

«Біотехнологія XXI століття»: тези доповідей ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченій 170 річниці від дня народження Іллі Мечникова (Київ, 24 квітня 2015р.) / Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Національна академія наук України, Інститут клітинної біології та генетичної інженерії.-К.:НТУУ «КПІ»,2015. - 221с.

Збірка тез учасників конференції включає роботи молодих вчених, аспірантів та студентів, які проводять наукові дослідження в галузях молекулярної, промислової, харчової сільськогосподарської, фармацевтичної, медичної, екологічної біотехнології та в напрямку інженерного забезпечення біотехнологічних виробництв.

Надруковано в авторській редакції

Відповідальні за випуск:
Дзигун Л.П., ст.викладач
Іпполітова Л.Ю., пров.інженер
Грабильникова К. В.
Івануха О. М.

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету біотехнології і біотехніки, протокол №7 від 23.03.2015р.

СКЛАД ПРОГРАМНОГО КОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Дуган О.М.** – д.б.н., проф., декан ФБТ НТУУ «КПІ», голова
Кучук М.В. – д.б.н., член-кореспондент НАН України, директор, Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, співголова
Гвоздяк П.І. – д.б.н., проф., Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України;
Горбик П.П. – д.ф.-м.н., проф., Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України
Горобець С.В. – д.т.н., проф., НТУУ «КПІ»
Карачун В.В. – д.т.н., проф., НТУУ «КПІ»
Кордюм В.А. – д.б.н., проф., чл.-кор. НАН України, академік НАМН України, Інститут молекулярної біології і генетики НАН України
Кузьмінський Є.В. – д.х.н., проф., НТУУ «КПІ»
Лазаренко Л.М. – д.б.н., с.н.с., Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України
Литвинов Г.С. – д.ф.-м.н., проф., НТУУ «КПІ»
Мельник В.М. – д.т.н., проф., НТУУ «КПІ»
Моргун Б.В. – к.б.н., с.н.с., Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
Широбоков В.П. – д.мед.н., проф., академік НАН України та НАМН України, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
Галкін О.Ю. – к.б.н., доц., НТУУ «КПІ», відповідальний секретар.

СКЛАД ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ

- Орябінська Л.Б.** – к.б.н., доц. каф промислової біотехнології НТУУ «КПІ», голова
Поводзинський В. М. - к.т.н., доц. каф. біотехніки та інженерії НТУУ «КПІ»
Тітова Л.О. - к.т.н., ас.каф. промислової біотехнології НТУУ «КПІ»
Щурська К.О. - к.т.н., ст.викл. каф.екобіотехнології і біоенергетики НТУУ «КПІ»
Дзигун Л.П. – ст.викл. каф. промислової біотехнології НТУУ «КПІ»
Дем'яненко І. В. - ас.каф. біоінформатики НТУУ «КПІ»
Іпполітова Л. Ю. пров. інж. каф. промислової біотехнології НТУУ «КПІ»
Похилько С. Ю. асп. факультету біотехнології і біотехніки НТУУ «КПІ»
Янченко В. Ю. голова студ.профбюро факультету біотехнології і біотехніки НТУУ «КПІ»
Грабильникова К. В. студентка факультету біотехнології і біотехніки НТУУ «КПІ»
Івануха О. М. студентка факультету біотехнології і біотехніки НТУУ «КПІ»

Зміст

Секція 1. ПРОМИСЛОВА, ХАРЧОВА, СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ТА МЕДИЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ

Алексейчук Л.Б. ВПЛИВ ДЕЯКИХ ФАКТОРІВ НА АКТИВНІСТЬ α -АМІЛАЗИ СЛИНИ	16
Атанова Г.О., Гладков О.К., Івахненко О.Л., Стрельников Л.С. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ПРИГОТУВАННЯ ЧИСТОЇ РОЗВОДКИ ДРІЖДЖІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВИНА	17
Бабенко Л.П., Степаненко К.І., Соколькова О.Ю., Сагань І.В., Лазаренко Л.М., Співак М.Я. ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОБІОТИЧНОГО ШТАМУ <i>BIFIDOBACTERIUM ANIMALIS</i> VKL	18
Бобров І.Є. ПЕРЕВАГИ ІМУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛІЗУ ПЕРЕД ІНШИМИ МЕТОДАМИ ДІАГНОСТИКИ УРОГЕНІТАЛЬНОГО ХЛАМІДІОЗУ	19
Богун Т.А., Жолнер Л.Г. ІНДУКТОРИ ІНТЕРФЕРОНУ – ЕФЕКТИВНІ АНТИВІРУСНІ ЗАСОБИ	20
Бородай В.В., Сафронова С.Е., Рябченко А.М., Калініченко К.А. АНАЛІЗ АНТАГОНІСТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ЩОДО ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ БУЛЬБ <i>SOLANUM TUBEROSUM</i> L	21
Власенко О.Г., Дрегваль О.А., Черевач Н.В., Вінніков А.І. ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ЗБЕРІГАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ІНСЕКТИЦИДНОГО БІОПРЕПАРАТУ “БАКТОФУНГІН-LS”	22
Вознюк С.В., Садретдінова Р.А., Андросюк Л.В., Титова Л.В. ЧУТЛИВІСТЬ БАКТЕРІЙ РОДУ <i>BRADYRHIZOBIUM</i> ДО СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ	23
Волкова М.О., Матвіюк Т.С., Герасимов С.С., Головей О.П. АНТИБІОТИЧНА АКТИВНІСТЬ ПРИРОДНИХ ПОЛІФЕНОЛІВ	24
Волохай В.С., Вітюгова К.М., Калюжная О.С., Стрілець О.П. РОЗРОБКА ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ ІЗ ЕКСТРАКТОМ ТОПІНАМБУРУ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ	25
Галкін О.Ю. АНАЛІТ-ОПОСЕРЕДКОВАНА ФЕРМЕНТАКТИВУЮЧА СИСТЕМА АМПЛІФІКАЦІЇ СИГНАЛУ ІМУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛІЗУ	26
Галкін О.Ю., Горшунов Ю.В., Луценко Т.М. ВПЛИВ ДОБАВОК РОСЛИННОГО ТА ВІТАМІННОГО ПОХОДЖЕННЯ НА РІВЕНЬ БІОСИНТЕЗУ РЕКОМБІНАНТНИХ БІЛКІВ	27
Гацковський Ю.В. ОПТИМАЛЬНІ УМОВИ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТІ <i>EUGLENA GRACILIS</i> ДЛЯ МАКСИМАЛЬНОГО НАКОПИЧЕННЯ ЛІПІДІВ	28
Герштун А., Оспенкова Т., Конечна Р., Петріна Р. ВВЕДЕННЯ В КУЛЬТУРУ <i>VITRO</i> ГОРИЦВІТУ ВЕСНЯНОГО	29
Гладун Д. В., Ракша Н. Г., Савчук О. М., Остапченко Л.І. ОТРИМАННЯ БІЛКОВИХ МОЛЕКУЛ З РІЗНИМИ ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ З ТКАНИН МОРСЬКИХ ГІДРОБІОНТІВ АНТАРКТИЧНОГО РЕГІОНУ	30
Гончарова Д.О., Молочко М.В., Пескова Л.О. ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБНИХ ГІДРОЛАЗ В ПРОЦЕСАХ ХЛІБОПЕЧЕННЯ	31

Грабильнікова К.В. БІОМАСА ГРИБУ <i>BLAKESLEA TRISPORA</i> ЯК ДЖЕРЕЛО АНТИОКСИДАНТНИХ РЕЧОВИН	32
Громнадська М.О., Дарменко Є.А., Мікешина Г.І. ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОЇ ДІЇ ПРЕПАРАТУ „ІЗАТІЗОН” НА КУЛЬТУРУ КЛІТИН ХРОНІЧНОГО МІЄЛОЇДНОГО ЛЕЙКОЗУ K562	33
Даниленко С.Г., Панасюк І.В. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИДІЛЕННЯ <i>YERSINIA ENTEROCOLITICA</i> З ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	34
Даниленко С.Г., Потемська О.І., Гарда С.О. АДГЕЗИВНА ВЛАСТИВІСТЬ БІФІДОБАКТЕРІЙ	35
Данилова В.В. МЕЛАНІНИ З ТРУТОВИКА СПРАВЖНЬОГО, ЯК ЕФЕКТИВНІ ОСАДЖУЮЧІ АГЕНТИ РАДІОНУКЛІДІВ	36
Дерев'янко Ю.С., Дехтяренко Н.В., Жолнер Л.Г. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОТЕЇНАЗ ДЕЯКИХ ТЕРМОФІЛЬНИХ БАЦІЛ У МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ	37
Дехтяренко Н.В., Яківа М.Ю. <i>SOPHOLIANCE S</i> – ПРОДУКТ БІОСИНТЕЗУ <i>CANDIDA BOMBICOLA</i> , ЯК ІНГРЕДІЄНТ ДЛЯ ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	38
Жолнер І.Д., Ястребцова Н.І., Жолнер Л.Г., Дехтяренко Н.В. КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ В ПРОДУКТАХ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ВИВЧЕННЯ ЇЇ ЗДАТНОСТІ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ	39
Жук І.В., Дмитрієв О.П. ВПЛИВ БІОТИЧНИХ ЕЛІСІТОРІВ НА ІНДУКЦІЮ ЗАХИСНИХ РЕАКЦІЙ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПРОТИ БІОТИЧНОГО СТРЕСУ	40
Зайченко Т.О. ЗАСТОСУВАННЯ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ГРИБКОВОГО ПСУВАННЯ ПРОДУКТІВ	41
Зубарева И.М., Митина Н.Б., Кириченко Е.С. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСА ОБРАЗОВАНИЯ β -КАРОТИНА У <i>BLAKESLEA TRISPORA</i> В УСЛОВИЯХ ПЕРИОДИЧЕСКОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ	42
Іванова Т.С., Тігова Л.О., Мегалінська Г.П. СУХАРНА КРИХТА ЯК СУБСТРАТ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ГРИБІВ	43
Івануха О.М., Ліновицька В.М. БІОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ БІОМАСИ ВИЩОГО БАЗИДІАЛЬНОГО ГРИБА <i>GRIFOLA FRONDOSA</i>	44
Ісаєва Є.В., Лісняк А.А., Трохименко О.П., Потрохов А.О., Дробот К.О., Матвєєва Н.А. ПРОТИВІРУСНА ДІЯ ЕКСТРАКТІВ З «БОРОДАТИХ» КОРЕНІВ РОСЛИН, ЩО МАЮТЬ ГЕН ІНТЕРФЕРОНУ- $\alpha 2B$ ЛЮДИН.	45
Карпеко К. СТАБІЛІЗАЦІЯ КАРОТИНУ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ	46
Клечак І.Р., Тігова Л.О., Чуднівєць О.М. СКРИНІНГ ШТАМІВ БАЗИДІОМІЦЕТІВ РОДУ <i>TRAMETES</i> НА ШИРОКОМУ СПЕКТРІ РІДКИХ ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ	47
Ковальчук О.І., Лук'янова Н.Ю., Швець Ю.В., Чехун В.Ф. ВИЗНАЧЕННЯ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ДО ДОКСОРУБЦІНУ ПУХЛИННИХ КЛІТИН КАРЦИНОМИ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ WALKER 256 ЗА КІЛЬКІСТЮ SH-ВМІСНИХ НЕБІЛКОВИХ ТІОЛОВИХ СПОЛУК	48

Ковбасенко Р.В. КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ ТОМАТУ НА СТІЙКІСТЬ ПРОТИ ФУЗАРІОЗУ	49
Колосова А.К. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТІВ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ В ТЕКСТИЛЬНІЙ ПРОСМИСЛОВОСТІ	50
Колосова А.К., Ліновицька В.М., Михайлова О.Б. БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БАЗИДІАЛЬНОГО ЛІКАРСЬКОГО МАКРОМІЦЕТУ <i>FLAMMULINA VELUTIPE</i> (CURTIS) SINGER В КУЛЬТУРІ	51
Комаров Д.А., Тимошенко В.А. ВІРУС ЕБОЛА ТА СУЧАСНІ МЕТОДИ ЙОГО ДІАГНОСТИКИ	52
Коршевнюк М.В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОСЕНСОРІВ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ СТЕРИЛЬНОСТІ ФАРМАКОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ	53
Котик Б.Є., Василенко М.Ю. СТВОРЕННЯ ТА ВІДБІР ТРАНСГЕННИХ ЛІНІЙ «БОРОДАТИХ» КОРЕНІВ <i>CUCUMIS SATIVUS</i> З ВИСОКИМ РІВНЕМ ЕКСПРЕСІЇ ТРАНСГЕНУ	54
Кравченко Є.С. ФУНГІЦИДИ МІКРОБНОГО ПОХОДЖЕННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА ВЕТЕРИНАРІЇ	55
Красько А.М. СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ СЕРИНОВИХ ПРОТЕАЗ	56
Криворучко І.М., Головей О.П. ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПРОДУКТІВ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ І ЯГІД	57
Кулай І.О., Дзигун Л.П. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МЕТАБОЛІТІВ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ	58
Кушнірик О.В., Худа Л.В., Худий О.І. ВПЛИВ РІЗНИХ КОРМОВИХ СУБСТРАТІВ НА АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД КУЛЬТУРИ <i>SIMOCERPHALUS VETULUS</i> (MULLER)	59
Луценко Т.М. ОТРИМАННЯ РЕКОМБІНАНТНОГО ІНТЕРЛЕЙКІНУ-7 ЛЮДИНИ В ПРОКАРІОТИЧНІЙ СИСТЕМІ ЕКСПРЕСІЇ	60
Луценко Т.М., Галкін О.Ю. СТАНДАРТИЗАЦІЇ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ РЕКОМБІНАНТНОГО ІНТЕРЛЕЙКІНУ-7 ЛЮДИНИ	61
Максименко К.О., Дехтяренко Н.В. ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ В ЯКОСТІ ПРОДУЦЕНТІВ ГЛЮКОЗООКСИДАЗИ	62
Малішук І.В., Гринько О.Е., Чебан Л.М. АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД <i>DESMODESMUS ARMATUS</i> (CHOD.) HEGEW, КУЛЬТИВОВАНОГО НА СКІДНІЙ ВОДІ ІЗ РИБОВОДНОЇ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	63
Мохнач Ю.С., Ліновицька В.М. БІОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ЕКЗОПОЛІСАХАРИДІВ З ВИЩОГО БАЗИДІОМІЦЕТУ <i>GRIFOLA FRONDOSA</i>	64
Нєчасва Я.О., Олєфіренко Д.В. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТІВ ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ	65
Нітовська І.О., Абраїмова О.Є., Сагарова Т.М., Рудас В.А., Моргун Б.В. ОТРИМАННЯ ТРАНСГЕННОЇ КУКУРУДЗИ, СТІЙКОЇ ДО ГЕРБІЦИДУ BASTA, ДЛЯ ЛІНІЙ І ГІБРИДІВ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ	66

Олейнікова В.В., Деревянко Ю.С., Лазаренко Л.М., Прасанна Б.Д. ЛАКТОБАКТЕРІЇ ЯК ОСНОВА ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ	67
Падун А.С., Соколова І.Є. СТИМУЛЯЦІЯ РОСТУ КУКУРУДЗИ ПІД ВПЛИВОМ ПРЕПАРАТУ ЛІЗОРЕЦИФІН І В КОМБІНАЦІЇ ЙОГО З ОРГАНІЧНИМИ ТА МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБРИВАМИ	68
Панченко О.Т., Ліновицька В.М. ЕКЗОПОЛІСАХАРИДИ ВИЩИХ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ	69
Паршиков В.О., Ліновицька В.М. ВИКОРИСТАННЯ БІОСУРФАКТАНТІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	70
Петерсон А.А., Прищепя Ю. С. МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ОБМЕЖЕНЬ ІНФІЛЬТРАЦІЇ МІЖКЛІТИННОГО ПРОСТОРУ ЛИСТЯ РОСЛИН БАКТЕРІАЛЬНОЮ СУСПЕНЗІЄЮ	71
Пикало С.В., Волощук С.І. ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ДО ОСМОТИЧНОГО СТРЕСУ ГЕНОТИПІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА УМОВ <i>IN VITRO</i>	72
Пилипчак Б.В., Парілова О.О., Шандренко С.Г. СЕНСОРНИЙ ПРИЛАД ДЛЯ ОЦІНКИ НІТРОЗАТИВНОГО СТАТУСУ В ПОВІТРІ, ЩО ВИДИХАЄТЬСЯ	73
Підгорна А.В., Горобець С.В., Мазуренко Р.В., Махно С.М., Горбик П.П. ВПЛИВ ВИСОКОДИСПЕРСНИХ ОКСИДІВ НА ІНТЕНСИФІКАЦІЮ ПРОЦЕСІВ ФЕРМЕНТАЦІЇ ДРІЖДЖОВИМИ КЛІТИНАМИ <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	74
Пітроченко І.М., Жолнер Л.Г. ТЕРМОСТАБІЛЬНІ ЕКЗОГЕННІ АМІЛАЗИ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>VASCILLUS</i> ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ НАРОДНОГО ГОСПОДРОАСТРВА	75
Поліщук В.Ю., Дуган О.М. ПОЖИВНІ ПОТРЕБИ ШТАМУ <i>EREMOIHESCIUM</i> <i>ASHBYI</i> GUILLIER	76
Поліщук І.В., Жолнер Л.Г. МОНОКЛОНАЛЬНІ АНТИТІЛА ВНУТРІШНЬОКЛІТИННОЇ ДІЇ – <i>ESK1</i> ТА <i>ESKM</i> В БОРОТБІ З ОНКОЛОГІЧНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ	77
Похилько С.Ю., Степаненко А.І., Дуган О.М., Моргун Б.В. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПШЕНИЧНО-ЖИТНЬОЇ ТРАНСЛОКАЦІЇ 4BS.4BL-5RL У СОРТАХ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ	78
Решетіло І. М. ГЕМІЦЕЛЮЛАЗИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ	79
Савенко І.В., Никитюк Л.В. АНТИАДГЕЗИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВОАКТИВНИХ РЕЧОВИН СИНТЕЗОВАНИХ В РІЗНИХ УМОВАХ КУЛЬТИВУВАННЯ <i>ACINETOBACTER CALCOACETICUS</i> ІМВ В-7241 ТА <i>NOCARDIA VACCINII</i> ІМВ В-7405	80
Сиройд О.О., Кулай І.О., Лапінський А.В., Ліновицька В.М., Савицька М.А., Пашинський Є.В. ГЛИБИННЕ КУЛЬТИВУВАННЯ <i>SACCHAROMYCES</i> <i>CEREVISIAE</i> НА СЕРЕДОВИЩІ З ТРИФОСФАТ КАЛЬЦІЄМ	81
Сімонова І.С., Нагорняк Т.А. РОЛЬ ПРОБІОТИКІВ В СТАБІЛІЗАЦІЇ КИШКОВОЇ МІКРОФЛОРИ ЛЮДИНИ	82

Січевська Н., Костик Х., Крвавич А., Петріна Р. КУЛЬТИВУВАННЯ <i>Gladiolus imbricatus</i> В УМОВАХ <i>IN VITRO</i>	83
Скоробогатько А.М., Ліновицька В.М. ОТРИМАННЯ ГЛЮКАНІВ З ВИЩИХ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ	84
Скриник М.М., Степаненко А.І., Банникова М.О., Моргун Б.В. АНАЛІЗ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА НА НАЯВНІСТЬ ПШЕНИЧНО-ЖИТНІХ ТРАНСЛОКАЦІЙ 1AL.1RS ТА 1BL.1RS	85
Смородська О. М. , Суходуб Л.Ф. СИНТЕЗ АПАТИТПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	86
Старовойтова С.О., Орябінська Л.Б., Лубенець В.І. СПЕЦИФІЧНІСТЬ ДІЇ ВІТЧИЗНЯНОГО АНТИМІКОТИКУ ЕСУЛАНУ	87
Стрельник О.О., Ганцева К.М., Горчаков В.Ю. ПРИСКОРЕННЯ ПРОРОСТАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОГУМУСУ ТА ДОДАВАННЯ В СЕРЕДОВИЩЕ СПОЛУК ВОДОРОЗЧИННОГО КРЕМНІЮ	88
Сушко А.Р. УТВОРЕННЯ H_2 ПРИ ЗБРОДЖУВАННІ ТВЕРДИХ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	89
Терещук Г.В., Андріяш В.В., Ватліцов Д.В., Орябінська Л.Б., Ігрунова К.М. ВПЛИВ МОДИФІКОВАНОГО ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА НА КЛІТИННИЙ ЦИКЛ <i>LACTOBACILLUS PLANTARUM</i> 2621	90
Тимошук К. В. ВПЛИВ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ <i>NOCARDIA VACCINII</i> ІМВВ7405 НА АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВОАКТИВНИХ РЕЧОВИН ЩОДО ФІТОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ	91
Федорова О.В., Петріна Р.О., Заярнюк А.М., Заярнюк Н.Л., Крвавич А.С., Конечна Р.Т., Милянч А.О. СТВОРЕННЯ КОМБІНОВАНОГО ЛІКУВАЛЬНО-КОСМЕТИЧНОГО ЗАСОБУ НА ОСНОВІ СЕКРЕТУ РАВЛИКА ТА БІОМАСИ ЖЕНЬШЕНЮ ЗВИЧАЙНОГО	92
Фесюк О.В., Венгловська А.С., Василенко М.Ю. ЇСТІВНІ РОСЛИННІ ВАКЦИНИ	93
Чуднівєць О.М., Палюшок О.А., Дзигун Л.П. ВПЛИВ ФОСФАТІВ КАЛІЮ НА РІСТ ТРУТОВИКА <i>LAETIPORUS SULPHUREUS</i> НА ЕКСТРАКТІ З БУРЯКОВОГО ЖОМУ	94
Шемєндюк О.В., Жолнер Л.Г., Бикова Т.І., Жолобак Н.М. ІНТЕРФЕРОНОГЕННА АКТИВНІСТЬ АМІНОЕТОКСИДИФЕНІЛІВ – СТРУКТУРНИХ АНАЛОГІВ АМІКСИНУ	95
Яківа М.Ю. ВИКОРИСТАННЯ ГРИБІВ ТА ПРОДУКТІВ ГРИБНОГО ПОХОДЖЕННЯ В КОСМЕТОЛОГІЇ	96
Яківа М.Ю., Михайлова О.Б. КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БАЗИДІАЛЬНОГО ЛІКАРСЬКОГО МАКРОМІЦЕТА <i>PIRATORUS BETULINUS</i> (BULL.) P. KARST.	97
Янченко В.Ю., Степаненко О.В., Моргун Б.В. ВИЯВЛЕННЯ АЛЕЛЬНОГО СТАНУ ГЕНА <i>PSY-A1</i>, АСОЦІЙОВАНОГО ЗІ ВМІСТОМ КАРОТИНОЇДІВ, СЕРЕД ВІТЧИЗНЯНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ	98
Hossein Rassi and Samaneh Niko EXPRESSION OF HUMAN PAPILLOMAVIRUS TYPE 18 L1 VIRUS-LIKE PARTICLES IN METHYLOTROPIC YEAST, <i>PICHA PASTORIS</i>	99

Neda Gegar Goshe, Marjan Moradi fard and Hossein Rassi PRODUCTION OF NOVEL ANTIBIOTICS BY IMPORTING ERYK AND ERYG GENES IN <i>STREPTOMYCES FRADIAE</i>	100
---	-----

Секція 2. БІОІНФОРМАТИКА. МОЛЕКУЛЯРНА ТА КЛІТИННА БІОТЕХНОЛОГІЯ

Белоус И.А., Бояршин К.С., Тукало М.А. СОЗДАНИЕ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ШТАММА <i>ESCHERICHIA COLI</i> ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРОВ ЛЕЙЦИЛ-ТРНК СИНТЕТАЗЫ <i>Mycobacterium tuberculosis in vivo</i>	101
Беспалько А.В., Герейханова Е.К., Дем'яненко І. В. БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗВОРОТНОГО І НЕЗВОРОТНОГО НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА В <i>CHRYSIOGENES</i>	102
Бойко І.П., Левченко М.П., Шило Т.А., Дем'яненко І. В. БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗВОРОТНОГО І НЕЗВОРОТНОГО НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА В <i>THERMOTOGAE</i>	103
Бойко І.П., Маринченко Л.В., Заболотна Г.М., Ніжельська О.І. ВПЛИВ ЕМВ ММД НА ЗДАТНІСТЬ МУТАНТНОГО ТА НЕ МУТАНТНОГО ШТАМІВ <i>Brevibacterium sp.</i> ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ СИНТЕЗУ ЛІЗИНУ	104
Гнатюк І.С., Горбатюк І.Р., Банникова М.О., Моргун Б.В. ІНГІБУЮЧА ДІЯ ТИМЕНТИНУ НА <i>AGROBACTERIUM TUMEFACIENS</i>	105
Гнатюк А.О., Зборовський М.Ю., Литвиненко Д.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ТИПУ СУАНОВАСТЕРІА МЕТОДАМИ ПОРІВНЯЛЬНОЇ ГЕНОМІКИ НА МОЖЛИВІСТЬ ЗВОРОТНОГО І НЕЗВОРОТНОГО НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА	106
Голенберг М.О., Медведєв О. В., Дем'яненко І.В., Горобець С.В. БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗВОРОТНОГО І НЕЗВОРОТНОГО НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА В <i>PROTEOBACTERIA</i>	107
Горобець С.В., Горобець О.Ю., Бутенко К.О., Берднікова К. А., Гордієнко І.С. БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ МІКРОФЛОРИ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ	108
Горобець С.В., Горобець О.Ю., Бутенко К.О., Чиж Ю.М. ВИКОРИСТАННЯ ГІПЕРТЕРМІЇ ТА ЦІЛЬОВОЇ ДОСТАВКИ ЛІКІВ ПРИ ЗАПАЛЬНИХ ПРОЦЕСАХ	109
Горобець О.Ю., Горобець Ю.І., Роспотнюк В.П. МАГНІТОФОРЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПРИ РУСІ КЛАСТЕРНИХ ПРОДУКТІВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ У НЕОДНОРІДНОМУ МАГНІТНОМУ ПОЛІ	110
Горобець Ю.І., Горобець О.Ю., Роспотнюк В.П., Гребинаха В.І., Абрамчук М.В. ФАЗОВА СЕПАРАЦІЯ ТИПУ «РІДИНА-РІДИНА» ПРИ ОСАДЖЕННІ МІДІ НА СТАЛЕВУ ПЛАСТИНУ В НЕОДНОРІДНОМУ МАГНІТНОМУ ПОЛІ	111
Горобець О.Ю., Горобець С.В., Роспотнюк В.П., Михайленко Н.О., Бойчук М.С., Лобоцька О.П. ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗМІРІВ ТА СТРУКТУРИ НІКЕЛЕВИХ ДЕНДРИТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РОЗМІРІВ ФЕРОМАГНІТНОЇ ПІДКЛАДКИ	112
Горобець С.В., Горобець О.Ю., Чиж Ю.М., Михальчук Т.О. ВИЗНАЧЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ МАГНІТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАГНІТОКЕРОВАНОГО БІОСОРБЕНТУ НА ОСНОВІ ДРІЖДЖІВ <i>SACHAROMYCES CEREVISIAE</i>	113
Горобець О.Ю., Іванченко А.В., Смаголь Ю.О., Медведєв О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК В ОРГАНАХ ССАВЦІВ ТА ЛЮДИНИ	114

Горобець О.Ю., Киба А.А., Роспотнюк В.П. ДЕТЕКЦІЯ НАНОРОЗМІРНИХ КЛАСТЕРНИХ ПРОДУКТІВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ У НЕОДНОРІДНОМУ МАГНІТНОМУ ПОЛІ	115
Горобець С.В., Ковальов О.В., Чиж Ю.М. ОТРИМАННЯ СУХОГО МАГНІТОКЕРОВАНОГО БІОСОРБЕНТУ НА ОСНОВІ ДРІЖДЖІВ <i>SACHAROMYCES CEREVISIAE</i> ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД	116
Горобець С.В., Кравченко О.В., Марченко А.В., Медведєв О.В. БІОМІНЕРАЛІЗАЦІЯ БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК У КОМАХ	117
Горобець С.В., Медведєв О.В., Банникова М.О., Гнатюк І.С. БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ БІЛКІВ МАГНІТОСОМНОГО ОСТРІВЦЯ МАГНІТОТАКСИСНИХ БАКТЕРІЙ ТА <i>AGROBACTERIUM</i> SP.	118
Горобець С.В., Хавень О.Г., Медведєв О.В. ПОТЕНЦІЙНІ ПРОДУЦЕНТИ БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК СЕРЕД БАКТЕРІЙ-СОРБЕНТІВ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ	119
Горобець С.В., Чиж Ю.М., Ковальов О.В., Шпетний І.О. ЕФЕКТИВНІСТЬ МАГНІТОКЕРОВАНОГО БІОСОРБЕНТУ НА ОСНОВІ ДРІЖДЖІВ <i>SACHAROMYCES CEREVISIAE</i> ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД	120
Громнадська М.О., Дарменко Є.А., Медведєв О. В. АНАЛІЗ МОЛЕКУЛЯРНИХ МЕХАНІЗМІВ ПРОНИКНЕННЯ ІЗАТІЗОНУ В КУЛЬТУРУ КЛІТИН K562	121
Желєва В.І., Скриник М.М., Морозов А.О. БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗВОРОТНОГО І НЕЗВОРОТНОГО НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА У БАКТЕРІЙ РОДУ <i>DISTIOGLOMUS</i>	122
Зубенко О.С., Лук'янова Н.Ю., Швець Ю.В., Чехун В.Ф. ВПЛИВ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА ТА НАНОМАГНІТИТУ НА УТВОРЕННЯ РЕАКТИВНИХ ФОРМ КИСНЮ КЛІТИН АСЦИТНОЇ КАРЦИНОМИ ЕРЛІХА МИШЕЙ	123
Кирпа-Несміян Т. М., Катуніна К.В., Герасименко І.М. ВПЛИВ ЕКСПРЕСІЇ ГЕНІВ АЦИЛ-ЛІПІДНИХ ДЕСАТУРАЗ ЦІАНОБАКТЕРІЙ НА СТІЙКІСТЬ РОСЛИН ДО ОСМОТИЧНОГО СТРЕСУ	124
Klebanovych A.A., Rudas V.A., Gerasymenko I.M., Sheludko Y.V., Klein T, Kuchuk M.V. EXPRESSION OF <i>uidA</i> REPORTER GENE DRIVEN BY HETEROLOGOUS REGULATORY SEQUENCES IN TOBACCO CHLOROPLASTS	125
Клещевніков В.В., Герасименко І.М., Арбузова І.А., Кедлян В.Р., Шелудько Ю.В., Жолнер Л.Г., Досенко В.Є. СТВОРЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ГЕТЕРОЛОГІЧНОЇ ЕКСПРЕСІЇ В РОСЛИНАХ МАЛИХ РНК ДЛЯ САЙЛЕНСИНГУ ГЕНІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З РОЗВИТКОМ ГІПЕРТЕНЗІЇ	126
Коновалова В.В., Самченко Ю.М., Пасмурцева Н.А. pH ТА ТЕРМОЧУТЛИВІ НАНО(ФЕРО)ГЕЛІ НА ОСНОВІ N-ІЗОПРОПІЛАКРИЛАМІДУ ТА АКРИЛОВОЇ КИСЛОТИ	127
Кравець О.П., Моргун Б.В., Соколова Д.О., Шнуренко О.А., Берестяна А. М., Гродзинський Д.М. РІВЕНЬ ЕПІГЕНЕТИЧНОГО ПОЛІМОРФІЗМУ СОРТУ ЯК МАРКЕР ВИРОБНИЧОЇ НАДІЙНОСТІ	128
Кравець О.П., Соколова Д.О. ЕПІГЕНЕТИЧНИЙ ПОЛІМОРФІЗМ ЯК МЕХАНІЗМ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ РОСЛИН	128

Литвиненко Д.М., Маринченко Л.В., Заболотна Г.М., Ніжельська О.І. МЕТОД ІНТЕНСИФІКАЦІЇ БІОСИНТЕЗУ ТРЕОНІНУ МУТАНТНИМ ТА НЕМУТАНТНИМ ШТАМОМ <i>BREVIBACTERIUM FLAVUM</i>	129
Михайленко Н.О., Мотроненко В.В., Горобець О.Ю., Горобець С.В. ВИДІЛЕННЯ МАГНІТОКЕРОВАНОГО САПОНІТУ ІЗ ВОДИ	130
Підгорна А.В., Медведєв О.І., Горобець С.В. БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ГОМОЛОГІВ БЛІКІВ У БАКТЕРІЙ, ЗДАТНИХ ДО БІОМІНЕРАЛІЗАЦІЇ НАНОЧАСТИНОК МАГНЕТИТУ	131
Романів О.І., Топорова О.К., Моргунов П.В., Рубан Т.П. ВИВЧЕННЯ ЕКСПРЕСІЇ РЕПОРТЕРНОГО ГЕНА EGFP ПІД РЕГУЛЯЦІЄЮ РІЗНИХ ПРОМОТОРІВ В СИСТЕМІ IN VITRO	132
Сидорук О.С., Сідляк Г.В., Матвєєва Н.А. ВИВЧЕННЯ РЕГЕНЕРАЦІЇ НА ПАГОНАХ РОСЛИН <i>HYPERICUM PERFORATUM</i> L. та <i>TARAXACUM OFFICINALIS</i> L. В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ	133
Тараненко А.М., Ніговська І.О., Моргун Б.В. ВИЯВЛЕННЯ ТРАНСГЕНА <i>CRYIA(B)</i> В ТРАНСФОРМАНТАХ ТЮТЮНУ <i>NICOTIANA TABACUM</i>, ОТРИМАНИХ В РЕЗУЛЬТАТІ ТЕСТУВАННЯ СТВОРЕНИХ ГЕНЕТИЧНИХ ВЕКТОРІВ	134
Шило Т.А., Заболотна Г.М., Дем'яненко І.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ БІОМІНЕРАЛІЗАЦІЇ В КЛІТИНАХ <i>CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM</i>, <i>BREVIBACTERIUM SP. 90</i> ТА <i>BR. FLAVUM</i>	135
Шинкарчук М.В., Марковський О.В., Рудас В.А., Моргун Б.В., Овчаренко О.О., Іванніков Р.В. ОТРИМАННЯ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН ОРХІДЕЙ <i>DENDROBIUM LINGUELLA</i> СТІЙКИХ ДО ГЕРБИЦИДУ БАСТА, ЩО МІСТЯТЬ ГЕН <i>sup11A1</i> ЦИТОХРОМУ P450scs	136
Секція 3. ЕКОЛОГІЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОЕНЕРГЕТИКА	
Арутюнов Д.О. РЕЗИСТЕНТНІСТЬ БАКТЕРІЇ <i>PSEUDOMONAS PSEUDOALCALIGENES</i> СЕСТ5344 ДО СПОЛУК AS ТА HG: ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ІЗ АСИМІЛЦІЄЮ ЦІАНІД-ІОНУ	139
Бульботка К.С., Худолєєва Л.В., Куцоконь Н.К., Дуган О.М. ЕНЕРГЕТИЧНА ЦІННІСТЬ ТОПОЛЬ, ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ	140
Гродзинский Д.М., Кутлахмедов Ю.А., Михеев А.Н. НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СРЕДСТВ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ РАДИОНУКЛИДЗАГРЯЗНЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ	141
Дзюба О.В., Жукова В.С. БІОДЕГРАДАЦІЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН	142
Діденко Г.С. МІКРОБІОЛОГІЧНЕ ОТРИМАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ	143
Діденко Г.С. БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ЗАБРУДНЕНЬ МОТОРНИМИ ОЛИВАМИ	144
Івахнюк М.О. СИНТЕЗ ПОЛІСАХАРИДУ ЕТАПОЛАНУ НА ОЛІЄВМІСНИХ СУБСТРАТАХ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ПІДГОТОВКИ ІНОКУЛЯТУ	145

