,0–7,3). При оптимальних значеннях Eh у обох штамів приріст біомаси, етанолу та ацетату на середовищі з відновником (сульфідом натрію) у 1,5–2 рази вищий ніж на середовищі без відновника.

Наднизькі значення потенціалу, створені введенням у середовище цитрату титану (III), пригнічують процес утворення водню, але не впливають на утворення біомаси.

Отже, можна припустити, що редокс-потенціал є одним з основних факторів, що визначає фізіологічний стан клітин, і відповідно, інтенсивність процесів біосинтезу.

Література:

1. *Ястремская Л.С.* Идентификация термофильных анаэробных микроорганизмов, изолированных из метантенка / Л. С. Ястремская // Микроб. журн. – 1993. – Т.55, в.6. – С. 3–12.
2. *Практикум по микробиологии: Уч. пос. / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова и др.;* Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: «Академия», – 2005. – С.214–216.
3. *Чернышенко Д.В.* Культиватор для изучения ростовых процессов анаэробных микроорганизмов /Д.В. Чернышенко, Я.Н. Данько, А.Б. Таширев, Л.С. Ястремская, [и др.]. // Микроб. журн. – 1990. – Т.52. – в.6. – С. 90–92.

Aliieva O. R., Menzhun V. V.
National Aviation University, Kyiv

APPLICATION OF SIDE PRODUCTS AND WASTE OF POLYMYXIN ANTIBIOTIC MANUFACTURE

Nowadays the problem of utilization and recuperation of waste of different production areas is rapidly appears. This also concerns the biotechnological industry because it often uses a range of different resources for gaining a narrow product, for example antibiotic production.

Polymyxin antibiotic production is also oriented in such a way. Polymyxin acts bacteriostatically on microorganisms that are either in stage of multiplication or rest. Resistance to polymyxin develops slowly. *Paenibacillus polymyxa* is used as producer, it grows on simple, cheap nutrient medium; after the cultivation is completed, antibiotic is separated out from the slurry. Unfortunately nutrient medium is not enough resource for the production, it requires a number of other materials such as air for fermentation process aeration, ethanol for ready product separation and purification, etc. All these matters need to be treated after manufacture is over. Together with this after

fermentation we obtain accumulated biomass and cultural liquid containing some beneficial compounds.

In a case of problem of treatment of such substances as air and biomass the question is decided. Thus air is filtrated and returned to the process or emitted in the atmosphere, biomass is separated from slurry, dried, powdered and can be effectively used in agriculture. But situation with other matters is more complicated. Ethanol is expensive resource, so discharge ethanol is obligatory rectified, mixed with fresh portions and returned into production. For reduction in price it is recommended the scheme of waste nutrient medium application, in a result of which ethanol is produced after yeast fermentation and rectification of mash.

The main attention is paid to the exopolysaccharides that are produced by *P. polymyxa* during fermentation and accumulated in slurry. In heavy metal pollution, bacterial exopolymers have become an alternative of interest as metal-binding agents in detoxification of contaminated waters. Exopolysaccharides can be easily extracted from cultural liquid by means of boiling or centrifugation and directly applied for waste waters treatment. In such a way whole process of polymyxin antibiotic production is optimized and resources conservative tendency is followed.

Literature:

1. *Acosta Prado M.* Biosorption of copper using an exopolisaccharide produced by *Paenibacillus polymyxa* / Acosta Prado M., F. Battaglini S. M. Ruzal. - Buenos Aires, Brazil: Univ. de Buenos Aires, 2005.

2. *Falagas M.E.* Potential of old-generation antibiotics to address current need for new antibiotics / Falagas M. E., Grammatikos A. P., Michalopoulos A. - Athens, Greece: Expert Rev Anti Infect Ther., 2008. - 6 (5), P: 593-600.

3. *Florey H.W.* Use of Micro-organisms for therapeutic purposes / Florey H.W. - Br Med J., 1945. - 2 (4427), P: 635-642.

4. *Tabacchioni S.* Ecology and biotechnological potential of *Paenibacillus polymyxa*: a minireview / Tabacchioni S.: Indian J Microbiol, 2009. - (49), P: 2-10.

Aznakayev E. G.

National Aviation University, Kyiv

RIBOSOME MOVEMENT MODELING AND GENETIC INFORMATION READING PROCESS

Process of ribosome movement along biological chain is modeling. Transition of ribosome on other site of biological chain is estimated. This can mismatch the copied molecular chain sequence. Identical sites repetitions in biological sequences can be caused not their real arrangement, but with such mechanism of genetic information reading.

The recognized mechanism of the genetic information reading from DNA and RNA molecules assumes consecutive reading of the genetic information along a molecular chain of nucleotides. The similar mechanism is supposed for molecular chain of proteins also, where amino acids are chain elements. Linear process of information reading thus

is supposed. For example, at information reading from RNA molecule the ribosome moves along a molecular chain of nucleotides and synthesizes a corresponding molecular chain from amino acids forming proteins necessary for cell activity. Thus, in case of correct primary sequence of elements in a forming secondary molecular chain the correct sequence of elements is synthesized. And the genetic information is not deformed. Thus, we have unequivocal conformity of elements in initial and copied molecular sequences.

However, in a reality the structure of biological molecular chains has complex 3D structure with set of bindings and crossings of molecular linear chains among themselves. Thus, in such binding and crossing points of initial one-dimensional chain is possible the rule infringement of linear genetic information reading and transitions of molecular structure for information reading, for example, ribosome on a new branch of an initial molecular chain. This can mismatch the copied molecular chain sequence. Such mechanism of genetic information reading can result both in losses of a part of the genetic information, and to numerous repetitions of identical elements in a copied molecular chain.

Thus, at such mechanism of genetic information reading the uncorrect genetic information reception from correct sequence is possible.

The numerous identical sites repetitions in biological sequences, received in experiments, can be caused not their real arrangement, but with such mechanism of ambiguous genetic information reading from initial biological sequence.

Different stages of a ribosome movement along mRNA sequence near the crossing (transition) points of different parts of linear sequence of mRNA according to its 3D structure are shown. At this ribosome movement it is made information reading about the linear nucleotides sequence in mRNA.

Structure of different biological molecular chains has a complex 3D structure with set of binding and crossing points of molecular linear chains. Thus, in such binding and crossing points of initial one-dimensional chain is possible the rule infringement of linear genetic information reading and transitions arise on crossing parts of molecular structure for information reading, for example, ribosome on a new branch of an mRNA molecular chain. We suggest that such new molecular mechanism of genetic information reading can result both in losses of a part of the genetic information, and to numerous repetitions of identical elements in a copied molecular chain.

Garkayi S. S.