Козловець О.А., Левтун І.І., Воєвода Д.В., Голуб Н.Б. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ	146
Козловець О.А., Левтун І.І., Воєвода Д.В., Голуб Н.Б. ОБ'ЄДНАННЯ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ БІОГАЗУ ВІД ВУГЛЕКИСЛОТИ З ПРОЦЕСОМ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ <i>CHLORELLA VULGARIS</i>	147
Кошицька Н.А., Фещенко В.П. РІПАКОВА ОЛІЯ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ БІОЕНЕРГЕТИКИ	148
Кравченко О. В., Гуцол О. В., Клечак І. Р., Панченко О. С. ВИКОРИСТАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД	149
Кравченко О. В., Панченко О. С. ВПЛИВ КОАГУЛЯНТІВ НА СТАН АКТИВНОГО МУЛУ	150
Ксьондзик К.В. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ НІТРИФІКАЦІЇ ПРИ БІОЛОГІЧНОМУ ОЧИЩЕННІ СТІЧНИХ ВОД	151
Кутлахмедов Ю.А. Матвеева И.В., Кравец М.В., Пчеловская С.А. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА КОНТРОЛЕРА РЕАЛИЗОВАННЫХ В ХОДЕ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧАЭС.	152
Лобачева А.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЫГОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОТЕХНОЛОГИЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К ТРАДИЦИОННЫМ МЕТОДАМ ОЧИСТКИ ВОДЫ	153
Логвиненко Ю.М., Жукова В.С. ПЕРСПЕКТИВИ БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СПИРТОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	154
Момот М.Р., Щурська К.О. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МЕТАНОГЕННИХ БАКТЕРІЙ	155
Павлюковець І.Ю. ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ОЛІЇ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ МЕТАБОЛІТІВ З ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИМИ ТА ЕМУЛЬГУВАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ	156
Петровський А.П. БІОМІМЕТИЧНІ ФОТОСИСТЕМИ, ЇХ МОЖЛИВА СТРУКТУРА ТА ПРИНЦИП ДІЇ	157
Підгорна А.В., Є.В. Пилипчук, С.В. Горобець, П.П. Горбик СИНТЕЗ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА СТАБІЛІЗОВАНИХ ПОЛІВІНІЛПРОЛІДОНОМ ТА КОЛОЇДНИХ НАНОСТРУКТУР ТИПУ Fe_3O_4/Ag	158
Подгурська І.О. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД СПОЛУК ФОСФОРУ	159
Потапова М.В., Козловець О.А. ОДЕРЖАННЯ БІОГАЗУ З ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ ТА ВІДХОДІВ СПИРТОВОГО ВИРОБНИЦТВА	160
Прохорович В. В. ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ ШЛЯХОМ СУМІСНОЇ АНАЕРОБНОЇ ОБРОБКИ ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ ТА ПІСЛЯСПИРТОВОЇ БАРДИ	161
Пушкарьова Н.О., Белокурова В.Б. ОСОБЛИВОСТІ ВВЕДЕННЯ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i> РІДКІСНОГО ВИДУ <i>CRANBE TATARIA SEBEOK VAR. PINNATIFIDA</i> (W.T.Aiton)	162

Ребрикова П.А. БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ФОСФАТІВ ПРИ ПОСЛІДОВНОМУ ВИКОРИСТАННІ АНАЕРОБНИХ І АЕРОБНИХ УМОВ	163
Степаненко О.В., Степаненко А.І., Моргун Б.В., Кузьмінський Є.В. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДНК МАРКЕРІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТРАНСГЕННОЇ ПШЕНИЦІ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ АМІЛОЗИ	164
Тимошенко Є.Д. ВПЛИВ ДЖЕРЕЛ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ НА НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ МІКРОВОДОРОСТЕЙ <i>CHLORELLA VULGARIS</i>	165
Худолєєва Л.В., Куцоконь Н.К., Дуган О.М. ЕКОЛОГІЧНІ ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВИНИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ	166
Цвєткович М.Р., Голуб Н.Б. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИНЬО-ЗЕЛЕНИХ ВОДОРОСТЕЙ З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ БІОМЕТАНУ	167
Шкель К.О., Богдан Т.З., Сафонов А. І. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІТОІНДИКАЦІЙНИХ ФУНКЦІЙ <i>CICHORIUM INTYBUS L.</i>	168
Шнуренко О.Р., Степаненко А.І., Моргун Б.В., Кузьмінський Є.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЗА ДОПОМОГОЮ МОЛЕКУЛЯРНИХ МАРКЕРІВ	169
 Секція 4. БІОТЕХНІКА	
Авдєєва Л.Ю., Макаренко А.А. ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ КАВІТАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	170
Андрук М.М., Костик С.І. СПОСОБИ ЗНЕВОДНЕННЯ ТЕРМОЛАБІЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	171
Бас Т.О., Остапенко Ж.І. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УПАКОВКИ ЦУКРУ-ПІСКУ	172
Бас Т.О., Остапенко Ж.И. МИКРООРГАНІЗМИ ПОЛНОСТЮ ВОСПРОИЗВЕДУТ ВЕСЬ СПИСОК ЛЕКАРСТВ, НЕОБХОДИМЫХ В ПОЛЕТЕ	173
Булах Н.М., Куряча О.С., Поводзинський В.М. УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СУБЛІМАЦІЙНОЇ СУШАРКИ	174
Буртна І.А., Андрук М.М., Піонткевич І.О., Царик Є.В. МЕМБРАННА ДИСТИЛЯЦІЯ В ПРОЦЕСАХ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ	175
Буртна І.А., Ленко Т.О. ГЕМОДІАЛІЗ	176
Буртна І.А., Переслєгін А.О., Войцеховський С.О. ВИДИ ПЛАЗМАФЕРЕЗУ ТА ЇХНЯ ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА	177
Буртна І.А., Руденко Л.С. МЕМБРАННЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ З ВІДНОВЛЕННЯМ РІДКИХ ОРГАНІЧНИХ РОЗЧИННИКІВ	178
Верещак О.С. Поводзинський В.М. ПОВІТРОПІДГОТОВКА ЧИСТИХ ПРИМІЩЕНЬ	179
Горбунов Л.В., Саліна А.С., Данильченко В.В. КРІОБІОТЕХНОЛОГІЯ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ ЕМБРІОНІВ ССАВЦІВ	180
Гузь В.В., Мотроненко В.В. КОРОЗІЯ ОБЛАДНАННЯ ПІД ДІЄЮ МИКРООРГАНІЗМІВ	181
Дзбоєва О.Т., Косяк А.С., Шибєцький В.Ю. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ІНТЕРФЕРОНУ	182

Дородько А.С. , Шибецький В.Ю. ЕКСТРАКЦІЯ В БАГАТОКОРПУСНИХ УСТАНОВКАХ	183
Дорошук М.М. ГРАВІТАЦІЙНИЙ МЕТОД РОБОТИ МАШИНИ ВАР - 6	184
Дробязко Ю.С., Поводзинський В.М. КРИВОШИПНИЙ МЕХАНІЗМ У ФАРМАЦІЇ	185
Дробязко Ю.С., Руденко Л.С., Лахнеко О.А., Мотроненко В.В. ВИКОРИСТАННЯ ПЕРФОРОВАНИХ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ БАРАБАННОЇ СУШАРКИ	186
Закоморний Д.М., Поводзинський В.М. СУЧАСНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОТРИМАННЯ ВОДИ ДЛЯ ІН'ЄКЦІЙ	187
Закоморний Д.М., Поводзинський В.М. КЛАСИФІКАЦІЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ В РІДКОФАЗНИХ СЕРЕДОВИЩАХ	188
Зубов Е.В., Поводзинський В.М. ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ НА БАЗІ ТВАРИННОЇ ФЕРМИ	189
Іванова Р.А. ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ СУБЛІМАЦІЙНОГО СУШІННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОБІОТИЧНИХ ПРОДУКТІВ	190
Ільєнко В.В. ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТІВ КАРУСЕЛЬНОГО ТИПУ	191
Карачун В.В. НАБЛИЖЕНА РОЗРАХУНКОВА МОДЕЛЬ БІОРЕАКТОРА З УЛЬТРАЗВУКОВИМ ПЕРЕМІШУВАННЯМ	192
Карачун В.В. НИЗЬКОЧАСТОТНА РОЗРАХУНКОВА МОДЕЛЬ БІОРЕАКТОРА В УЛЬТРАЗВУКОВОМУ ПОЛІ	193
Коноваленко Т. В. СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ	194
Костик С.І., Войцеховський С.О., Перелєгін А.О. ОСОБЛИВОСТІ ТЕПЛОПЕРЕНОСУ КУЛЕРА ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОЦЕСОРА В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЙОГО КОНСТРУКЦІЇ	195
Костик С. І., Ревтов О.О., Сушко А.О. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОДИНАМІКИ ПРИ КОНЦЕНТРУВАННІ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ КУЛЬТУРАЛЬНИХ РІДИН В РОТОРНО-ДИСКОВОМУ АПАРАТІ	196
Куряча О.С., Буртна І.А. УЛЬТРАЗВУКОВЕ ДИСПЕРГУВАННЯ В ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	197
Кутовий М. Г. , Шибецький В. Ю. РУКАВНІ ФІЛЬТРИ	198
Лахнеко О.А., Поводзинський В.М. УДОСКОНАЛЕННЯ СУШКИ ТЕРМОЛАБІЛЬНИХ ПРОДУКТІВ У РОЗПИЛЮВАЛЬНІЙ СУШАРЦІ	199
Ленко Т.О., Мотроненко В.В. ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ТВЕРДИХ ДОМШОК КОМБІНОВАНИМИ МЕТОДАМИ	200
Малінов М.О., Ходунько О.В. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ЛЕГКИХ ДОМШОК В ЦУКРОВО-ПЕРЕРОБНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	201
Мельник В.М. ЗВУКОПРОНИКНІСТЬ КОРПУСА БІОРЕАКТОРА В ПОЛІ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПРОМЕНЯ	202
Мельник В.М. КОМБІНОВАНИЙ РЕЗОНАНС В УЛЬТРАЗВУКОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ	202
Мельник С.В., Поводзинський В.М. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВО ТВЕРДИХ ЖЕЛАТИНОВИХ КАПСУЛ	203

Павлишак Р.В., Поводзинський В.М. ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОЦЕСИ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ НА ПТАХОФЕРМІ	204
Підкуйко О.С., Костик С.І. ЕКСТРУДЕРИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	205
Піонткевич І.О., Костик С.І. БІОГАЗОВА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН	206
Пригорницький І.І., Поводзинський В.М. СУШАРКА-ГРАНУЛЯТОР З ПСЕВДОЗРІДЖЕНИМ ШАРОМ	207
Прохоров Ю.Ю., Буртная И.А. ЖИДКІЕ МЕМБРАНЫ	208
Рибальченко Є.М. ВДОСКОНАЛЕННЯ РЕАКТОРА ЗМІШУВАЧА ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ЗВОЛОЖУВАЧА ТАБЛЕТОЧНОЇ МАСИ.	209
Руденко Л. С., Поводзинський В. М. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОФОРМЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ ВОДИ ОЧИЩЕНОЇ В ФАРМАЦІЇ	210
Ружинська Л. І., Булах Н.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОЗЧИНІВ МАЛЬТОДЕКСТРИНУ	211
Ружинская Л. И., Костик С. И., Булах Н. М. МАТЕМАТИЧЕКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ПО ПОВЕРХНОСТИ ДИСКА ЧАСТИЧНО ПОГРУЖЕННОГО В ЖИДКОСТЬ И ОБДУВАЕМОГО ГАЗОВЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ	212
Семенюк С.М., Ткачук О.О. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МАГНІТНИХ МІШАЛОК У ВИРОБНИЦТВІ ІН'ЄКЦІЙ	213
Семенюк С.М., Булах Н.М., Поводзинський В.М. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МАСООБМІНУ В ФЕРМЕНТЕРІ З ОБЕРТОВИМ ПЕРЕМІШУЮЧИМ ПРИСТРОЄМ	214
Сербов В. О. ВИКОРИСТАННЯ РОТАЦІЙНОГО ВАКУУМНОГО АВТОМАТУ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ВИН	215
Ткачук О.О., С.В. Фесенко, В.Ю. Шибецький СИСТЕМИ ОБОРотНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	216
Фесенко С.В., В.Ю. Шибецький ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ДИСКІВ ПЕРЕМІШУЮЧОГО ПРИСТРОЮ ЗВОРОТНО-ПОСТУПАЛЬНОГО РУХУ	217
Форостянко В.С. ОСОБЛИВОСТІ АПАРАТУ ДЛЯ СУШКИ В ПСЕВДОЗРІДЖЕНОМУ ШАРІ	218
Царик Є.В., Дух Д.В., Костик С.І. ПЛІВКОВІ ВИПАРНІ АПАРАТИ	219
Шибецький В.Ю. ГІДРОДИНАМІКА РОЛЕРНОГО АПАРАТУ	220
Шибецький В.Ю. КОНСТРУКЦІЇ ЗАКРИТИХ ФОТОБІОРЕАКТОРІВ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ВОДОРОСТЕЙ	221
Якіова М.Ю. ВИКОРИСТАННЯ РОТОРНО-ПЛІВКОВОГО ВИПАРНОГО АПАРАТУ ДЛЯ КОНЦЕНТУВАННЯ РОЗЧИНУ АМІЛОСУБТИЛІНУ	222

СЕКЦІЯ 1. ПРОМИСЛОВА, ХАРЧОВА, СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ТА МЕДИЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ

УДК 577.1

ВПЛИВ ДЕЯКИХ ФАКТОРІВ НА АКТИВНІСТЬ α -АМІЛАЗИ СЛИНИ

Алексейчук Л.Б.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
aleksa4ka@mail.ru*

Амілази широко використовуються в хлібопекарській промисловості і в технологіях бродіння[1]. Також α -амілаза відіграє значну роль у розщепленні крохмалю в організмі людини. Тому для оптимізації промислового виробництва і вивчення обміну речовин в організмі людини важливе розуміння дії α -амілази слини.

Метою роботи – було вивчення впливу антибіотиків, активаторів і інгібіторів на активність ферменту α -амілази слини, а також вплив куріння на амілолітичну активність слини.

Для визначення амілолітичної активності слини використовували якісний йодометричний метод [1].

Дослідження впливу стрептоміцину на активність α -амілази слини показало, що при додаванні його (в певній концентрації) до розчину ферменту відбувається повне його інгібування. На це вказує відсутність дії α -амілази (фіолетове забарвлення нерозщепленого крохмалю) порівняно з контрольною пробю, в якій α -амілаза слини розщепила крохмаль до мальтози (жовто-коричневе забарвлення проби).

В подальшому було визначено вплив CuSO_4 – як інгібітора і NaCl як активатора α -амілази слини. Нами було відмічено, що порівняно з контролем, в якому амілаза активно розщеплювала крохмаль (спостерігали червоний колір забарвлення розчину), NaCl – активував α -амілазу слини (жовте забарвлення розчину), CuSO_4 – інгібував активність ферменту (розчин забарвлювався в синій колір). Різний колір рідин обумовлений неоднаковим ступенем гідролізу крохмалю і свідчить про те, що у випадку з NaCl відбулося повне розщеплення крохмалю, у контрольному досліді - розпад крохмалю до еритродекстрину, а в пробі з CuSO_4 - відмічено нерозщеплений крохмаль.

При вивченні впливу куріння на властивості слини ми з'ясували, що нікотин негативно впливає на гідролітичні властивості амілази слини, внаслідок чого не відбулося повного розщеплення крохмалю.

Висновок

Стрептоміцин та нікотин викликають зниження активності α -амілази слини до гідролітичного розщеплення крохмалю. Знижується активність і концентрація ферментів через пониження секреції залоз та синтез α -амілази слини. Хлористий натрій є активатором гідролітичного розщеплення крохмалю, сірчаноокисла мідь - інгібітором.

Література

І.Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 744 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ПРИГОТУВАННЯ ЧИСТОЇ РОЗВОДКИ ДРІЖДЖІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВИНА

Атанова Г.О., Гладков О.К., Івахненко О.Л., Стрельников Л.С.

Національний фармацевтичний університет

biotech_ukrfa@mail.ru

Вино - продукт, отриманий з використанням різних видів мікроорганізмів, містить багатий комплекс поживних речовин, мікроелементів та інших біологічно активних речовин, має лікувальні, профілактичні і оздоровчі властивості. Основні смакові та фізико-хімічні властивості формуються під час бродіння, викликаного дріжджами.

За класичною технологією виготовлення столового вина здійснюється без додавання готового посівного матеріалу, що обумовлює високу залежність органолептичних властивостей готового продукту не тільки від сорту та умов вирощування винограду, а й від стихійності якісного складу мікрофлори на поверхні сировини. Таким чином останні десятиріччя у виноробстві спостерігається тенденція до застосування чистих культур, зокрема препаратів сухих дріжджів закордонних виробників. Для приготування вин виробником препаратів ліофільно – висушених дріжджів пропонується додавати вміст саше у кількості 5 г у 20-40 л сусла. При цьому за даними літератури з мікробіологічних основ виробництва вина рекомендується використовувати дріжджову суспензію у концентрації $(2 - 15) \cdot 10^7$ КУО/мл, додаючи її у кількості 5 % від об'єму сусла.

На сьогоднішній день існує декілька методів підрахунку клітин у суспензії: метод Коха, за допомогою лічильних камер Тома – Цейса, Горяєва, Бюркера або Предпяченського, тощо. Перевагою першого є те, що цей метод дозволяє оцінити кількість живих та мертвих клітин, але він є тривалим і дорогим. Тривалість та трудомісткість характерні й для підрахунку клітин у лічильних камерах. Тому розробка методики приготування розводки чистої культури дріжджів із застосуванням спектрофотометричного методу є актуальною. На першому етапі роботи готували розведення чистої культури дріжджів за методом серійних розведень. Для цього у першу пробірку зважували 0,1 г препарату та додавали 9,9 мл води очищеної, потім із першої відбирали 1 мл переносили у другу, додаючи 1 мл води очищеної, з другої у третю, і так далі до дванадцятої пробірки. В отриманих суспензіях визначали кількість клітин за методом підрахунку у камері Горяєва та оптичну густину ($\lambda=540$ нм) спектрофотометром СФ-101. За результатами проведених експериментів будували графічну залежність оптичної густини від кількості клітин та визначали діапазон, оптимальний для подальшого використання.

Результати проведених випробувань показали, що необхідна концентрація клітин у розводці $(2 - 15) \cdot 10^7$ КУО/мл відповідає значенню оптичної густини 0,05-0,3. Запропонована методика дозволяє скоротити час та спростити технологічну операцію приготування посівного матеріалу при виготовленні вина столового на підприємстві.

**ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ПРОБІОТИЧНОГО ШТАМУ *BIFIDOBACTERIUM ANIMALIS* VKL**

**Л.П. Бабенко¹, К.І. Степаненко², О.Ю. Сокольвяк¹, І.В. Сагань¹,
Л.М. Лазаренко¹, М.Я. Співак¹**

¹Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України ²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
katerina.stepanenko.92@mail.ru

Створення високоефективних пробіотиків є актуальним завданням сучасної біотехнології, адже сфери застосування цих препаратів значно розширюються, і пробіотична терапія все частіше ставиться на противагу антимікробній, або використовується разом із нею. Основна увага дослідників сконцентрована на пошуку нових пробіотичних штамів мікроорганізмів із широким спектром антибактеріальної та імуномодулювальної дії. Визначення біологічних властивостей є першим етапом скринінгу, отже дозволяє ефективно відбирати штами із пробіотичними властивостями для подальшого створення препаратів комплексної дії. Тому метою нашої роботи було визначити біохімічні, антагоністичні та адгезивні властивості штаму *Bifidobacterium animalis* VKL, а також дослідити його стійкість до антибіотиків різних груп.

Штам *B. animalis* VKL був виділений із кишкового вмісту клінічно здорових осіб та не піддавався генетичним мутаціям. Встановлено, що штам зберігав життєздатність у діапазоні рН від 1,0 до 9,0, у присутності холестерину, жовчі, шлункового соку, та травних ферментів. Також визначено здатність *B. animalis* VKL до зброджування широкого спектру вуглеводів.

Встановлено, що з усіх умовно патогенних мікроорганізмів, які нами досліджувались, *B. animalis* VKL мав найбільшу антагоністичну дію відносно музейного штаму *Staphylococcus aureus* 8325-4 та клінічного штаму *Escherichia coli* 5921 (зона пригнічення росту тест-культури становила 10 ± 2 та 11 ± 3 мм відповідно).

З'ясовано, що штам *B. animalis* VKL виявився високочутливим або чутливим до цефалоспоринів II та III покоління; лінкозамідів I та II покоління; левофлоксацину; антибіотиків пеніцилінового ряду I та II покоління, окрім оксациліну; аміноглікозидів I та II покоління; олеандоміцину; іміпінему; рифампіцину; левоміцетину; нітроксоліну та линезоліду. *B. animalis* VKL проявив стійкість до більшості фторхіналонів I та II покоління, окрім пефлоксацину; фуразолідону; азитроміцину; ванкоміцину; батуміну.

У подальших дослідженнях було встановлено, що штам *B. animalis* VKL має середню адгезивність до клітин букального епітелію (індекс адгезивності $4,72 \pm 0,54$ ум. од.).

Отже, враховуючи отримані дані, зроблено висновок, що штам *B. animalis* VKL може бути використаним для створення пробіотичних препаратів із антагоністичною дією, які рекомендовано включати до складу комплексного лікування та профілактики інфекційно-запальних захворювань.

ПЕРЕВАГИ ІМУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛІЗУ ПЕРЕД ІНШИМИ МЕТОДАМИ ДІАГНОСТИКИ УРОГЕНІТАЛЬНОГО ХЛАМІДІОЗУ

Бобров І.Є.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

ivan_h2so4@mail.ru

Протягом останніх десятиліть серед захворювань людини неупинно зростає частка уrogenітального хламідіозу, який належить до одного з найбільш розповсюджених захворювань статевих органів людини, збудником якого є *Chlamydia trachomatis*. Щороку у світі діагностується більше 90 млн випадків даного захворювання.

Проблема уrogenітального хламідіозу має не лише медичне, а і важливе соціально-економічне значення. Успішна боротьба з цим захворюванням можлива лише за умови його своєчасної діагностики, яка, у свою чергу, пов'язана зі значними симптоматичними складнощами.

У наш час діагностика уrogenітального хламідіозу базується на п'яти групах методів: цитоскопічний; культуральний (виділення збудника в культурі клітин); імуноморфологічний (ПІФ); молекулярно-біологічний (ПЛР); імуноферментний (ІФА, РНІФ, РНГА).

Вищеперераховані методи дають можливість ідентифікувати інфекцію в мазках або сечі, однак лише ІФА-метод дозволяє виявити антитіла в крові, що з'являються за наявності в організмі збудника хламідійної інфекції. Даний метод дає можливість визначити присутність або титр існуючих антитіл (IgG, IgA, IgM) та стадію захворювання (гостра чи хронічна) і не потребує дорогого обладнання (табл. 1). Додатковими перевагами ІФА-методу є його економічність, висока чутливість, зручність і простота виконання, уніфікованість для масових обстежень та можливість ранньої діагностики захворювання.

Таблиця 1. Порівняння імуноферментного аналізу з іншими методами діагностики уrogenітального хламідіозу

Характеристика	ПІФ	ІФА	Культуральний	ПЛР
Чутливість	50-90%	20-85%	80-95%	95-100%
Специфічність	85-95%	80-95%	100%	95-100%
Потреба у спеціальному обладнанні	Люмінесцентний мікроскоп	Комплект для ІФА	Центрифуга	Ампліфікатор, обладнання для електрофорезу
Тривалість виконання	30 хв	1,5-3,5 год	12-72 год	4,5-5 год
Читання результатів	Суб'єктивне, втомливе	Об'єктивне, просте	Суб'єктивне, помірно втомливе	Об'єктивне, просте
Економічність	Низька	Висока	Висока	Низька
Автоматизація	Неможлива	Можлива	Неможлива	Можлива

Таким чином, на сьогоднішній день імуноферментний аналіз є найбільш універсальним, інформативним та економічним методом діагностики уrogenітального хламідіозу.

ІНДУКТОРИ ІНТЕРФЕРОНУ – ЕФЕКТИВНІ АНТИВІРУСНІ ЗАСОБИ**Богун Т.А., Жолнер Л.Г.***Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»**Tatiana.bogun@gmail.com*

В Україні щорічно реєструється понад 20 млн. випадків інфекційних захворювань. Понад 90% випадків захворювань припадає на грип та інші гострі респіраторні захворювання. Такий високий відсоток захворюваності пов'язаний з великою кількістю збудників (віруси грипа, парагрипа, аденовіруси, риновіруси, реовіруси, мікоплазми, хламідії), а також високою частотою мутацій та легкістю передачі. На сьогоднішній день існує широке коло антивірусних лікарських препаратів.

Одним з засобів для профілактики являються вакцини. На жаль, для них характерний вузький спектр дії, висока вартість, широкий спектр протипоказань. Враховуючи швидку зміну антигенної структури вірусу, вакцини не завжди дають позитивний результат [1].

Іншим підходом є активація факторів неспецифічного імунного захисту у відповідь на проникнення вірусу в організм, зокрема вироблення ендogenous інтерферону, дія якого спрямована насамперед на блокування проліферації та репродукції збудника в клітинах. У зв'язку з цим більшої увагу заслуговують як власне препарати інтерферону, так і його індуктори.

На фармацевтичному ринку пропонується досить широкий вибір препаратів екзогенного інтерферону різних виробників, різних лікарських форм. Ці препарати є досить ефективними, але мають ряд недоліків: в організмі можуть утворюватись антитіла до інтерферону внаслідок застосування недостатньо очищених препаратів у високих дозах, препарати викликають ряд побічних ефектів, окрім того лікування є довготривалим і дорогим [2].

Індуктори ендogenous інтерферону вважаються одними з найбільш перспективних препаратів для профілактики сезонних епідемій ГРВІ. Це пов'язано з тим, що вони "включають" природні механізми антивірусного захисту, які зберігаються навіть після застосування цих препаратів. Вони викликають в організмі утворення власного (ендogenous) інтерферону імунними клітинами (лейкоцитами, макрофагами), епітеліальними клітинами, а також тканинами селезінки, печінки, легенів, мозку. Препарати проникають в цитоплазму і ядерні структури, активують синтез "ранніх" інтерферонів. Вже на 4-6 годину після прийому даних препаратів в організмі починається синтез інтерферонів. При профілактичному прийомі спостерігається зниження частоти, полегшення перебігу та тривалості захворювання.

1. Гендон Ю.З. *Вакцины и химиопрепараты для профилактики гриппа* / Ю.З.Гендон // *Вопросы вирусологии.* – 2007. – № 1. – С.4–10.

2. *Індуктори інтерферону як противірусні агенти: нові аспекти старої проблеми* / М. Я. Співак, С. А. Андронаті, С. А. Ляхов, О. В. Карпов, Н. М. Жолобак, Л. О. Литвинова, Д. Р. Шай // *Журнал органічної та фармацевтичної хімії.* – 2007. – 5, Вип. 1. – С. 4-20.

АНАЛІЗ АНТАГОНІСТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ЩОДО ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ БУЛЬБ *SOLANUM TUBEROSUM* L.

Бородай В.В., Сафронова С.Е., Рябченко А.М., Калініченко К.А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

e-mail: veraboro@gmail.com

Отриманню високих і стабільних урожаїв картоплі перешкоджає широке поширення хвороб, що уражують бульби при зберіганні – фузаріозу, бактеріозу, ризоктоніозу, альтернаріозу, фомозу та інших фітопатогенів, втрати від яких можуть досягати 50–85%. Сучасні тенденції розвитку захисту рослин спрямовані на розробку і пошук екологічно безпечних методів регулювання чисельності патогенів, зокрема мікробіологічних препаратів для захисту рослин (Тихонович І. А., Кожемяков А. П., Чеботарь В. К. и др., 2005, Патица В.П. та ін., 2007). Метою наших досліджень було вивчення антагоністичної активності біопрепаратів проти збудників хвороб бульб картоплі в модельних лабораторних дослідженнях. Об'єктами досліджень були фітопатогенні гриби та бактерії *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sambucinum*, *Alternaria solani* та *Pectobacterium carotovorum*. Оцінку фунгіцидної та бактерицидної активності проводили методом дифузії в агар із застосуванням дисків, просочених досліджуваними препаратами за загальноприйнятими методиками (Билай В.И., 1982). Досліджували такі препарати: контроль – обробка водою; біологічний контроль – Фітоцид-Р (на основі бактерій *Bacillus subtilis*, БТУ-Центр, Україна), Екстрасол (консорціум асоціативних бактерій, Росія, Всеросійський НДІ сільськогосподарської мікробіології); Планриз (на основі бактерій *Pseudomonas fluorescence*, Україна).

При вивченні видового складу збудників фузаріозної гнилі нами було визначено, що найбільш поширеними та агресивними із роду *Fusarium* виявились види *F.solani*, *F.oxysporum* та *F.sambucinum*. Проведені дослідження показали, що всі досліджувані мікробіологічні препарати стримували ріст фітопатогенів (таблиця). Однак активність препаратів до фітопатогенів бактеріальної та грибної етіології виявилась різною. Найчутливішими серед мікроміцетів роду *Fusarium* виявився *F.sambucinum* (27,7–31,5 мм проти 10,4–16,4 мм у решти мікроміцетів). Найменшою була зона пригнічення росту *Pectobacterium carotovorum*, що становила 9,3–16,6мм. Найкращу виражену фунгіцидну та бактерицидну активність мав біопрепарат Екстрасол (зона затримки росту фітопатогенів становила 16,6 – 31,5 мм проти 10,3–19,4 мм при використанні Планризу та Фітоциду-Р). Застосування біопрепаратів, що мають поліфункціональну дію, які не лише позитивно впливають на ростові процеси рослин, але й на стійкість рослин до збудників хвороб, сприятиме отриманню екологічно безпечної продукції.

ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ЗБЕРІГАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ІНСЕКТИЦИДНОГО БІОПРЕПАРАТУ “БАКТОФУНГІН-LS”

Власенко О.Г., Дрезваль О.А., Черевач Н.В., Вінніков А.І.

*Дніпропетровський національний університет імені О. Гончара
microviro@rambler.ru*

Однією з найважливіших проблем виробництва біоінсектицидів є розробка способів їх зберігання. Термін придатності біопрепарату залежить від препаративної форми. Мікробіологічне обладнання малотоннажних підприємств дозволяє виготовляти рідку та пастоподібну форми біопрепаратів. Недоліком цих форм є нетривалий час їх зберігання. Пошук ефективних форм препаратів та способів зберігання є однією з найбільш актуальних проблем у виробництві біоінсектицидів. Для подовження терміну зберігання мікробних препаратів до них додають консерванти та стабілізатори.

Метою роботи було розроблення нової концентрованої форми комплексного інсектицидного біопрепарату “Бактофунгін-LS”, забезпечення її довготривалого зберігання та дослідження ефективності проти комах-шкідників. Концентровану форму біоінсектицидного препарату “Бактофунгін-LS” розроблено на основі асоціації ентомопатогенних бактерій *Bacillus thuringiensis* і грибів *Beauveria bassiana*. Препарат містить споро-кристалічний комплекс і β -екзотоксин *B. thuringiensis*, бластоспори *B. bassiana* та метаболіти обох мікроорганізмів, осаджені CaCl_2 . Для збереження біопрепарату було розроблено 10 варіантів добавок; у якості консервантів використовували 5 % NaCl та 10 % гліцерину, у якості стабілізаторів та прилипачів – 2% КМЦ та 1% і 2% ПВА. Препарат зберігали при 4 °С протягом 6 місяців. Кожного місяця визначали кількість колонієутворюючих одиниць (КУО/мл).

Результати дослідження показали, що бластоспори боверії без проростання найкраще зберігалися при додаванні 5 % NaCl , 10 % гліцерину та 2% ПВА. В контролі (концентрат без добавок) бластоспори проростали з утворенням поверхневого міцелію після 1 місяця зберігання. Кількість КУО/мл через 6 місяців знизилась, менше ніж на два порядки. *B. thuringiensis* у всіх варіантах дослідів зберігалась добре, кількість КУО/мл збільшилась на 1-2 порядки. Підвищення кількості КУО/мл в концентраті можна пояснити тим, що в ході осадження відбулося осідання не тільки клітин та спор, а й поживних речовин.

Інсектицидна активність препарату по відношенню до гусені листокрутки всеїдної після 3 місяців зберігання при додаванні 5 % NaCl , 10 % гліцерину і 2% ПВА становила 70 % на 5 добу інфікування, а у контролі (препарат без добавок) – 50 % (концентрація препарату 2 %). Таким чином, можна зробити висновок, що для тривалого зберігання концентрованої форми біопрепарату “Бактофунгін-LS” доцільно до нього додавати 5 % NaCl , 10 % гліцерину і 2% ПВА.

ЧУТЛИВІСТЬ БАКТЕРІЙ РОДУ *BRADYRHIZOBIUM* ДО СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ

Вознюк С.В.¹, Садретдінова Р.А.², Андросюк Л.В.², Титова Л.В.¹

¹Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України,

²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
renatas@ukr.net, LucyAndrosyuk@gmail.com

Продуктивність сої залежить від фітосанітарного стану ґрунтів та посівного матеріалу. Фітопатогенні гриби можуть спричиняти значні втрати врожаю. Більшість з них здатні зберігатися на насінні, тому існує необхідність в його передпосівній обробці захисними препаратами. Протруювання насіння сої фунгіцидами з метою зниження рівня грибкових захворювань рослин часто негативно впливає на бульбочкові бактерії, які використовують для інокуляції насіння бобових [1]. Фунгіциди можуть пригнічувати життєздатність, нодуляційну активність ризобій, а також азотфіксувальну активність симбіотичного апарату. Тому сучасні агротехнології передбачають попередні дослідження можливості сумісного застосування фунгіцидів з мікробними препаратами.

Метою роботи було вивчення впливу фунгіцидів системної дії Кінто Дуо, Максим Стар та Вітавакс 200 ФФ [2] на фізіологічну активність високоефективних штамів бульбочкових бактерій *Bradyrhizobium japonicum* УКМ В-6035 та УКМ В-6023.

Чутливість бактерій до фунгіцидів визначали методом паперових дисків. У лабораторних експериментах використовували концентрації фунгіцидів, рекомендовані виробниками для обробки насіння. Встановлено, що фунгіциди Максим Стар і Кінто Дуо не пригнічували ріст досліджуваних штамів *B.japonicum*. За дії Вітаваксу спостерігали інгібування розвитку *B.japonicum* УКМ В-6035 – діаметр зони затримки росту бактерій становив 25,9 мм.

У вегетаційному досліді виявлено, що за комбінованої обробки насіння сої сорту Аннушка фунгіцидами Кінто Дуо, Максим Стар або Вітавакс 200 ФФ та інокулянтном на основі штаму *B.japonicum* УКМ В-6035 фактична азотфіксувальна активність соєво-ризобіального симбіозу знижувалась у 3-5,8 рази порівняно з варіантом інокуляції (контроль). За комбінованої обробки насіння Максим Стар та *B.japonicum* УКМ В-6023 фактична азотфіксувальна активність нодуляційного апарату також зменшувалась у 2,6 рази порівняно з контролем. При застосуванні Кінто Дуо або Вітаваксу з подальшою інокуляцією цим штамом ризобій азотфіксувальна активність зростала у 1,9 та 1,3 рази відповідно. Таким чином, штам *B.japonicum* УКМ В-6023 сумісний з даними фунгіцидами і є перспективним у системах інтегрованого захисту рослин.

1. Титова Л.В., Леонова Н.О., Антипчук А.Ф. Азотфиксирующие микроорганизмы в микробно-растительных системах. В.кн.: Биорегуляция микробно-растительных систем: Монография / Под общей ред. Иутинской Г.А., Пономаренко С.П. – К.: Ничлава. – 2010. – С.99-195.

2. agroua.net/plant/chemicaldefence/protect/pg-10/

АНТИБІОТИЧНА АКТИВНІСТЬ ПРИРОДНИХ ПОЛІФЕНОЛІВ

Волкова М.О., Матвійок Т.С., Герасимов С.С., Головей О.П.

*Дніпродзержинський державний технічний університет;
вул. Дніпробудівська, 2, м. Дніпродзержинськ, Україна, 51918
lamber@bk.ru*

Поліфеноли являють собою групу хімічних речовин з високою молекулярною масою і великою різноманітністю молекулярних структур. Прості поліфеноли (псевдотанін, харчові таніни, чайні таніни) мають в'язучий смак, широко використовуються у харчовій промисловості і дають лікувальний ефект при цілому ряді захворювань. Комплекс низько- та високомолекулярних поліфенолів, що отримав назву «дубильні речовини», виявляє в'язучу, протизапальну, антимікробну дію. Постійно надходячи до організму людини з рослинною їжею (плоди, ягоди, чай, кава, какао, настої і відвари з рослинної сировини), поліфеноли тривало впливають на всі відділи травного тракту, серцево-судинну систему, мобілізують у живому організмі власні механізми гомеостазу, стимулюють функцію кори надниркових залоз, глюкокортикоїдні гормони, завдяки чому виявляють протизапальну активність і пов'язану з нею протимікробну, протигрибкову та протистозидну активність. Доведено, що поліфеноли виявляють антиоксидантну, радіопротекторну дію, суттєво знижують токсичну дію хімічних агентів, благотворно впливають на судини. Більшість відомих поліфенольних сполук для лікування запальних процесів добувають із рослинної сировини екстракцією водою або етанолом [1].

Галова кислота, що разом з іншими дубильними речовинами зустрічається в листі чаю, у чорнильних (дубильних) горішках, у корі дуба, гранатового дерева, виявляє антибіотичні властивості і також може накопичуватись у досить високих концентраціях мікроорганізмом *Phycomyces blakesleeanus*, що було використано для розробки проекту виробництва галової кислоти мікробіологічним шляхом – розроблена апаратурно-технологічна схема процесу, для культивування антибіотику обрані оптимальні умови і склад поживного середовища.

В рослинних екстрактах поліфеноли містяться у збалансованому, незруйнованому природному вигляді, разом з іншими біологічно активними речовинами, що справляє комплексну лікувальну дію на живий організм [1], і тому для отримання поліфенолів більш доцільним з економічної та екологічної точки зору можна вважати використання природної рослинної сировини.

Дослідження антибіотичної активності водних рослинних настоянок, які містять поліфеноли, проводили на зразках джерельної води, в результаті досліджень розроблена методика визначення концентрації суми біоактивних речовин, які пригнічують дію і розвиток патогенних мікроорганізмів. Результати досліджень можуть бути використані при розробці нових технологій виготовлення лікувально-профілактичної та косметичної продукції природного походження без використання коштовного обладнання і токсичних реагентів.

Література:

1. Кобзар А.Я. Фармакогнозія в медицині [Текст] / А.Я. Кобзар // К.: Медицина – 2007. – 544.

РОЗРОБКА ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ ІЗ ЕКСТРАКТОМ ТОПІНАМБУРУ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ

Волохай В.С., Вітюгова К.М., Калюжная О.С., Стрілець О.П.

Національний фармацевтичний університет

biotech_ukrfa@mail.ru

На сьогоднішній день актуальною проблемою перед мікробіологічною промисловістю постає розробка нових або удосконалення існуючих поживних середовищ для культивування мікроорганізмів. Особливістю технологічного процесу є досягнення високої швидкості росту біомаси та отримання мікроорганізмів (бактерій, грибів, дріжджів, тощо) з великою фізіологічною активністю ферментного комплексу, оскільки у подальшому це сприяє виходу більш якісного готового продукту.

Дріжджі разом із вуглецевовмісною сировиною є основними компонентами при виробництві спирту етилового та виноградного вина. Для продовольчого ринку України характерна тенденція збільшення обсягу продукції вітчизняними виробниками, а отже, зростає потреба в недорогій але високоєфективній сировині, у тому числі дріжджах для отримання вина і спирту.

Метою даної роботи було розробка складу поживного середовища із екстрактом топінамбуру та яблуневим пектином. В якості об'єктів дослідження використовували спиртові дріжджі *Saccharomyces cerevisia* штам DY802 та винні дріжджі *Saccharomyces cerevisia* штам W748.

На першому етапі дослідження оцінювали ефективність росту мікроорганізмів на різних живильних середовищах (м'ясо-пептоний бульйон (МПБ), МПБ + екстракт топінамбура, МПБ + яблуневий пектин, бульйон Сабуро, екстракт топінамбура, екстракт топінамбура + яблуневий пектин), і виявили значне збільшення інтенсивного росту дріжджів при використанні екстракту топінамбура з додаванням яблучного пектину у кількості 10 %. Після вивчення морфологічних властивостей спиртових та винних дріжджів було показано, що при культивуванні на середовищах з яблуневим пектином клітини дріжджів збільшилися у розмірах.

На наступному етапі вивчали динаміку накопичення біомаси дріжджів на двох живильних середовищах: екстракті топінамбура та екстракті топінамбура з яблуневим пектином. При спільному використанні топінамбура та яблуневого пектину швидкість росту збільшилася: спиртових дріжджів – на 4 год, винних дріжджів – на 2 год. Крім цього використання екстракту топінамбура разом з яблуневим пектином збільшує швидкість накопичення біомаси дріжджів (максимальна кількість біомаси для спиртових дріжджів – 7 г/л, для винних дріжджів – 5 г/л), а максимальна кількість клітин утворюється після 18-20 год інокуляції, як для спиртових, так і винних дріжджів.

Таким чином, можна зробити висновок про позитивний вплив яблуневого пектину на ростові здібності як спиртових, так і винних дріжджів, що буде враховано у подальшому при розробці складу нового живильного середовища.

АНАЛІТ-ОПОСЕРЕДКОВАНА ФЕРМЕНТ-АКТИВУЮЧА СИСТЕМА АМПЛІФІКАЦІЇ СИГНАЛУ ІМУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛІЗУ

Галкін О.Ю.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
alexft@mail.ua

У літературі описано принциповий підхід до аналіт-опосередкованої ампліфікації сигналу імуноферментного аналізу (ІФА), який базується на використанні речовини тирамін, яка проявляє необхідну у даному випадку біологічну активність у присутності ферменту пероксидази хрому та відповідного субстрату (перекис водню) [1]. У системі ІФА пероксидаза хрому може з'являтися у складі імуного комплексу лише у випадку аналізу позитивного зразка. Таким чином, підсилення сигналу відбувається лише для позитивних зразків, тобто мова йде про аналіт-залежний механізм ампліфікації сигналу. Тирамін-вмісний реагент через залишки тирозину (взаємодія через фенольну гідроксильну групу) приєднується до різного роду білків: антигенів та антитіл імуного комплексу, а також нейтральних білків, які сорбовані у лунках планшету. Хімізм такої системи ампліфікації сигналу наведено на рис. 1. Фактично специфічне введення великої кількості біотин-вмісного реагенту до складу імуного комплексу відкриває нові можливості до підсилення рівня сигналу у ІФА. Слід зазначити, що дана система має певні обмеження у імуногістохімічних дослідженнях через ймовірність неспецифічного підсилення сигналу завдяки ендogenous біотину, що присутній у досліджуваному зразку. Для подолання такої проблеми в імуногістохімії використовують не біотинову мітку, а флуоресцентну (наприклад, флуоресцеїн), а замість стрептавідин-пероксидазного комплексу використовують антитіла проти флуоресцентної мітки [2, 3].

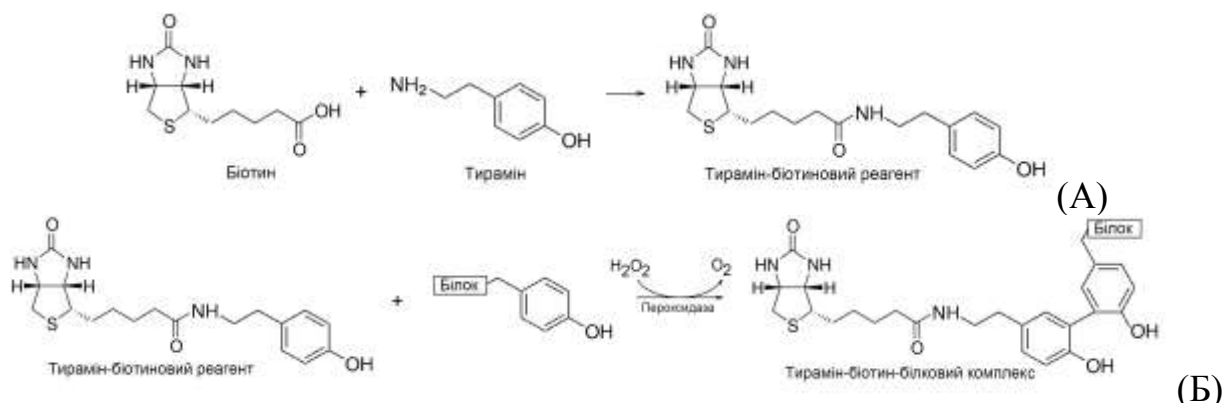


Рис. 1. Хімізм аналіт-опосередкованої фермент-активуючої системи ампліфікації сигналу ІФА на основі тирамін-біотинового реагенту: реакція утворення тирамін-біотинового реагенту (А) та його взаємодія із білковою молекулою через залишок тирозину (Б)

1. US Patent 5,731,158A. G01N 33/53. Catalyzed reporter deposition / Bobrow M.N., Litt G.J.; E. I. du Pont de Nemours and Company. – Appl. No. US 08/651,012; Filed: May 20, 1996; Date of Patent: Mar. 24, 1998. – 17 p.

2. Van Gijlswijk R., Zijlmans H., Wiegant J. et al. Fluorochrome-labeled tyramides: use in immunocytochemistry and fluorescence in situ hybridization // J. Histochem. Cytochem. – 1997. – Vol. 45(3). – P. 375.

3. Von Wasielewski R., Mengel M., Gignac S. et al. Tyramine amplification technique in routine immunohistochemistry // J. Histochem. Cytochem. – 1997. – Vol. 45(11). – P. 1455.

ВИПЛИВ ДОБАВОК РОСЛИННОГО ТА ВІТАМІННОГО ПОХОДЖЕННЯ НА РІВЕНЬ БІОСИНТЕЗУ РЕКОМБІНАНТНИХ БІЛКІВ

Галкін О.Ю.¹, Горшунов Ю.В.², Луценко Т.М.³

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,

² ДП «НДКТИ МГ», ³ ТОВ «УА «ПРО-ФАРМА»

alexft@mail.ua

Питання оптимізації складу поживних середовищ залишається актуальним завданням сучасної біотехнології. Серед найбільш поширених методичних підходів, що використовуються для визначення кількості та оптимального співвідношення окремих компонентів поживного середовища, слід відзначити метод поверхневої відповіді. Даний метод є ефективним для встановлення оптимальних кількостей додаткових компонентів, якими найчастіше виступають речовини тваринного походження. Наявні дані про можливість застосування рослинних екстрактів як стимуляторів росту бактерійних клітин, а також вироблення бактеріями певних продуктів, у т.ч. й рекомбінантних білків. Метою роботи було дослідження впливу на ріст *E. coli* та рівень біосинтезу рекомбінантного білка екстрактів трьох рослин: клівії кіноварної *Clivia miniata* (кореневища, корені та листя), зефірантесу крупноквіткового *Zephyranthes grandiflora* (цибулини) та фіалки триколірної *Viola tricolor* L. (трава). Додатково проводили дослідження на динаміку накопичення біомаси та синтезу рекомбінантних білків при внесенні у поживне середовище вітаміну К.

Як базове поживне середовище використовували середовище LB, культивування проводили при сталій температурі 37°C, використовуючи індуктор біосинтезу ІПТГ у концентрації 0,3 мМ (тривалість біосинтезу – 3 години). Для оцінки впливу рослинних екстрактів (0,1...5,0 %) та вітаміну К (5...25 мг/мл) на ріст клітин *E. coli* штаму BL21 (DE3) та рівень синтезу ним рекомбінантного HSP-60 *Ch. trachomatis* (rHSP-60) проводили вимірювання концентрації бактеріальних клітин на момент закінчення культивування та вміст розчинної форми цільового продукту rHSP-60 у культуральній рідині. Найбільш виражений стимулюючий вплив на накопичення біомаси та вміст розчинної форми rHSP-60 був характерний для екстракту зефірантесу крупноквіткового у концентрації 0,5-1,0 %, слабше підсилення росту бактерійної культури та накопичення рекомбінантного продукту було зафіксовано при внесенні у поживне середовище екстракту клівії кіноварної до фінальної концентрації 0,5 %. Внесення екстракту фіалки триколірної у діапазоні концентрацій 0,1-1,0 % достовірно не впливало ні на рівень накопичення біомаси, ні на рівень біосинтезу цільового білка. У той же час для всіх трьох досліджених екстрактів було зафіксовано інгібуючий вплив на ріст та біосинтетичні властивості високої концентрації екстрактів (5,0 %). Результати вивчення впливу вітаміну К на культуральні та біосинтетичні властивості *E. coli* штаму BL21 (DE3) засвідчили відсутність помітного впливу даного вітаміну у діапазоні концентрацій 5-25 мг/мл.

ОПТИМАЛЬНІ УМОВИ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТІ *EUGLENA GRACILIS* ДЛЯ МАКСИМАЛЬНОГО НАКОПИЧЕННЯ ЛІПІДІВ

Гацковський Ю.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
yurimoreau@gmail.com

В умовах скорочення запасів корисних копалин, залежності країн від імпорту нафти та постійного зростання цін на енергетичну, промислову й сільськогосподарську види продукції виникла необхідність в нових відновлюваних і екологічно безпечних джерелах енергії та пального. В світі постійно проводяться дослідження по створенню біопалива, зокрема біодизеля, як найбільш затребуваного і перспективного джерела енергії. В якості сировини для виробництва біодизеля використовують ліпіди масляних рослин, бактерій, дріжджів, міцеліальних грибів та мікроводоростей. Перевагою мікроводоростей, як продуцентів є високий вміст ліпідів, висока швидкість росту, можливість направленої біосинтезу, використання для їх вирощування фотобіореакторів та промислових стічних вод. Крім того сама біомаса після відділення ліпідів може бути використана для виробництва інших видів пального: метану, етанолу та водню.

Одним з перспективним продуцентів ліпідів є мікроводорість *Euglena gracilis*, висушена біомаса якої за звичайних умов культивування містить 14-20% ліпідів [1]. Підбираючи оптимальні умови можна збільшити вихід ліпідів вдвічі.

В результаті огляду досліджень впливу різних факторів на продукування ліпідів *E. gracilis* можна запропонувати наступні оптимальні умови для культивування в фотобіореакторах: середовище – лікер кукурузник зерен 20 г/л та глюкоза 20г/л; температура – 27-31°C; рН – 6,8-7,2; частота перемішуючого пристрою – 200-300 хв⁻¹; аерація повітрям зі збільшеним вмістом CO₂ (2%) – 0,4-0,8 л повітря/л/хв.; джерело освітлення – лампи білого світла Sun-Glo [2,3].

Таким чином, за вказаних умови культивування можна отримувати близько 0,35 г ліпідів з 1 граму висушеної біомаси, що дозволяє розглядати організм *E. gracilis* в якості перспективного продуцента біопалива.

Література:

1. E. Sydney Potential carbon dioxide fixation by industrially important microalgae / E. Sydney, W. Sturm, J. de Carvalho, A. Padney // *Bioresource Technology*. – 2010. – 5892-5896.
2. Y. Kitaya Effects of temperature, CO₂/O₂ concentrations and light intensity on cellular multiplication of microalgae, *Euglena gracilis* / Y. Kitaya, H. Azuma // *Advances in Space Research*. – 2005. – 1584-1588.
3. T. Rezic Photo-mixotrophic Cultivation of Algae *Euglena gracilis* for Lipid Production / T. Rezic, J. Filipovic, B. Santek // *Agriculturae Conspectus Scientificus*. – 2013. – 65-69.

ВВЕДЕННЯ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* ГОРИЦВІТУ ВЕСНЯНОГО

Герштун А., Оспенкова Т., Конечна Р., Петріна Р.

Національний університет «Львівська політехніка»

gershtun@i.ua; rpetrina@i.ua

Горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.) належить до сімейства Лютикові (*Ranunculaceae*), занесений в Червону книгу України. З лікувальною метою використовують траву рослини, яку збирають з початку цвітіння і до повного осипання плодів. При неправильному зрізанні стебла рослини не відновлюються і часто відмирають. Також є недопустимим повний збір усіх стебел з куща (особливо молодих), бо це порушує формування бруньок.

Горицвіт весняний відомий наявністю в ньому серцевих глікозидів – цимарину, адонитоксину та інших маловивчених глікозидів, а також цукрів рамнози і цимарози та сапонінів. Найбільше серцевих глікозидів міститься у траві (0,13–0,83%), зелених плодах і листі. Усього в рослині виявлено 25 індивідуальних серцевих глікозидів. Окрім глікозидів, з трави виділені також 2,6-диметоксихінон, флавоноїди – 0,59–1,2 % (флавоновий глікозид – адоніверніт), стероїдні сапоніни (6,8–9,4 %), органічні кислоти (0,6 – 1,2 %), аскорбінова кислота (33,4 – 49,2 мг %), каротин (1,3–2,6 мг %), а також холін, кумарини, фітостерини та спирт адоніт (4 %).

Фармакологічні властивості препаратів горицвіту полягають в підсиленні і сповільненні серцевих скорочень, збільшенні ударного хвилинного об'єму серця, заспокоєнні нервової системи при вегетосудинних дистоніях, артеріосклерозі, кардіоневрозах, початкових формах серцевої недостатності. Використовують також у нефрології при хронічних нефритах, нефросклерозі, набряках (у тому числі і серцевого походження). У гомеопатії – при гіпертиреозах, кардіоневрозах, пневмонії, ревматизмі.

На даний час глікозиди знайдені в калусних культурах різних видів рослин і дослідниками встановлено, що в калусних культурах накопичуються глікозиди, аналогічні глікозидам інтактних рослин. Тому внесено в культуру *in vitro* горицвіт весняний для отримання речовини вторинного метаболізму, досліджено калусогенез і накопичення вторинних метаболітів в клітинних культурах. У роботі як експланти використано бруньки, відібрані весною, літом та восени. Стерилізацію проведено розчином перекису водню протягом 30 хв з попереднім зануренням в 70-% етанол на 5 с. Бруньки висаджували на модифіковане живильне середовище Мурасиге-Скуга і вирощували з фотоперіодом 16 год, освітленістю 4000 лк при температурі 23°C, вологості повітря 70%. Проведено трьохкратну повторюваність дослідів. Враховано кількість життєздатних експлантів протягом 21 дня з моменту висадки на живильне середовище. Проведено статистичну обробку результатів. Найкращі результати отримано при використанні бруньок весняних та осінніх, отримано відповідно 90 і 70% життєздатних осередків, що дозволяє в подальших дослідженнях прийняти це до уваги при розробці технології культивування адонісу весняного.

**ОТРИМАННЯ БІЛКОВИХ МОЛЕКУЛ З РІЗНИМИ
ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ З ТКАНИН МОРСЬКИХ
ГІДРОБІОНТІВ АНТАРКТИЧНОГО РЕГІОНУ**

Гладун Д. В., Ракша Н. Г., Савчук О. М., Остапченко Л.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ННЦ "Інститут біології"

gladunk91@gmail.com

Флора та фауна сучасного світового океану ще з початку ХХ ст. забезпечує людство великою кількістю біологічно активних речовин. Цільові молекули з морських гідробіонтів застосовуються в сучасній біотехнології та фармакології. Розробка методів отримання певних білкових молекул з морських гідробіонтів є особливо актуальним завданням, оскільки такі біологічно активні речовини можуть володіти рядом функціональних особливостей і потенціально можуть стати привабливими біотехнологічними продуктами і бути успішно впроваджені у сучасній промисловості.

Метою роботи була розробка методологічних підходів для отримання та характеристики білкових молекул з тканин антарктичних гідробіонтів.

У дослідженнях використовувались заморожені зразки антарктичних морських гідробіонтів (*Euphausia superba*, *Adamussium colbecki*, *Parborlasia corrugatus*).

Для екстракції білкових молекул застосовувався 0,1 М фосфатний буфер, рН 7.4, що містив 0.15 М NaCl, 0,15 mM етилендіамінтетраацетат та 0,1 % Тритон Х-100. Електрофоретичний аналіз якісного білкового складу проводився в 10 % поліакриламідному гелі за присутності додецилсульфату натрію і показав наявність у зразках білкових молекул з молекулярною масою від 3 до 120 кДа.

Ідентифікація та аналіз гідролітичної активності зразків проводилась за допомогою ензим-електрофоретичного аналізу та специфічних субстратів. Встановлено наявність амідолітичної, амілолітичної, казеїнолітичної та естеразної активностей у досліджуваних зразках.

Фракцію трипсиноподібних ферментів, було отримано методом афінної хроматографії на колонці з бензамідин-сефарозою. Використовуючи сорбент конконавалін-А сефарозу було отримано фракцію глікопротеїнів.

Результати досліджень свідчать про високу ефективність у застосуванні розроблених методик для роботи з біологічно-активними молекулами білкової природи з тканин морських гідробіонтів.

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБНИХ ГІДРОЛАЗ В ПРОЦЕСАХ ХЛІБОПЕЧЕННЯ

Гончарова Д.О., Молочко М.В., Пєскова Л.О.

*Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”
goncharovadaria93@gmail.com*

Застосування поліпшувачів у сучасному хлібопеченні обумовлено нестабільною якістю борошна, застосуванням нового обладнання з інтенсивним механічним впливом на тісто, розширенням асортименту виробів тощо. Серед ферментних поліпшувачів використовують препарати мікробного походження, зокрема протеазу, амілазу, геміцелюлазу, ліпазу, що сприяють дозріванню тіста, дозволяють знизити витрати цукру та покращують якість хлібобулочних виробів.

В роботі використовували гідролітичний препарат мікробного походження Циторецифен, до складу якого входять протеази, амілази та ряд інших ферментів [1]. Метою дослідження було визначення впливу препарату на процеси приготування тіста та якість хлібобулочних виробів, а отже можливості застосування його як хлібопекарського поліпшувача.

Для приготування рідкого хлібопекарського поліпшувача Циторецифен розчиняли у питній воді у концентрації 2,5-3,5 мас. частин на 100 масових частин води з утворенням розчину з амілолітичною активністю 0,05 од./мл і протеолітичною активністю 0,3 од./мл. Отриманий рідкий поліпшувач витримували для стабілізації при температурі 20 °С протягом 1 год., нагрівали до температури 30-40°С і вводили в тісто, що містило борошно, дріжджі та інші інгредієнти за рецептом. Вказаний спосіб підготовки запропонованого поліпшувача на виробництві дозволяє спростити технологію його отримання, виключаючи необхідність дозування окремих ферментів (оскільки містить їх композицію) та приготування перед кожним замісом тіста (оскільки може зберігатися впродовж 2-3 діб при температурі 4°С).

Після випікання хліба зразки аналізували за зовнішніми, органолептичними показниками, відповідністю сорту та пористістю [2]. Зразки хліба мали правильну форму з опуклою верхньою кіркою без напливів, м'якиш - без пустот, добре пропечений, не липкий, не вологий, еластичний. Хлібобулочні вироби, отримані з використанням досліджуваного ферментного препарату як хлібопекарського поліпшувача, мали гарну якість, зокрема, правильний зовнішній вигляд, підвищену на 7% пористість та приємний аромат, відповідний сорту виробу. Отримані результати дозволяють пропонувати Циторецифен як поліпшувач в процесах хлібопечення.

1. Тодосійчук Т.С. Розробка технології гідролітичного ферментного препарату Циторецифен: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 03.00.20 «біотехнологія» / Тодосійчук Т.С. – К., 2000. –25 с.

2. Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости: ГОСТ 5669-96. – [Введен в действие с 1997-08-01]. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1996. – 4 с. – (Межгосударственный стандарт).

БИОМАСА ГРИБУ *BLAKESLEA TRISPORA* ЯК ДЖЕРЕЛО АНТИОКСИДАНТНИХ РЕЧОВИН

Грабильнікова К.В.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
g.c.v@mail.ru*

Сучасний світ ставить перед біотехнологами різноманітні задачі, однією з найактуальніших серед яких є пошук нових джерел для отримання кормових і дієтичних добавок, лікувальних та профілактичних препаратів. Одним з таких джерел можуть бути міцеальні гриби, що здатні синтезувати широкий спектр органічних речовин: білки, ліпіди, вітаміни та інші біологічно-активні сполуки.

Особливу увагу необхідно приділити природнім антиоксидантам, до яких відносяться каротиноїди, аскорбінова кислота, токофероли, убіхінони, тощо. Відомо, що антиоксиданти відіграють значну роль, захищаючи біологічні субстрати від неферментативного окиснення. Вони підтримують у нормальних фізіологічних концентраціях вільнорадикальні аутоокиснювальні процеси.

У зв'язку з цим, найбільш перспективним є зигоміцетний гетероталічний гриб *Blakeslea trispora*, штами якого є надпродуцентами β -каротину та лікопіну. Крім каротиноїдів, ним можливий також біосинтез інших цінних сполук терпоїдної природи – убіхінона, ергостерину [1].

Спрямований синтез каротиноїдів супроводжується змінами в синтезі ліпідних сполук, з якими вони утворюють складні комплекси. Також, слід зазначити, що залежно від складу поживного середовища та умов культивування кількісний склад грибних каротиноїдів і ліпідів може варіювати в досить широких межах. Загальний вміст ліпофільних речовин з антиоксидантними властивостями зазвичай складає від 9,4% до 11,7% від загальної ваги ліпідів. З них каротиноїди займають найбільшу вагу [2]. При цьому, стресові чинники (наявність в середовищі окисників, ультрафіолетове опромінення, тощо) призводять до змін в складі ліпідів, особливо це стосується жирних кислот. Наприклад, дефіцит фосфатів в середовищі стимулює синтез гліколіпідів *B. trispora*. Також відомо, що інгібітори супероксиддисмутази підвищують вихід каротину *B. trispora* [1].

Отже, гриб *B. trispora* є надзвичайно перспективним організмом для використання його як продуцента антиоксидантних речовин для вирішення ряду біотехнологічних задач.

1. *Калинкевич О.В. Биохимический состав биомассы гриба Blakeslea trispora thaxt / О.В. Калинкевич, А.Н. Калинкевич, В.Д. Чиванов, В.И. Киндя // Природничий альманах. – 2009. – № 13. – С. 39-49.*

2. *Живодер О.В. Анализ концентрации веществ, обладающих антиоксидантными свойствами в биомассах Blakeslea trispora с различным уровнем каротиноидов. В кн.: Перспективы и проблемы развития биотехнологии в рамках единого экономического пространства стран Содружества: материалы Международ. науч.- практ. конф., Минск-Нарочь, 25-28 мая 2005 г. С. 78-79.*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОЇ ДІЇ ПРЕПАРАТУ „ІЗАТІЗОН” НА КУЛЬТУРУ КЛІТИН ХРОНІЧНОГО МІЄЛОЇДНОГО ЛЕЙКОЗУ К562

Громнадська М.О., Дарменко Є.А., Мікешина Г.І.

Національний технічний університет України «КПІ» 03056,

Київ, пр. Перемоги, 36

mik.annat@gmail.com

Інтенсивний пошук протипухлинних препаратів, які могли б широко використовуватися в медицині, залишається актуальною проблемою. До таких препаратів відносяться похідні і аналоги ізатину.

Ізатизон – це 2%-й розчин 1-метилізатин- β -тіосемикарбазону (метисазону) в універсальному розчиннику, до складу якого входять: димексид і поліетиленгліколь-400 у співвідношенні 1:3 [1]. Ізатин є синтетичною молекулою, яка піддається різнобічній хімічній модифікації, що забезпечує одержання його похідних із різними біологічними і фармакологічними властивостями, зокрема із протипухлинною, антивірусною, анти-ВІЛ, антибактеріальною та іншими діями [2].

Дослідження дії препарату проводять на лінії К562 хронічного мієлоїдного лейкозу людини. Клітини вирощують у суспензії за загальноприйнятими методиками у середовищі RPMI-1640 з додаванням 10 % сироватки ембріонів корів. Для досліджень беруть клітини у логарифмічній фазі росту. Клітини культивують у присутності препарату протягом 24-72 годин у 24-лункових пластикових планшетах. Цитотоксичну дію препаратів визначають за допомогою забарвлення мертвих клітин трипановим синім, підраховуючи їх кількість у гематоцитометричній камері Горяєва. Концентрацію клітин з розрахунку на см^3 визначають, рахуючи кількість клітин у 25 квадратах камери. Життєздатність клітинних культур визначають за допомогою колориметричного аналізу оцінки життєздатності клітин: суспензію клітин, що містить досліджуваний препарат, інкубують за присутності 3-(4,5-диметитіазол-2-іл)-2,5-дифенілтетразолій броміду (МТТ), а потім за допомогою спектрофотометрії на довжині хвилі 540 нм вимірюють їх концентрацію.

В ході експерименту буде визначено оптимальну дозу препарату, що забезпечує максимальну кількість загиблих пухлинних клітин, що дасть змогу застосовувати цитотоксичну активність ізатизону для лікування онкологічних захворювань.

Література

1 Заика Л. А. Антивирусный препарат изатизон не обладает мутагенным действием и стимулирует пролиферацию клеток иммунной системы./ Л. А.Заика, О.И.Болсунова, Ю. В.Панковский, Е. Л.Рубашевский, С. Т. Дядюн, С. Л.Рыбалко, Потопальский А. И. // Биополимеры и клетка. - 1995. - 11, №6. – С. 89-95.

2 Чумак В.В. Порівняльне дослідження на пухлинних клітинах людини *in vitro* цитотоксичної активності різних за структурою ізатинвісних похідних 4-тіазолідинону / В.В.Чумак, Р.Р.Панчук, Н.О.Манько та ін. // Біологічні Студії. – 2014. – 8, №2. – С. 29-42.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИДІЛЕННЯ *YERSINIA ENTEROCOLITICA* З ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Даниленко С.Г., к.т.н., Панасюк І.В.

Інститут продовольчих ресурсів, м. Київ

IruSka_Pa@mail.ru

Забезпечення мікробіологічної безпеки харчових продуктів по відношенню до збудників емерджентних зоонозних харчових токсикоінфекцій, таких як бактерії роду *Yersinia* є актуальною проблемою у більшості країн світу. Збудники ієрсиніозу мають широкий спектр патогенності, а контаміновані ними продукти харчування тваринного походження несуть пряму загрозу населенню, бо є потенційним джерелом токсикоінфекцій у людей.

Метою роботи було вивчення аспектів порівняльної оцінки методів контролювання, які використовуються для ізоляції мікроорганізмів виду *Y. enterocolitica* з харчових продуктів.

Схема проведення бактеріологічного дослідження сировини на наявність *Y. enterocolitica* складається з трьох етапів.

Перший етап - Досліджуваний зразок (не менше 25 г) подрібнюють і змішують з середовищем нагромадження - сольовий фосфатно-буферний розчин з 1% спиртовим розчином генціанвіолету, у співвідношенні 1:5 (1 частина продукту і 5 частин середовища) перемішують протягом 1 хв і культивують за температури +4 °С 24 - 48 годин. Через 24 години 1см³ отриманої бактеріальної суспензії змішують з 5 см³ 0,5%-ного розчину КОН перемішують і через хвилину висівають на селективний агар.

Другий етап. Ріст на селективних середовищах (24-48 годин).

Використовують декілька селективних середовищ: І-агаром (ІА) та середовище Ендо, СБТС (середовище з жовцю та індикатором бромтимоловим синім) або на середовище для виділення ієрсиній (на вибір).

Третій етап. Через 24-48 годин культивування за температури 22 °С проводять біохімічну ідентифікацію виділених колоній.

Для ідентифікації відбираються не менше 5 типових для ієрсиній колоній, відсівають на скошений МПА, інкубують за температури 22±3 °С 24 год і потім проводять вивчення морфологічних та біохімічних властивостей вилучених колоній.

Встановлено, що відсоток ізоляції штамів *Y. enterocolitica* при дослідженні проб контамінованих харчових продуктів із застосуванням різних селективних середовищ був різний. Так використовуючи селективний І-агар було вилучено у 1,5 рази більше ізолятів ніж у середовищі СБТС та у 5,3 рази – середовищі Ендо.

АДГЕЗИВНА ВЛАСТИВІСТЬ БІФІДОБАКТЕРІЙ

Даниленко С.Г., Потемська О.І., Гарда С.О.

Інститут продовольчих ресурсів НААН

Фізіологічне значення адгезії надзвичайне – це спрощення діалогу між мікрофлорою та організмом-хазяїном, стимуляція імунної відповіді, конкурентне витіснення патогенів тощо. Наявність цієї ознаки у пробіотичних бактерій відіграє провідну роль у колонізації відповідних еконіш в організмі споживача.

Метою досліджень було визначення адгезивної активності штамів біфідобактерій, виділених з різних природних джерел.

Визначення адгезивної активності здійснювали за методом Бриліс В.І. В якості клітинного субстрату були використані еритроцити півня, теляти та людини.

Препарати вивчали під світловим мікроскопом.

Результати оцінювали, визначаючи середній показник адгезії (СПА) – середню кількість мікроорганізмів, що прикріпилися до 1 еритроциту.

Результати вивчення адгезивних властивостей штамів біфідобактерій представлені в таблиці.

Таблиця – Показники адгезивності штамів біфідобактерій

Штами	Джерело вилучення	Середній показник адгезивності СПА на еритроцитах		
		півня	теляти	людини
<i>B. bifidum 4100</i>	фецес дитини	0,87	2,12	5,21
<i>B. longum 4201</i>	фецес дитини	0,56	0,95	4,56
<i>B. adolescentis 4400</i>	фецес дитини	1,14	2,21	3,89
<i>B. adolescentis 4406</i>	фекалії теляти	3,56	3,14	2,34
<i>B. longum 4204</i>	фекалії теляти	2,12	4,89	4,52
<i>B. suis 4500</i>	кишківник молозивного поросяти	1,45	2,27	4,86
<i>B. infantis 4302</i>	фекалії теляти	2,13	4,56	2,92
<i>B. pullorum 4601</i>	фекалії птиці	4,54	0,84	4,54
<i>B. gallinarum 4602</i>	фекалії птиці	5,16	1,23	3,92

Показано, що адгезивна активність є штамоспецифічною ознакою, тому при залученні штамів до складу пробіотичного препарату треба звертати увагу на джерело їх вилучення. Аналізуючи отримані результати, можна сказати, що в відношенні еритроцитів теляти ступінь адгезії був значно нижчим, що підтверджує відзначену зоологічну специфічність культур. Штами *B. bifidum 4100* та *B. longum 4201*; штами *B. longum 4204* та *B. Infantis*; штами *B. pullorum* та *B. gallinarum* володіли високою адгезивною властивістю.

МЕЛАНІНИ З ТРУТОВИКА СПРАВЖНЬОГО, ЯК ЕФЕКТИВНІ ОСАДЖУЮЧІ АГЕНТИ РАДІОНУКЛІДІВ

Данилова В.В.

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
vikadanylova@ukr.net*

Останнім часом в світі зростає кількість підприємств ядерно-паливного цикла. Це призводить до серйозних проблем у сфері екологічної безпеки середовища, оскільки подібні підприємства є потенційним джерелом небезпечних радіоактивних елементів. Такі радіонукліди, як ^{238}U , ^{239}Pu , ^{241}Pu , трансуранові елементи, а також ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{60}Co негативно впливають на біосферу протягом багатьох років.

Згідно з даними, що були наведені в літературних джерелах, було показано, що в порівнянні з хітин- і хітозанвмісними природними полімерами різного походження, більш ефективним сорбентом радіонуклідів є меланін.

Меланіни - це високомолекулярні полімери, що мають індолюну природу та нерегулярну структуру. За хімічним складом вони розділяються на три класи: еу-, фео- і алломеланіни. Перспективним джерелом для отримання меланінів всіх трьох груп є трутові гриби, які широко розповсюджені в лісах середньої полоси. Одним із таких грибів є трутовик справжній (*Fomes fomentarius*) з плодових тіл якого отримують меланін[1].

Аналіз літературних джерел дає підстави вважати, що ступінь осадження ^{90}Sr , ^{60}Co залежить від концентрації меланіну в розчині. Цей показник зростає при збільшенні вмісту меланіну в розчині.