*National O. Bohomolets Medical University, Kyiv
Aristotle University of Thessaloniki, Greece*

INFLUENCE OF METHYL TERT-BUTYL ETHER ON DYNAMICS OF WATER NATURAL SELF- PURIFICATION

Methyl tertiary-butyl ether (MTBE) is by now the most widely used gasoline additive. It is added by many oil companies to enhance the octane number of petrol, to improve combustion efficiency of automobiles and to reduce air pollution by lowering emissions of exhaust toxic substances. MTBE usage was started in the 1970s in USA

and so far due to its low price, high-octane level, and ease of blending with gasoline is the most needed fuel oxygenate in the world [1]. Chemically, MTBE has good water solubility, high mobility and low biodegradability and leaches in soil subsurface at the speed of groundwater which resulted in widespread contamination of underground aquifers, surface waters, and well water [2]. There is also a high concern about MTBE adverse health effects. The carcinogenic effect of MTBE has been observed in animals and furthermore, its metabolites have shown mutagenicity effects in the Ames bacterial assay [4,5]. There is currently lack information about how MTBE transforms in aquatic medium and interconnects with biological processes which take place during self-treatment phases. In the following study there was an attempt to analyze how MTBE influences on water natural self-purification process.

The aim of the present research was to determine how MTBE behaves in water and influences on bio-processes of water natural self-purification. By performing the study authors intended to analyze the role of MTBE in pollution of surface water and give the hygienic assessment of the processes which take place during appearance of MTBE in aquatic environment.

Experiment was carried out according to the Methodological Guidance “MY 2.1.5.720-98” approved by Ministry of Health of Russian Federation (15.10.98) [6]. MTBE was obtained from “Lab-Scan” (www.labscan.eu). Concentrations in range from 0,0002 mg/L to 0,2 mg/L were prepared by diluting MTBE with distilled water. Research lasted 20 days. Parameters (water temperature (t , °C), pH, volume of dissolved oxygen (OD), biochemical oxygen demand (BOD); levels of NH_4 , NO_3 , NO_2 ; and quantity of water total microorganisms (TMC) were measured in progress.

All aquariums were stayed in the same microclimate conditions, water temperature during all research was $16 \pm 0,8$ °C, index of potential of hydrogen (pH) had no significant difference in all samples and has grown evenly from 7,6 to 8,3. Oxygen demand ranged from 8,97 mg/L (control) to 9,31 mg/L (highest concentration sample) in the first day and 5,10 mg/L (control) to 6,41 mg/L during the last day. Biochemical oxygen demand after 20 days was 0,46 (lg^{10}) in the “control” sample and 0,49-0,6 (lg^{10}) in the analyzed samples, which means stimulating action for BOD. Ammonification processes was observed with slack intensity – NO_2 (First days: 0,184 – 0,201 mg/L; Last day: 0,241 – 0,373 mg/L); NO_3 (0 mg/L); NH_4 (First days: 0,019 – 0,025 mg/L; Last day: 0,017 – 0,019 mg/L). Total microbial count was calculated at $2,03 \cdot 10^3$ CFU/L (control) and $2,88 \cdot 10^3$ CFU/L (0,2mg/L MTBE) in the beginning then quantity has been significantly decreased to $1,51 \cdot 10^3$ CFU/L (control) and $0,44 \cdot 10^3$ CFU/L (0,2mg/L MTBE). Received results show MTBE dependent changes in water self-cleaning. It causes depression of bacterial growth, stimulates biochemical oxygen demand. Ammonification and nitrification processes were low observed. Results of the present study suggested that MTBE spills could have a potential ecotoxicological impact on the environment.

Literature:

1. Johnson, R., Pankow, J., Bender, D., Price, C. and Zogorski, J. (2000). MTBE, to what extent will past releases contaminate community water supply wells? Environ. Sci. Technol. 32, 210–7.

2. *Гаркавий С.С.* Поведінка сучасних оксигенаторів бензину, як гігієнічна проблема // Український науково-медичний молодіжний журнал. № 4., 2009. – С. 56-60.

3. *Caprino, L. and Togna, G.I.* (1998). Potential health effects of gasoline and its constituents: a review of current literature (1990–1997) on toxicological data. *Environ. Health Perspect.* 106, 115–25.

4. *Williams-Hill, D., Spears, C.P., Prakash, S., Olah, G.A., Shamma, T., Moin, T., Kim, L.Y. and Hill, C.K.* (1999). Mutagenicity studies of methyle-tert-butyl ether using the Ames tester strain TA102. *Mutat. Res.* 446, 15–21.

5. *МУ 2.1.5.720-98* «Обоснование гигиенических нормативов химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого культурно бытового водопользования» (1998). Методические указания, утвержденные Министерством здравоохранения Российской Федерации.

Karpenko V. I.¹, Kozlov V. V.¹, Golodok L. P.², Nguyen Quang Lam³
National Aviation University, Kyiv¹
Oles Honchar Dnipropetrovsk National University²
Socialist Republic of Vietnam³

TECHNICAL BIOENERGETICS FOR RESOURCE-SAVING AND POWER INDEPENDENCE OF TERRITORIAL REGIONS IN UKRAINE

An explosion of human population on our planet has caused power and ecological crises. The lack of ability to regulate the number of people on one or another territorial region results in exhaustion of their natural resources, technogenic contamination and poisoning of natural environment, violation of dynamics, change of matters and energy rotation in regional ecosystems, that causes the acceleration of climate change and the increase in the number of natural catastrophic phenomena in the regions and on our planet in the whole.

It is known that power industry, notably the increase of its potential, must provide the development of all other branches of industry for ensuring the economy increase in territorial regions and evolution of their ecosystems.

Today modern economically developed countries provide this increase due to the introduction of resource-saving and renewable energy sources in different branches of economy. The same approaches must be widely developed and introduced in Ukraine, and the rates of their development and implementation must substantially outpace the ones in the European countries.

It is calculated, that sun energy via earthly photosynthesis can convert $3 \cdot 10^{24}$ Dg of solar radiation that falls on a terrene within a year with assimilation of $2 \cdot 10^{11}$ t of carbon and thus provide the humanity with energy. So the productivity of forest ecosystems biomass on earth makes up $79,9 \cdot 10^9$ t/year, cultivated lands produce biomass in an amount of $9,1 \cdot 10^9$ t/year, the productivity of swamps is $6,0 \cdot 10^9$ t/year and grasslands (meadows) produce $5,4 \cdot 10^9$ t/year.

There have been presented some data concerning the potential of biomass receipt as well as the information on catastrophic accumulation of organic wastes on the territory of Ukraine which contaminate and poison its regions.

It is suggested to use widely all the accomplishments of modern technical bioenergetics and biotechnologies for the improvement and solution of ecological, power and resource-saving problems in the regions of Ukraine.

For this purpose modern achievements and defects in the development of basic scientific and technical constituents of technical bioenergetics have been analysed in order to estimate the prospects of technical bioenergetics implementation in conditions of Ukraine.

There have been presented the developments by creative inter-department (interdivisional) team of researchers of NAU on matters of technical bioenergetics and resource-saving development on the basis of biogas zero-emission generators. Their value in obtaining alternative energy sources in Ukraine has been shown.

There has been worked out a new concept of territorial regions energy development by example of two agricultural districts in Dnipropetrovsk region for the purpose of their stage-by-stage transformation from those consuming a traditional fuel into energy generating alternative types of fuel regions.

Kramarenko R. M., Buzykina D. S., Loyik I. V., Tymoshenko I. O.
National Aviation University, Kyiv

ECOLOGICALLY SAFE BIOPOLYMERS OF MICROBAL ORIGIN FOR PRODUCTION OF PLASTICS

An accumulation of different types of wastes is one of the modern ecological problems in Ukraine. According to data of the European economic commission of UN, the production of polymeric materials was one of the main engines of technical progress in the second half of the past century. Percentage of polymeric wastes constantly grows and nowadays reaches 8 - 12%. That is why a problem of their recycling is an issue of the day, indeed polymers decompose in nature for 80 - 100 years that considerably contaminates the environment.

One of the factors of solving the problem can be the use of biological materials and technologies. For this reason development of polymers of biological origin, which decompose in the environment in a biological way, has started, thus diminishing negative influence on the environment.

Thereby interesting is a representative of class of Polyoxoalkanoates - poly- α -hydroxybutyrate (PHB) that is the product of biochemical fermentative synthesis of some types of bacteria in different environments. Polyhydroxybutyrate has a number of unique properties, among which are: non-toxicity, biocompatibility with living tissues of organisms, absence of side products during biosynthesis. Absence of wastes during industrial production is also an advantage of PHB.

Polyhydroxybutyrate can be used for the production of the most widespread plastic goods - disposable tableware, packing, medical instruments, etc.

There were determined 60 cultures *Pseudomonas* from aerobic active silt of the aeration station (village Bortychi) that are able to increase biosynthesis of polyhydroxybutyrate. Recently, the identification of these cultures was conducted with the aim of further selective work with them for obtaining supersynthetics polyhydroxybutyrates. Technical scheme for industrial production was developed for half-products of polymer materials on the bases of biomass of culture *Pseudomonas*.

The use of biopolymers will become the first step in the improvement and perfection of ecological situation in Ukraine. For this reason, the development of scientific bases and technologies of producing of polyhydroxybutyrate is important and extraordinarily actual for our state.

Romanova N. A.

*Technische Universität München, Lehrstuhl Lebensmittelverfahrenstechnik und
Molkereitechnologie
National Aviation University, Kyiv*

KINETICS OF WHEY PROTEIN HYDROLYSIS BY SERINE PROTEASES

The high BOD (Biochemical Oxygen Demand) of whey, that was long considered to be a residue of cheese production, propelled research of new industrial uses and ways of its utilization. Partial hydrolysis was proved to change the properties of initial product. It allows to achieve a product without any bitterness with desired properties. Taking this into account, a research of WPI (whey protein isolate) proteolysis was conducted.

In the following study seven enzymes were used, all of which belong to a class of serine proteases (Alcalase© 2.4L, Flavourzyme 1000L and powdered Protease N, M, R and Neutrase 0,8L). Hydrolysis was performed in stabilized conditions (pH 7, 50°C). Three concentrations of each enzyme were studied (1:5000, 1:10000, 1:20000). Substrate concentration was the same in each trial - 2%. It was previously known, that low-molecular weight proteins are soluble in TCA (trichloroacetic acid), and this peculiarity was used to separate a low molecular fraction by filtration.

Afterwards a purple protein complex was obtained. The purple-coloured reaction product is formed by the chelation of two molecules of BCA with one cuprous ion. This protein complex shows a strong absorbency at 562 nm. A calibration line was built to estimate an actual concentration of protein in obtained probes. To built a calibration curve, a set of solutions (bovine serum albumine was used) with known concentrations was prepared. Absorbency test was performed in 96-well plate.

As a result of this research, it was clarified, which of seven enzymes yields the highest quantity of protein after the same time of hydrolysis in same conditions. Protease A turned out to be the most active in cleavage of peptide bonds. It was noticed that, surprisingly, not all of the enzymes studied exhibit a higher reactivity with higher concentration. In fact, only four out of seven enzymes show the expected kinetics.

Literature:

1. *Buchholz K.* Reaction engineering parameters for immobilized biocatalysis. Berlin, 1983.

2. *Adler-Nissen, J.* (1986), Enzymatic hydrolysis of food protein. London: Elsevier Applied Science Publishers ; 443p.
3. *Anderson B.F., Baker H.M., Dodson E.J.* et al. Structure of human lactoferrin at 3.2-Å resolution // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 1987. Vol. 84. P. 1769–1773.
4. *Baggiolini M., De Duve C., Masson P.L. Heremans J.F.* Association of Lactoferrin with specific granules in rabbit neutrophil leukocytes // J.Exp. Med. (USA). 1970. Vol. 131, N 3. P. 559–570.
5. *Demetrakakes P.*, Waste Not, Want Not, Food Processing, July, p.75–79.

Starodub N. F.¹, Mel'nychuk M. D.¹, Romanov V. O.²

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv¹
Institute of Cybernetics of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv²*

BIOSENSORS AS A NEW GENERATION OF INSTRUMENTAL ANALYTICAL DEVICES INTENDED FOR BIOTECHNOLOGY, DIAGNOSTICS AND ENVIRONMENTAL MONITORING: ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVE OF DEVELOPMENT

Principal construction of first biosensor combined electronic and biological elements was proposed in the second part of last century. It did a big progress and Ukrainian scientists have made significant contributions in field of biosensors. The main purpose of this report is the overview of our experimental results concerning: 1) principals of the development of a new types of biosensors; 2) creation of their working prototypes and 3) real practice application of these analytical instruments for biotechnology, diagnostics and environmental monitoring. It will be analyzed biosensors for the express biochemical registration of diabetes, retroviral bovine leucosis and revealing of some drugs in the blood of patients with the heart diseases. The strategy of environmental monitoring with the help of biosensors includes three steps: at first, the control of the level of total toxicity, second, the detection of some groups of toxic elements, viruses or pathogenic bacteria and at last, the determination of individual toxins or bacteria strains. For the control of total toxicity it was proposed number of optical biosensors with the use of the bioluminescent bacteria (pure Ukrainian strains) and *Daphnia magna*. A great consideration will be given to the immune biosensors based on the EIS and ISFETs and intended for the simultaneous determination of number toxins (for example: heavy metal ions, phosphororganic substances, mycotoxins and nonylphenol). The optical biosensors based on fiber optics, SPR or TIRE are suitable for the control of individual toxins, some viruses (including retroviruses of bovine leucosis, birds flu) and such pathogenic microorganism as Salmonella thyphimurium on the principle of the immune analysis. The thermal or the electrochemical biosensors are able to combine both enzymatic and immune principles of the analysis and to reveal groups of toxins or some viruses and bacteria as well. The special attention will be paid to the most effective approaches of the development of biosensors in future, in particular, it will be given the analysis of: 1) different aspects for the integration of biological material into electronic structures, its stabilization and orientation of active sites towards solution; 2) new methods of the registration of biological signals (based on photoluminescence of porous silicon and

high integrated electronic elements); 3) modeling of the selective binding sites using the chemical ways to change relatively non-stable biological material. Finally, this block of investigation in total form will include the basic moments which should be realized for the acceleration of biosensors application according to the practice demands. Finally, it will pay attention to the number of new optical instrumental approaches for the express control of vegetable state, their viral, bacterial and fungal loading to predict the level of harvest. It is necessary to mention that the most of the developed biosensors are realized in portable variants for the application in field conditions and they are supplied by GPS system for immediate transfer of obtained results to the stationary laboratories.