Також використання водорозчинного меланіну є ефективним для видалення радіонуклідів в розчинах з низьким вмістом солей та широкому діапазоні рН розчинів, в порівнянні з іншими органічними чи неорганічними осаджувачами. Механізм зв'язування іонів з меланіном реалізується за рахунок взаємодії з карбоксильними і фенольними групами пігменту.

Результати робіт проведених І.Е. Велешко, Е.В. Румянцевої та ін, показують зміну характеру ІЧ-спектрів зразків, що містили радіонукліди: ^{238}U , ^{239}Pu , ^{241}Pu . Максимальний ступінь осадження радіонуклідів становив 80-85%. Це підтверджує доцільність використання меланіну для зв'язування іонів уранілу, европію та стронцію.

Отже, використання меланіну з трутовика справжнього для видалення радіонуклідів з розчинів є доцільним. Оскільки в інтересах будь-якої розвинутої держави забезпечити підвищення стандартів праці робітників ядерно-паливної сфери та населення в цілому, і привести їх до міжнародних стандартів[2].

Література

1. *И.Е. Велешко Использование меланина из трутовика настоящего (Fomes fomentarius) для удаления радионуклидов ^{238}U , ^{239}Pu , ^{241}Pu из растворов / И.Е. Велешко, А.Н.Велешко, Е.В. Румянцева та ін // Прикладная биохимия и микробиология.-2011.-Т.6, №1.-С.144-150.*

2. *А.Н.Велешко Сорбция радионуклидов хитин-меланин глюкановым комплексом микотон/ А.Н.Велешко, И.Е. Велешко, Е.В. Румянцева та ін// Химия растительного сырья .- 2011.- Т.1, №4.- С.39-39.*

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОТЕЇНАЗ ДЕЯКИХ ТЕРМОФІЛЬНИХ БАЦИЛ У МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Дерев'янка Ю.С., Дехтяренко Н.В., Жолнер Л.Г.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
yuldersera@gmail.com*

Протеази являють собою клас ферментів, які відіграють важливу роль у фізіологічних процесах, що обумовлено їх високою активністю щодо різних білкових субстратів. Протеази залучені до таких біологічних процесів, як зсідання крові, контроль загибелі клітини, диференціація тканин. Вони каталізують ряд процесів при пухлинних захворюваннях та під час інфекцій, які викликані мікроорганізмами і вірусами. Це робить протеази цінним джерелом для створення нових фармацевтичних продуктів.

Об'єктами дослідження являються штами термофільних бацил *Bacillus subtilis* (4 штама), *Bacillus circulans* (2 штама) і *Bacillus licheniformis* (2 штама), одержані з колекції відділу фізіології промислових мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України.

Попередньо виявлено, що термофільні штами бацил продукують серинові протеїнази та проявляють літичну дію на грампозитивні та грамнегативні бактерії, у тому числі на представників родів *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Acinetobacter*, а також на дріжджі родів *Candida*, *Rhodotorula*, *Rhodospiridium*, *Pichia* и *Saccharomyces*. У забезпеченні літичної дії брали участь також і протеолітичні ферменти, хоча й літичний ефект не знаходився у прямій залежності від рівня протеолітичної активності штама. Показано, що всі ферменти здатні лізувати живі мікробні клітини. Таким чином, усі досліджені протеїнази термофільних штамів бацил виявилися здатними гідролізувати білки клітинної стінки ряду мікроорганізмів, що супроводжувалось у певних умовах гідролізом усієї клітини.

Літична активність штамів термофільних бацил наряду з протеолітичною може бути використана у медицині при терапії опіків (II—IV ступенів), обморожувань, для прискорення відторгнення відмерлих тканин, для прискорення очищення гнійно-некротичних нальотів, тощо.

На сьогоднішній день для вказаних штамів перспективними є дослідження ряду протеолітичних активностей, таких як колагенолітична, кератинолітична, фібринолітична, еластазна з метою доведення можливості їх використання для лікування вищевказаної симптоматики. Загалом в Україні і у світі в цілому існує потреба у розробці комплексних препаратів мікробних протеаз, що здатні гідролізувати цілий ряд білкових субстратів (колаген, еластин, фібрин, тощо).

1. Павлова И. Н., Жолнер Л.Г. Сериновые протеиназы некоторых термофильных бацилл // *Микробиологический журнал*. - 1994. - Т. 56, №5. – С. 8-14.

2. Протеолітичні ферменти мікроорганізмів та методи їх дослідження : [монографія] / Л. Д. Варбанець, О. В. Мацелюх. - К., 2008. - 108 с.

3. Jane A. Irwin, Alan W. Baird *Extremophiles and their application to veterinary medicine* // *Irish Veterinary Journal*. – 2004. - Volume 57 (6). – P. 348-354.

SOPHOLIANCE S – ПРОДУКТ БІОСИНТЕЗУ *CANDIDA BOMBICOLA*, ЯК ІНГРЕДІЄНТ ДЛЯ ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Дехтяренко Н.В., Яківа М.Ю.¹

¹Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
aries-plazma@mail.ru

В ХХІ столітті актуальним є використання косметичних засобів на основі природних речовин, які мають в більших випадках рослинне походження. Подібна продукція вважається більш якісною, бо краще сприймається організмом людини, не викликаючи побічної дії або алергії.

На сьогодні завдяки біотехнології була створена натуральна косметика, що містить в своєму складі сумісний активний компонент *Sopholiance S* мікробіологічного походження. *Sopholiance S* - це інгредієнт, який має властивості біосурфактанта і синтезований *Candida bombicola* [1], що здатний синтезувати софороліпідні молекули з поверхнево-активними властивостями при вирощуванні в середовищі, яке складається з джерела вуглецю (глюкози) та джерела азоту (ліпідів) [2]. *Sopholiance S* містить у своєму складі гідрофільну та гідрофобну групи.

Дослідниками було доведено, що *Sopholiance S* діє на двох рівнях: по-перше, він регулює надлишкове виділення шкірного сала і, по-друге, бореться з бактеріями, що спричиняють утворення вугрів і запаху тіла (*Propionibacterium acnes* і *Corynebacterium xerosis*). Таким чином, було виявлено, що даний інгредієнт має дезодоруючий ефект. Також, що стосується регулювання виділення шкірного сала, то в природних умовах на 22 пацієнтах з жирною шкірою було показано, що при використанні двох разів на день крему, який містить 2% *Sopholiance S* більше 28 днів, значно знижується вироблення шкірного сала, тобто він інгібує активність ліпази, яку виділяють бактерії на нечистій і проблемній шкірі. Ліпаза розриває довголанцюгові жирні кислоти на більш дрібні одиниці, які мають дуже високий потенціал, щоб викликати роздратування і запалення шкіри. Антиактивність *Sopholiance S* по відношенню до ліпази і шкірного сала робить даний інгредієнт необхідним для продукції, що використовується для очищення шкіри [3].

1. Roelants, S. L.K.W, Saerens, K.M., Derycke, T., Li, B., Lin, Y.-C., Van de Peer, Y., De Maeseneire, S.L., Van Bogaert, M., Soetaert, W. *Candida bombicola* as a platform organism for the production of tailor-made biomolecules. // *Biotechnol. Bioeng.* – 2013.– 2494.– P.110.

2. Casas JA, García-Ochoa F. Sophorolipid production by *Candida bombicola*: medium composition and culture methods // *J. of bioscience and bioengineering.* – 1999. – 88(5). – P.488-94.

3. [Електронний ресурс] // - Режим доступу:
<http://www.fashioncmt.org/Upload/Product/20131025022413960238608.pdf>

**КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ
В ПРОДУКТАХ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ
ТА ВИВЧЕННЯ ЇЇ ЗДАТНОСТІ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ РІЗНИХ
ТЕМПЕРАТУРАХ**

Жолнер І.Д., Ястребцова Н.І.¹, Жолнер Л.Г., Дехтяренко Н.В.²

¹ Природничо-науковий ліцей №145, ² Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»
zholner55@gmail.com

Здоров'я сучасної людини, не дивлячись на всі досягнення науки, є дуже вразливим. Велике значення для підтримання нормальної життєдіяльності організму мають вітаміни, зокрема вітамін С. На сьогодні важливим є пошук нових природних джерел аскорбінової кислоти. В зв'язку з цим в роботі проаналізовано окрім відомих джерел вітаміну С, як джерело аскорбінової кислоти плоди хеномелесу (айви японської), дикого аналога айви звичайної.

Мета дослідження: кількісне визначення та порівняння вмісту вітаміну С в ряді продуктів рослинного походження, визначення впливу способів обробки та температури на збереження цього вітаміну.

Досягнення поставленої мети передбачало вирішенням наступних дослідницьких задач: визначити і порівняти кількість вітаміну С у зразках найбільш відомих рослинних джерел аскорбінової кислоти: картоплі, капусти, яблуках, апельсинах, лимонах, а також дослідити вміст вітаміну С в хеномелесі; визначити і порівняти здатність до збереження аскорбінової кислоти при різних способах зберігання (на прикладі хеномелесу); дослідити здатність до зберігання вітаміну С при дії різних температур протягом певного часу.

В результаті порівняння вмісту аскорбінової кислоти в зразках капусти, картоплі, яблук, апельсину, лимону та хеномелесу виявлено, що вміст аскорбінової кислоти в плодах хеномелесу був у 2 рази більший ніж в апельсинах, в 8 разів більший ніж в лимонах, в 9 разів більший ніж в капусті, в 18 разів більший ніж в картоплі і в 19 разів більший ніж в яблуках.

Виявлено, що способи зберігання продуктів, виготовлених з плодів хеномелесу не суттєво вплинули на вміст аскорбінової кислоти, навіть за великого строку зберігання. Мелений хеномелес засипаний невеликою кількістю цукру, який зберігався в холодильнику (при температурі +6°C) протягом року втратив вітамін С тільки на 23%, висушений на повітряній сушарці при 40°C протягом 12 год – на 33%.

Дослідження температурного впливу на вміст аскорбінової кислоти показало, що 15 хв вплив максимальної температури 100°C на вміст аскорбінової кислоти в досліджуваних продуктах менш руйнівний ніж 30 хв приблизно в 4 рази. Тобто не тільки температура, а і час впливу температури має велике значення для збереження вітаміну С.

За результатами проведених досліджень можна рекомендувати в якості альтернативного джерела вітаміну С використання айви японської (хеномелесу) як у свіжому вигляді, так і у вигляді вже оброблених продуктів.

ВПЛИВ БІОТИЧНИХ ЕЛІСІТОРІВ НА ІНДУКЦІЮ ЗАХИСНИХ РЕАКЦІЙ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПРОТИ БІОТИЧНОГО СТРЕСУ

Жук І.В., Дмитрієв О.П.

*Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Україна, 03143, м.Київ,
вул. Заболотного, 148,
e-mail: iren_zhuk@mail.ru*

Бура листкова іржа (збудник - гриб *Puccinia recondita f. sp. tritici*) – представник облігатних фітопаразитів з вузькою спеціалізацією, в Україні найбільш поширена у Лісостепу та на Поліссі. Уражені рослини на листках та піхвах вкриваються пустулами червоно-бурого кольору, що призводить до зниження асиміляційної поверхні та підвищення транспірації [1]. Порушення водного балансу рослини спричиняє недобір врожаю до 20% внаслідок закладання меншої кількості зернин у колосі, погіршення якості та маси зерна.

Метою досліджень було розробити біотехнологію індукування природної стійкості рослин за рахунок обробки біотичними елісаторами. Раніше нами показано, що щавлева кислота є перспективним елісатором для індукції стійкості пшениці до ураження фітопатогенними грибами [2].

Рослини озимої пшениці сорту Столична вирощували в умовах польових дослідів в Київській області з використанням типової для зони агротехніки. У фазі виходу в трубку рослини обприскували 0,1 мМ розчином щавлевої кислоти та 0,5 мМ розчином донору оксиду азоту NO – нітропрусиду натрію. Потім рослини штучно інокулювали суспензією спор *P. recondita*. Встановлено, що обробка біотичними елісаторами суттєво зменшує ступінь ураження та розповсюдження інфекції. Показано, що у попередньо оброблених та інфікованих збудником бурої іржі рослин зростає вміст ендogenous пероксиду водню внаслідок механічного зміцнення клітинних стінок та індукції системної стійкості. За рахунок збільшення площі поверхні прапорцевого листка, кількості зерен колосі та маси тисячі зерен врожайність зростає на 10-15%.

Одержані дані свідчать, що біотичні елісатори здатні індукувати системну стійкість рослин озимої пшениці проти біотичного стресу, що може бути новим ефективним та екологічно безпечним методом захисту рослин.

1. Bolton M. D., Kolmer J. A., Garvin D. F. *Pathogen profile. Wheat leaf rust caused by Puccinia triticina – Molecular Plant Pathology – 9(5), 2008 – P. 563–575.*
2. Zhuk I.V., Lisova G.M., Dovgal Z.M., Dmitriev A.P. *Induction of Triticum aestivum L. tolerance to Septoria tritici by oxalic acid – Modern Phytomorphology - V.6, 2014 - P.105-108.*

ЗАСТОСУВАННЯ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ГРИБКОВОГО ПСУВАННЯ ПРОДУКТІВ

Зайченко Т.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
zaychenko.t@ukr.net

Однією з основних проблем довготривалого зберігання харчових продуктів є грибова контамінація. З цієї причини втрачається близько 5–10% харчової продукції по всьому світу. На додачу до негативних економічних наслідків, грибкове псування призводить до утворення мікотоксинів, які справляють негативний вплив на здоров'я людей і тварин. Тому є актуальною розробка методів розв'язання даної проблеми. [1, 2]

У літературі зустрічаються дані щодо антагоністичних властивостей молочнокислих бактерій (МКБ). Окрім здатності виробляти антибактеріальні речовини, було помічено їх здатність до синтезу антифунгальних метаболітів. [1]

Серед молочнокислих бактерій лише деякі види володіють антифунгальними властивостями, наприклад, *Pediococcus pentosaceus*, *Weissella paramessenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus paracollinoides*. Вони здатні пригнічувати життєдіяльність міцеліальних грибів рр. *Penicillium*, *Aspergillus*; також деяких дріжджів (рр. *Debaryomyces*, *Zygosaccharomyces*, *Pichia*, *Saccharomyces*, *Rhodotorula*, *Candida*). [2]

Після виділення антифунгальних сполук з досліджуваних МКБ (наведених вище) було проведено їх перевірку на стійкість щодо різних чинників. Оскільки антифунгальна активність метаболітів значно знижувалася у присутності протеолітичних ферментів (трипсин), було зроблено висновок, що дані речовини мають білкову природу. При більш детальному вивченні було виявлено, що це переважно циклічні пептиди. При варіюванні таких параметрів, як склад поживного середовища, рН, температура, було відмічено достатню стабільність антифунгальних властивостей.

При застосуванні досліджуваних МКБ для зберігання свіжих фруктів та овочів, а також при використанні закваски з *L. plantarum* при приготуванні пшеничного хліба, спостерігали подовження терміну придатності даних продуктів внаслідок зменшення грибової контамінації. [1, 2, 3]

Отже, вищенаведені представники молочнокислих бактерій завдяки їх властивостям є перспективними для застосування їх у харчовій промисловості у якості біоконтролюючих агентів проти грибового псування продукції.

1. S. Rouse, D. Harnett, A. Vaughan, D. van Sinderen. Lactic acid bacteria with potential to eliminate fungal spoilage in foods // *Journal of Applied Microbiology*. – 2008. – V. 104, № 3. – pp. 915-923

2. S.J. Sathe, N.N. Nawani, P.K. Dhakephalkar, B.P. Kapadnis. Antifungal lactic acid bacteria with potential to prolong shelf-life of fresh vegetables // *Journal of Applied Microbiology*. – 2007. – V.103, № 6. – pp. 2622-2628

3. R. Coda, A. Cassone, C.G. Rizzello, L. Nionelli, G. Cardinali, M. Gobbetti. Antifungal activity of *Wickerhamomyces anomalus* and *Lactobacillus plantarum* during sourdough fermentation: identification of novel compounds and long-term effect during storage of wheat bread // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2011. – V. 77, № 10. – pp. 3484-3492

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ β -КАРОТИНА У BLAKESLEA TRISPORA В УСЛОВИЯХ ПЕРИОДИЧЕСКОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Зубарева И.М.¹, Митина Н.Б.², Кириченко Е.С.³

¹ДНУ «Днепропетровский национальный университет» им. Олесь Гончара,
²ГВУЗ „Украинский государственный химико-технологический университет”,

³ООО НПП «Витан»
natalimitina_68@mail.ru

Микробиологический β -каротин в условиях промышленного производства получают периодическим культивированием (+) и (–) форм *Blakeslea trispora*. Одним из путей оптимизации этого процесса является внесение мальтозы в питательную среду для выращивания гриба. Мальтоза вносилась как в маточные, так и в ферментационные среды. Результаты исследований показали, что грибу на начальных этапах его развития необходима глюкоза, находящаяся в составе зеленой патоки в более доступном для усвоения состоянии, чем мальтоза. Исследуемый дисахарид требуется продуценту на более поздних стадиях метаболизма, когда завершились основные ростовые процессы, и в мицелии начинается синтез каротина. Таким образом, в варианте К→М были созданы наиболее благоприятные для развития гриба и каротиногенеза (активность) условия (табл.1).

Таблица 1. Усредненные данные по накоплению биомассы и β -каротина грибом *Blakeslea trispora* в контроле и опыте с применением мальтозы

Условия проведения эксперимента	Биомасса, г/100 мл	Активность, мкг/100 мл
К→К	8,1	43500 ± 3900
М→М	10,4	53000 ± 4200
К→М	8,1	96200 ± 9000

Примечание: маточные и ферментационные среды содержат: зеленую патоку (контроль) К→К; мальтозу М→М; зеленую патоку и мальтозу соответственно К→М.

Так как эксперимент по замене зеленой патоки на мальтозу, в качестве источника углеродного питания, имел положительный результат, была проведена оптимизация состава исследуемой питательной среды. Изучались варианты сред при концентрации кукурузного экстракта – 2, 4, 6, 8 мас. % и мальтозы – 1, 3, 5, 7 мас. %. По данным экспериментов построена регрессионная модель $A = -19416,2 + 9363,29X_1 + 13566,8X_2 + 688,164X_1^2 - 435,987X_1X_2 - 849,291X_2^2$, которая показывает, что в исследованной области оптимальное соотношение экстракта и мальтозы дает ожидаемое среднестатистическое значение активности $A = 129432$. Следовательно, концентрационный оптимум мальтозы и экстракта по максимуму активности гриба *Blakeslea trispora* следует искать в области более высоких концентраций экстракта (9% и более) и средних концентраций мальтозы (4 – 5%).

СУХАРНА КРИХТА ЯК СУБСТРАТ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ГРИБІВ

Іванова Т.С.¹, Тітова Л.О.², Мегалінська Г.П.³

¹Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України», ²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», ³Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова
ivanova_tatiana_wat2@bigmir.net

Лікарські гриби – цінне джерело біологічно активних речовин. Біоконверсія сухарної крихти лікарськими грибами дозволяє утилізувати відходи виробництва хліба та отримувати грибну біомасу, яку можна використовувати для безпосереднього вживання в їжу або створення функціональних продуктів чи біологічно активних добавок. Метою даної роботи було дослідити накопичення біомаси 10 видів лікарських грибів при культивуванні на сухарній крихті.

Види лікарських базидіоміцетів та аскоміцетів були отримані із Колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України: *Flammulina velutipes* 1878, *Ganoderma applanatum* 1701, *Ganoderma lucidum* 1900, *Grifola frondosa* 976, *Lentinus edodes* 502, *Pleurotus ostreatus* 551, *Schizophyllum commune* 1768, *Trametes versicolor* 353, *Cordyceps militaris* 1862 і *Cordyceps sinensis* 1928. Сухарна крихта суміші хлібів була надана ПАТ «Київхліб», м. Київ. Сухарну крихту з «Хліба українського столичного», «Хліба білоруського» та «Батона нарізного київського» виробництва ПАТ «Київхліб» отримували подрібненням та висушуванням при 60 °С відповідних видів хліба. Міцелій грибів вирощували поверхневим способом в колбах на стерильному середовищі, що містило 25 г сухарної крихти на 1 л води, протягом 14 діб.

На всіх видах сухарної крихти добре росли два види роду *Ganoderma*, (концентрація біомаси становила від 5,5 до 9,1 г/л), а найгірше росли *L. edodes* та *G. frondosa*. Аскоміцети роду *Cordyceps* накопичували біомасу від 3,5 до 5,3 г/л. *P. ostreatus* краще ріс на сухарній крихті з «Хліба українського столичного» та «Хліба білоруського» (5,9 та 6,2 г/л відповідно), ніж на сухарній крихті суміші хлібів та сухарній крихті «Батона нарізного київського» (3,9 та 4,3 г/л відповідно), а *T. versicolor* накопичував більше біомаси на сухарній крихті суміші хлібів та «Хліба українського столичного» (6,5 та 5,2 г/л відповідно), ніж на сухарній крихті «Хліба білоруського» та «Батона нарізного київського» (3,8 та 3,1 г/л відповідно). Цікаво, що *S. commune* та *F. velutipes* добре росли на сухарній крихті суміші хлібів (8,9 та 6,4 г/л відповідно), але значно гірше – на сухарних крихтах окремих хлібів (від 2,6 до 3,9 г/л). Загалом, на сухарній крихті суміші хлібів 6 видів лікарських грибів накопичували біомасу більше 5 г/л, на сухарній крихті «Хліба білоруського» – 5 видів, «Хліба українського столичного» – 4, а «Батона нарізного київського» – лише 2 види. Таким чином, синтез біомаси лікарських грибів на сухарній крихті залежав від виду гриба та різновиду сухарної крихти, але сухарна крихта суміші хлібів найбільше, а сухарна крихта «Батона нарізного київського» найменше сприяли накопиченню біомаси.

БІОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ БІОМАСИ ВИЩОГО БАЗИДІАЛЬНОГО ГРИБА *GRIFOLA FRONDOSA*

Івануха О.М., Ліновицька В.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
Факультет біотехнології і біотехніки
lena_ivanuha@mail.ru

Одним з сучасних методів лікування онкологічних захворювань є застосування лікувально-профілактичних препаратів на основі вищих базидіальних дереворуйнуючих грибів, чи не найвідомішим з яких є *Grifola frondosa*. Лікувальна дія даного гриба в основному обумовлена високим вмістом в базидіомах ендополісахаридів – β -1,6-глюканів. Ці речовини інгібують ріст і перешкоджають виникненню багатьох злоякісних пухлин, мають протівірусну активність, стимулюють Т-лімфоцити і CD4-клітини. Останні дослідження показали, що переважаючу активність виявляє полісарид – грифолан, який активує імунокомпетентні клітини (макрофаги, цитотоксичні Т-лімфоцити, натуральні клітини-кілери тощо), що пригнічують пухлинні клітини, та збільшує продукцію лімфокінів. Також цей полісахарид стимулює макрофаги до виділення фактору некрозу пухлини і має здатність викликати апоптоз ракових клітин. Найефективніший грифолан при лікуванні гормонозалежних пухлин. Систематичне вживання екстракту з плодкових тіл *Grifola frondosa* здоровими людьми зміцнює їхню імунну систему і значно скорочує ризик виникнення онкозахворювань. *Grifola frondosa* не тільки захищає здорові клітини, а й запобігає метастазуванню, уповільнює або взагалі зупиняє ріст пухлин, зменшує побічні ефекти хіміотерапії. Також цей базидіальний гриб проявляє активність в терапії доброякісних новоутворень: поліпів, аденом, фіброаденом, папілом, міом, фіброміом, мастопатій, кист будь-якої локалізації.

Тому метою досліджень було отримання біомаси *Grifola frondosa* глибинним культивуванням. В роботі використовувалися стандартні біотехнологічні, мікробіологічні, мікологічні і біохімічні методи. Об'єктом досліджень був штам 1791 *Grifola frondosa*. Культивування здійснювали на синтетичному середовищі [Бухало А.С., 1988] з додаванням 1% кукурудзяного екстракту та 50 г/л глюкози. Біомасу відокремлювали через капроновий фільтр. Кількість біомаси визначали ваговим методом з висушуванням до постійної маси при +105°C.

В результаті проведеного культивування з 1 л культуральної рідини було отримано 7,25 г біомаси. Наступними етапами досліджень планується підбір оптимальних способів очищення біомаси з метою виділення грифолану та дослідження його біологічної активності.

Таким чином, застосування *Grifola frondosa* та дослідження біологічної активності грифолану є перспективним напрямком в сфері розробки біотехнологій виробництва протипухлинних та імуномодулюючих лікувально-профілактичних препаратів.

**ПРОТИВІРУСНА ДІЯ ЕКСТРАКТІВ З «БОРОДАТИХ» КОРЕНІВ
РОСЛИН, ЩО МАЮТЬ ГЕН ІНТЕРФЕРОНУ- α 2В ЛЮДИНИ**
**Ісаєва Є.В.¹, Лісняк А.А.², Трохименко О.П.³, Потрохов А.О.⁴,
Матвєєва Н.А.⁴**

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка,

³ Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика,

⁴ Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

isaeva7@ukr.net

Інтерферони (ІФН) є сучасними ефективними засобами терапії і профілактики вірусних інфекцій людини і мають видову специфічність. За способами одержання вони діляться на природні, які, як біотехнологічний продукт, одержують при вірусній стимуляції лейкоцитів людини, і рекомбінантні, які продукуються трансгенними бактеріями з вбудованим геном ІФНу людини. Продуцентами рекомбінантного інтерферону можуть бути і трансгенні дріжджі, клітини ссавців та комах, вищі рослини. Використання останніх забезпечує низьку собівартість вирощування, швидке накопичення цільового продукту, низький ризик контамінації вірусами тварин і людини, простіші методи очищення цільового продукту.

Мета роботи - визначення противірусної дії екстрактів, одержаних із трансгенних коренів рослин різних видів.

Об'єктами дослідження були екстракти з трансгенних коренів (ТК) алтею, тютюну, полину, салату, піретруму, цикорію, череди, отриманих методом агробактеріальної трансформації з перенесенням гена *IFN- α 2b* людини (плазміді рСВ161, рСВ124). Визначення противірусної активності екстрактів ТК у попередньо визначених нетоксичних концентраціях проводилось в перещеплювальних культурах трансформованих клітин кісткового мозку людини (L-41) та тестикул поросят (ПТП). Як тест-вірус використовували вірус везикулярного стоматиту ВВС штам Індіана. Противірусну активність визначали мікрометодом за зниженням цитопатичної дії тест-вірусу у культурах клітин і виражали у міжнародних одиницях (МО).

Результати. Найбільшу противірусну активність, 6289 МО/г маси, мав екстракт з «бородатих» коренів полину в культурі клітин ПТП, проте в клітинах L-41 його активність не виявлялась. У екстрактах решти ТК в культурі клітин ПТП противірусна активність була в межах 884-3548 МО/г маси, а в культурі L-41 зазначені зразки виявляли значно нижчу активність - 315-523 МО/г маси. Стандартний зразок рекомбінантного IFN- α 2b людини проявляв однаково високу противірусну активність в обох клітинних культурах, що свідчить про чутливість до інтерферонів рецепторів клітин обох культур.

Висновки. Виявлено відмінності у ефективності противірусної дії екстрактів з «бородатих» коренів залежно від використаних тест-клітин (ПТП чи L-41), а також відмінності у противірусній активності екстрактів з коренів рослин різних видів. Вони можуть бути пов'язані із особливостями формування четвертинної структури молекули інтерферону при синтезуванні його в рослинній системі у клітинах трансгенних коренів.

СТАБІЛІЗАЦІЯ КАРОТИНУ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Карпеко К.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
e.karpeko@mail.ru*

Найбільш розповсюдженою групою природних пігментів являються каротиноїди. В біотехнологічному синтезі каротиноїдів найчастіше застосовують мікроскопічні гриби з високим рівнем каротиногенезу. Каротиноїди набули використання в харчовій промисловості як барвники продуктів та вітамінні добавки. Протипухлинні властивості, здатність до блокування реакцій вільно-радикального окислення, зняття симптомів порушення травлення, можливість впливати на перебіг захворювань шкіри й усунення больових синдромів роблять перспективним застосування каротиноїдів у фармацевтичній промисловості. Перешкодою до розробки нових продуктів на основі каротиноїдів є зміна фізичних і хімічних властивостей пігментів, внаслідок окислювальної дії світла, тепла й кисню. Стабілізація каротину і його носіїв дає змогу виготовляти каротинвмісні речовини з тривалим терміном зберігання.

Збільшенню терміну збереження пігментів без втрати біологічної активності сприяють природні антиоксиданти, такі як карнозин, 2-метил-1,4-нафтохінон, β -аланін-L-гістидин, α -токоферол. Їх введення разом з синтетичними антиоксидантами фенольної природи перешкоджає окисленню каротину і його жирних основ - рослинних олій, твердих жирів та їх сполук. Механізм стабілізації полягає в інгібуванні ланцюгових вільно-радикальних реакцій окислення шляхом відщеплення ланцюгів в реакції з пероксидними радикалами. Процес синергічної взаємодії 2 груп антиоксидантів не є до кінця вивченим. Встановлено, що α -токоферол проявляє більш ефективну антиокислювальну дію з 2,6-дитрет.бутил-4-метилфенолом, в порівнянні з 3-трет.бутил-4-метилфенолом в рослинних оліях. На основі останніх стабільні каротиноїди можна отримати під дією речовин фенозанової та пірозанової груп, з яких найбільш високі антиоксидантні властивості проявляє фенозанова кислота. Синергічна взаємодія α -токоферолу і карнозину проявляється в стабілізації і підтриманні високої активності каротину в твердих жирах [1].

Таким чином, каротиноїди мікробіологічного походження, термін зберігання яких обмежений, при введенні в жирні основи з використанням антиоксидантів набувають стійкості до окислювальних чинників. Розробка методів, які є ефективними і доступними в стабілізації каротиноїдів біотехнологічного походження, дає змогу розширити області застосування даних пігментів і збільшити обсяг їх виробництва в промисловості.

Література:

1. Кричковська Л.В. Створення біологічно-активних продуктів на основі стабілізованого каротину біотехнологічного походження // Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора біологічних наук, спец. 03.00.20 «Біотехнологія». - Київ, 2003.-39 с.

СКРИНІНГ ШТАМІВ БАЗИДИОМЦЕТІВ РОДУ *TRAMETES* НА ШИРОКОМУ СПЕКТРІ РІДКИХ ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ

Клечак І.Р., Тімова Л.О., Чуднівець О.М.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
chudnivets0708@gmail.com*

Базидіальні гриби роду *Trametes* не вимогливі до складу живильних середовищ і характеризуються високою питомою швидкістю росту на рідких середовищах, що робить їх перспективними об'єктами для промислової біотехнології [1]. Це дає змогу культивувати базидіальні гриби роду *Trametes* на живильних середовищах на основі відходів харчової промисловості (молочна сироватка) [2] та сільського господарства (картопляні очистки). Науковий інтерес до представників саме роду *Trametes* обумовлений лікувальними властивостями цих грибів підтвердженими експериментальними дослідженнями ряду авторів [3].

Метою роботи було провести скринінг серед штамів базидіальних грибів роду *Trametes* на широкому спектрі живильних середовищ.

Об'єкти дослідження: 7 штамів *Trametes versicolor*, 13 штамів *T. zonatus*, 7 штамів *T. hirsutus* та по-одному штаму видів *T. pubescens* та *T. villosus*. Штами зберігаються в колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України.

Для забезпечення трофічних потреб штамів використовували рідкі живильні середовища: нативна молочна сироватка, комплексні середовища (картопляно-глюкозне з 2 % вмістом глюкози і глюкозо-пептонне середовище з 2 % вмістом глюкози), синтетичне середовище Норкранс (контрольне середовище). Культивування проводили у 3-х повторностях 7 діб у стаціонарних умовах за температури $30 \pm 1^\circ\text{C}$, рН 5,03–7,02 (в залежності від живильного середовища). Скринінг проводили за концентрацією накопичуваної біомаси штамів.

Аналіз результатів дослідження дає змогу розташувати використані для культивування живильні середовища у порядку зменшення концентрації біомаси штамів, яка була отримана після культивування на кожному середовищі, наступним чином: нативна молочна сироватка – глюкозо-пептонне середовище – картопляно-глюкозне середовище – середовище Норкранс.

Найбільша концентрація біомаси була встановлена для штамів *T. versicolor* 353, 5131 і 1689 (16,27, 15,21 і 13,20 г/дм³, відповідно) і *T. zonatus* 5133 (9,23 г/дм³) на нативній молочній сироватці. Культивування на глюкозо-пептонному середовищі сприяло накопиченню біомаси більше 5,0 г/дм³ лише для штаму *T. zonatus* 5302 (5,47 г/дм³). Для видів *T. hirsutus*, *T. pubescens* та *T. villosus* концентрація біомаси на всіх середовищах не перевищувала 2,0 г/дм³.

Отже, для подальшого вивчення особливостей росту на нативній молочній сироватці обрано *T. versicolor* 353, 5131 і 1689, *T. zonatus* 5133, на глюкозо-пептонному середовищі – *T. zonatus* 5302.

1. Горішина Е.С., Скворцова М.М., Бирюков В.В. *Технология получения биологически активной субстанции лекарственного гриба кориола опушеного // Биотехнология. – 2003. – № 2. – С. 45-53.*

2. Луфф С. *Сыворотка как средство укрепления иммунитета / Переработка молока. – 2006. – № 2. – С. 39-41.*

3. Даниляк М.І., Решетников С.В. *Лікарські гриби. Медичне застосування та проблеми біотехнології. – К.: Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 1996. – 61 с.*

ВИЗНАЧЕННЯ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ДО ДОКСОРУБІЦИНУ ПУХЛИННИХ КЛІТИН КАРЦИНОМИ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ WALKER 256 ЗА КІЛЬКІСТЮ SH-ВМІСНИХ НЕБІЛКОВИХ ТІЛОВИХ СПОЛУК

Ковальчук О.І.¹, Лук'янова Н.Ю.², Швець Ю.В.², Чехун В.Ф.²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр.Перемоги 37, Київ, 03056, ²Інститут експериментальної патології, онкології і
радіобіології ім. Р.Є. Кавецького вул. Васильківська 45, Київ, 03022
kova200@bigmir.net

Однією з причин важкості боротьби з онкологією є резистентність, яка виникає до протипухлинних препаратів. Тому, **актуальною задачею** дослідників у цій галузі є достовірний прогноз експресії молекулярних маркерів, асоційованих з лікарською резистентністю. Оскільки кількість SH-вмісних небілкових тілових сполук відображає активність окисно-відновних ферментних систем, то може свідчити про вироблення дезінтоксикаційних механізмів пухлинних клітин до лікарських препаратів, направлених на їх знищення. **Метою роботи** є дослідження кількості тілових груп клітин раку молочної залози щурів штаму Walker 256 на різних етапах вироблення резистентності до доксорубіцину методом проточної цитофлуориметрії.

Як видно з результатів дослідження (рис.1), кількість цих сполук в пухлинних клітинах з різною резистентністю до доксорубіцину достовірно відрізняється. У штаму з низькою резистентністю (гальмування росту 65 %) кількість була незначною. На другому етапі набуття резистентності цей показник зростає майже в 10раз у порівнянні із значеннями I етапу. Ще більше підвищення кількості SH-вмісних небілкових тілових сполук (у 25 разів порівняно з I етапом) спостерігалось на III етапі розвитку резистентності, коли гальмування росту пухлини доксорубіцином становило лише 2%, тобто 98% пухлинних клітин залишались життєздатними.