Suchkova N.¹, Vergeles Y.²

Department of Civil Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece¹

*Department of Urban Environmental Engineering and Management,
Kharkiv National Academy of Municipal Economy²*

MANAGEMENT OF SEWAGE SLUDGE AT MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN GREECE: CASE STUDIES OF BIOTECHNOLOGY APPLICATION AT THESSALONIKI

Sewage sludge produced by municipal wastewater treatment is usually contaminated by heavy metals, hydrocarbons or other pollutants removed from the influent wastewater, which can result in certain risks to the environment (Labrecque et al., 1995). That is why the management of sewage sludge, including thickening, digesting, dewatering, and safely disposal or reuse, presents important process nowadays.

Over the last fifteen years 270 Wastewater Treatment Plants (WWTPs) have been constructed in Greece, with the biggest ones in Athens and Thessaloniki (Andreidakis et al., 2002). Most of them are modern constructions, providing all necessary processes of sludge treatment. However, final sludge disposal or utilization, is complicated by restrictions in environmental rules and practices, stays the key issue at almost all Greek WWTPs. Thus, Greece reuses only 10 % of produced sludge in agriculture and does not provide any other available options of sludge utilizations. The rest 90 % of sludge are directed to landfills' disposal, which is clearly a short-term solution (Matthews, 1999).

In respect to the situation Greek Water Companies, Educational and Research Institutions have been working on alternative options for sewage sludge utilization. In result, since 2001 at Rethymno WWTP (Chania, Crete) sludge has been treated with quicklime, and final product is used as fertilizer (Andreidakis, 1997). Recent studies (Christoulas et al., 2000; Mamais et al., 2000) showed that dried sludge could be used in the active cement industry as a fuel substitute. This is especially interesting for WWTPs in Athens and Thessaloniki, where land filling of the sludge can be seriously restricted due to the need for long transportation and the relatively poorer quality of the sludge in terms of fairly high heavy metal concentrations. However, presently there is no provision for the reuse of the sludge at both WWTPs.

The objective of the paper is to study suitability of plant species *Brassica napus* for bioremediation as pretreatment of sewage sludge for its further reuse in land reclamation.

The research was carried out at Sindos Industrial WWTP, Thessaloniki, during autumn 2008. Database consists of 10 sludge samples collected at the plant. *B. napus* was grown directly on the sludge treated each 7 days with metal solutions of Ni, Zn and Pb containing 10^{-2} mg/l, 10^{-4} mg/l, 10^{-6} mg/l of each metal, and double distilled water (control). The chemical analyses of the samples were conducted using Standard Methods (Miller, 1986) on days 0, 20 and 35. The wet digestion of organic matrix sampled (plants and sludge) using concentrated and dissolved HNO_3 as the most common procedure was used for sample pretreatment (Bock, 1979). The determination of heavy metals in both sludge and the plants samples was carried out by AAS, with flame and graphite furnace modes. A Perkin Elmer 503 Atomic Absorption Spectrophotometer was used coupled with a THGA-800 graphite furnace controller.

Results shows that shoot growth of *B. napus* were increased at treatments with lower concentrations of metals (10^{-6} mg/l) and control (treatment with d-distilled water). At the same time uptake of metal ions was increased with the concentration of the solution, i.e. at higher concentrations (10^{-2} mg/l). It is truly for Pb and Zn, transfer coefficient TC of which (indicates a plant's potential to concentrate a metal) was quite high 15 % and 7 % correspondingly. It was noticed that *B. napus* has high ability to accumulate Cr, from the other hand it does not accumulate Ni (at the present case).

The presence of heavy metals did not cause phytotoxicity symptoms in the plants even in higher concentrations. Therefore, from the results we may conclude that bioremediation as a method of improvement of sludge quality with the aim of its further reuse in land reclamation could be successfully implemented in situ at the Sindos Industrial WWTP.

Literature:

1. *Andreadakis, A.D., Mamais, D., Gavalaki, E., Kampylafka, S., 2002. Sludge Utilisation in Agriculture: Possibilities and Prospects in Greece, Wat.Sci.Tech., 46, (10), 231-238.*
2. *Andreadakis, A.D. From the project «Hygienic management of sludge for agricultural utilization (SMAG), 1997-2001».*
3. *Bock, R., 1979. In: Marr, I. (Ed.), A Handbook of Decomposition Methods in Analytical Chemistry. International Textbook Co., Great Britain, pp. 201–222.*
4. *Christoulas, G., Andreadakis, D., Kouzeli-Katsiri, A., Aftias, E., Mamais, D., 2000. Alternative schemes the management of the sludge produced at Psyttalia WWTP". Wat.Sci.Tech. 42, (9), 29-36.*
5. *Matthews, P., 1999. A global atlas of wastewater sludge and biosolids use and disposal. Scientific and technical report No 4 – Vol. 197.*
6. *Miller, R.J., and Miller, J.N., 1986. Statistics for Analytical Chemistry. Ellis Horwood, Chichester.*
7. *Suchkova, N., Darakas, E., Ganoulis, J., 2010. Phytoremediation as a prospective method for rehabilitation of areas contaminated by long-term sewage sludge storage: A Ukrainian-Greek case study. Ecol. Eng. 36, 373-378.*

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Гаркава К. Г., Запорожець О. І. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ КАФЕДРИ БІОТЕХНОЛОГІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЗА 5 РОКІВ..... | 4 |
| Архіпова Г. І., Курак О. І. ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В ПАРКАХ ДЕРЖАВНОГО ПІДПОРЯДКУВАННЯ М. КИЄВА..... | 5 |
| Архіпова Г. І., Шелест О. Ю. ВИБІР БЕЗПЕЧНИХ МІЮЧИХ ЗАСОБІВ МЕТОДОМ БІОТЕСТУВАННЯ..... | 7 |
| Барановський М. М., Остапець О. В. БІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ..... | 8 |
| Бережницька Т. Г., Бурушкіна Т. М., Ратушняк В. В. ОСОБЛИВОСТІ БІОТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ СОЄВИХ ФОРТИФІКОВАНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ..... | 10 |
| Борецька М. О., Горбатюк І. П., Жданова Л. П., Котляренко Я. О., Лазарев В. Г. ДОСЛІДЖЕННЯ КОРОЗІЙНОЇ АКТИВНОСТІ АСОЦІАЦІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ ЦИКЛУ СІРКИ..... | 11 |
| Бревіньська А. А., Куц Л. А. БІОТЕХНОЛОГІЧНА ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ ВІНОРОБСТВА У БІОПАЛИВО ТА ЦІННІ ПРОДУКТИ..... | 12 |
| Варбанец Л. Д., Шубчинский В. В., Здоровенко Э. Л. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИПОПОЛИСАХАРИДОВ КАК ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ..... | 13 |
| Великий М. М. МЕДИЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ: ГЕННА ТЕРАПІЯ..... | 14 |
| Величко А. В., Дробаха О. Ю., Вініченко О. В., Новак Т. К., Перерва А. О., Попова Е. М. ОЦІНКА ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ ЕКСТРАКТУ МОХОПОДІБНИХ З ФУНГІЦИДНОЮ АКТИВНІСТЮ..... | 15 |
| Верягіна Л. С., Матвеева О. Л. РЕСУРСОЗБЕРЕГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАЧИЩЕННЯ РЕЗЕРВУАРІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ПАЛИВОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ..... | 16 |
| Вініченко О. В., Величко А. В., Дробаха О. Ю., Новак Т. К., Палеха О. Б., Попова Е. М. ОЦІНКА ФУНГІЦИДНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСТРАКТІВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ..... | 17 |
| Воцелко С. К., Патица В. П., Литвинчук О. О. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ ЕПАА-10..... | 18 |
| Гаврилюк В. П. РОЛЬ ЭРИТРОЦИТОВ В ПАТОГЕНЕЗЕ ИММУННЫХ И ОКСИДАНТНЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ С АППЕНДИКУЛЯРНЫМ ПЕРИТОНИТОМ..... | 19 |
| Ганич О. М., Бриндза Ян, Ганич Т. М., Коваль В. Ю., Скаканді С. І. ДОСЛІДЖЕННЯ КИЗИЛУ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я (МІЖНАРОДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ)..... | 20 |
| Глушко Ю. М., Доманська Н. Д., Тарасюк С. І. ДИНАМІКА ЦИТОГЕНЕТИЧНИХ АНОМАЛІЙ У КОРОПІВ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА «ХМЕЛЬНИЦЬКРИБГОСП»..... | 21 |
| Годовська Т. Б., Фешенко В. П. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ МЕРЕЖІ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНИХ УТИЛІЗАЦІЙНИХ ЗАВОДІВ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ..... | 22 |

| | |
|--|----|
| Голуб Н. Б., Кузьмінський Є. В., Андруховуць В. М. АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ: БІОДИЗЕЛЬ, БІОВОДЕНЬ, МПЕ..... | 23 |
| Городна О. В., Колбасинська І. С., Здоренко Т. М., Крась С. І., Тарасюк С. І. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ТА СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У РИБ ГРУПИ УКРАЇНСЬКОГО ЛУСКАТОГО КОРОПА..... | 24 |
| Горупа В. В., Копиленко А. В. ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ ІЗ ТОВЩИ МУЛУ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ..... | 25 |
| Гудзенко О. В., Борзова Н. В., Варбанець Л. Д. РЕГУЛЯЦІЯ СИНТЕЗУ МІКРОБНОЇ α -L-РАМНОЗИДАЗИ..... | 27 |
| Гудзенко Т. В., Беляєва Т. О., Кривицька Т. М., Бобрешова Н. С., Ужєвська С. П., Філатов К. Д., Конуп І. П., Іваниця В. О. ВИКОРИСТАННЯ НОВОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ РЕМЕДІАЦІЇ ЗАБРУДНЕНИХ НАФТОПРОДУКТАМИ ҐРУНТІВ О. ЗМІЙНИЙ..... | 28 |
| Гуральчук Ж. З. ДІЯ АРБУСКУЛЯРНИХ МІКОРИЗ НА НАДХОДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ І СТІЙКІСТЬ РОСЛИН ДО ВАЖКИХ МЕТАЛІВ, ПОСУХИ ТА ЗАСОЛЕННЯ..... | 29 |
| Данкевич Л. А., Лапа С. В. СКРИНІНГ ШТАМІВ – АНТАГОНІСТІВ ДО ЗБУДНИКА СУДИННОГО БАКТЕРІОЗУ ОГІРКІВ – « <i>ERWINIA TOXICA</i> »..... | 30 |
| Дей М. В., Дращнікова А. В., Попова Е. М. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ АНТИМІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ІЗ МОХІВ РОДУ <i>SPHAGNUM</i> | 31 |
| Дмитренко О. А., Горєлова І. В. ЕКОЛОГІЧНА ЕТИКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ. ДОСВІД ІРЛАНДІЇ..... | 32 |
| Долгарєва С. А., Гаврилук В. П. ИММУНОМОДУЛІРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ГНОЙНОМ ХОЛАНГИТЕ..... | 33 |
| Драган М. І. ТРАНСФОРМАЦІЯ СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОГО СКЛАДУ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ $CaCO_3$ | 33 |
| Дражнікова А. В., Луценко Т. В., Попова Е. М. СТАН ТА НАСЛІДКИ УШКОДЖЕНОСТІ МІСЬКИХ ДЕРЕВ КАШТАНУ МІНУЮЧОЮ МІЛЛЮ <i>CAMERARIA OHRIDELLA</i> | 34 |
| Дрегваль О. А., Черєвач Н. В., Маліновська І. В., Вінніков А. І. КОМПЛЕКСНИЙ ІНСЕКТОКАРИЦИДНИЙ БІОПРЕПАРАТ «БАКТОФУНГІН» НА ОСНОВІ АСОЦІАЦІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ..... | 35 |
| Жеребор Т. А., Козар С. Ф. ВПЛИВ БАКТОПАСЛЬОНУ НА РІСТ І СТРУКТУРУ ВРОЖАЮ КАРТОПЛІ..... | 36 |
| Жураховська Д. І., Деміденко К. В. ОТРИМАННЯ ВОДНЮ В ПРОЦЕСІ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ЦЕЛЮЛОЗНИХ ВІДХОДІВ..... | 37 |
| Зубарева І. М., Мітіна Н. Б., Ляпустіна О. В., Гейсун А. А., Бабченко А. В. КУЛЬТИВУВАННЯ <i>BLAKESLEA TRISPORA</i> НА ФЕРМЕНТОВАНИЙ КРОХМАЛЕВМІСНІЙ СИРОВИНІ..... | 39 |
| Іваниця В. О., Багаєва О. С., Кривицька Т. М., Ужєвська С. П., Бобрешова Н. С., Непом'яща Н. М. РОЗРОБКА БІОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ ЕНТОМОПАТОГЕННОГО МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ІСТІВНИХ ГРИБІВ..... | 40 |