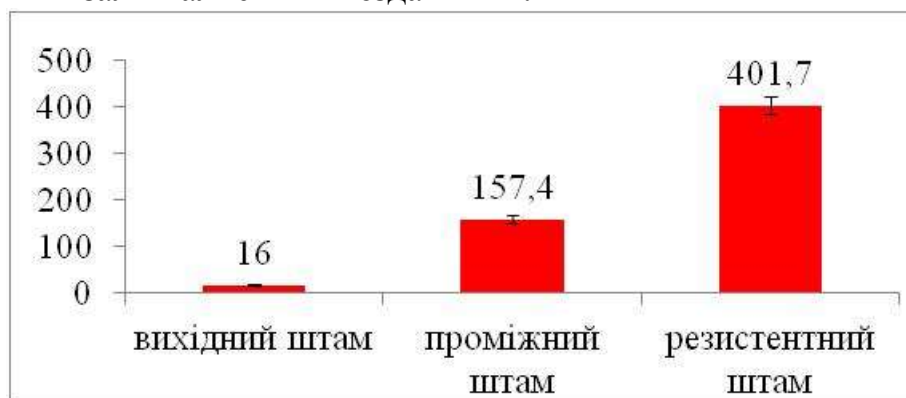


Рис. 1. Кількість SH-груп пухлинних клітин з різною резистентністю до доксорубіцину.

Отже, можна стверджувати, що за показником SH-вмісних небілкових тілових сполук визначених методом проточної цитофлуориметрії, можна достовірно визначати резистентні штами пухлин (до доксорубіцину) і застосовувати інші методи лікування.

КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ ТОМАТУ НА СТІЙКІСТЬ ПРОТИ ФУЗАРІОЗУ**Ковбасенко Р.В.***Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ**Kovbasenko @ yandex. ru*

Створення форм, сортів та гібридів рослин, стійких проти біотичних факторів є одним із досить актуальних напрямків селекції. Це обумовлено значними втратами урожаю сільськогосподарських культур, що викликаються ураженням їх грибними, бактеріальними та вірусними хворобами. Одним із нових, перспективних шляхів підвищення ефективності селекційного процесу є широке використання сучасних методів біотехнології, які дозволяють розширити спектр генетичного різноманіття та скоротити строки селекційного процесу. Одним із перспективних методів селекції стійких проти хвороб рослин базується на використанні у якості селективного агента патотоксинів, що зазвичай синтезуються патогенами. Із культуральної рідини *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* виділено 3 токсини: фузарієву (бутилпірідинкарбонову) кислоту, лікомаразмін та вазінфускарін [1]. Лікомаразмін – дипептид, що викликає в'янення та пожовтіння черешків томату. Вазінфускарін – білок із властивостями фермента, а фузарієва кислота викликає некрози листків між жилками, зміну проникності, пригнічення дихання та росту, некроз клітин паренхіми та епінастію черешків [2]. Фітотоксини є важливими селективними агентами при клітинній селекції томату, так як при проникненні гриба до клітин починається процес розкладання плазмолем. У нашій роботі було використано систему селективних умов для одержання *in vitro* рослин-регенерантів томату із підвищеною стійкістю до хімічно чистої фузарієвої кислоти (до 10 мг/л), що передбачає чергування культивувань тканин на селективному та неселективному середовищах. Зміни, що виникають у процесі культивування у культурі *in vitro* реалізуються у рослин-регенерантів на фенотиповому рівні у вигляді змін забарвлення та твердості плода, ускладнення суцвіття та появи стійкості проти хвороб. Ці, виникаючі із достатньою частотою зміни успадковуються та закріплюються у наступних поколіннях на протязі кількох років, що дозволяє розглядати їх як епігенетичні. Цю закономірність можна із успіхом застосовувати і у інших селекційних програмах. Встановлено, що добори можна здійснювати також і на інтактних рослинах, а не тільки на клітинній культурі, що дозволяє уникнути стадії регенерації та зв'язаних із нею деяких труднощів.

1. Гойман Э. Инфекционные болезни растений. М.: Инос. лит. 1954. – 608 с.

2. Тарр С. Основы патологии растений. М.: Мир. 1975. – 587 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТІВ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ В ТЕКСТИЛЬНІЙ ПРОСМИСЛОВОСТІ

Колосова А.К.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
nasasik@yandex.ua*

Базидіоміцети – вищі гриби з багатоклітинним міцелієм, які нараховують близько 30 тисяч видів. Вони представлені як мікроскопічними грибами, так і грибами з великими плодовими тілами. Базидіоміцети синтезують велику кількість ферментів: целюлази, оксидази, протеази, амілази та інші. Саме це робить їх надзвичайно перспективними для використання у різних галузях промисловості [1].

Останнім часом ферменти базидіальних грибів почали широко застосовуватись і в текстильній галузі. Саме їх використання на різних стадіях виробництва текстильної продукції дозволяє вирішити такі важливі завдання, як створення безпечнішого для людини і довкілля виробництва; здійснення більш повної переробки низькоякісних натуральних волокнистих матеріалів (грубих вовняних волокон, короткого льняного волокна тощо); можливість виробництва нових текстильних матеріалів з суттєво новими властивостями, які відповідають вимогам до якості та естетичним смакам сучасного споживача.

На даний час в текстильній промисловості світу основними напрямками, за якими проводяться біотехнологічні розробки є: пов'язані з використанням ферментів при розшліхтуванні (амілази), для видалення остаточного перекису водню в процесах відбілювання з (каталази). Для відбілювання тканин застосовуються лакази, які забезпечують ефективно знебарвлення фарбованих індиго бавовняних матеріалах, що досягає 1,0-2,0% від маси виробу [2]. Використовуються також целюлази – в основному для депігментації джинсових виробів з метою надання їм вигляду «варених» джинсів (альтернатива традиційним хімічним способам «варіння» і обробці пемзою), для біополірування текстильних матеріалів з метою видалення мікродефектів і ворсу тощо [3]. Також в промислових масштабах для відбілювання тканин без зниження їх міцності і для покращення змочуваності застосовуються ферментні комплекси [1].

Таким чином, введення у виробництво текстилю ферментів базидіоміцетів, які повністю або частково можуть замінити хімічні реагенти, дозволить створити більш рентабельну та екологічно чисту технологію, поліпшить властивості та якості тканин.

Література:

1. Гаврилова В.П., Шамолина И.И., Белова Н.В. Возможности нетрадиционного использования базидиомицетов в кожевенном и текстильном производстве // Биотехнология. — 2002. — № 5. — С. 74—79.
2. Чешкова А.В. Ферменты и технологии для текстиля, моющих средств, кожи, меха: учеб. пособие для вузов / Чешкова А.В. – И.: ГОУВПО ИГХТУ, 2007. – 282с.
3. Сеницын А.П. Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов / Сеницын А.П., Гусаков А.В., Черноглазов В.М. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 24 с.

**БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БАЗИДІАЛЬНОГО ЛІКАРСЬКОГО
МАКРОМІЦЕТУ *FLAMMULINA VELUTIPES* (CURTIS) SINGER В
КУЛЬТУРІ****Колосова А.К.¹, Ліновицька В.М.¹, Михайлова О.Б.²**¹ Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»² Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України,
01601, Київ, Терещенківська, 2
nasasik@yandex.ua

Базидіальні макроміцети з найдавніших часів займають важливу ланку в раціоні харчування людини. Проте, крім поживної цінності, вони здатні синтезувати безліч цінних для фармакології біологічно активних сполук. Серед них *Flammulina velutipes* є одним з найперспективних, так як його вегетативний міцелій здатний швидко рости в штучних умовах культивування і утворювати плодові тіла на відносно дешевих субстратах. Сучасними дослідженнями доведена тромболітична, протипухлинна, антибактеріальна, антиоксидантна і противірусна активність *F. velutipes* [1]. На основі плодкових тіл цього гриба виробляються біологічно активні добавки. Саме тому вивчення біологічних властивостей *F. velutipes* привертає до себе особливу увагу [2,3].

Досліджено ріст та морфологію колоній 9 штамів *F. velutipes* на 4 різних за складом агаризованих живильних середовищах: сусло-агар (СА), мальц-екстракт агар (МЕА), картопляно-глюкозний агар (КГА), глюкозо-пептон-дріжджовий агар (ГПДА). Ріст міцелію відбувався на всіх досліджених середовищах. Формувались дуже щільні шерстисті колонії, спочатку білого кольору, з часом міцелій набував світло-кремового або жовто-бурого забарвлення, край рівний, колір реверзума збігався із кольором середовища. Виявлено морфологічні штамові відмінності за типом колонії залежно від складу живильного середовища. На 20 добу у чашках Петрі з'являлись примордії, а при перенесенні їх на світло, спостерігали утворення плодкових тіл. Аналіз отриманих нами даних свідчить про те, що для більшості досліджених штамів *F. velutipes* максимальну швидкість росту забезпечували СА та КГА. За значеннями радіальної швидкості росту досліджені штами *F. velutipes* можна віднести до групи грибів, що ростуть із середньою швидкістю росту. Встановлено, що ріст міцелію всіх досліджених культур *F. velutipes* відбувався у температурному інтервалі 4-30°C, оптимальною була температура – 26 °C, критичною температура 34 °C.

Література

1. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре: сборник научных трудов в двух томах. Т1 / [ред. Вассер В.Л.]. – К.: Альтерпрес, 2011. – 212 с.
2. Шуктуева М.И. Погруженное культивирование *Flammulina velutipes* и химический состав мицелия / М.И. Шуктуева, А.В. Автономова и др. // Башкирский биохимический журнал – 2011, т. 18, №4, - с. 144-148.
3. Морозов А.И. Современное промышленное грибоводство / Морозов А.И. – М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2007. – 222 с.

ВІРУС ЕБОЛА ТА СУЧАСНІ МЕТОДИ ЙОГО ДІАГНОСТИКИ**Комаров Д.А., Тимошенко В.А.***Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ
Deimon29@ukr.net*

Вірус Ебола, а також близькі йому віруси Марбург (*Marburgvirus*) і вірус Лловіу (*Cuevavirus*) є представниками сімейства філовірусів (*Filoviridae*), збудників гострої геморагічної лихоманки у людини [1]. Існує п'ять підтипів вірусу Ебола: Бундібуджіо (BDBV), Заїр (EBOV), Рестон (RESTV), Судан (SUDV), ТаїФорест (TAFV). На даний час підтверджено, що спалах хвороби 2014 р. викликано штамом вірусу Ебола з високим ступенем подібності (98%) з EBOV (Заїр) [2].

Ебола вражає переважно клітини ендотелію судин, а також деякі клітини імунної системи і печінки. Серед симптомів захворювання - жар, головний біль, кровотеча слизових, біль у м'язах, кашель, зневоднення [3]. За даними Світової організації охорони здоров'я, починаючи з 25.03.2014 до 10.02.2015 від вірусу Ебола померли близько 9268 людей, хворих – 23034 (переважно в Африці). В Україні не було зареєстровано випадків захворювання на вірус Ебола (EBOV) [4].

Діагностика вірусу Ебола проводиться на підставі результатів лабораторних досліджень з використанням методів імуноферментного аналізу, реакції нейтралізації, полімеразної ланцюгової реакції зі зворотною транскриптазою (ЗТ-ПЛР), електронної мікроскопії, ізоляції вірусу в клітинних культурах. Вірусологічні методи аналізу є надійними, проте потребують часу і витрат. Молекулярні методи не поступаються надійністю результатів та потребують менше часу. Перспективним напрямком є використання експрес-тестів [2].

Паперові індикатори з біологічними маркерами дозволяють розпізнавати різні ділянки геному вірусу Ебола і відрізнити суданський штам вірусу від заїрського штаму. Ця технологія дає можливість виявити вірус протягом 30 хвилин. При цьому собівартість тесту складає всього декілька центів, повідомляє ВВС [5].

Висока летальність вірусу не дозволяє інфекції прийняти характер пандемії. Хоча на сьогодні ліцензованої вакцини проти ХВВЕ досі не існує, проводяться випробовування, що дають позитивні результати. Головною перспективою діагностики на даний час є швидкі та доступні тести, що дозволяють вчасно виявити вірус та розпочати терапію.

Література:

1. Richardson J.S. et al., *Hum Vaccin.* 2010 Jun;6(6):439-49
2. http://duieih.kiev.ua/preview_024.htm - Інститут ім. Громашевського
3. Hartman A.L. et al., *Clin Lab Med.* 2010 Mar;30(1):161-77
4. <http://www.who.int/ru/> - сайт Всесвітньої організації охорони здоров'я
5. <http://www.bbc.com/news/science-environment-29780942>

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОСЕНСОРІВ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ СТЕРИЛЬНОСТІ ФАРМАКОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

Коршевнюк М.В.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
mar.korshe@yandex.ua*

Одним із обов'язкових етапів фармакологічних досліджень лікарських засобів є контроль стерильності. У середньому за класичною методикою перевірка на стерильність триває в межах від двох до шести діб і потребує окремого поживного середовища для кожного виду мікроорганізмів.

У зв'язку з цим, останнім часом актуальною є розробка швидкого високоселективного методу ідентифікації наявності мікроорганізмів або продуктів їх життєдіяльності у досліджуваних зразках фармпрепаратів, зокрема за допомогою біосенсорів. Приклади біосенсорних пристроїв, які реєструють наявність окремих культур мікроорганізмів у пробах, наведено у таблиці.

Таблиця. Тест- мікроорганізми та їх ідентифікація за допомогою біосенсорів

Мікроорганізм	Тип пристрою	
	Імуносенсор на основі антитіл	Електрохімічний біосенсор
	Речовина, яку реєструє пристрій	
<i>Bacillus subtilis</i>	-	Глутамінсинтаза
<i>Candida albicans</i>	Штам-специфічні антигени[1]	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		-
<i>Escherichia coli</i>		ЛП ЦПМ*
<i>Salmonella enterica</i>		ЛП ЦПМ
<i>Staphylococcus aureus</i>	СЕВ **	-
<i>Aspergillus niger</i>	Мікотоксини	-

* Ліпополісахариди зовнішньої цитоплазматичної мембрани

**Стафілококовий ентеротоксин В

Відомі мультисенсорні пристрої, які здатні встановлювати наявність одночасно декількох видів мікроорганізмів у зразку[2]. Вони використовуються для контролю стану навколишнього середовища, а також у харчовій промисловості. Наші дослідження були зосереджені на розробці аналогічного приладу для визначення основних мікроорганізмів - забрудників лікарських засобів з метою його використання у фармакологічному виробництві.

Аналіз даних літератури з досліджуваної проблематики свідчить про перспективність використання імуносенсору на основі штам-специфічних антигенів або токсинів.

Література

1. Dias A. D. *Recent Advances in Bioprinting and Applications for Biosensing* / Dias A. D., Kingsley D. M. and Corr D. T. // *Biosensors* -2014.- Vol. 4, - p. 111-136;
2. Thakur M. S. *Biosensors in food processing* / Thakur M. S., Ragavan K. V. // *Journal of Food and Science Technology* -2013 -Vol. 50(4), - p. 625–641

СТВОРЕННЯ ТА ВІДБІР ТРАНСГЕННИХ ЛІНІЙ «БОРОДАТИХ» КОРЕНІВ *CUCUMIS SATIVUS* З ВИСОКИМ РІВНЕМ ЕКСПРЕСІЇ ТРАНСГЕНУ

Котик Б.Є.,¹ Василенко М.Ю.²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

²Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
bogdanakotik@mail.ru

Культури генетично трансформованих коренів використовують як модельні системи для вивчення фізіологічних та біохімічних процесів корневих систем інтактних рослин, для дослідження симбіотичних контактів з арбускулярними мікоризними грибами. Альтернативний напрямок роботи з ризогенними культурами має прикладний характер. Він передбачає створення ефективних експресійних ліній для напрацювання рекомбінантних білків, вторинних метаболітів (алкалоїдів, флавоноїдів, глікозидів, кумаринів, фенольних сполук) та запасних речовин (інуліну, фруктанів).

З метою оцінювання можливостей кореневої культури огірка посівного як продуцента білків фармацевтичного призначення нами була отримана культура «бородатих» коренів (*hairy roots*) огірка посівного *Cucumis sativus* (сорт «Джерельний») шляхом трансформації за допомогою *Agrobacterium rhizogenes*. Дослідження накопичення рекомбінантного продукту в кореневій культурі проводили на прикладі репортерного зеленого флуоресцентного білку (GFP).

Матеріалом для трансформації слугували листові та стеблові експланти 19–21 денних рослин огірку, вирощених *in vitro* в асептичних умовах. Генетичну трансформацію здійснювали шляхом культивування експлантів з *A. rhizogenes* штаму А4, який містив бінарну векторну конструкцію з геном *gfp* під контролем 35S промотора вірусу мозаїки цвітної капусти (*CaMV*) та геном стійкості до фосфінотрицину (*bar*). Після інкубації рослинного матеріалу із агробактерією протягом двох діб у темряві при температурі 22°C експланти переносили на середовище *MS* з додаванням 600 мг/л цефотаксиму (для елімінації бактерії) та 5 мг/л фосфінотрицину (для відбору трансформантів). В подальшому впродовж усього періоду культивування дотримувались умов: температура – 25-26°C, 16-годинний фотоперіод, освітленість 4000 лк, період субкультивування – 3 тижні. За 2 тижні після трансформації спостерігали появу перших коренів. Найбільш інтенсивний ріст «бородатих» коренів спостерігався на сегментах стеблових експлантів. Відібрані лінії трансгенних коренів культивували далі ізольовано як на твердих так і в рідких поживних середовищах, оцінюючи продуктивність культур в різних умовах вирощування. Накопичення рекомбінантного продукту (GFP) спостерігалось далеко не в усіх трансгенних лініях корневих культур, що регенерували після трансформації. Можливість додаткового застосування під час регенерації візуальної селекції дозволило вирізняти лінії з високими рівнями експресії цільового репортерного білку серед загальної маси трансгенних коренів *C. sativus*. Такий підхід до відбору ліній-продуцентів може бути застосовано і в подальшому при селекції рослинних культур, що продукуватимуть білки фармацевтичного призначення.

ФУНГІЦИДИ МІКРОБНОГО ПОХОДЖЕННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА ВЕТЕРИНАРІЇ

Кравченко Є.С.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
bloodybride@bigmir.net

На сьогоднішній день серед біотехнологічних розробок значне місце займають фунгіцидні препаратів мікробного походження, основу яких складають живі мікроорганізми або їх біологічно-активні метаболіти. Такі препарати мають принципові відмінності від відомих хімічних фунгіцидів - низьку токсичність, екологічність та високу ефективність.

Існує широкий спектр мікробних препаратів протигрибкової дії. У ветеринарній практиці застосовують такі: ністатин, леворин, амфотерицин В, гризеофульвін. Усі вони характеризуються тим, що стійкість до даних препаратів не набувається мікробними патогенами взагалі, або ж набувається повільно. Вищевказані антибіотики ефективні в боротьбі з кандидозами (ністатин, леворин), проти патогенних грибів родів *Blastomyces*, *Histoplasma*, *Cryptococcus* (амфотерицин В), а також проти грибів родів *Trichophyton* й *Microsporum* (гризеофульвін) [1].

Фунгіциди широко застосовуються і для захисту рослин, найчастіше овочевих, плодових, зернових культур та рису. Перевага даних препаратів в їх екологічності та безпечності для людей, а також в тому, що вони стимулюють розвиток культур та врожайність. Так, Біофунгіцид ФітоДоктор є лікувально-профілактичним біопрепаратом для сільськогосподарських рослин. Його основа - це жива біомаса спорових бактерій *Bacillus subtilis*, яка пригнічує розмноження та розвиток ряду фітопатогенних грибів і бактерій, сприяє підвищенню імунітету і стимулює ріст рослин, що є важливим для покращення врожайності. Вплив на імунітет має і препарат Фітоспорин-М, який запобігає проникненню в рослину збудників хвороб і пригнічує їх розвиток ще до дозрівання врожаю. Інший препарат - Планриз - містить бактерії *Pseudomonas fluorescens AP-33*, які крім пригнічення шкідливої мікрофлори, сприяють виділенню рослинами фітоалексинів, що підвищує їх імунітет [2,3].

Мікробіологічні методи захисту від патогенних грибів мають великі перспективи застосування і на сьогоднішній день є альтернативою хімічним препаратам. Тому, перспективною сферою розвитку біотехнології є пошук нових продуцентів фунгіцидних антибіотиків, розробка ефективних готових форм препаратів та технологій їх виробництва.

1. Литвин В. П., Поліщук В. В., Литвиненко В. М. Біологічно активні препарати для захисту тварин і птиці // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. Збірник наукових праць ХДЗВА. — 2010. — Випуск 21.4.2, Т.2. — С. 225–229.

2. Патица В.П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В.П. Патица, Т.Г. Омелянець // Агроекологічний журнал. – 2005, № 2. – С.21–24.

3. Черницький Ю.О. Мікробні препарати у біоконтролі фітопатогенів /Ю.О. Черницький, С.М. Черствий, І.В. Гриник та ін.//Агроекологічний журнал. — 2010. — Т.12, №4. — С.65–67

СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ СЕРИНОВИХ ПРОТЕАЗ*Красько А.М**Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

Сьогодні на ринку ферментів переважають препарати мікробного походження, а серед них до 40% припадає на долю протеаз. Більшість з них, в основному, нейтральних і лужних, отримують з мікроорганізмів роду *Bacillus*. Протеази, які характеризуються наявністю групи серину в активному центрі – серинові – знайшли широке застосування у складі антимікробних та інших засобів. Тому, актуальним є питання оптимізації методів визначення активності цієї групи протеаз.

В класичному методі Вільштеттера і Вальдшмідт-Лейтц активність серинових протеаз визначається за кількістю амінного азоту, який утворюється при гідролізі розчину желатину ферментним розчином. Недоліком даного методу є неможливість автоматизувати процес, оскільки всі етапи потребують дуже кропіткої роботи, що може призвести до значних похибок. [1]

Отже, постає питання пошуку більш точних та простих методів, що дозволили б зменшити їх трудомісткість та витрати часу.

"Millipore Corporation" запропонувала метод визначення активності трипсину (серинової протеази), де за одиницю активності приймається така її кількість, що гідролізується за 1хв у присутності іонів кальцію. Активність протеази визначають вимірюванням кількості вільних аміногруп. Перевагою методу є доступність реактивів та технологічність виконання в лабораторії.

Іншим запропонованим прийомом є визначення кількості ферменту за вимірюванням люмінесценції реакційної суміші [2, 3]. Одним з варіантів є метод інкубації люциферази з досліджуваної пробою, після чого вимірюють біоломінесценцію реакційної суміші, в яку попередньо вносять відновлену НАДФ-оксиредуктазу, а досліджувану пробу додають після встановлення стабільного рівня люмінесценції. Особливістю методу є застосування спектрофлуориметра та люциферази, а також необхідність додаткової графічної обробки результатів [3].

Другий метод, заснований на вимірі флуоресценції, проводиться з використанням як субстрату казеїну, міченого флуоресцентним ізотіоціанатом (FITC) [3]. Дія протеази призводить до розщеплення FITC-міченого казеїну на фрагменти, які не осідають в кислому середовищі. Отримані данні порівнюють з контролем, визначаючи активність серинової протеази. Певним недоліком методу є необхідність попередньої підготовки тіоціанату, але перевагою – точність отриманих результатів.

Література:

1. Cera E.D. Serine protease / E.D. Cera // Cell & Molecular Biology.-2009.-vol.5.-p.61.
2. Brix K. Proteases: Structure and Function / K. Brix, W. Stöcker // Springer-Verlag.-2013.-vol.56.-p.67-69.
3. Cupp-Enyard C. Use of the Protease Fluorescent Detection Kit to Determine Protease Activity / C. Cupp-Enyard // J. Vis. Exp.-2009.-vol.30.-p.28-30.

ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПРОДУКТІВ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ І ЯГІД

Криворучко І.М., Головей О.П.

Дніпродзержинський державний технічний університет;
вул. Дніпробудівська, 2, м. Дніпродзержинськ, Україна, 51918
lamber@bk.ru

Раціональне харчування є найбільш важливим і ефективним фактором, що забезпечує збереження життя і здоров'я людини. З найдавніших часів відома особлива роль молока і молочних продуктів в харчуванні людей. Перспективними для організації лікувального та дієтичного харчування є комбіновані кисломолочні продукти як джерело живих клітин мікроорганізмів, які беруть участь у мікроекології шлунково-кишкового тракту людини [1]. У наш час спостерігається загальне погіршення екологічної ситуації на всій планеті, що істотно збільшило популярність продуктів оздоровчої дії, спрямованої на підвищення імунітету, попередження старіння. У зв'язку із цим в усьому світі гостро стоїть проблема створення нового покоління продуктів, так званої «здорової їжі», яка відповідала б реаліям сьогодення – була б екологічно безпечною та економічно доступною. Використання вторинної молочної сировини і ягідних концентратів дає змогу отримати продукти з великим вмістом біологічно активних речовин, доступних і екологічно безпечних. Останнім часом зростає попит на желеподібні молочні продукти, що містять гідроколоїди рослинного походження (караген, пектини, агар) і різні фітодобавки, відомі своїми цілющими властивостями.

Для отримання желеподібних молочних продуктів використовували молочну (підсирну) сироватку, бактеріальну закваску суху для приготування йогурту (ТМ Good Food) в кількості 0,05% від маси. Склад закваски: лактоза, живі бактерії: *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus*. В якості ягідного наповнювача вносили сироп шипшини та глоду, який містить необхідні людині речовини: велику кількість вітамінів С і Р, флавоноїдів, пектинів, дубильних речовин. Як згущувач використовували рослинний агар-агар, що м'яко впливає на мікрофлору кишечника і стимулює роботу травної системи. Біологічну активність заквасочних культур в процесі заквашування визначали шляхом підрахунку колоній, що виростили на гідролізатно-молочному поживному середовищі чашковим методом Коха. Вивчення культуральних та морфологічних властивостей клітин культур при різних температурах сквашування показало, що діапазон температур заквашування від +34 до +42°C істотно не впливає на морфологічні ознаки даного виду, але підвищення температури заквашування значно підвищує біологічну активність.

Встановлено, що найбільш оптимальна температура заквашування +40°C, найбільш ефективний час заквашування – 8 годин. Згідно проведених дослідів рекомендовано термін придатності отриманих продуктів 5-7 діб.

Література:

1. Гаврилова Н.Б. Биотехнология комбинированных молочных продуктов. Монография. – Омск: "Вариант-Сибирь", 2004. –224 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МЕТАБОЛІТІВ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ

Кулай І.О., Дзигун Л.П.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
e-mail thesmellofoldbook@gmail.com*

Зі збільшенням потреб людства у якісних продуктах і сировині з'являється потреба у нових продуцентах біологічно активних сполук. Саме тому поряд із економічною і екологічною доцільністю, важливим аргументом на користь збільшення виробництва і дослідження різних видів макроміцетів є їх цінність як харчового продукту, так і можливість використання окремих видів в якості об'єктів сучасних технологій отримання дієтичних, фармацевтичних, лікувальних та лікувально-профілактичних препаратів.

Однією з важливих особливостей проміжних сполук метаболізму грибів є їхні антиоксидантні властивостями. Так у продуктах обміну речовин базидіальних грибів знайдено ряд сполук (каротиноїди, метіоніни, ерготіонін, флавоноїди, бензохінон та інші сполуки фенольної природи), які активують захисні механізми нейтралізації вільних радикалів, надлишок яких має токсичну дію. Дані механізми полягають у призупиненні переокисного окислення ліпідів, зв'язуванні чи руйнації вільних радикалів, шляхом обриву реакційних ланцюгів з утворенням малоактивних радикалів, активації ферментів.

Базидіоміцети багаті на такі сполуки як терпеноїди, до яких належать терпени – низькомолекулярні біорегулятори. Деякі з них мають антиандрогенну, антиоксидантну, протипухлинну, антикомплементарну, протимікробну дію, активність проти гепатиту В, ВІЛ-1. Для меланінів клітинної оболонки грибів було виявлено антиоксидантні, генопротекторні, радіопротекторні, імуномодельючі та гепатопротекторні властивості. Високий вміст меланінів встановлено для *Inonotus obliquus* та видів роду *Phellinus*. Продемонстровано також здатність амінокислоти ерготіонеїну із макроміцетів попереджувати клітинну токсичність, опосередковану вільними радикалами та індуковану міддю. Описані антиоксидантні властивості ліпідної фракції *G. frondosa* і екстракту з *Geastrum saccatum*, багатих на β-глюкан. Так як феноли і поліфеноли є звичайними метаболітами грибів різних систематичних груп, можна допустити, що антиоксидантні властивості в тій чи іншій мірі властиві усім базидіальним макроміцетам.

Таким чином, варто вивчати антиоксидантні властивості вищих базидіальних грибів, оскільки вони можуть знайти широке застосування у харчовій та медичній промисловості.

Список літератури:

1. Іванова Т. С. Біологічно активні речовини грибів відділу *Basidiomycota* (Огляд) / Т.С. Іванова, Н.А. Бісько, В.Ю. Барштейн, Т.А. Круподьорова // Проблеми харчування. – 2010. - №1-2(22). – С. 42-47.
2. Біологічні особливості лікарських макроміцетов в культурі: Збірник наукових праць у двох томах. Т. 1 / За ред. чл.- кор . НАН України С.П. Вассера . - Київ : Альтерпрес , 2011. - 400 с.

ВПЛИВ РІЗНИХ КОРМОВИХ СУБСТРАТІВ НА АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД КУЛЬТУРИ *SIMOCERPHALUS VETULUS* (MULLER)

Кушнірик О.В., Худа Л.В., О.І. Худий

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

м. Чернівці, Україна

kushniryk-olga@email.ua

Для організму риб у період інтенсивного росту одним із лімітуючих факторів виживаності та подальшого нормального розвитку є збалансованість корму, у тому числі за амінокислотним складом. Традиційним кормовим об'єктом для культивування планктонних ракоподібних, які часто слугують стартовим кормом для личинок риб, є дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*. Однак питання пошуку ефективніших кормових субстратів залишається досі відкритим. З огляду на вагому роль каротиноїдів у початкових етапах постембріонального розвитку риб [1], в якості альтернативного об'єкту для годівлі культури зоопланктону був обраний вид дріжджів *Rhodotorula glutinis*, що здатний до каротиногенезу. Відповідно, метою нашого дослідження було встановити амінокислотний склад *S. vetulus* як живого корму для ранньої молоді риб при заміні традиційного харчового субстрату – дріжджів *S. cerevisiae* – на каротинсинтезуючі дріжджі *R. glutinis*.

Встановлено, що заміна дріжджів *S. cerevisiae* на каротинсинтезуючі у процесі культивування *S. vetulus* призводить до значної зміни співвідношення вмісту протеїногенних амінокислот досліджуваних ракоподібних. Зокрема, істотно підвищується частка метіоніну, гістидину та аргініну.

Зменшення частки фенілаланіну, треоніну, валіну та інших амінокислот не знижує поживної цінності годованих родоторулою ракоподібних. Це пов'язано із зростанням абсолютного вмісту всіх амінокислот на фоні збільшеного рівня накопичення білка.

Ефективність використання живих кормів при годівлі личинок риб залежить від збалансованості їх амінокислотного складу. Зокрема, вміст замінних амінокислот у кормах повинен становити не більше 33-50% від їх загальної маси (Остроумова, 2012). Отримані нами результати показали, що даний показник у *S. vetulus*, вирощених на *S. cerevisiae*, не відповідає вказаним вимогам, тоді як застосування *R. glutinis* дозволяє вирівняти співвідношення замінних та незамінних амінокислот у культивованому зоопланктоні до оптимального значення.

Література:

1. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. Изд-е 2-е, испр. и доп. – СПб.: ГосНИОРХ, 2012. – 564 с.

ОТРИМАННЯ РЕКОМБІНАНТНОГО ІНТЕРЛЕЙКІНУ-7 ЛЮДИНИ В ПРОКАРІОТИЧНІЙ СИСТЕМІ ЕКСПРЕСІЇ

Луценко Т.М.

ТОВ «Універсальне агентство «ПРО-ФАРМА»
biotech@pro-pharma.com.ua

За більш ніж 25 років вивчення інтерлейкіну-7 (ІЛ-7), стали відомі більшість його особливостей та механізмів дії. Потенціал його використання в терапевтичних цілях в вірусології, бактеріології, онкології та трансплантології виявився вражаючим. Тому основна задача полягає в розробці ефективної технології отримання цього цитокіну. На теперішній час для отримання терапевтичних білків найперспективнішим є використання технології рекомбінантних молекул.

Для створення продуцента, на нашу думку, найбільш технологічним та економічно вигідним є використання прокаріотичного організму *Escherichia coli* та системи експресії сконструйованої за допомогою плазмідного вектора (рис. 1). Так як цей мікроорганізм є найдетальніше вивченим, не потребує коштовних середовищ для культивування та така система експресії дозволяє отримувати високі виходи цільового білка. Для індукції синтезу ІЛ-7 було обрано процедуру аутоіндукції, так як це значно підвищує техніко-економічні показники в порівнянні з використанням хімічного індуктора ПТТГ.

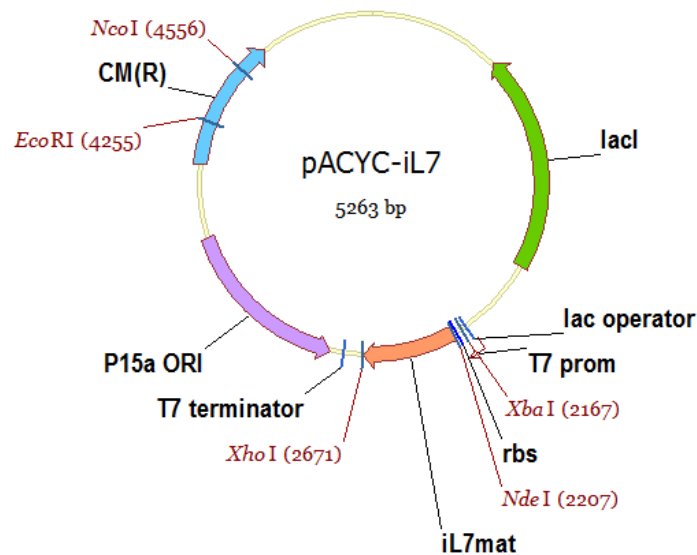


Рис. 1. Карта вектора клонування інтерлейкіну-7. CM(R) – резистентність до хлорамфеніколу, P15a ORI - сайт початку реплікації, T7terminator – термінаторна область, iL7mat – ген інтерлейкіну, rbs – сайт зв'язування з рибосомою, T7prom - РНК-полімераза T7 промотор для транскрипції *in vitro* з клонованої вставки, lac operator – лактозний оператор, Xba I, Eco RI, Nco I, Xho I, Nde I - сайти рестрикції відповідними ендонуклеазами.

СТАНДАРТИЗАЦІЇ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ РЕКОМБІНАНТНОГО ІНТЕРЛЕЙКІНУ-7 ЛЮДИНИ

Луценко Т.М.¹, Галкін О.Ю.²

¹ТОВ «Універсальне агентство «ПРО-ФАРМА»,

²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
biotech@pro-pharma.com.ua

Інтерлейкін-7 (ІЛ-7) є одним з найважливіших регуляторних цитокінів імунної системи, так як відіграє центральну роль в розвитку та гомеостазі Т- і В-лімфоцитів. На сьогоднішній день ведуться активні дослідження рекомбінантного ІЛ-7 людини (рІЛ-7), як засобу для відновлення імунної системи людей, які перенесли трансплантацію кісткового мозку, високоактивну антиретровірусну терапію (ВААРТ) та хіміотерапію [1].

Під час роботи по стандартизації препаратів на основі рІЛ-7 проведено огляд аналітичних методів, що доцільно використовувати для контролю якості активного фармацевтичного інгредієнту та готових лікарських форм на основі інтерлейкіну-7 людини отриманого рекомбінантним шляхом. Показано, що такі методи аналізу як ексклюзивна хроматографія, обернено-фазова високоефективна рідинна хроматографія, електрофорез в поліакриламідному гелі, спектрофотометричний аналіз та аналіз специфічної активності можуть бути застосовані для контролю якості активних фармацевтичних інгредієнтів та готових лікарських форм на основі рІЛ-7. Так як рІЛ-7 отримують шляхом синтезу в клітинах *Escherichia coli*, то обов'язковим є проведення визначення домішок отриманих з організму хазяїна: залишкової ДНК клітини хазяїна та залишкових білків клітини хазяїна [2].

Також проведено огляд можливих шляхів введення та фармацевтичних форм рІЛ-7. Перевага надається ін'єкційні лікарські форми, що дозволяє краще забезпечувати стабільність цитокіну. На підставі аналізу розробок та публікацій, що були проведені раніше іншими дослідниками, запропоновано можливий склад допоміжних речовин, що буде взято за основу для подальших досліджень з розробки ін'єкційної готової лікарської форми. Однак не виключається можливість застосування рІЛ-7 в вигляді інтраназальних, вагінальних, ректальних форм та форм для зовнішнього застосування [3].