| | |
|--|----|
| Ігнатова О. А., Строкань А. П. БІОТЕХНОЛОГІЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ | 41 |
| Ісаєнко В. М., Патика В. П. МІКРОБНА БІОТЕХНОЛОГІЯ АВЕРМЕКТИНІВ..... | 43 |
| Кальченко А. А., Степанчук І., Будика К. Е. КУЛЬТИВУВАННЯ <i>CLORELLA VULGARIS</i> ЗА ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ТЕС | 45 |
| Каплієва К. А., Калужна О. С., Стрілець О. П., Стрельников Л. С. ОЦІНКА ЯКОСТІ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД..... | 46 |
| Карнаух І. П., Тражуков А. Ю., Музыка С. М., Ястремська Л. С. АНАЕРОБНА МІКРОБНА КОНВЕРСІЯ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА В ЕНЕРГОНОСІЇ | 47 |
| Кілочок Т. П., Тимчук О. А., Жерноскова І. В., Черногор Н. П. ВИВЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІПАКУ ПРИ ОБРОБЦІ МІКРОБНИМИ ПРЕПАРАТАМИ..... | 48 |
| Ковалев А. М., Линник О. А., Шевцова Т. В. АЦИДОФИЛИН КАК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЙ НАПИТОК | 49 |
| Ковалев А. М., Линник О. А., Шевцова Т. В., Обуховская Л. В. ЭХИНАЦЕЯ И ИММУНИТЕТ | 50 |
| Конон А. Д., Пирог Т. П. АНТИМІКРОБНА ДІЯ ПОВЕРХНЕВО- АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS</i> ЕК-1 ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ЧАЙНОГО ДЕРЕВА..... | 52 |
| Конопля А. И., Локтионов А. Л., Долгарева С. А., Азарова Ю. Э. КОРРЕКЦИЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ЭРИТРОЦИТОВ У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ПАНКРЕАТИТОМ..... | 53 |
| Корецька Р. О., Трофимець К. Д., Кіпніс Л. С., Білик Т. І. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА НАФТОВІСНИХ СТІЧНИХ ВОД ПІСЛЯ МИТТЯ АВІАЦІЙНОЇ НАЗЕМНОЇ ТЕХНІКИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ ЇХ ОЧИЩЕННЯ..... | 54 |
| Коробкова К. С., Панченко Л. П., Токовенко І. П., Маліновська Л. П. ПРОТЕОЛІТИЧНА АКТИВНІСТЬ ЕКСКРЕТОРНИХ БЛІКІВ ФІТОПАТОГЕННИХ МОЛКУТІВ І СПОРІДНЕНИХ З НИМИ БАЦИЛ І ЇХ МОЖЛИВА РОЛЬ У АКТИВАЦІЇ ІМУНІТЕТУ РОСЛИН..... | 55 |
| Косоголова Л. О., Кушак В. В., Гаркавий С. С. ВПЛИВ МЕТИЛ-ТРЕТ- БУТОЛОВОГО ЕФІРУ НА <i>ESCHERICHIA SOLI</i> ШТАМУ М-17..... | 56 |
| Косоголова Л. О., Телькова А. Ю., Хіміч О. О., Решетняк Л. Р. ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ ОБРОБКИ НА АКТИВНІСТЬ ДРІЖДЖОВИХ КУЛЬТУР..... | 57 |
| Криштаб Т. П., Тищенко Г. М. РОЗРОБКА МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ АНТИАЛКОГОЛЬНОЇ ТА АНТИНАРКОЛОГІЧНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ..... | 58 |
| Круподьорова Т. А., Барштейн В. Ю. УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ МАКРОМІЦЕТАМИ..... | 59 |
| Кудрявцева В. Є., Єгорова С. Ю., Тагарчук О. М. ЗАСТОСУВАННЯ АУТОЦИТОКІНІВ У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНІ НЕСПЕЦИФІЧНІ ЗАПАЛЬНІ ЗАХВОРЮВАННЯ КИШОК..... | 60 |

| | |
|--|----|
| Кузнецова О. О. ВИЗНАЧЕННЯ МОДИФІКОВАНОГО ЧИСЛА РЕЙНОЛЬДСА ДЛЯ ПСЕВДОПЛАСТИЧНИХ РІДИН..... | 61 |
| Кузьмин А. Р., Федорова О. В., Новіков В. П. ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ТА РЕЖИМІВ СТВОРЕННЯ ПОЛІМЕРНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ ТЕСТ-СИСТЕМ..... | 62 |
| Курик М. В. БІОЕНЕРГОІНФОРМАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ – ОСНОВА БІОТЕХНОЛОГІЇ..... | 63 |
| Курко О. В., Калюжна О. С., Стрілець О. П., Стрельников Л. С. ВДОСКОНАЛЕННЯ СКЛАДУ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРОБІОТИЧНОГО ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ ЕМ-ТЕХНОЛОГІЇ..... | 64 |
| Кушнір К. В. ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ДІВЬСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА (М. КРЕМЕНЧУК)..... | 65 |
| Лапа С. В., Авдєєва Л. В., Осадча А. І. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ «ФІТОДОКТОР»..... | 67 |
| Левченко Н. С., Довгань Т. Ю., Огданська І. О., Собко І. Р., Васильченко О. А. ОДЕРЖАННЯ ВИННОКАМ'ЯНОЇ СОЛІ З ВІДХОДІВ ВИННО-КОНЬЯЧНИХ ВИРОБНИЦТВ ЗА УДОСКОНАЛЕНОЮ ТЕХНОЛОГІЧНОЮ СХЕМОЮ..... | 68 |
| Лепуга Н. М., Кім В. М., Вострикова В. М., Мартиненко В. І., Ісай А. Ю. ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ГРИБКОВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ..... | 69 |
| Линник О. А., Билык Т. И., Ковалев А. М. МАГНИЙ И ГОЛОВНЫЕ БОЛИ ПРИ МИГРЕНИ..... | 70 |
| Листван К. В., Приходько В. О., Авдєєва Л. В., Рибальченко Н. П., Волинець Н. М., Кучук М. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ КУЛЬТУР КЛІТИН ТА РОСЛИН <i>PSORALEA DRUPACEA</i> BUNGE, ОТРИМАНИХ БІОТЕХНОЛОГІЧНИМИ МЕТОДАМИ..... | 72 |
| Лич І. В., Гаркава К. Г., Карпов О. В. ІМУНОМОДУЛЯТОРНІ ВЛАСТИВОСТІ МОЛЕКУЛЯРНОГО КОМПЛЕКСУ ДРЖДЖОВА РНК – ТИЛОРОН..... | 73 |
| Лісютін Г. В., Бухтіяров А. Є., Гудзенко Т. В., Іваниця В. О. НАФТООКИСНЮВАЛЬНІ БАКТЕРІЇ ПРИБЕРЕЖНИХ ВОД ОСТРОВА ЗМІЇНИЙ..... | 74 |
| Локтионов А. Л., Долгарева С. А., Ярош А. Л., Конопля А. И., Азарова Ю. Э. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ..... | 75 |
| Малиновская И. М., Зиновьева Н. А., Шерстюк О. В. ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АВИАЦИОННОГО ТОПЛИВА НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ..... | 76 |
| Малиновская И. М., Сорока А. П. ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ЗАЛЕЖИ НА ПРОТЕКАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ..... | 77 |
| Матвеева О. Л., Курок Л. М. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВУГЛЕВОДНЕВОГО ПАЛИВА..... | 78 |

| | |
|--|----|
| Матківська І. Я., Ткачева І. В., Вічко О. І., Швед О. В., Червцова В. Г. ВЛАСТИВОСТІ ПРОБИОТИЧНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ НА ОСНОВІ «ТИБЕТСЬКОГО ГРИБКА»..... | 79 |
| Медведева Т. В., Охримович Х. О., Бойченко М.С. АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА ДЛЯ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ..... | 80 |
| Морев Р. М., Любченко Г. А., Якубовський Ю. О. ЗАСТОСУВАННЯ КАЛЬЦИМЕТРІЇ ЛІМФОЦИТІВ <i>IN VITRO</i> ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ІМУНОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ БІОЛОГІЧНИХ СУБСТАНЦІЙ | 81 |
| Огдаська І. О., Васильченко О. А. РОЗРОБКА СХЕМИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД З ВИКОРИСТАННЯМ ПРИРОДНИХ ФЛОКУЛЯНТІВ (ХІТОЗАНУ) | 82 |
| Панас І. Д. СИНТЕТИЧНІ ФОРМИ ЖИТТЯ. ПЕРЕВАГИ ТА ЗАГРОЗИ..... | 83 |
| Паталах І. І., Борисевич О. С., Корніліна О. М., Дроботько Т. Ф., Кудінов С. О. ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ПРОТИТРОМБОТИЧНОГО ПРЕПАРАТУ ПРОТЕЇНУ С ІЗ ПЛАЗМИ КРОВІ | 85 |
| Патыка В. Ф., Патыка Т. И. МИКРОБІОЛОГІЧЕСКІЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ОРГАНОБІОЛОГІЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛІЯ..... | 86 |
| Перерва Є. С., Кримець Г. В., Хрокало Л. А., Лапінський А. В. ТЕРМОГРАВІМЕТРІЯ ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ | 88 |
| Пирог Т. П. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РЕГУЛЯЦІЇ ТА ІНТЕНСИФІКАЦІЯ СИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН У НАФТООКИСНЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ..... | 89 |
| Підгорський В. С., Коваленко О. Г., Васильєв В. М., Ісакова В. О. ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ГЛІКАНІВ..... | 90 |
| НА ОСНОВІ ДРІЖДЖІВ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА | |
| Полищук Н. А. РЕЗОНАНСНАЯ ХРОНОФИТОТЕРАПИЯ – ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА..... | 92 |
| Пристай М. В., Покинсьброда Т. Я., Шульга О. М., Карпенко О. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ БІОГЕННИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН..... | 93 |
| Пристай М. В., Хоміцький Д. О., Менька Н. Я., Карпенко О. В., Лубенець В. І., Новіков В. П. ЗАСТОСУВАННЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ ТРЕГАЛОЗОЛПІДІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВИХ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ БІОЦИДІВ..... | 94 |
| Резнік О. Ю., Васильєв Р. Г., Родніченко А. Є., Лабунець І. Ф. ВПЛИВ ДИСФУНКЦІЇ ІМУННОЇ СИСТЕМИ НА КІЛЬКІСТЬ ГЕМАТОПОЕТИЧНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН ТА МУЛЬТИПОТЕНТИХ СТРОМАЛЬНИХ КЛІТИН КІСТКОВОГО МОЗКУ У МИШЕЙ ЛІНІЇ СВА/СА ТА FVB..... | 95 |
| Романов М. С., Романова З. М., Зубченко В. С., Карпугіна М. В., Косогорова Л. О. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРИГОТУВАННЯ ПИВНОГО СУСЛА..... | 96 |
| Рябовол Л. О., Карпенко В. П., Любченко А. І., Рябовол Я. С. ВИКОРИСТАННЯ ІЗОЛЬОВАНОЇ КУЛЬТУРИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ | |

| | |
|---|-----|
| СТІЙКИХ ДО ДІЇ ІОНІВ БАРІЮ ФОРМ ЦИКОРІО КОРЕНЕПЛІДНОГО | 97 |
| Сайкевич І. В., Русин І. Б. УТИЛІЗАЦІЯ НАФТОПРОДУКТІВ МІКРООРГАНІЗМАМИ..... | 98 |
| Самаруха І. А., Щурська К. О. БІОТЕХНОЛОГІЧНЕ ОТРИМАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА ВОДНЮ В МІКРОБНОМУ ПАЛИВНОМУ ЕЛЕМЕНТІ..... | 99 |
| Сіленко В. В., Хробуст В. В., Косоголова Л. О. ОСОБЛИВОСТІ ДІЇ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА РОЗВИТОК ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР..... | 100 |
| Сметанін В. Т., Гармаш С. М., Ковальчук Л. М. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ БІОКОНВЕРСИЇ ВІДХОДІВ НА ТВАРИННИЦЬКИХ КОМПЛЕКСАХ | 102 |
| Собко І. Р., Огданська І. О., Левченко Н. С., Довгань Т. Ю., Васильченко О. А. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ ПРИ ВОДОПІДГОТОВЦІ НА ПРИКЛАДІ ТРУСКАВЕЦЬКОГО ВОДОКАНАЛУ..... | 103 |
| Соколенко С. В., Соколенко В. Л. ГЕНЕТИЧНІ СИСТЕМИ КРОВІ, ЯК КРИТЕРІЙ ОЦІНКИ ОПІРНОСТІ ОРГАНІЗМУ ДО ВПЛИВУ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА | 104 |
| Соколова І. Є., Кондратьєв М. В., Вінніков А. І. ОТРИМАННЯ РЕКОМБІНАНТНОГО ШТАМУ <i>STREPTOMYCES RECIFENSIS SrBs1</i> МЕТОДОМ ГЕНЕТИЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ | 106 |
| Софілканіч А. П., Пирог Т. П. БІОСИНТЕЗ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН БАКТЕРІЯМИ <i>RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS</i> ЕК-1 НА ОСНОВІ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ..... | 107 |
| Столяр Л. А., Демидова А. С., Демидов С. В., Мюссе Т. А. ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИЙ ЛАСТОЧКИ ДЕРЕВЕНСКОЙ (<i>HIRUNDO RUSTICA</i>), ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ | 108 |
| Татарчук О. М., Кудрявцева В. Є., Єгорова С. Ю., Вінніков А. І., Соколова І. Є. ВПЛИВ ВИХРОВОГО ІМПУЛЬСНОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ФАГОЦИТАРНУ АКТИВНІСТЬ НЕЙТРОФІЛІВ..... | 109 |
| Тихонович И. А. БИОТЕХНОЛОГИЯ МИКРОБНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ | 110 |
| Тихонович І. А., Кандибін М. В., Пати́ка Т. І., Пати́ка В. П. ВИКОРИСТАННЯ ЕНТОМОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ ГРУПИ <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> У ФІТОЗАХИСТІ ВІД КОМАХ- ШКІДНИКІВ | 111 |
| Тихонович И. А., Паты́ка Н. В., Кру́глов Ю. В., Ду́мова В. А. ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПРОКАРИОТОВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПОД ПОСЕВАМИ ОЗИМОЙ РЖИ..... | 113 |
| Ткаченко А. ПРИРОДНІ ФІТОТОКСИНИ І ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ПРИ БІОЛОГІЧНОМУ ЗАХИСТІ РОСЛИН | 115 |