1. *In cell precursor growth-promoting activity. Purification and characterization of a growth factor active on lymphocyte precursors / A. E. Namen [at al.] // J. Exp. Med. – 1988. – Vol. 167 – P. 988-1002.*

2. *Настанова СТ-Н МОЗУ 42-8.3:2013 Лікарські засоби. Специфікації: методи випробувань та критерії прийнятності для біотехнологічних/біологічних продуктів (ІСН Q6B)*

3. *Pat. US 7,585,947B2 IL-7 Drug substance, composition, preparation and uses. / Michel Christian Morre; Date of Patent: Sep. 8, 2009.*

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ В ЯКОСТІ ПРОДУЦЕНТІВ ГЛЮКОЗООКСИДАЗИ**Максименко К.О., Дехтяренко Н.В.***Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
maximenkocatherine@gmail.com*

Сьогодні все більшого значення в промисловості набувають мікробні ферменти як більш доступна, а іноді значно ефективніша альтернатива хімічно синтезованим сполукам. Одним з таких ферментів є глюкозооксидаза, що каталізує окиснення β -D-глюкози до глюконової кислоти з утворенням перекису водню та використанням молекулярного кисню в якості акцептору електронів. Глюкозооксидаза широко застосовується в хімічній, фармацевтичній, харчовій та інших галузях промисловості. Вона входить до складу глюкозних біосенсорів, використовується у виробництві глюконової кислоти, відіграє роль харчового консерванта тощо. При цьому області потенційного використання даного ферменту постійно розширюються [1].

Сучасне промислове виробництво глюкозооксидази обмежується використанням кількох штамів мікроскопічних грибів, що переважно належать до родів *Aspergillus* та *Penicillium*. Дані мікроорганізми володіють відносно низькою продуктивністю і разом з цільовим ферментом синтезують багато побічних продуктів, що ускладнює отримання очищеного препарату глюкозооксидази. Тому за останні роки було проведено чимало досліджень стосовно конструювання генетично модифікованих продуцентів ферменту. Встановлено високий рівень гетерологічної експресії гену глюкозооксидази, виділеного з *A. niger*, у *Saccharomyces cerevisiae* та *Escherichia coli*. Однак генетично модифіковані штами *S. cerevisiae* та *E. coli* синтезують глюкозооксидазу в неактивній високоглікозильованій формі, що обмежує подальше використання рекомбінантного ферменту [2,3]. Досить перспективним на даний момент є отримання рекомбінантної глюкозооксидази шляхом культивування дріжджів *Pichia pastoris*, які зарекомендували себе як гарна система для гетерологічної експресії у зв'язку з наявністю сильного регульованого алкогольоксидазного промотору АОХ1. Якщо продуктивність природних продуцентів глюкозооксидази становить 2-7 од/мл, то продуктивність генетично модифікованих штамів *P. pastoris* – 1634,7 од/мл [2].

Отже, актуальним є подальше дослідження генетично модифікованих продуцентів глюкозооксидази, зокрема дріжджів *P. pastoris*, з метою їх впровадження у промислове виробництво.

1. *Glucose oxidase – An overview* / S. B. Bankar [et al.] // *Biotechnology Advances*. – 2009. – №27. – P. 489-501.

2. *High-level extracellular production of glucose oxidase by recombinant Pichia pastoris using a combined strategy* [Електронний ресурс] / L. Gu [et al.] // *Applied Biochemistry and Biotechnology*. – 2014. – Режим доступу до вид.: <http://link.springer.com/article/10.1007/s12010-014-1387-z> (20.02.2015). – Назва з екрану.

3. *Cloning, heterologous expression, purification and characterization of M12 mutant of Aspergillus niger glucose oxidase in yeast Pichia pastoris KM71H* / Y. Meng [et al.] // *Applied Microbiology*. – 2013. – №58. – P. 393-400.

**АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД *DESMODESMUS ARMATUS* (CHOD.)
HEGEW, КУЛЬТИВОВАНОГО НА СКИДНІЙ ВОДІ ІЗ РИБОВОДНОЇ
УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ**

Малищук І.В., Гринько О.Е., Чебан Л.М.

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

вул. Коцюбинського 2, м. Чернівці, 58012,

E-mail: Umwelt@ukr.net

Одним з напрямків використання мікродоростей як носіїв цілого спектра унікальних сполук є застосування їх біомаси в аквакультурі. Альгомаса може бути використана як збалансована кормова добавка чи стартові корми для молоді риб як безпосередньо, так і опосередковано (через збагачення зоопланктону). Мікродорості, задіяні в харчових ланцюгах в аквакультурі, повинні характеризуватися високим вмістом вітамінів, білків та наявністю есенціальних амінокислот. Відомо, що біомаса протикокових водоростей може містити близько 30 – 50 % білка, при цьому як його загальна кількість, так і амінокислотний склад може суттєво відрізнятися залежно від фази росту альгокультури, умов культивування та складу застосованого живильного середовища. Тому, метою даної роботи була оцінка амінокислотного складу біомаси *D. armatus* за умов використання в якості живильного середовища скидній воді із рибоводної установи замкнутого водопостачання (УЗВ).

Дослідження проводили на альгологічно чистій культурі зеленої водорості *D. armatus* (Chod.) Hegew (IBASH-A), отриманій з колекції Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. В якості живильного середовища використовували скидну воду із УЗВ, як контрольне середовище - середовище Фітцджеральда № 11 в модифікації Цендера і Горхема. У клітинній масі визначали кількість загального білку за Лоурі та амінокислотний склад. Гідроліз амінокислот здійснювали концентрованою хлористоводневою кислотою при температурі 106 °С протягом 24 годин та аналізували за допомогою амінокислотного аналізатора «Г - 339» (Чехія) Інституту біохімії імені О.В. Палладіна НАН України.

Максимальним вмістом білка, що знаходився в межах 23 %, культура *D. armatus*, культивована на скидній воді із УЗВ, характеризувалася на 40 добу вирощування. В цей час у клітинній масі ідентифіковано 17 протеїногенних амінокислот, із них 9 замісних та 8 есенціальних. Серед есенціальних амінокислот відсутній триптофан та цистеїн. Вміст аспартату та глутамату був домінуючим і складав 0,320 та 0,350 мг·г⁻¹ сухої маси відповідно. Серед незамінних амінокислот максимальним вмістом характеризувався лейцин. При цьому його кількість у біомасі *D. armatus*, культивованій на скидній воді із УЗВ, становила 0,189 мг·г⁻¹, що у 1,5 рази більше, ніж за умов використання контрольного середовища.

Отже, клітинна маса *D. armatus*, за умов її культивування на скидній воді із УЗВ, характеризується достатньою кількістю білка та широким спектром амінокислот і може бути використана як кормовий об'єкт.

**БІОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ЕКЗОПОЛІСАХАРИДІВ З ВИЩОГО
БАЗИДИОМІЦЕТУ *GRIFOLA FRONDOSA*****Мохнач Ю.С., Ліновицька В.М.**Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
julia.mokh@gmail.com

На сьогодні перспективними напрямками біотехнологічних досліджень є пошук нових препаратів з фармакологічною активністю, а також розробка умов культивування їх продуцентів. В даному аспекті заслуговує на увагу вищий базидіальний гриб *Grifola frondosa*, що належить до родини *Meripilaceae*, порядку *Polyporales*, класу *Basidiomycetes*.

G. frondosa, також відомий як маїтаке, є визнаним кулінарним та лікарським грибом з різноманітними фізіологічно активними сполуками. Основними біологічно активними компонентами, які виділяють з плодових тіл та міцелію *G. frondosa*, є розчинні у воді полісахариди β -(1 \rightarrow 6)-глюкани з β -1,3-глікозидними та β -(1 \rightarrow 3)-глюкани з β -1,6-глікозидними зв'язками та водонерозчинні гетерополісахариди, а також глікопротеїди. Ці сполуки, особливо β -глюкани, отримують все більше визнання завдяки їх неспецифічній імуномодулюючій дії. Вони можуть бути потужними противірусними і протипухлинними агентами, які не впливають на вірусні або ракові клітини безпосередньо, а стимулюють імунну здатність організму до захисту.

Саме з *G. frondosa* отримують препарат грифолан. Він являє собою розгалужений β -(1 \rightarrow 3)-глюкан з β -1,6-глікозидними зв'язками. Грифолан проявляє імунологічну, антибіотичну та протипухлинну фармакологічну активність, що є передумовою до його використання у терапії онкологічних захворювань.

Препарат грифолан виробляють із застосуванням твердофазного культивування з базидіом, але ефективнішим та технологічнішим є глибинне культивування з отриманням або посівного міцелію або міцеліальної біомаси та ендо- і екзометаболітів. Даних щодо умов глибинного культивування в літературі мало. Саме тому дослідження глибинного культивування *G. frondosa* з метою подальшого виділення та дослідження екзополісахаридів є актуальним та перспективним.

Метою проведених досліджень було визначено отримання екзополісахаридів глибинним культивуванням. Об'єктом досліджень був штам 1791 *Grifola frondosa*. Культивування здійснювалося на синтетичному середовищі [Бухало А.С., 1988] з додаванням 1% меляси та 50 г/л глюкози. Екзополісахариди виділяли фільтруванням з подальшим осадженням 96% етанолом (1:1) при +4 °С з наступним центрифугуванням при 6000 об/хв і висушуванням при +60 °С. Концентрацію екзополісахаридів визначали фенолсірчаним методом. У результаті проведеного культивування з 1 л культуральної рідини було отримано 2,84 г грифолану.

Наступними етапами досліджень планується підбір оптимальних способів очищення екзополісахаридів та дослідження їх біологічної активності.

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТІВ ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ

Нечаєва Я.О., Олефіренко Д.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Nechaeva_ya@mail.ru

У галузі розробки біотехнологій є перспективним використання базидіальних грибів. Властивістю базидіальних грибів є здатність до синтезу ферментів (лігнінпероксидаза, Mn-пероксидаза, полі функціональні пероксидази, лаказа та інші), які володіють високою субстратною специфічністю, що дозволяє їм розкладати не тільки природні органічні речовини, а й ксенобіотики. Оксидоредуктази, а саме лакази або Mn-пероксидази беруть участь у детоксикації великої кількості пестицидів, у тому числі атразину. Базидіоміцети родів *Phanerochaete*, *Trametes*, *Pleurotus*, що синтезують цю групу ферментів, здатні до деградації ксенобіотиків у ґрунтах.

Сільськогосподарська, деревообробна та целюлозо-паперова промисловості в процесах виробництва накопичують велику кількість лігнін- та лігнінцелюлозних відходів. Так, для кращої утилізації соломи на ній вирощують базидіальні гриби, які володіють високою целюлозолітичною активністю, завдяки чому збільшується вміст доступного для мікроорганізмів джерела вуглеводів та зменшується вміст клітковини. Цей метод також використовується для підвищення якості корму для худоби за допомогою грибів *Panus tigrinus* та *Pleurotus ostreatus*. Тирсу та інші відходи деревообробної промисловості використовують як субстрат для вирощування їстівних грибів, наприклад *P. ostreatus*. Базидіальні гриби видів *Antrodia radiculosa*, *Meruliparia incrassata*, *Neolentinus lepideus*, *Melanoporia niger* використовують для деградації дерев'яних шпал, що просочені креозотом, який перешкоджає їх гниттю. Гриби виду *P. ostreatus* здатні розкладати кокосові волокна [1].

Велику роль в детоксикації стічних вод целюлозо-паперових комбінатів відіграє лаказа, що виділяється базидіоміцетами родів *Alternaria*, *Phanerochaete*, *Phlebia*, *Scytinostroma* та *Trichaptum*. Очистка стічних вод від текстильних барвників здійснюється *Flavodon flavus*, що знебарвлює барвники за допомогою лакази. Очистка середовищ можлива шляхом розкладу ароматичної фракції вуглеводнів лаказами та Mn-пероксидазами, що синтезуються родами *Phanerochaete*, *Pleurotus* [2].

В медицині використовують ферменти як реактиви, за допомогою яких визначають вміст речовин, наприклад, пероксидазу використовують для визначення вмісту цукру у крові та сечі. Лаказу застосовують для аналізу поліфенольних сполук та імуноферментному аналізу в якості маркеру.

Отже, базидіоміцети та їх метаболіти використовуються в якості біоагентів у різних галузях промисловості.

1. Buddolla Viswanath. *Fungal Laccases and Their Applications in Bioremediation*. Vol. 2014, p. 21

2. Н.Н. Позднякова Н.Н., Никитина В.Е., Турковская О.В. // *Прикладная биохимия и микробиология*. 2008. Т. 44. № 1. С. 69–75

ОТРИМАННЯ ТРАНСГЕННОЇ КУКУРУДЗИ, СТІЙКОЇ ДО ГЕРБІЦИДУ BASTA, ДЛЯ ЛІНІЙ І ГІБРИДІВ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Нітовська І.О.¹, Абраїмова О.Є.², Сатарова Т.М.², Рудас В.А.¹, Моргун Б.В.¹

¹Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України; molgen@icbge.org.ua

²Державна установа Інститут сільського господарства степової зони НААН України

Кукурудза (*Zea mays* L.) є сільськогосподарською культурою широкого використання, яку вирощують по всьому світі у промислових масштабах, у тому числі і генетично модифіковану. Найбільшого поширення набула трансгенна кукурудза, стійка до гербіцидів та комах [1]. Проте, не зважаючи на певний успіх по створенню та вирощуванню трансгенної кукурудзи, генетична трансформація комерційних генотипів не є рутинною та надійно відтворювальною процедурою. Тому метою дослідження було створити стійку до гербіцидів трансгенну кукурудзу генотипів, які вирощують в Україні.

Для генетичної трансформації використовували калюсну тканину кукурудзи, отриману з незрілих зародків 5 інбредних ліній (PLS61, ДК959, RS15, ДК633/266, ДК267) та 5 гібридів F₁ (PLS61×ДК959, ДК959×PLS61, PLS61×ДК633/266, ДК633/266×PLS61, PLS61×КП7). Генетичну трансформацію проводили біолістичним методом, використовуючи саморобну гармату типу particle inflow gun, частинки золота або вольфраму (1 мкм, Bio-Rad) як носії ДНК і вектор рАНС25, який містить гени β-глюкуронідази (*uidA*) та фосфіотрицин-ацетил-трансферази (*bar*), обидва під контролем промотору убіквітину кукурудзи. Підготовку рослинного матеріалу, його трансформацію, подальше культивування, гістохімічний аналіз та аналіз рослинної ДНК методом ПЛР на присутність гена *bar* проводили за описаними методиками [2].

Спостерігали експресію гена *uidA* у відселектованому калюсі 6 генотипів (PLS61, PLS61×ДК959, ДК959×PLS61, PLS61×ДК633/266, ДК633/266×PLS61). Аналіз ДНК калюсу показав присутність гена *bar*. Рослини-регенеранти були отримані для 4 генотипів (PLS61, ДК959×PLS61, PLS61×ДК633/266, ДК633/266×PLS61). Серед регенерантів, висаджених у ґрунт, три рослини (PLS61 та PLS61×ДК633/266) в результаті запилення донором утворили насіння. Гістохімічне фарбування листків рослин кукурудзи покоління T₁, отриманих від трьох ліній регенерантів, показало наявність активності ферменту β-глюкуронідази. ПЛР аналіз виявив присутність гена *bar* в ДНК рослин покоління T₁. В умовах закритого ґрунту проводили обприскування рослин покоління T₂, отриманого після самозапилення рослин T₁, гербіцидом BASTA в концентрації 1 г/л. За реакцією на обробку було проведено розподілення рослин на чутливі і стійкі до гербіциду форми.

Таким чином, за результатами гістохімічного, молекулярного та фізіологічного досліджень отримано трансгенні рослини кукурудзи, які зберігають трансгени та властивості, надані ними, в ряду поколінь.

1. EU Register of Authorised GMOs [Електронний ресурс] // Regulation EC 1829/2003 – 2014. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm

2. Нітовська І.О., Абраїмова О.Є., Сатарова Т.М., Шаховський А.М., Моргун Б.В. Біолістична трансформація незрілих зародків кукурудзи // Фактори експериментальної еволюції організмів. – Київ. – 2014. – том 15. – С.112-117.

ЛАКТОБАКТЕРІЇ ЯК ОСНОВА ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

Олейнікова В.В.¹, Деревянко Ю.С.¹, Лазаренко Л.М.², Прасанна Б.Д.³

¹Національний технічний університет України «КПІ», Київ

²Інститут мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного, Київ

³Національний технологічний інститут Карнатака, Мангалоре, Індія

olvladislava@ukr.net

Поняття «продукти функціонального харчування» використовується з кінця ХХ століття після законодавчо прийнятих вимог до виробництва харчових продуктів зі специфічною лікувальною дією (FOSHU - Food of Specific Health Use) [1]. Доведено, що продукти функціонального призначення дозволяють знизити кількість захворювань пов'язаних зі старінням на 80 %, діабетом – на 50 %, порушеннями серцево-судинної системи – на 25 %, органами зору – на 20 %. Обговорюється можливість створення функціональних продуктів на основі таназопозитивних молочнокислих бактерій. Одним з критеріїв відбору пробіотичних штамів для функціонального харчування є їх помірний імунологічний реактивність. Тому, метою дослідження було вивчення імуномодулювальних властивостей пробіотичного штаму *L. plantarum 2621*, який є продуцентом таназу.

Функціональну активність клітин фагоцитарної системи оцінювали, використовуючи загальноприйняті методи дослідження поглинальної активності: визначення фагоцитарного числа (ФЧ), показника фагоцитозу (ПФ) та киснезалежної бактерицидної активності у спонтанному та стимульованому тесті відновлення нітросинього тетразолію (НСТ-тест). Поверхневі антигени Т- та В-лімфоцитів, а також CD25+ клітин досліджували за допомогою методу прямої імунофлюоресценції. У роботі використовували моноклональні антитіла до CD3+, CD4+, CD8+, CD19+ антигенів (MACS, Miltenyi Biotec, Німеччина). Дослідження проведено на інтактних мишах лінії BALB/c, самицях, віком 8 тижнів, які отримували композицію молочнокислих бактерій інтрагастрально один раз на добу протягом 7 діб у концентрації $1 \cdot 10^6$ кл/мл. Контрольна група мишей отримувала фізіологічний розчин. На 1 та 9 добу після введення інтактним мишам молочнокислих бактерій незначно підвищувались ФЧ, ПФ та показники спонтанного НСТ-тесту макрофагів, проте, різниця порівняно з контролем не була вірогідною. У селезінці мишей, які отримували молочнокислі бактерії, кількість CD3+, CD4+, CD8+ клітин були такими ж як в контролі протягом усього терміну спостереження. Відзначалася тенденція до підвищення імунорегуляторного індексу CD4/CD8 на 1 добу, а також кількості CD19+ клітин у селезінці на 9 добу, однак різниця порівняно з контролем також не була вірогідною.

Таким чином встановлено, що пробіотичний штам *L. plantarum 2621* не проявляє імуномодулюючої активності, тому може розглядатися як перспективний продуцент для створення продуктів функціонального харчування з антиоксидантною активністю.

І.Бакуменко О.Е. *Технология обогащенных продуктов питания для целевых групп. 1* — М.: Дели плюс, 2013. — 287

СТИМУЛЯЦІЯ РОСТУ КУКУРУДЗИ ПІД ВПЛИВОМ ПРЕПАРАТУ ЛІЗОРЕЦИФІН І В КОМБІНАЦІЇ ЙОГО З ОРГАНІЧНИМИ ТА МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБРИВАМИ

Падун А.С., Соколова І.Є.

*Дніпропетровський національний університет ім. О.Гончара
i.e.sokolova@mail.ru*

Сучасна біотехнологія пропонує широке різноманіття біологічних препаратів для сільського господарства, і в тому числі, з бактерицидною, фунгіцидною, інсектицидною та рістстимулюючою активністю. Стимулятори росту мікробного походження безпечні для навколишнього середовища, здатні регулювати процеси онтогенезу рослин, стимулюють схожість насіння, утворення коренів, формування паростків, підвищують ефективність симбіозу.

Мікробний препарат лізорецифін, отриманий на основі метаболітів *Streptomyces recifensis var. lyticus П-29*, містить комплекс біологічно активних компонентів і проявляє протеолітичну, антимікробну та рістстимулюючу дії. Раніше вже було продемонстровано здатність лізорецифіну змінювати кинетику росту мікроорганізмів, рослин і тварин.

Метою даної роботи було визначення впливу лізорецифіну на ріст кукурудзи у комбінації з органічними та мінеральними добривами.

В роботі використовували як рослинний об'єкт – кукурудзу лінії Гібрид Дніпровський 181В, як стимулятор росту – рідку форму лізорецифіна (культуральну рідину *S. recifensis var. lyticus П-29*, відділену від біомаси), а також комерційні препарати мінеральних добрив та гумату. Для перевірки дії лізорецифіну на схожість і ріст кукурудзи застосовували три зразки ґрунту: чорнозем з паркової зони, чорнозем і суглинки з присадибних ділянок.

Стимуляцію росту кукурудзи визначали за такими показниками як: проростання насіння кукурудзи при замочуванні у воді та культуральній рідині стрептоміцету; схожість та морфометричні показники рослин при поливі водою, лізорецифіном, розчинами гумату та мінеральних добрив; активність пероксидази коренів та орто-дифенолоксидази пагонів.

Встановлено, що при обробці насіння у розчині лізорецифіна кількість пророслих насінин склала 97% і була на 22% вищою, ніж у контролі (при замочуванні у воді). Далі пророслі насінини переносили у ґрунт. Полив здійснювали водою, розчинами лізорецифіну, гумату та мінеральних добрив. Найбільші показники схожості рослин у ґрунті та їх морфометричні параметри були встановлені для того варіанту дослідження, де замочування насінин здійснювалось лізорецифіном, а полив – водою. Так, показник схожості склав у середньому 96% (проти 78% у контролі), довжина пагонів і кореневищ була відповідно на 31 і 38% вищою, ніж у контролі. При замочуванні насіння у розчині лізорецифіну та поливі водою були отримані й найбільш високі показники активностей пероксидази та орто-дифенолоксидази. Застосування для поливу розчинів гумату та мінеральних добрив, як окремо, так і в комбінації з лізорецифіном, не приводило до збільшення вказаних показників. Слід відмітити, що тип ґрунту значно менше впливав на показники росту рослин, ніж спосіб замочування насіння та полив.

ЕКЗОПОЛІСАХАРИДИ ВИЩИХ БАЗИДАЛЬНИХ ГРИБІВ**Панченко О.Т. Ліновицька В.М.***Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Parti-2009@mail.ru*

В останні роки постійно зростає увага до отримання імуномодуляторів та адаптогенів на основі речовин природного походження. Перспективними джерелами профілактичних і лікувальних засобів, що мають загальнозміцнюючу і тонізуючу дію на організм та стимулюють імунну систему, є гриби-базидіоміцети. Вони мають ряд унікальних біологічних та біосинтетичних властивостей, що зумовлює їх широке використання в біотехнології, харчовій промисловості, медицині та фармакології.

Одними з найважливіших сполук, що синтезуються клітинами грибів є екзополісахариди-глюкани (ЕПС). Завдяки своїм унікальним фізико-хімічним властивостям вони широко використовуються в різних галузях народного господарства для згущення, драглювання, емульгування, вологоутримання та стабілізації. Крім того, грибні глюкани не токсичні і здатні впливати на різні ланки імунітету і коригувати патологічні стани, пов'язані з порушенням функцій імунної системи, приводячи їх до норми. Також грибні полісахариди мають протипухлинну активність, значно знижують побічні ефекти хіміо- та радіотерапії. Ці властивості використовуються для отримання нових високоефективних ліків, харчових добавок, біологічно активних речовин.

Одним з відомих екзополісахаридів лікувально-профілактичного призначення є шизофілан, який синтезується вищим базидіальним грибом *Schizophyllum commune* і який в Україні не виробляється. Слід зазначити, що раніше об'єктом дослідження служили в основному плодове тіла грибів, часто дикорослі, проте в сучасній біотехнології більш перспективним вважається отримання міцелію грибів шляхом глибинного культивування. Цей метод дозволяє здійснювати спрямований синтез цільового продукту, стандартизувати умови його отримання і показники якості, скоротити тривалість процесу. Тому метою роботи було отримання екзополісахаридів глибинним культивуванням з *Schizophyllum commune*.

В роботі використовувалися стандартні біотехнологічні, мікробіологічні і біохімічні методи. Об'єктом досліджень був штам 1760 *Schizophyllum commune*. Культивування здійснювали на рідкому глюкозо-пептонному середовищі [Бухало А.С., 1988]. Екзополісахарид виділяли осадженням 96% етанолом (1:1) при +4°C з наступним центрифугуванням при 6000 об/хв і висушуванням при +60°C. Концентрацію екзополісахаридів визначали фенолсірчанним методом. В результаті з 0,5 л культуральної рідини було отримано 1,21 г шизофілану.

Таким чином, у зв'язку із значною кількістю біологічно-активних речовин, що можна отримати з базидіальних грибів є перспективним всебічне дослідження нових представників даного класу як об'єктів біотехнологічного виробництва з метою отримання на їх основі профілактичних і лікувальних засобів для підтримки імунної системи в нормі і при патологічних станах.

ВИКОРИСТАННЯ БІОСУРФАКТАНТІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Паршиков В.О., Ліновицька В.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
derian911@gmail.com

Зростаюча потреба населення в харчових продуктах та промисловій сировині природного походження викликає необхідність в збільшенні продуктивності сільського господарства. Одним з напрямком інтенсифікації даної галузі за допомогою екологічно безпечних біотехнологій є підвищення або відновлення родючості ґрунтів. Цього можна досягти за допомогою біосурфактантів – поверхнево-активних речовин біологічного походження.

Біосурфактанти синтезуються бактеріями, дріжджами та грибами і являють собою гліколіпіди, ліпопептиди, нейтральні ліпіди, фосфоліпіди, жирні кислоти, а також різноманітні полімерні речовини.

У сільському господарстві, біосурфактанти можуть бути використані для:

1. захисту рослин від патогенів;
2. збільшення біодоступності поживних речовин для культурних рослин, що живуть в симбіозі з мікроорганізмами;
3. поліпшення якості ґрунтів сільськогосподарського призначення шляхом рекультиваци;
4. потенційне використання у виробництві пестицидів на заміну хімічним сурфактантам у фунгіцидах, гербіцидах і інсектицидах.

Серед основних можливих продуцентів біосурфактантів різного призначення можна виділити роди бактерій *Lactobacillus*, *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, *Burkholderia*, *Acinetobacter*. Наприклад, біосурфактанти, що синтезуються ризобактеріями, мають властивості антагоністів. Крім того, використання в поєднанні хімічних сурфактантів і біосурфактантів сприяє активізації механізмів боротьби рослин проти паразитних організмів, антагоністів, конкурентних рослин.

Також відомі приклади використання біосурфактантів з *Lactobacillus pentosus* для відновлення забруднених ґрунтів шляхом зменшення вмісту октану на 58,6% - 62,8% (Dhara P. Sachdev, Swaranjit S. Cameotra, 2013). Поверхнево-активні речовини з *Acinetobacter* - ефективно видаляють важкі метали з ґрунту. *Pseudomonas fluorescens* продукує біосурфактанти, що пригнічують ріст патогенних грибів, таких як *Pythium ultimum*, *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora cryptogea*.

Таким чином до переваг біосурфактантів можна віднести наступне: отримання біотехнологічними способами з відновлювальних ресурсів; низька токсичність; суттєва поверхнева активність; екологічна безпечність; висока ефективність в екстремальних умовах; можливість регенерації. Крім того біосурфактанти можуть бути використані у фармацевтичній, медичній, косметичній та харчовій промисловості.

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ОБМЕЖЕНЬ ІНФІЛЬТРАЦІЇ МІЖКЛІТИННОГО ПРОСТОРУ ЛИСТЯ РОСЛИН БАКТЕРІАЛЬНОЮ СУСПЕНЗІЄЮ

Петерсон А. А.¹, Прищепя Ю. С.²

¹*Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ
вул. Заболотного, 148, Київ, 03680*

²*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
jul.prishepa@gmail.com*

Технологія транз'єнтної експресії у рослинах базується на декількох критичних елементах, кожен з яких може блокувати весь процес. Першим елементом є інфільтрація міжклітинного простору рослинної тканини суспензією агробактерій. Ефективність цього процесу залежить від механічних обмежень, зумовлених просторовими особливостями будови рослинної тканини, що інфільтрується. Таким чином, для проведення першого етапу скринінгу серед видів рослин на їх придатність до транз'єнтної експресії, необхідно визначати механічну здатність тканин цих видів до інфільтрації у них бактеріальної суспензії.

В якості візуального *in vivo* маркеру проникнення бактерій у міжклітинний простір рослинної тканини при проведенні шприцевої інфільтрації цієї тканини бактеріальною суспензією нами вперше було використано суспензію рекомбінантних бактерій *E. coli*, що попередньо накопичили в тільцях включення зелений флуоресціюючий протеїн (GFP). Наявність бактерій у міжклітинному просторі спостерігали за допомогою флуоресцентного мікроскопу. За відсутності механічних ускладнень для проникнення бактерій у міжклітинний простір, у внутрішніх шарах рослинної тканини спостерігалась велика кількість рухомих яскраво зелених цяток. У результаті апробації даного підходу на певній кількості видів рослин ці види було поділено на три групи:

1. Тканини яких вітрифікувались під час інфільтрації та в міжклітинному просторі яких спостерігалась велика кількість бактерій із GFP.
2. Тканини яких вітрифікувались під час інфільтрації та в міжклітинному просторі яких майже не спостерігались бактерії із GFP.
3. Тканини яких майже не вітрифікувались під час інфільтрації та в міжклітинному просторі яких не спостерігались бактерії із GFP.

Таким чином, встановлено, що вітрифікація рослинної тканини під час інфільтрації не є однозначним свідченням потрапляння бактерій у міжклітинний простір. Можливо особливості просторової будови рослинної тканини певних видів можуть мати властивості бактеріальних фільтрів. Отже, використання запропонованого методу дозволяє більш однозначно охарактеризувати механічні обмеження до інфільтрації.

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ДО ОСМОТИЧНОГО СТРЕСУ ГЕНОТИПІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА УМОВ *IN VITRO*

Пикало С.В., Волощук С.І.

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України

с. Центральне Миронівського р-ну Київської обл., 08853, Україна

e-mail: pykserg@ukr.net

Успіх селекції при створенні посухостійких сортів тритикале багато в чому залежить від правильної оцінки стійкості створюваних генотипів [1]. Пряма оцінка посухостійкості рослин в полі вимагає багаторічних спостережень. Для прискорення селекційного процесу останнім часом все частіше вдаються до біотехнологічних методів. З метою імітації *in vitro* стресового ефекту застосовують осмотики, які знижують зовнішній водний потенціал [2]. Мета роботи – оцінити стійкість тритикале озимого до осмотичного стресу в калюсній культурі *in vitro* з використанням маніту в якості стрес-чинника.

Матеріалом досліджень були сорти тритикале озимого Обрій, Миролан, АДМ 11, лінії 38/1296, 1324 та гібрид F₂ 809. Калюс індукували з апікальних меристем пагонів 3-денних проростків. Підготовку донорного матеріалу проводили за описаною нами раніше схемою. Для кожного генотипу було взято по 160 експлантів. Калюси отримували на середовищі Мурасіге-Скуга (МС) із 2 мг/л 2,4-Д. Експланти 3 тижні культивували при 26 °С в темряві, переносили на світло і вирощували при освітленні 3-4 клк, відносній вологості повітря 70 % і 16-годинному фотоперіоді ще 2 тижні. Отримані калюси пересаджували в чашки Петрі на середовище з манітом (концентраціями 0 М, 0,2 М, 0,4 М, 0,6 М, 0,8 М) і культивували 4 тижні, визначаючи їх виживання. Після цього їх переносили на регенераційне середовище МС з 1 мг/л БАП і 0,5 мг/л НОК. Частку регенерації пагонів визначали за співвідношенням числа утворених пагонів до загальної кількості експлантів.

В результаті було встановлено, що для кожної з концентрацій маніту порядок ранжування генотипів за часткою живих калюсів був наступним: 38/1296 > Обрій > Миролан > F₂ 809 > 1324 > АДМ 11. Найбільш стійкою до осмотичного стресу за визначеними нами параметрами виявилась лінія 38/1296, оскільки калюси цього генотипу за селективних умов вирізнялись підвищеним морфогенним потенціалом, мали найбільший приріст біомаси і лише з експлантів цієї лінії після культивування на середовищі з манітом концентрацією 0,8 М було отримано регенеранти. Для решти генотипів концентрація маніту 0,8 М виявилась летальною. Найчутливішим до дії цього стрес-чинника виявився сорт АДМ 11, оскільки калюси мали низький рівень виживання за усіх використаних концентрацій і проявляли регенераційну здатність лише в контролі Отже, лінія 38/1296 може бути цінним матеріалом для подальшої селекції тритикале.

1. Щитак Г.В., Шевченко Н.С., Иванченко Э.Г. Продуктивность озимых сортов тритикале Харьковской селекции // *Зерновые культуры*. – 1997. – № 4. – С. 13–14.

2. Дубровна О.В., Моргул Б.В. Клітинна селекція пшениці на стійкість до стресових чинників докільля // *Физиология и биохимия культурных растений*. – 2009. – Т. 41, № 6. – С. 463 – 475.

СЕНСОРНИЙ ПРИЛАД ДЛЯ ОЦІНКИ НІТРОЗАТИВНОГО СТАТУСУ В ПОВІТРІ, ЩО ВИДИХАЄТЬСЯ

Пилипчак Б.В.^{1,2}, Парілова О.О.², Шандренко С.Г.²

¹*Національний технічний університет України*

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056, bogdanpilip@gmail.com

²*Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАНУ*

вул. Леонтовича 9, Київ, 01030, lenapar1lov@yandex.ua

Нині ведеться активний пошук об'єктивних критеріїв контролю бронхіальної астми, перш за все заснованих на неінвазивному підході. Значна частина експериментальних досліджень підтверджує важливу роль оксиду азоту (NO), який має бронхо-легеневий генезис, в механізмі, що лежить в основі розвитку астми. Огляд джерел літератури дозволяє зробити висновок про те, що основним засобом дослідження NO в повітрі, що видихається пацієнтом, був і залишається хемолюмінісцентний метод. Оцінка вільно-радикальних процесів, пов'язаних з NO, в дихальних шляхах може бути виконана також шляхом визначення вмісту стабільних метаболітів NO, зокрема NO₂⁻ та NO₃⁻, в конденсаті повітря, що видихається. Це є суттєвим підґрунтям для створення підходу безпосередньої детекції NO₂ в повітрі, що видихається.

Попередньо нами було розроблено експериментальний макет сенсорного приладу на основі 3-електродного електрохімічного датчика типу NO₂/C-20 (Membrarog, Швейцарія). Мета поточної роботи – вдосконалити сенсорний прилад для вимірювання оксиду азоту (IV) в повітрі, що видихається для оцінки нітрозативного статусу пацієнта.

Модифіковано експериментальний макет сенсорного приладу для вимірювання оксиду азоту (IV). Удосконалений сенсорний прилад складається з електрохімічного сенсорного датчика NO₂-B4 (Alphasense, Великобританія), індивідуальної плати-перетворювача сигналу датчика ISB NO₂-B4 (Alphasense, Великобританія) та 24-розрядного мікропроцесорного модуля управління та збору даних Triton 6000U (Терекс, Україна) з частотою дискретизації 10 відгуків/с. Функціонування сенсору засноване на амперометрії. Номінальний діапазон вимірювання аналіту 4-електродною електрохімічною коміркою становить (0 - 20) ppm NO₂. Час відгуку T₉₀ в діапазоні (0 - 2) ppm – менше 25 с. Висока чутливість операційної системи поєднана з низьким рівнем нульового струму дозволяє досягнути роздільної здатності вимірювання в межах 20 ppb. Для стабілізації фонових сигналів конструкцію заземлено та екрановано від електромагнітних хвиль. Тестування експериментального макету виявило, що сенсор є чутливим до вологості газової суміші та тиску, що створюється у вимірювальній камері. У зв'язку з цим запропоновано проточну схему вимірювання з швидкістю прокачування аналіту 1,9 ± 0,2 см³/с. Таким чином створено схему забору зразків повітря, що видихається добровольцями. Одержано сенсограми електрохімічної комірки у відповідь на пропускання повітряної суміші модельного газу різної концентрації в межах номінального діапазону. Розроблено математичний апарат для результатів вимірювання.