| | |
|--|-----|
| Трофимова Т. Г., Калюжна О. С., Стрилец О. П., Стрельников Л. С. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИСЕПТИКА «МОНКЛАВИТА» ПРИ БИОСИНТЕЗЕ КИСЛОТЫ ЛИМОННОЙ..... | 116 |
| Ужевська С. П., Непом'яца Н. М., Багаєва О. С., Іваниця В. О. КОМАХИ-ШКІДНИКИ КУЛЬТИВОВАНИХ ГРИБІВ ТА РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ АКТИВНОСТІ МІКРОБНИХ ЕНТОМОПАТОГЕННИХ ПРЕПАРАТІВ..... | 119 |
| Уманец О. Ю. РОЛЬ ЗАПОВЕДНИКОВ В СОХРАНЕНИИ ГЕНОФОНДА ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ В ЭПОХУ РАЗВИТИЯ BIOTEХНОЛОГИЙ | |
| Хархота М. А., Осадча А. І., Авдєєва Л. В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛАКТИТУ І ЛАКТУЛОЗИ У СКЛАДІ СИНБЮТИЧНОГО ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ БАКТЕРІЙ РОДУ <i>BACILLUS</i> | 120 |
| Хоміцький Д. О., Швед О. М., Матвійків С. О., Василюк С. В., Платонов М. О., Лубенець В. І., Новіков В. П. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ДІЇ ПРИРОДНИХ І СИНТЕТИЧНИХ БАРВНИКІВ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ..... | 121 |
| Хроало Л. А., Крещик Ю. І. ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА, ОТРИМАНОГО З СОНЯШНИКОВОЇ ТА РІПАКОВОЇ ОЛІЙ..... | 122 |
| Чекман І. С., Горчакова Н. О. НАНОМАТЕРІАЛИ ЯК ОСНОВА НАНОТЕХНОЛОГІЇ..... | 123 |
| Черняк Л. М., Бойченко С. В. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА АВТОЗАПРАВНИМИ СТАНЦІЯМИ..... | 124 |
| Шевцова Т. В., Махія Л. В., Брюзгіна Т. С. ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ КЛІТИННИХ МЕМБРАН БРУНЬОК БЕРЕЗИ БОРОДАВЧАТОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МІСЦЯ ЗРОСТАННЯ..... | 125 |
| Шевченко В. Г., Скиба Ю. А. СОМАТИЧНА ГІБРИДИЗАЦІЯ - ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД ОТРИМАННЯ ГІБРИДІВ..... | 126 |
| Шкумат М., Семенова К., Пішель І., Клименко П. ВПЛИВ ІНСУЛІНОПОДІБНОГО ФАКТОРУ РОСТУ І НА ШВИДКІСТЬ ЗАГОСННЯ РАН..... | 127 |
| Щербак В. І., Задорожна Г. М. ВЕРТИКАЛЬНА СТРАТИФІКАЦІЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО І КИСНЕВОГО РЕЖИМІВ ЗАТОКИ ОБОЛОНЬ (М. КИЇВ) В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ЛІТНІХ УМОВАХ 2010 РОКУ..... | 128 |
| Щербак В. І., Пономаренко Н. М. МІКРОБІОЛОГІЧНА СКЛАДОВА БІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ РИБОВОДНИХ СТАВІВ ЗА ДІЇ РІЗНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ..... | 129 |
| Щербак В. І., Семенюк Н. Є. РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ В БІОМОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ МЕГАПОЛІСУ..... | 130 |
| Яковенко М. Г., Россихин В. В., Кривицкая И. А., Корниенко Е. М. ЧАЙНЫЙ ГРИБ (МЕДУЗОМИЦЕТ) КАК ОБЪЕКТ БИОТЕХНОЛОГИИ..... | 131 |

| | |
|---|-----|
| Ястремська Л. С. ВПЛИВ РЕДОКС-ПОТЕНЦІАЛУ НА ФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН АНАЕРОБНОЇ ГІДРОЛІТИЧНОЇ МІКРОФЛОРИ ВИДІЛЕНОЇ З МЕТАНТЕНКУ | 133 |
| Aliieva O. R., Menzhun V. V. APPLICATION OF SIDE PRODUCTS AND WASTE OF POLYMYXIN ANTIBIOTIC MANUFACTURE | 134 |
| Aznakayev E. G. RIBOSOME MOVEMENT MODELING AND GENETIC INFORMATION READING PROCESS..... | 135 |
| Garkavyi S. S. INFLUENCE OF METHYL TERT-BUTYL ETHER ON DYNAMICS OF WATER NATURAL SELF- PURIFICATION | 136 |
| Karpenko V. I., Kozlov V. V., Golodok L. P., Nguyen Quang Lam TECHNICAL BIOENERGETICS FOR RESOURCE-SAVING AND POWER INDEPENDENCE OF TERRITORIAL REGIONS IN UKRAINE | 138 |
| Kramarenko R. M., Buzykina D. S., Loyik I. V., Tymoshenko I. O. ECOLOGICALLY SAFE BIOPOLYMERS OF MICROBAL ORIGIN FOR PRODUCTION OF PLASTICS | 139 |
| Romanova N. A. KINETICS OF WHEY PROTEIN HYDROLYSIS BY SERINE PROTEASES | 140 |
| Starodub N. F., Mel'nichuk M. D., Romanov V. O. BIOSENSORS AS A NEW GENERATION OF INSTRUMENTAL ANALYTICAL DEVICES INTENDED FOR BIOTECHNOLOGY, DIAGNOSTICS AND ENVIRONMENTAL MONITORING: ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVE OF DEVELOPMENT | 141 |
| Suchkova N., Vergeles Y. MANAGEMENT OF SEWAGE SLUDGE AT MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN GREECE: CASE STUDIES OF BIOTECHNOLOGY APPLICATION AT THESSALONIKI..... | 142 |

Наукове видання

«Новітні досягнення біотехнології»

Тези доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції
розраховані на широке коло фахівців, студентів, аспірантів та викладачів.

21–22 жовтня

Опубліковано в авторській редакції однією з трьох робочих мов
конференції:
українською, російською, англійською

Підп. До друку 01.10.2010 Формат 60×84/16
Офс. друк. Ум. друк. арк. 30,46. Обл.-вид. арк. 32,75
Тираж 150 пр. Замовлення № 1

Видавництво **назва друкарні**

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру **ДК**