ВПЛИВ ВИСОКОДИСПЕРСНИХ ОКСИДІВ НА ІНТЕНСИФІКАЦІЮ ПРОЦЕСІВ ФЕРМЕНТАЦІЇ ДРІЖДЖОВИМИ КЛІТИНАМИ

Saccharomyces cerevisiae

Підгорна А.В.¹, Горобець С.В.¹, Мазуренко Р.В.², Махно С.М.², Горбик П.П.²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

²Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України

alinakpi@gmail.com

Незважаючи на величезні можливості нанотехнологій, мало вивчені процеси внутрішньоклітинної активності та функціонуванні сконструйованих наноматеріалів. Ця область є найбільш важливою при розробці ефективних і безпечних наносистем, наприклад, для керованої корекції внутрішньоклітинних процесів, доставки ліків та ін. У ряді робіт було встановлено, що високодисперсні оксиди впливають на інтенсивність метаболічних процесів в деяких одноклітинних організмах і, залежно від їх масового вмісту в живильному середовищі мікроорганізмів, можуть проявляти як каталітичну, так і інгібуючу дію щодо їх життєдіяльності.

Метою роботи є виявлення механізмів інтенсифікації процесів ферментації регідратованими дріжджовими клітинами (*Saccharomyces cerevisiae*) в середовищі високодисперсних оксидів SiO_2 , Al_2O_3 , MgO і TiO_2 в умовах ендогенного метаболізму. Вивчення тепловиділення при утворенні гідрозолей адсорбентів в процесі метаболізму клітинними організмами проводили з використанням диференціального мікрокалориметра в ізотермічному режимі (295 ± 0.5 К), чутливість якого по тепловому потоку становила 10^{-6} Вт. Повну зміну ентальпії (ΔH) розраховували з кінетичної кривої, використовуючи інтегральне рівняння Тіана. Потужність тепловиділення в суспензіях реєстрували з моменту переведення дріжджових клітин з анабіотичного, дегідратованого в оводнений стан і далі - в стан життєдіяльності. Контроль за зміною значень рН проводили з використанням рН - метра І-150.

У присутності частинок SiO_2 в дріжджовій суспензії встановлено зменшення часу адсорбції внаслідок орієнтуючої дії електростатичного поля на молекули води і структуру білка на поверхні клітинної мембрани, що призводить до зниження енергії активації процесу дифузії молекул води і сприяє прискореному їх зв'язуванню клітинним організмом. Показано також, що інтенсифікація процесів життєдіяльності клітини в присутності гідрозолу SiO_2 протікає зі збільшенням градієнта концентрації CO_2 на клітинній поверхні дріжджового організму за рахунок виникнення бульбашкового механізму видалення CO_2 з водного середовища на її поверхню.

Встановлено збільшення інтенсивності процесів життєдіяльності дріжджових клітин у водних суспензіях, що містять високодисперсні оксиди та зменшується в ряді: $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{TiO}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$ (вміст в суспензіях 0,05% мас.), що пов'язано з прискоренням ферментативних процесів в клітинах. Присутність гідрозолу MgO в дріжджових суспензіях призводить до зниження активності ферментативного процесу, внаслідок його більш суттєвого розчинення в воді по відношенню до інших вказаних оксидів.

ТЕРМОСТАБІЛЬНІ ЕКЗОГЕННІ АМІЛАЗИ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *BACILLUS* ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ НАРОДНОГО ГОСПОРДОАСТРВА

Пітроченко І.М., Жолнер Л.Г.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
inesanchyk@gmail.com*

В сучасній біотехнології для гідролізу крохмалю в цукри, що зброджуються і кінцеві декстрини, використовують амілази. Перехід крохмалю в цукри відбувається в інтервалі температур 60-65°C. Особливо швидко цей процес проходить при температурі 70-75°C. Велике значення для цього процесу має використання термостабільних амілолітичних ферментів. Регулюючи тривалість температурних фаз, можна досягти оптимальне співвідношення цукрів, що зброджуються і декстринів. В умовах підвищених температур застосування термостабільних амілаз є доцільним, так як вони не інактивуються досить тривалий час.

Промисловими продуцентами термостабільних екзоамілаз є бактерії роду *Bacillus*: *B. licheniformis*, *B. amyloliquefaciens* і *B. stearothermophilus*. Їхні ферменти залишаються стабільними в інтервалі температур 80-100°C.

У пивоварінні термостабільні амілази застосовують замість зернового солоду, що дозволяє зекономити десятки тонн ячменю і здешевити технологію.

Сучасні технології виробництва глюкози, мальтози і інших цукрів базуються на оцукрюванні крохмалевмісної сировини α -амілазами і глюकोамілазами, але найбільше застосування мають саме термостабільні форми. Наприклад, амілаза *B. licheniformis* здатна гідролізувати крохмаль при температурі 105-110°C.[1]

Отримані за допомогою амілаз глюкозна і мальтозна патоки, чиста глюкоза в подальшому використовуються в кондитерській промисловості.

Бактеріальні екзоамілази також застосовують для переробки відходів кондитерського виробництва, наприклад, виробництва цукерок, які містять значну кількість крохмалю. За допомогою амілаз з них виділяють цукри, які можна знову використовувати.

У текстильній промисловості термостабільні амілази використовують для розшліхтування волокон тканини. У необробленій тканині міститься 5% крохмалю і домішки, які треба видалити. Обробка амілазами робить тканину м'якою, легко змочуваною, придатною для фарбування і відбілювання.

У паперовій промисловості за допомогою амілаз отримують суміш декстринів, яку використовують для проклеювання паперу.

Широке застосування термостабільні амілази мають у мийних засобах, оскільки здатні видаляти забруднення, які містять крохмаль. Крохмаль, що висихає, дуже важко видаляється при низьких і середніх температурах. Термостабільні амілази, діючи при високих температурах, гідролізують його до декстринів і цукрів, які легко розчиняються у миючому розчині.

І. Вербанець Л. Д. Мікробні α -амілази: виділення, властивості, практичне застосування / Л. Д. Вербанець, К. В. Авдіюк, Н. В. Борзова // Біотехнологія, Т.1 – 2008. – №2 – с. 39-51

ПОЖИВНІ ПОТРЕБИ ШТАМУ *EREMOTHECIUM ASHBYI* GUILLIER.**Поліщук В.Ю., Дуган О.М.***Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
polischukvu@bigmir.net*

Відомим продуцентом рибофлавіну, який використовується у промисловості, є аскоміцет *Eremothecium ashbyi*. За допомогою *E.ashbyi* можна отримувати як кормовий рибофлавін, що використовується в якості кормової добавки для тварин, так і, при застосуванні певних методів виділення та очистки, рибофлавін медичного призначення.

Досліджено вплив різних джерел вуглецю та азоту на накопичення біомаси та синтез рибофлавіну штамом *Eremothecium ashbyi* F340.

Об'єктом дослідження був *Eremothecium ashbyi* Guilliermond F340, отриманий з Всеросійської колекції промислових мікроорганізмів. Для визначення найсприятливіших для накопичення біомаси та рибофлавіну джерел вуглецю використовували середовище, що містило у своєму складі 0,5% дріжджового екстракту та 0,3% пептону, до якого як єдине джерело вуглецю, у кількості еквівалентній 10 г/дм³ глюкози, додавали фруктозу, галактозу, ксилозу, мальтозу, лактозу, сахарозу, сорбіт, маніт, дульцин, гліцерин, інозит, крохмаль. Визначення кращих джерел азоту здійснювали на середовищі наступного складу: глюкоза - 10 г/дм³, K₂HPO₄ - 1 г/дм³, KH₂PO₄ - 1 г/дм³, MgSO₄·7H₂O - 0,5 г/дм³, KCl - 0,5 г/дм³, до якого у якості джерела азоту (еквіваленті 3 г/дм³ NH₄Cl) додавали наступні амінокислоти: аспарагінову кислоту, глютамінову кислоту, метіонін, цистеїн, треонін, аргінін, аспарагін, фенілаланін, аланін, триптофан та неорганічні сполуки: хлорид амонію, нітрат та нітрит натрію, нітрат амонію, сечовину.

Ріст культури *E. ashbyi* спостерігався на наступних джерелах вуглецю: глюкоза, мальтоза, лактоза, сахароза, фруктоза, галактоза, ксилоза, дульцин, гліцерин, інозит, сорбіт, маніт, крохмаль. Для синтезу рибофлавіну штамом *E. ashbyi* F340 кращим джерелом вуглецю виявився сорбіт. Так, максимальна концентрація рибофлавіну спостерігалася на середовищі з сорбітом – 52±1,56 мкг/см³, а максимальна кількість міцеліальної біомаси спостерігалася на середовищі з фруктозою – 9,27±0,37 мг/см³. Встановлено, що для синтезу рибофлавіну краще підходять моносахариди (фруктоза, галактоза) та шестиатомні спирти (сорбіт, маніт, інозит).

При дослідженні росту на різних джерелах азоту встановлено, що ріст не спостерігається на фенілаланіні, аланіні, триптофані, нітраті та нітриті натрію.

Кращими джерелами азоту для *E. ashbyi* F340 виявились метіонін та аргінін, концентрація рибофлавіну при цьому становила – 9,74±0,29 мкг/см³ та 8,54±0,25 мкг/см³ відповідно. Серед неорганічних джерел азоту найсприятливішим виявився нітрат амонію – 5,67±0,17 мкг/см³. Зауважимо, що сприятливі для накопичення міцеліальної біомаси є аргінін та сечовина – 1,48±0,029 мг/см³ та 1,4±0,028 мг/см³ відповідно.

Встановлено, що для синтезу рибофлавіну краще підходять аліфатичні амінокислоти (метіонін, аргінін, треонін).

**МОНОКЛОНАЛЬНІ АНТИТІЛА ВНУТРІШНЬОКЛІТИННОЇ ДІЇ – ESK1
ТА ESKM В БОРОТБІ З ОНКОЛОГІЧНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ****Поліщук І.В.¹, Жолнер Л.Г.¹.**¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Iruchka@i.ua

На сучасному етапі розвитку медицини таргетна терапія в лікуванні ракових захворювань є основним способом боротьби з раком. Існують два підходи таргетної терапії: моноклональні антитіла, які спрямовані на поверхневі рецептори онкоклітин (рецептори мітогенів, таких як епідермальний фактору росту, наприклад HER2/neu клітин раку молочної залози) та низькомолекулярні інгібітори протеїнів, які покликані блокувати білки, що відповідають за мітоз ракових клітин. Але кожен з методів не є ефективним на 100% і має свої недоліки. Адже близько 90 % специфічних ракових таргетів є внутрішньо-клітинними білками.

Інноваційним і багатообіцяючим в сфері імунотерапії є відкриття моноклонального антитіла ESK1, націленого на внутрішньоклітинний онкопротеїн WT1[1]. Даний протеїн є фактором транскрипції, який містить в своїй структурі цинкові пальці і керує морфогенезом урогенітальної системи.

Відомо, що фрагменти зруйнованих протеасомою всередині клітини білків, за допомогою МНС переміщуються до клітинної поверхні, де вони розпізнаються Т-клітинами як чужорідні і знищуються. А в даному випадку антитіло ESK1 виконує функцію Т-клітинного рецептора – відбувається розпізнавання антитілом пептиду WT1 (під кодовою назвою від перших трьох амінокислот – RMF) у складі молекули МНС I (HLA-A0201). Такі моноклональні антитіла, які імітують функцію Т-клітинного рецептора називають ТКР антитілами (TCRm - T cell receptor-mimic). Успішні випробування *in vitro* та на мишачій моделі *in vivo*, показали, що антитіло ESK1 може бути дієвим способом в боротьбі проти WT1-експресуючої лейкемії, без використання сторонніх токсичних агентів[1]. TCRm антитіла потенційно обмежені надзвичайно низькою кількістю епітопів, представлених на клітині-мішені, яких може бути лише кілька сотень сайтів. Тому, для успішного лікування раку у людей TCRm антитілами мають значення механізми підвищення ефективності їх дії. Американська асоціація, що займається дослідженнями ракових пухлин запропонувала метод інженерії фрагменту імуноглобуліна, що кристалізується (Fc-fragment crystallizable region) або модифікації цієї ділянки глюкозилуванням[2]. Удосконалене антитіло назвали ESKM. Певні дослідження вказують, на схожу фармакокінетику та порівняно більшу ефективність ESKM в порівнянні з ESK1.

Література:

1. Dao T. Targeting the Intracellular WT1 Oncogene Product with a Therapeutic Human/ T. Dao, J. Xiang // Science Translational Medicine.- 2013.-vol.1.-p.9.
2. Veomett N. Therapeutic efficacy of an Fc-enhanced TCR-like antibody to the intracellular WT1 oncoprotein/ T. Dao, H. Liu// Clin Cancer Res. – 2014.- p. 2-3.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПШЕНИЧНО-ЖИТНЬОЇ ТРАНСЛОКАЦІЇ 4BS.4BL-5RL У СОРТАХ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ

Похилько С.Ю.^{1,2}, Степаненко А.І.², Дуган О.М.¹, Морзун Б.В.²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

²Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

E-mail: molgen@icbge.org.ua

Мідь (Cu) є незамінним мікроелементом для всіх клітинних організмів, виступає кофактором для багатьох білків та ферментів, приймає участь в широкому діапазоні фізіологічних процесів, таких як фотосинтез, окисне – фосфорилування і т.д.

Пшениця є культурою дуже чутливою до низьких концентрацій міді у ґрунті. За нестачі міді у рослин розвивається деформована (недорозвинена) квітконіжка (ефект «похиленої голови»). Причиною цього є погана лігніфікація тканини стовбура, що призводить до механічної слабкості та нездатності підтримувати колос. Проте, жито може ефективно поглинати мідь та рости навіть на дуже збіднених на мікро- та макроелементи ґрунтах. QTL даної ознаки у жита генетично локалізовані на довгому плечі 5R хромосоми, яка була перенесена в геном пшениці з метою зниження чутливості культури до нестачі міді [Leach, 2004].

Ефективне визначення транслокації 4BS.4BL-5RL побудоване на основі ПЛР-аналізу. В роботі використовуються дві пари специфічних праймерів: BAMR F/BAMR R та AAM F/AAM R [Leach R. Ch. 2004]. Прояв першої пари праймерів заснований на ідентифікації гена β -амілази-R1 жита та, як наслідок, пошук рослин із присутнім дистальним сегментом хромосоми жита 5RL. Друга пара праймерів, розроблена на ген α -амілази пшениці і дає позитивну реакцію тільки у присутності генома пшениці.

Наявність гена β -амілази-R1 у зразках, ми встановлювали за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) з парою праймерів BAMR F/BAMR R. Нами була розроблена програма ампліфікації: початкова денатурація 4 хв при 94 °С, 34 цикли – 30 с при 94 °С, 35 с при 59 °С і 1 хв при 72 °С та 5 хв при 72 °С фінальна елонгація. Очікувана довжина амплікону 550 п.н.

Для визначення наявності гена α -амілази у зразках пшениці, ми використовували специфічну пару праймерів AAM F/AAM R. Програма ампліфікації: початкова денатурація 4 хв при 94 °С, 34 цикли – 30 с при 94 °С, 30 с при 60 °С і 1 хв при 72 °С та 5 хв при 72 °С фінальна елонгація. Очікувана довжина амплікону 800 п.н.

Продукти ПЛР розділяли та ідентифікували за допомогою електрофорезу у 1,6%-му агарозному гелі з бромистим етидієм.

Подальші дослідження будуть направлені на розробку дуплексної ПЛР для більш швидкої перевірки зразків на наявність вказаної транслокації з наступним скринінгом вітчизняних та зарубіжних сортів пшениці з транслокацією 4BS.4BL-5RL.

ГЕМІЦЕЛЮЛАЗИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ***Решетіло І. М.***Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
ivanreshetilo@gmail.com

Найважливішою складовою частиною всіх рослин є геміцелюлози – група полісахаридів, куди входять ксилан, манан, галактани, які разом з целюлозою і лігніном формують клітинні стінки рослин. Геміцелюлози становлять близько однієї третини органічної маси більшості вищих рослин [1]. Геміцелюлази - це системи ферментів, що каталізують гідроліз геміцелюлоз до мономерів, які їх утворюють. За допомогою цих ферментів можна отримати глюкозу і пентози, для подальшого отримання фурфуролу, етанолу, ксиліту, біогазу та інших продуктів мікробного синтезу [2]. Важливою функцією є здатність комплексно або частково руйнувати розчинні і нерозчинні целюлози і геміцелюлози клітинних стінок рослин, сприяючи підвищенню виходу з неї біологічно активних речовин.

Геміцелюлази також додають у лікарські засоби в якості діючої речовини у такі препарати як фестал, дигестал, ензистал, панстал, та інші, які застосовують при хронічних панкреатитах з недостатньою функцією підшлункової залози, при розладах травлення, пов'язаних із захворюваннями печінки та підшлункової залози, анацидному і гіпоацидному гастриті, хронічних ентероколітах. Геміцелюлаза в цих препаратах сприяє розщепленню целюлози, що покращує травні процеси, зменшує бродіння і утворення газів у кишечнику[3].

Ще одним зі шляхів використання є спосіб приготування хлібобулочних виробів, який полягає в додаванні вискоєфективного ферментного препарату з грибною геміцелюлази, що має високий рівень ксиланазної активності – 3700 од/см³. На основі цього методу було створено багатий на вітаміни та мінерали хлібобулочний виріб, що володіє кардіотонічною спрямованістю [4].

Геміцелюлози мають широкий спектр застосувань та ефективно використовуються в різних галузях промисловості. Це зумовлює їх поширення, як основної діючої або допоміжної речовини в лікарських препаратах та харчових добавках.

1. Дудкин М.С., Громов В.С. и др. Гемидцеллюлозы – Рига: Зинатне, 1991. - 488 с.
2. Саловарова В.П. Эколого-биотехнологические основы конверсии растительных субстратов: Учебное пособие – М.: Издательский дом «ЭНЕРГИЯ», 2006.-544 с.: ил.
3. Профессор Пащенко Л.П., студентка Масляник Е.С. Аспекты биомодификаций в технологии функциональных хлебобулочных изделий при использовании плодов дикорастущего сырья. // Вестник ВГУИТ. – 2014. –№1.
4. Машковский М.Д. Лекарственные средства.-16-е изд., перераб., испр. и доп. – М.: Новая волна, 2012.- 1216 с.

**АНТИАДГЕЗИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН
СИНТЕЗОВАНИХ В РІЗНИХ УМОВАХ КУЛЬТИВУВАННЯ *ACINETOBACTER
CALCOACETICUS* ІМВ В-7241 ТА *NOCARDIA VACCINII* ІМВ В-7405**

Савенко І.В., Никитюк Л.В.

*Національний університет харчових технологій
e-mail: Inga_92@ukr.net*

Колонізація мікроорганізмами технологічного та медичного обладнання є надзвичайно небезпечним явищем, так як мікробні біоплівки резистентні до дезінфектантів та антибіотиків. Актуальним напрямком досліджень є використання мікробних поверхнево-активних речовин (ПАР) для попередження адгезії клітин на поверхнях.

Мета роботи – дослідити вплив поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 та *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 на прикріплення деяких бактерій і дріжджів до абіотичних поверхонь.

Продуценти ПАР штами ІМВ В-7241 та ІМВ В-7405 вирощували на середовищі з етанолом (2%, об'ємна частка) або гліцерином (1–2%, об'ємна частка) упродовж 5 і 7 діб. Для досліджень використовували такі препарати: препарат 1 – супернатант культуральної рідини; препарат 2 – розчин ПАР, виділених екстракцією сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1) з супернатанту культуральної рідини. Ступінь адгезії тест-культур до пластику, полівінілхлориду, кахелю і сталі визначали спектрофотометричним методом.

Експерименти показали, що препарати ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 і *N. vaccinii* ІМВ В-7405 ефективно знижували ступінь адгезії тест-культур на всіх досліджуваних абіотичних поверхнях. Встановлено, що адгезія залежала від типу матеріалу, концентрації ПАР в препаратах, ступеня їх очищення і умов культивування штамів (природи джерела вуглецю, тривалості вирощування).

З препаратів *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 (0,003–0,018 мг/мл) отриманих на етанолі, більш ефективним виявився препарат 1 (супернатант), після обробки поверхонь яким спостерігали зменшення кількості прикріплених клітин бактерій і дріжджів в середньому на 35–60%. На відміну від препаратів, синтезованих на етанолі, ПАР, отримані на гліцерині, виявилися більш ефективними антиадгезивними агентами, ніж відповідні супернатанти. Так, за обробки препаратом 2 кількість прикріплених до абіотичних поверхонь вегетативних клітин *B. subtilis* БТ-2 і *E. coli* ІЕМ-1 знизилась на 65–80%, спор *B. subtilis* БТ-2 і дріжджів *C. albicans* Д-6 на 20–40% відповідно.

В свою чергу, у разі обробки абіотичних поверхонь обома препаратами ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405 (0,01–0,05 мг/мл), синтезованими на гліцерині упродовж 5 і 7 діб, адгезія *E. coli* ІЕМ-1 і *C. albicans* Д-6 в середньому становила 26–34% та 56–61% відповідно. Інші закономірності спостерігалися під час дослідження адгезії вегетативних клітин *B. subtilis* БТ-2: більш ефективним антиадгезивним агентом виявився розчин ПАР, синтезованих на 5 добу культивування, за обробки яким адгезія становила лише 10 %. Зазначимо, що за обробки матеріалів обома препаратами синтезованими упродовж 5 і 7 діб, ступінь адгезії спор *B. subtilis* БТ-2 становив в середньому 30–50%.

Науковий керівник – д.б.н., проф. Пирог Т.П.

**ГЛИБИННЕ КУЛЬТИВУВАННЯ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* НА
СЕРЕДОВИЩІ З ТРИФОСФАТ КАЛЬЦІЄМ**

**Сироїд О.О., Кулай І.О., Лапінський А.В., Ліновицька В.М., Савицька М.А.,
Пашинський Є.В.**

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
e-mail lena.siroid@mail.ru*

Важливою проблемою сьогодення в світі є недостатність якісних продуктів харчування, а значить необхідність інтенсифікації рослинництва. Для вирішення цього питання необхідно підвищення ефективності використання хімічних та біологічних добрив, а також покращення або взагалі відновлення родючості ґрунтів. З цієї точки зору одним з перспективних напрямків використання біотехнологій в сільському господарстві є отримання біодобрив та розробка технологій вермікомпостування з наперед «вбудованими» поживними біогенними елементами, наприклад, фосфором.

Тому метою роботи було встановити особливості росту та морфології дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* при глибинному культивуванні в присутності трифосфату кальцію, як можливих складових органо-мінеральних біодобрив.

В роботі використовувалися стандартні мікробіологічні і біохімічні методи. Об'єктом досліджень були дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*. Середовищем для культивування був 10% розчин сахарози (об'ємом 3 дм³) з додаванням 50 г фосфату кальцію. В контрольне середовище фосфат кальцію не вносили. Зразки відбирали один раз на добу і визначали в них концентрацію дріжджів методом фотоколориметрії. Окрім того, вивчали стан дріжджової культури та кристалів фосфату кальцію світловим мікроскопіюванням.

Експеримент тривав 10 діб при кімнатній температурі до стабілізації концентрації дріжджових клітин. З другої доби спостерігалось утворення скупчень дріжджів на кристалах фосфату кальцію. Також мало місце збільшення концентрації дріжджів в присутності трикальційфосфату у три рази у порівнянні з контролем. Крім того, відбувалося інтенсивне формування гранул волютину (резервної поживної речовини поліфосфатної природи) у клітинах дріжджів, що колонізували кристали, це свідчить про підвищену метаболічну активність дріжджів у дослідному варіанті в порівнянні з контролем, яка, на нашу думку, стимулювалася саме наявністю фосфату кальцію і продуктів його взаємодії з органічними кислотами, що продукувалися дріжджами. Візуальні спостереження виявили поступову руйнацію кристалів фосфату під дією метаболітів *Saccharomyces cerevisiae* і утворення нової дрібнодисперсної твердої фази, яка за морфологією відрізняється від нативного трикальційфосфату.

Таким чином, можна вважати, що досліджені властивості дріжджів є перспективними для створення і використання у аграрній сфері біодобрив, зокрема для отримання органо-мінеральних добрив з підвищеним вмістом водорозчинного фосфору, як нових методів підвищення врожайності культур.

РОЛЬ ПРОБІОТИКІВ В СТАБІЛІЗАЦІЇ КИШКОВОЇ МІКРОФЛОРИ ЛЮДИНИ

Сімонова І.С., Нагорняк Т.А.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»
irka_simonova@ukr.net

Присутність мікрофлори є важливою складовою у функціонуванні організму людини. Біомаса мікробів, які заселяють шлунково-кишковий тракт, становить 2,5–3 кг і сукупно представлена 450–1000 видами бактерій.

Мікробіота здатна впливати майже на всі життєво важливі процеси в організмі – вона бере участь в імунному захисті, метаболізмі, виробленні гормонів та навіть впливає на поведінкові звички людини. Спираючись на дані про функції мікрофлори кишківника, сучасна медична наука значно просунулась у можливості попереджати різноманітні захворювання, коригуючи її стан [1].

Позитивний вплив на покращення функціонування мікрофлори кишківника здійснюють пробіотики. Це непатогенні штами мікроорганізмів, які наявні в нормальній мікрофлорі здорової людини. Найчастіше використовуються певні штами бактерій *p.Lactobacillus*, *p.Bifidobacterium*, *p.Escherichia*, *p.Bacillus* та дріжджові грибки *p.Saccharomyces*. Препарати пробіотиків поряд з живими культурами бактерій містять незамінні амінокислоти, органічні кислоти, фактори росту, імуностимулюючі речовини, ферменти і коферменти, які покращують стан мікробіоценозу макроорганізму. Механізм дії пробіотиків полягає в колонізаційній резистентності (вплив на патогенну флору); продукції антимікробних субстанцій (лізоциму, проглютамату, пероксиду); конкуренції за харчові субстрати з патогенними бактеріями; стимуляції імунної відповіді на патогени (синтез секреторного IgA, IgG, підвищення синтезу цитокінів макрофагами і Т-клітинами, посилення фагоцитозу - хомінг-ефект) та ін.[2].

У зв'язку з широкою розповсюдженістю захворювань кишково-шлункового тракту, зокрема діареї, пробіотики набувають все більшої популярності. Так, на світовому ринку 35% біологічно-активних добавок виробляє США, 32% - Європа, 18% - Японія і 15% - інші країни, в тому числі Україна. За даними інституту харчування РАМН 90% японців споживають пробіотики, можливо тому статистика захворювань ЖКТ в Японії значно відрізняється від статистики по Україні. Прогнозується, що в ХХІ столітті пробіотики замінять значну частину традиційних фармакологічних препаратів і займуть гідне місце в арсеналі ефективних і безпечних засобів зміцнення здоров'я населення всієї планети.

1. В.М. Рудіченко, М.О. Одинець, І.І. Тодорашко, В.В. Черватюк. Кишечна мікрофлора: вплив на неї пробіотиків та пребіотиків//Ліки України.-2014.- №9 (185)

2. М.Ф. Осипенко, Е.А. Бикбулатова, С.И. Холин. Пробиотики в лечениидиарейногосиндрома. Фарматека. — 2008. — № 13. — С. 36–41

КУЛЬТИВУВАННЯ *Gladiolus imbricatus* В УМОВАХ IN VITRO

Січевська Н., Костик Х., Кривавич А., Петріна Р.

Національний університет «Львівська політехніка»

natalik_s@ukr.net; rpetrina@i.ua

Gladiolus imbricatus - рідкісна рослина Карпат, що знаходиться під загрозою знищення і занесена до Червоної книги України. У даній рослині синтезуються цінні, з фармацевтичної точки зору, біологічно активні речовини: флавоноїди, полісахариди, вітаміни, ефірні олії та глікозиди.

Gladiolus imbricatus (косарик черепитчастий) - рослина з подвійною бульбоцибулиною. Великі рожево-фіолетові квітки з неправильною, майже 2-хгубою оцвітиною зібрані в однобічний, досить густий колос на верхівці високого (30-60 см) квітконосного стебла, з мечовидними широколінійними листками. Тичинок три, маточка одна з нитковидним стовпчиком і три майже пелюстковидними приймочками. Цвіте в червні. Ростає на вологих луках, у чагарниках, на галявинах у лісових і лісостепових районах Правобережної частини України. Окремі популяції розташовані на території Карпатського БЗ, ПЗ «Розточчя», НПП «Синевир», «Сколівські Бескиди», Шацького, Карпатського НПП та інших. Вирощують у більшості ботанічних садів.

З метою збереження цінної рослини запропоновано використати сучасні методи біотехнології, а саме використання методів вирощування клітин, тканин і органів рослин у контрольованих умовах на штучних живильних середовищах. Одержана рослинна біомаса отримується у необмеженій кількості і може бути використана як лікарська сировина, бо є екологічно чистою, не забрудненою хімічними добривами, пестицидами, гербіцидами, важкими металами, радіоактивними ізотопами тощо.

У даній роботі введено в культуру in vitro *Gladiolus imbricatus* (косарики черепитчасті), виявлено здатність до калусоутворення і отримано рослинну біомасу. Підібрано стерилізуючі агенти для експлантів (96 % етанол, пероксид водню). Підібрано оптимальні умови калусогенезу, а саме модифіковане агаризоване живильне середовище Мурасиге-Скуга з фітогормонами НОК (0,5 мг/л), ІОК (3,0 мг/л), кінетин (0,5 мг/л); освітлення 2000 лк при 16 годинному фотоперіоді; температура 25⁰ С. Визначено оптимальний час культивування – 5 тижнів. При цьому показана чітка залежність індукції калусогенезу від концентрації фітогормонів та типу експланту. Висока здатність до калусоутворення при культивуванні листкових експлантів *Gladiolus imbricatus* спостерігається незалежно від якісного та кількісного складу фітогормонів.

Калусна культура *Gladiolus imbricatus* використана для якісного та кількісного дослідження наявності біологічно активних речовин, а саме флавоноїдів та глікозидів.

ОТРИМАННЯ ГЛЮКАНІВ З ВИЩИХ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ**Скоробогатько А.М., Ліновицька В.М.**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,

Факультет біотехнології і біотехніки

skorobogatko.antonina@yandex.ru

Негативний вплив на організм людини несприятливих факторів навколишнього середовища зумовлює зростання потреби в більш якісних, ефективних та економічних медичних препаратах, в тому числі біотехнологічного походження. Для лікування та профілактики різноманітних хвороб використовуються і вищі базидіальні дереворуйнуючі гриби, які здавна використовуються людством не лише як продукт харчування, а й в медичних цілях. Це обумовлено наявністю в них біологічно активних речовин з імуномодулюючими, антиоксидантними, протипухлинними та радіопротекторними властивостями. Одними з таких речовин є полісахариди глюкани. Саме тому розвинення галузі використання вищих базидіальних грибів, в тому числі й з метою отримання глюканів є надзвичайно актуальним, оскільки дасть змогу медичній біотехнології в більш повній мірі реалізувати свій потенціал. Створення нових технологій отримання глюканів за допомогою вищих базидіальних грибів має також переваги, пов'язані з можливістю їх використання не лише як продукту лікувально-профілактичного призначення, а й промислового, наприклад, як компоненту косметичних засобів тощо.

Одним з відомих, практично використовуваних глюканів є шизофілан, який синтезується вищим базидіоміцетом *Schizophyllum commune* Fr. Препарати на основі шизофілану мають імуномодулюючі, гепатопротекторні та протипухлинні властивості. Тому метою досліджень було отримання шизофілану глибинним культивуванням та його виділення. В роботі використовувалися стандартні біотехнологічні, мікробіологічні і біохімічні методи. Об'єктом досліджень був штам 1762 *Schizophyllum commune*. Культивування здійснювали на синтетичному середовищі (Бухало А.С., 1988) з додаванням 1% кукурудзяного екстракту та 40 г/л глюкози. Шизофілан виділяли осадженням 96% етанолом (1:1) при +4°C з наступним центрифугуванням при 6000 об/хв і висушуванням при +60°C. Концентрацію екзополісахариду визначали фенолсірчанним методом. В результаті з 1 л культуральної рідини було отримано 6,1 г шизофілану.

Таким чином, отримання глюканів за допомогою вищих базидіальних грибів в умовах глибинного культивування є досить ефективним. Подальше дослідження умов біосинтезу, вивчення культуральних та біохімічних властивостей базидіоміцетів, а також оптимізація складу поживного середовища за рахунок використання більш економічних компонентів, що є побічними продуктами виробництва інших галузей промисловості, допоможуть підвищити ефективність та технологічність отримання глюканів.

АНАЛІЗ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА НА НАЯВНІСТЬ ПШЕНИЧНО-ЖИТНІХ ТРАНСЛОКАЦІЙ 1AL.1RS ТА 1BL.1RS

Скриник М.М.¹, Степаненко А.І.², Банникова М.О.^{1,2}, Моргул Б.В.²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

e-mail: molgen@icbge.org.ua

²Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

Пшеничне борошно є основною сировиною, з якого випікається хліб та виготовляються здобні вироби. Відповідно, пшениця, яка використовується для виробництва такого борошна, має характеризуватися високими показниками хлібопекарської якості. На сьогодні доведено негативний вплив білків секалінів, гени яких локалізовані на короткому плечі першої хромосоми жита (1RS). Зокрема ці гени містяться у пшенично-житніх транслокаціях 1AL.1RS та 1BL.1RS (Рибалка, 2011). Показано, що ряд районуваних поширених сортів м'якої пшениці вітчизняної селекції несуть дані транслокації (Степаненко та інш., 2014) і відповідно застосування такої пшениці можуть знижувати хлібопекарську якість борошна.

Метою даної роботи був скринінг зразків борошна, зібраного в 2014 році у торгівельній мережі м. Києва, на наявність пшенично-житніх даних транслокацій. Виділення загальної ДНК здійснювали за допомогою СТАВ методу (Stewart et al., 1993) з модифікаціями. Виявлення наявності та визначення типу транслокацій здійснювали методом дуплексної полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) мікросателітного локусу *SCM9* згідно (Степаненко та інш., 2014).

За результатами дослідження, житній інтрогресивний матеріал був виявлений у 23 зразках борошна з 24-х. У 5 зразках (20,8 %) виявлено наявність суто 1AL.1RS транслокації, з них у 2-х зразках транслокація визначена в незначних кількостях. У 5 зразках (20,8 %) ідентифіковано 1BL.1RS транслокацію, при чому у 4-х зразках – у вигляді домішок. В інших зразках (58,3 %) були ідентифіковані обидва типи транслокацій, які визначалися як у значних кількостях, так і у вигляді домішок або обох типів, або одного типу транслокації. Борошно торгової марки «Макфа» не містило матеріалу з транслокаціями, що корелює з заявленими даними виробника, про те, що дане борошно виготовлено з пшениці твердих сортів.

Отримані дані свідчать про дуже широке сучасне використання сортів з транслокаціями для виробництва борошна та харчових продуктів з нього. Разом з тим наші дослідження свідчать про гетерогенність вихідного зернового матеріалу, який використовується для приготування борошна. Враховуючи, що транслокації мають негативний вплив на якість борошна, можна прогнозувати знижені показники окремих марок борошна при виробництві здоби. Проведення подібних досліджень із застосуванням молекулярних маркерів було б дуже бажаним і рекомендованим при виготовленні високоякісної харчової продукції з пшениці.

СИНТЕЗ АПАТИТПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Смородська О. М. , Суходуб Л.Ф.

Сумський державний університет

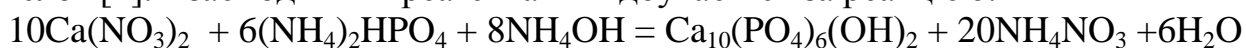
l_sukhodub@yahoo.com

Сьогодні проблема заміщення дефектів кісткової тканини стоїть як ніколи гостро. Суто теоретично є можливість використання донорського матеріалу, але це передбачає вирішення проблем, до розв'язання яких медицина ще не готова (відторгнення, імунні реакції тощо). Тому одним із альтернативних шляхів є отримання синтетичних матеріалів з високою біосумісністю. До таких матеріалів належать різноманітні біополімерні наноконкомпозити.

Метою роботи був синтез і дослідження фізико-механічних та структурних властивостей новітніх наноконкомпозитних матеріалів на основі альгінату, хітозану та дрібнодисперсного гідроксиапатиту.

Матеріали та методи. Для синтезу були використані комерційні матеріали: гідроксиапатит (ГА); хітозан М.М. 39 кДа, ступінь деацетилювання 85%; натрію альгінат харчовий; полівініловий спирт; натрієва сіль карбоксиметилцелюлози харчова; оксид цирконію.

Нанодисперсний ГА (хімічна формула – $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) синтезований шляхом осадження з суміші водних розчинів солей нітратної і фосфорної кислот [1]. Взаємодія між реагентами відбувається за реакцією:



Приготування композиційних матеріалів проводили шляхом змішуванням отриманого, висушеного при 37°C та подрібненого ГА з полімером у співвідношенні 1:1 за масою. Отриману масу компактували в пластмасові циліндри довжиною ~ 11 мм і діаметром 4,5 мм та висушували при кімнатній температурі протягом доби.

Результати та обговорення. Фазовий склад отриманих композитів визначали за допомогою методу рентгенівської дифракції. Результати рентгеноструктурного аналізу показали, що основною фазою є дрібнодисперсний ГА. Біоактивність апатитполімерів визначали за аналізом зміни значення рН розчину SBF. Зміна рН у широких межах підтвердила біосумісність синтезованих кальцій-фосфатних матеріалів. В результаті обчислень показали, що найвищу межу міцності мають зразки Хітозан +ГА, КМЦ+ГА, Хітозан+ГА+5% ZrO_2 та КМЦ+ГА+5% ZrO_2 . Порівняння механічних властивостей при випробуванні на стиск довели, що максимальний модуль пружності мають зразки Альгінат+ГА, Хітозан 3%+ ГА та Хітозан+ГА+5% ZrO_2

Висновки. Існуючі методи синтезу та дослідження апатитполімерних матеріалів впевнено доводять перспективність їх використання в медичній практиці, в тому числі, для виправлення дефектів кістки.

І. Каназава Т. Неорганические фосфатные материалы / Т. Каназава [пер. с англ. под ред. акад. А.П. Шпака и В.Л. Карбовского]. – К.: Наукова думка, 1998. – 297 с.

СПЕЦИФІЧНІСТЬ ДІЇ ВІТЧИЗНЯНОГО АНТИМІКОТИКУ ЕСУЛАНУ**Старовойтова С.О.¹, Орябінська Л.Б.², Лубенець В.І.³**¹ Національний університет харчових технологій, м. Київ² Національний технічний університет України «КПІ», м. Київ³ Національний університет «Львівська Політехніка», м. Львів
e-mail: svetik_2004@mail.ru

Фармацевтичний ринок України налічує близько 150 найменувань препаратів для лікування грибкових інфекцій. Нажаль більшість протигрибкових препаратів мають побічну дію та деякі характеризуються значною токсичністю. В зв'язку з цим, перспективним залишається розробка нових ефективних нетоксичних природних антимікотиків. Таким препаратом може стати Есулан – S-етилловий естер параамінобензолтіосульфанилової кислоти, що є структурними аналогами природного фітонциду часнику, використовується як засіб для лікування епідермофітії стоп.

Експериментально встановлено, що Есулан є препаратом широкого спектру дії, активним не лише по відношенню до мікроміцетів та дріжджових культур, але і до грампозитивних та грамнегативних бактерій. Есулан у субфунгіцидній концентрації (125 мкг/мл) пригнічує синтез нуклеїнових кислот у клітинах *Candida tropicalis*: залишкова концентрація ДНК у клітинах становила 27,52% та РНК - 39,13% від контролю. Есулан характеризується вираженим пригніченням екзогенного дихання клітин *C. tropicalis* до 81,8%.

Функціональний стан мембран *C. tropicalis* оцінювали за виходом з клітин низькомолекулярних сполук нуклеотидної природи при дії на них різних концентрацій Есулану. Результати вимірів виходу з клітин *C. tropicalis* сполук з максимумом адсорбції при 260 нм показав, що цей процес починається одразу після внесення Есулану в середовище інкубації. Зміна концентрації Есулану від 0 до 62,5 мкг/мл підвищувала вихід пуринів та піримідинів з клітини в 4,8 рази. В діапазоні концентрації 62,5 – 125 мкг/мл препарат визивав повну втрату пула цих сполук. Отже, Есулан володіє мембранотропним ефектом при фунгістатичних та субфунгіцидних концентраціях. Характерна форма кривої «ефект-доза» свідчить про високу ступінь кооперативності структурних переходів мембран клітин *C. tropicalis* в присутності Есулану.

Результати дослідження складу загальних ліпідів клітин *C. tropicalis* під впливом Есулану показали, що у складі мембранних ліпідів клітин не виявлено якісних змін, але в кількісному вмісті фракцій виявлені суттєві відмінності. Значно підвищується концентрація сквалену (269,9%) та дигліцеридів (242,6%), натомість помітно знижується концентрація моногліцеридів (13,0%) та фосфоліпідів (47,4%). Субфунгіцидна концентрація Есулану приводить до зниження концентрації майже всіх класів фосфоліпідів.

Таким чином, антимікотик, взаємодіючи з хімічними та структурними компонентами клітин, ініціює в них глибокі перебудови, наслідком яких є пригнічення їх фізіологічних функцій.

ПРИСКОРЕННЯ ПРОРОСТАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОГУМУСУ ТА ДОДАВАННЯ В СЕРЕДОВИЩЕ СПОЛУК ВОДОРОЗЧИННОГО КРЕМНІЮ

Стрельник О.О., Ганцева К.М., Горчаков В.Ю.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

StrelnikOksana@yandex.ua, kristi.gantseva@gmail.com

Зернове виробництво є основною галуззю сільського господарства. Сучасний стан зернового господарства чинить вирішальний вплив на розвиток усіх галузей агропромислового комплексу.

У зв'язку з цим і виникло питання про можливість підвищення виробництва зерна, без збільшення при цьому площ орних земель. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є шлях використання біотехнологій.

Метою досліджень було вивчення впливу біогумусу та сполук водорозчинного кремнію на швидкість проростання насіння пшениці і на основі цих даних запропонувати технологію передпосівної обробки зерен пшениці, за допомогою якої можна підвищити урожайність зернових культур.

Дослідження проводили на насінні пшениці звичайної *Triticum aestivum* L., яке замочували у водопровідній воді (контроль), слабкому розчині кремнію, біогумусі та слабкому розчині кремнію з додавання біогумусу протягом 1 години. Після обробки вищезазначеними розчинами насіння пшениці пророщували на фільтрувальному папері в чашках Петрі при температурі 20°C впродовж 15 діб, змочуючи їх відповідними розчинами (10 мл на чашку Петрі). Кількість зерен пшениці в одній чашці Петрі – 50 шт., повторність досліду – 5-кратна. На 15 добу вимірювали довжину проростків і проводили статичну обробку результатів.

В результаті проведених досліджень отримали наступні результати: довжина проростків пшениці при передпосівній витримці у водопровідній воді (контроль) становить $2,38 \pm 0,32$ см, слабкому розчині кремнію – $3,84 \pm 0,318$ см (достовірне збільшення зростання проростків); біогумусі – $2,4 \pm 0,740$ см (зміни недостовірні); біогумусі зі слабким розчином кремнію – $4,26 \pm 1,41$ см (достовірне збільшення зростання проростків).

Отримані данні дозволяють запропонувати найбільш ефективні розчини для передпосівної обробки зерна пшениці, які здатні прискорити проростання зерна пшениці і тим самим збільшити урожайність зернових культур.

Проведені дослідження показали, що передпосівна обробка зерна біогумусом із додаванням в середовище сполук водорозчинного кремнію має найбільш активуючий ефект – проростання зерна пшениці прискорюється в 2 рази в порівнянні з контрольним розчином.

Таким чином, було встановлено, що проростання зерна пшениці можна прискорити, використовуючи в передпосівній обробці зерна біогумус із додаванням водорозчинних сполук кремнію.

УТВОРЕННЯ Н₂ ПРИ ЗБРОДЖУВАННІ ТВЕРДИХ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Сушко А.Р.

Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”
sushkoar@yandex.ua

Актуальними екологічними проблемами у наш час є зменшення кількості відходів антропогенного походження та пошук альтернативних джерел енергії. У багатьох країнах світу розробки в галузі водневої енергетики стали пріоритетними напрямками у пошуку альтернативних джерел енергії.

У світі спостерігається швидкий розвиток харчової промисловості. Це призводить до збільшення об'ємів надходження у навколишнє середовище твердих харчових відходів (ТХВ) і стічних вод. Тому актуальною є можливість використання твердих харчових відходів як субстрату для мікробного синтезу ефективного енергоносія - водню, що значною мірою знижує собівартість біотехнологічного отримання Н₂, а також зменшує забруднення навколишнього середовища промисловими і побутовими відходами.

Перспективними для промислового синтезу Н₂ є мікроорганізми, здатні до бродіння такі як анаеробні *Clostridium* spp. і факультативно анаеробні *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* та ін. При анаеробній деструкції субстрату утворюються газоподібні продукти (Н₂ і СО₂), а також водорозчинні екзометаболіти. Так, при культивуванні на глюкозі утворюються Н₂ і СО₂ та водорозчинні органічні кислоти (ацетат, пропіонат) і спирти (метанол, етанол, пропанол та ін.). Склад синтезованих продуктів залежить від складу субстрату [Матвеева Н.А. (и др.), 2011]. Наприклад, при використанні лігнін-целюлози, целюлози (відходів сільського господарства) можна отримати водень і етанол у великій кількості. Об'єм доступної целюлозної сировини із сільського господарства та інших джерел близько 180 мільйонів тонн на рік. З 1 тони сухої маси целюлози при зброджуванні асоціацією *Bacillus* та *Clostridium* можна отримати 1,3-8,5*10³ моль Н₂ і до 400 л етанолу [Jeongdong Choi, 2014].

Ефективність синтезу водню залежить від використовуваних штамів, субстрату, температури, складу середовища та інших параметрів.

Серед біологічних способів отримання водню (наприклад, біофотоліз, фотоферментація, зброджування) процес темної ферментації (зброджування) розглядається в наш час як найбільш оптимальний, бо забезпечує технологічно простий метод без суттєвих енерговитрат і дає змогу утилізувати різноманітні органічні відходи, в тому числі складні [Liu I. –С., 2011]. Процеси відбуваються при температурі і тиску навколишнього середовища, а використання стічних вод і органічних відходів як субстрату дає можливість одночасного отримання цінного енергоносія і знешкодження небезпечних ТХВ. Біологічне виробництво Н₂ при зброджуванні ТХВ є менш енергоємним, у порівнянні з існуючими фізико-хімічними методами (наприклад, паровий риформінг метану, електроліз та ін.). Крім цього воно дає можливість зменшити тиск небезпечних твердих харчових відходів на навколишнє середовище.

ВПЛИВ МОДИФІКОВАНОГО ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА НА КЛІТИННИЙ ЦИКЛ *LACTOBACILLUS PLANTARUM* 2621

Терещук Г.В.¹, Андріяш В.В.², Ватліцов Д.В.², Орябінська Л.Б.¹,
Ігрунова К.М.².

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» Київ
tereshchuk.ganna@gmail.com

²Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, Київ

Склад поживного середовища та умови культивування є одними з вирішальних факторів, що впливають на інтенсивність росту продуцентів та утворення ними метаболітів. Метою роботи було вивчення впливу модифікованого культурального середовища на клітинний цикл пробіотичного штаму *Lactobacillus plantarum* 2621.

Клітинний цикл оцінювали шляхом визначення плоїдності клітин з використанням флуоресцентного зонду пропідій йодиду (PI) [1]. Статистичну обробку проводили з використанням програми *Statistica*.

Об'єктом досліджень був штаму *L. plantarum* 2621-продуцент таннази. Культура клітин вирощувалася в анаеробних умовах протягом 48 годин при температурі 37°C на модифікованому середовищі MRS з додаванням галлової кислоти до 0,2%. В якості контролю використовувались бактерії, вирощені в аналогічних умовах на класичному MRS.

Аналіз досліджень показав, що на контрольному середовищі відбувався типовий S-подібний ріст мікробної популяції [2]. Високий рівень сигналу на початку культивування (концентрація ДНК у клітині становила 245,910±14,708 о.о.) свідчив про активний синтез ДНК та високу проліферативну активність клітин в експоненційній фазі росту. На 24 годину культивування відмічалось зниження сигналу до 141,155±8,323 о.о., що вказувало на зменшення синтезу ДНК та вихід культури на стаціонарну фазу росту. На 48 годину культивування концентрація ДНК у клітині становила 119,665±7,870 о.о. Ці закономірності підтверджуються концентрацією клітин, яка відповідала 5,020±0,410×10⁷ кл/мл; 20,600±2,036×10⁷ кл/мл; 25,405±0,785×10⁷ кл/мл відповідно на 0; 24 та 48 годину культивування.

На модифікованому ПС спостерігалася інакша картина. На момент посіву концентрація ДНК у клітинах лактобактерій становила 196,285±2,001 о.о. На 24 годину культивування вона падала до 133,080±28,383 о.о., а далі на 48 годину збільшувалася до 142,900±8,641 о.о. Концентрація клітин в культуральному середовищі становила 9,290±0,028×10⁷ кл/мл; 9,780±0,078×10⁷ кл/мл; 15,695±5,579×10⁷ кл/мл на 0; 24 та 48 годину культивування відповідно.

Таким чином, дослідження модифікуючої дії галлової кислоти на клітинний цикл культури *L.plantarum* протягом 48 годин, виявило цитостатичний ефект, що відображалось у повільному зростанні концентрації клітин молочнокислих бактерій та зниженні синтезу ДНК після 24 годин культивування.

Література

1. Lyons A. B. Flow cytometric analysis of cell division by dilution of cfse and related dyes / A. B. Lyons, S. J. Blake, K. V. Doherty // *Current Protocols in Cytometry / Editorial Board, J. Paul Robinson, Managing Editor ... [et Al.]*. — 2013. — Vol. Chapter 9. — P. Unit9.11.
2. Ueckert J. E. Flow cytometric analysis of lactobacillus plantarum to monitor lag times, cell division and injury / J. E. Ueckert, G. Nebe von-Caron, A. P. Bos, P. F. ter Steeg // *Letters in Applied Microbiology*. — 1997. — Vol. 25, No. 4. — P. 295–299.

ВПЛИВ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ *NOCARDIA VACCINII* ІМВ В-7405 НА АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ЩОДО ФІТОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ

Тимошук К. В.

Національний університет харчових технологій

katia.panasyuk@mail.ru

Бактерії є збудниками хвороб рослин (фітобактеріозів), які щорічно призводять до значних втрат врожаю. Від бактеріозів страждають такі важливі культури як бавовник, картопля, кукурудза, рис, тютюн, боби, томати та ін.. Найчастіше для пригнічення фітопатогенних бактерій застосовують різні антибіотики. Останнім часом спостерігається посилення резистентності багатьох патогенних мікроорганізмів до існуючих біоцидів, що зумовило пошук альтернативних препаратів. З літератури [1] відомо, що мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) можуть знайти потенційне використання у медицині, агропромисловому секторі та харчовій промисловості завдяки антимікробним властивостям і безпечності для людини та навколишнього середовища.

Раніше із забруднених нафтою зразків ґрунту було виділено штам *Nocardia vaccinii* К-8, здатний до синтезу ПАР. Штам К-8 депоновано у Депозитарії мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного за номером ІМВ В-7405. *N. vaccinii* ІМВ В-7405 вирощували на рідкому поживному середовищі, що містило як джерело вуглецю та енергії гліцерин (1,5 %), рафіновану та відпрацьовану після смаження картоплі і м'яса олію (2 %). Тривалість культивування 5 та 7 діб.

Встановлено, що препаратам ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405 притаманні антимікробні властивості щодо фітопатогенних бактерій (*Pectobacterium carotovorum* УКМ В-1095, *Pseudomonas syringae* pv. *atropaciens* УКМ В-1015, *Pseudomonas syringae* pv. *coronafaciens* –УКМ В-1154, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* УКМ В-1049, *Pseudomonas corrugate* 9070, *Xanthomonas vesicatoria* 7790). Антимікробна дія ПАР залежала від природи джерела вуглецю у середовищі культивування, тривалості культивування, ступеня очищення і типу тест-культури. ПАР, синтезовані на 7 добу культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 на відпрацьованій після смаження картоплі олії, виявляли вищу антимікробну активність порівняно з ПАР, утвореними на 5 добу. Антимікробна активність розчинів ПАР була вищою, ніж відповідних супернатантів.

Отже, заміна традиційних субстратів для *N. vaccinii* ІМВ В-7405 (очищений гліцерин, рафінована олія) на відпрацьовану після смаження олію дало змогу не тільки здешевити процес біосинтезу, а й посилити антимікробну дію синтезованих поверхнево-активних речовин щодо деяких представників родів *Xanthomonas*, *Pectobacterium* та *Pseudomonas*.

Література

1. Sachdev D.P., Cameotra S.S. Biosurfactants in agriculture // *Appl. Microbiol. Biotechnol*–2012. – Vol. 97, № 3. – P. 1005–1116.

**СТВОРЕННЯ КОМБІНОВАНОГО ЛІКУВАЛЬНО-
КОСМЕТИЧНОГО ЗАСОБУ НА ОСНОВІ СЕКРЕТУ РАВЛИКА ТА
БІОМАСИ ЖЕНЬШЕНЮ ЗВИЧАЙНОГО**

**Федорова О.В., Петріна Р.О., Заярнюк А.М., Заярнюк Н.Л.,
Кравич А.С., Конечна Р.Т., Милянч А.О.**

*Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів
alfedorova@ukr.net*

На сьогоднішній день дедалі більшої популярності набуває біотерапія, яка базується на комбінованому використанні природних засобів зовнішньо та внутрішньо. Космецевтичні препарати здійснюють догляд за шкірою, мають загальнозміцнюючу лікувальну дію, не викликають побічних ефектів.

Наша кафедра технології біологічно активних сполук фармації та біотехнології Національного Університету «Львівська політехніка» займається пошуком альтернативних рішень щодо отримання біологічно активних сполук (БАС) з природної сировини. Метою нашої роботи було створення нового лікувально-косметичного засобу на основі секрету слизу равлика та екстракту біомаси женьшеню звичайного (*Panax ginsena*), одержаної методом культивування рослини в умовах *in vitro*. Клінічно доведено, що секрет слизу равлика стимулює утворення колагену, еластину, гіалуронової кислоти, зменшує кількість зморшок, вирішує проблеми шкіри, що пов'язані з фото старінням та віковими змінами. На фармацевтичному ринку України лікувально-косметичні препарати на основі секрету равлика можна придбати тільки через інтернет – замовлення, де українським споживачам пропонується продукція виробництва Кореї та Росії. Екстракт женьшеню позитивно впливає на обмін речовин в клітині, сприяє відновленню клітин епідермісу, регулює кількість води у шкірі, запобігаючи зневодненню, посилює циркуляцію крові.

Нами підібрано умови отримання калусної маси женьшеню звичайного, а саме середовище Мурасиге-Скуга з додаванням фітогормонів в різних концентраціях (0,2 мг/л β -індолілоцтової кислоти (ІОК), 0,5 мг/л кінетину, 0,1 мг/л α -нафтилоцтової кислоти (НОК)), 30 мг/л сахарози, 0,6% агару, рН 5,8-5,9. Середовище розливали в чашки Петрі і вносили підготовлену тканину женьшеню. Через 5 тижнів після введення рослини в культуру *in vitro* отримано біомасу кількістю 23 г/л. З калусної маси отримано екстракт з вмістом БАС.

Нами обрано альтернативні методики одержання біологічно активних сполук тваринного та рослинного походження, які дозволяють зберегти природні джерела, а саме: виділення слизу равликів шляхом струшування, одержання БАС рослинного походження з калусної маси при культивуванні в умовах *in vitro*.

Розроблено та опрацьовано методику одержання крему по догляду за шкірою anti-age на основі одержаних БАС.

Проведене маркетингове дослідження показало доцільність створення такого препарату.

ЇСТІВНІ РОСЛИННІ ВАКЦИНИ

Фесюк О.В.,¹ Венгловська А.С.,¹ Василенко М.Ю.²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

²Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

Одним з напрямків розвитку сучасної біотехнології є спроби використання трансгенних рослин з метою створення їстівних вакцин. Ідея використання їстівної вакцини полягає у вживанні в їжу рослин (зелень, плоди), які продукують в своїх клітинах антигенний білок патогена, проти якого має виникнути імунна відповідь. Такі вакцини мають ряд переваг в порівнянні із класичними ін'єкційними вакцинними препаратами: потенційно низька собівартість через відсутність етапів виділення та очищення білків патогену; вища біологічна безпечність рослинного матеріалу в наслідок неможливості випадкової передачі через нього небезпечних для людини інфекцій (у т.ч. пріонів); зручне пероральне введення; можливість створення рослин, які одночасно продукують декілька протективних антигенів різних патогенів (мультивалентні їстівні вакцини). Під час використання їстівної вакцини виключається можливість виникнення спалаху інфекції, проти якої використовують дану вакцину, що може відбутися у разі недостатньої інактивації віріонів під час використання живих вакцин. Також, на відміну від ін'єкційних вакцин, які взаємодіють з імунною системою всередині організму, їстівні вакцини контактують з мукозальною імунною системою на поверхні кишкового епітелію. Під час вживання їстівної вакцини клітинні стінки рослин забезпечують захист антигену, від агресивного середовища шлунку, тому значна частина антигену потрапляє до кишківника, де представляється мукозальній імунній системі.

Перша їстівна вакцина створена у 1992 році – це трансгенна рослина тютюну, що продукувала «австралійський» антиген. В 1997 році було вперше проведено клінічне випробування картоплі, що продукує антигени ентеропатогенної кишкової палички. У 1998 році було виведено картоплю, що продукує В-субодиницю холерного анатоксину, і отримано в рослинах тютюну вакцину проти кору. Сьогодні продовжують випробовувати аналогічні вакцини до вірусу Ньюарк, гепатиту В, туберкульозу. Досліджуються вакцини проти сказу, вироблені в томатах, кліщового енцефаліту, що продукують рослини моркви й салату. Також створено їстівну комплексну вакцину проти ВІЛ і гепатиту В на основі рослин томату.

Проте існує і ряд труднощів, які мають місце при одержанні та застосуванні рекомбінантних білків в складі їстівних вакцин. Невисокий рівень накопичення антигенів, визначення дозування антигену, його стабільність в рослині – основні питання, які зараз знаходяться в фокусі досліджень.

Одним з перспективних об'єктів для створення рослинних їстівних вакцин є морква посівна (*Daucus carota*). Метою наших досліджень на базі Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ є розробка підходів для культивування та генетичної трансформації моркви посівної та подальше дослідження накопичення вакцинних білків.

ВПЛИВ ФОСФАТІВ КАЛІЮ НА РІСТ ТРУТОВИКА *LAETIPORUS SULPHUREUS* НА ЕКСТРАКТИ З БУРЯКОВОГО ЖОМУ

Чуднівєць О.М., Палюшок О.А., Дзигун Л.П.

Національний технічний університет України «Київський Політехнічний інститут»
e-mail: chudnivets0708@gmail.com

Вищі базидіальні гриби – продуценти біологічно активних речовин лікувально-профілактичної дії, а саме антиоксидантна, імуномодулююча, протимікробна, противірусна, тромболітична та ряд інших. Саме це обумовлює зростаючий інтерес до даної групи організмів. До цієї групи організмів належить і трутовик сірчано-жовтий *Laetiporus sulphureus*, для якого відомі антиоксидантна, радіопротекторна, гіпоглікемічна, цитотоксична та тромболітична активності.

На сьогодні залишається актуальним питання особливостей живлення цих об'єктів. Головну роль в живленні грибів відіграють вуглець та азот. Проте для нормального росту гриби мають потребу і в джерелах мінерального живлення. Базидіальні гриби у відносно великих кількостях використовують фосфор, калій, сірку, магній і в невеликих – залізо, мідь, марганець і ін. Проте роль мінерального живлення для росту грибів досліджена мало і необхідно з'ясувати потреби у них для кожного конкретного культивованого штаму. Крім того, важливим є коректне поєднання усіх складових поживного середовища, що формувало б оптимальні умови для росту організму та накопичення цільових продуктів.

Метою даного дослідження є вивчення впливу фосфатів калію, у складі поживного середовища на основі екстракту бурякового жому, на ріст вищого базидіального гриба *Laetiporus sulphureus*.

Як видно з даних таблиці 1 додавання фосфатів до екстракту сприяє більш глибокому споживанню цукрів. Також спостерігається вищий рівень білку в культуральній рідині з різними фосфатами у порівнянні з контролем.

Таблиця 1. Характеристики вихідного середовища культивування та культуральних рідин

Показник	Вихідне середовище	Культуральна рідина			
		без фосфатів	KH ₂ PO ₄	K ₂ HPO ₄	KH ₂ PO ₄ та K ₂ HPO ₄
Концентрація цукрів, мг/мл	9,85±1,24	2,16±0,52	2,11±0,26	1,60±0,15	1,76±0,29
Концентрація білків, мг/мл	3,74±0,21	2,76±0,30	2,81±0,25	2,96±0,20	2,99±0,22

Ефективність культивування відображає економічний коефіцієнт, якій на контрольному середовищі становив 0,1294, тоді як наявність K₂HPO₄ призводила до зменшення значення до 0,1197, а KH₂PO₄ та суміш солей підвищували ефективність до 0,1487 та 0,1325, відповідно.

Таким чином найбільш позитивний вплив на ріст *L. sulphureus*, з досліджуваних варіантів використання фосфору, має дигідрофосфат калію, про що свідчить підвищення на 15% економічного коефіцієнту.

ІНТЕРФЕРОНОГЕННА АКТИВНІСТЬ АМІНОЕТОКСИДИФЕНІЛІВ – СТРУКТУРНИХ АНАЛОГІВ АМІКСИНУ

Шемендюк О.В.^{1,2}, Жолнер Л.Г.¹, Бикова Т.І.², Жолобак Н.М.²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,

²Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України
local.viti1@bigmir.net

В Україні гостро стоїть питання профілактики та лікування масових вірусних хвороб, що обумовлені різними факторами, які послаблюють імунний статус організму [1]. Розвиток тривалої інфекції супроводжується пригніченням системи синтезу інтерферонів, що свідчить про необхідність застосування при комплексній терапії хворих препаратів, що мають етіотропну антивірусну та антибактеріальну дію і корегують імунний статус організму. До таких препаратів належить інтерферон (ІФН) та його індуктори [2].

Метою роботи було вивчення інтерфероногенної активності 4,4'-біс-(2-Р-етокси)біфенілів – аналогів аміксину, які були синтезовані С.О. Занозою у відділі медичної хімії Фізико-хімічного інституту ім. О.В. Богатського НАН України (м. Одеса). Інтерфероногенні властивості сполук **1** (R = диметиламіно-), **2** (R = 4-метилпіперидино-), **3** (R = [2-метил-2-(4-метилпіперазин-1-іл)-пропіл]-аміно) та препарату порівняння аміксину вивчали на перещеплюваних клітинах PST (перещеплювані тестикули поросят), здатних до продукції ІФН. Базальна продукція ІФН в контрольних клітинах була відсутня. Клітини культивували у присутності сполук впродовж 24 год (діапазон досліджених концентрацій: 0,05 – 50,0 мкг/мл). Показано, що сполуки **1** та **2**, як і аміксин, на відміну від сполуки **3**, здатні до індукції ІФН у клітинах PST. Сполука **2**, на відміну від аміксину, який індукує продукцію ІФН у діапазоні 25,0 – 50,0 мкг/мл, здатна викликати інтерфероногенез у значно нижчій концентрації: 6,25 мкг/мл. Порівнюючи інтерфероногенні властивості сполуки **1** та аміксину, слід зазначити, що для обох сполук найвища продукція ІФН (титр склав 32) спостерігалася при однаковій концентрації (50,0 мкг/мл). Цей факт свідчить про те, що за своїми інтерфероніндукуючими властивостями сполука **1** не поступається аміксину, а її перевагою є значно нижча токсичність.

Результати дослідження підтвердили отримані дані попередніх експериментів щодо актуальності застосування відібраних нами сполук **1** та **2** для подальших досліджень. Дані сполуки є малотоксичними в культурі клітин і, водночас, не поступаються своїми інтерфероногенними властивостями відомому індуктору ІФН – аміксину.

1. Шай Д.С. Вивчення інтерфероногенної активності оригінальних низькомолекулярних індукторів інтерферону / Шай Д.С., Жолобак Н.М., Співак М.Я. // Імунологія та алергологія. – 2006, №3 – С. 46-49.

2. Співак М.Я. Індуктори інтерферону як противірусні агенти: нові аспекти старої проблеми / Співак М.Я., Андронаті С.А., Ляхов С. А., Карпов О.В., Жолобак Н.М., Литвинова Л.О., Шай Д.С. // Журнал орг. та фарм. хімії. – 2007. – Т. 5, Вип. 1(17). – С. 4-20.

ВИКОРИСТАННЯ ГРИБІВ ТА ПРОДУКТІВ ГРИБНОГО ПОХОДЖЕННЯ В КОСМЕТОЛОГІЇ

Яківа М.Ю.

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
aries-plazma@mail.ru*

Гриби являються унікальним продуктом з високим вмістом в них білків і біологічно активних речовин, харчових волокон, компонентів, які формують смакові і ароматичні властивості. Останнім часом гриби включені в численні рецепти дієтичного харчування, що користуються великим попитом у всьому світі, та набули широкого кола використання в косметичці.

На сьогоднішній день багато видів грибів та продуктів їх метаболізму почали використовуватись в косметичній промисловості в якості лікувально-профілактичних засобів по догляду за шкірою та за волоссям. Так наприклад, *Sparassis crispa* (грибна капуста) завдяки своїм лікувальним властивостям застосовується як основа для виробництва кондиціонерів та як зволожуючий компонент для шкіри в складі кремів. Також широкого вжитку в косметичці здобула *Cantharellus cibarius* (лисичка звичайна), яка бореться з сухістю шкіри, тонізуючи верхні молоді шари епідермісу та зберігаючи кислотно-лужний баланс покрівів шкіри.

Для виготовлення масок та олій, що омолоджують та відбілюють шкіру, використовуються *Tuber melanosporum* (трюфель чорний) та *Tuber magnatum* (трюфель білий). Екстракти з цих грибів значно підвищують еластичність та упругість шкіри, роблячи її гладкою та ніжною.

Дуже популярним на сьогодні є використання *Ganoderma lucidum*, так званого гриба "рейши". Рейши - відомий засіб даосів, які називали його «гриб безсмертя». Було показано, що він містить ганодермаполіти, які позитивно впливають на поверхню шкіри. Рекомендується для застосування в складі лосьйонів для чутливої шкіри обличчя та в зволожуючих продуктах, що призначені для шкіри [1].

Хітин – біополімер грибний клітинної стінки – привертає увагу медиків та косметологів, завдяки високій біологічній активності, опосередкованій електростатичними особливостями, що залежать від структури його олігомерів, ступеня їх полімеризації і ацетилювання. Застосування хітину та хітинових композицій в якості мазей може виключити додаткову дезінфекцію поверхні рани різними хімічними сполуками, що зменшить токсичний і алергенний вплив хімічних сполук на організм людини [2].

Таким чином, використання грибів та їх продуктів є дуже перспективним.

1. *Mushrooms - a source of cosmetic magic [Електронний ресурс] // - Режим доступу: <http://www.campo-research.com/articles/Mushrooms-Asource%20CosmeticMagic.pdf>*

2. *Максимов И.В. Биологическая активность хитина и сферы его применения // Известия Уфимского научного центра РАН – 2013.– №2.– С.38-61.*

**КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БАЗИДІАЛЬНОГО
ЛІКАРСЬКОГО МАКРОМІЦЕТА *PIPTOPORUS BETULINUS* (BULL.) P.
KARST.**

Яікова М.Ю.¹, Михайлова О.Б.²

¹ Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

² Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України,
aries-plazma@mail.ru

Культури роду *P.betulinus*, що відносяться до відділу *Basidiomycota*, мають певні фармакологічні властивості. Сучасними дослідниками [1] проаналізовано біологічно активні речовини, що входять до складу як плодових тіл, так і міцелію *P.betulinus*. Зокрема, виділено антибіотик, який отримав назву "піптамін", з молекулярною формулою $C_{20}H_{35}N_3$ [2] і виявляє антибактеріальну дію до *Bacillus subtilis* та *Escherichia coli* [3].

Розробка технології культивування базидіоміцетів включає встановлення оптимальних умов для росту і збереження штамів у належному фізіологічному стані, саме тому було проведено вивчення морфолого-культуральних характеристик вегетативного міцелію з метою отримання штамів, перспективних для подальшого практичного застосування.

Досліджено ріст 11 штамів *P. betulinus* на 3 різних живильних середовищах: сусло-агар (СА), картопляно-декстрозний агар (КДА), глюкозо-пептон-дріжджовий агар (ГПДА). Враховували морфологію колоній на певному середовищі, інтенсивність розвитку вегетативного міцелію, визначали радіальну швидкість росту. Культивування проводили за температур: $4\pm 0,1$; $22\pm 0,1$; $26\pm 0,1$; $28\pm 0,1$ °C. Для перевірки життєздатності культур їх інкубували на ГПДА за температур $30 - 36$ °C з кроком 1 °C.

Проведене комплексне дослідження дало змогу отримати дані про ріст і морфологію культур *P. betulinus* на агаризованих живильних середовищах різного складу за різних температур інкубації. Ріст міцелію зафіксовано на всіх середовищах, за швидкістю росту штами відносяться до культур, що ростуть із середньою швидкістю (5–9 мм/добу), максимальна швидкість спостерігалася на КДА. Встановлено, що ріст міцелію відбувався у температурному інтервалі $4-30$ °C, оптимальною була температура 26 °C. За 36 °C із експозицією 3 доби штами втрачали життєздатність.

1. Kawagishi H., Hamajima K., Inoue Y. Novel hydroquinone as a matrix metallo-proteinase inhibitor from the mushroom *Piptoporus betulinus* // *Biotechnol. Biochem.* – 2002. – 66. – P. 46–50.

2. Schlegel B., Luhmann U., Hartl A. Piptamine, a new antibiotic produced by *Piptoporus betulinus* Lu 9-1 // *J. Antibiot.* – 2000. – 9. – P. 13–24.

3. Keller C, Maillard M, Keller J, Hostettmann K. Screening of European fungi for antibacterial, antifungal, larvicidal, molluscicidal, antioxidant and free-radical scavenging activities and subsequent isolation of bioactive compounds // *Pharm. Biol.* – 2002. – 40. – P. 18–25.

ВИЯВЛЕННЯ АЛЕЛЬНОГО СТАНУ ГЕНА *Psy-A1*, АСОЦІЙОВАНОГО ЗІ ВМІСТОМ КАРОТИНОЇДІВ, СЕРЕД ВІТЧИЗНЯНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ

Янченко В.Ю.^{1,2}, Степаненко О.В.^{1,2}, Моргун Б.В.¹

¹Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
e-mail: molgen@icbge.org.ua

²Національний технічний університет України «КПІ»

Вміст жовтого пігменту в зерні є важливим параметром якості як для твердої (*Triticum durum* Desf.), так і для м'якої (*Triticum aestivum* L.) пшениці. Ця ознака впливає на кінцеву якість і харчову цінність макаронних та хлібопекарських виробів. Колір ендосперму пшениці є визначальним для кольору борошна і контролюється переважно вмістом каротиноїдів у зернівці.

За хімічною природою каротиноїди відносяться до класу терпеноїдів. Синтезуються каротиноїди тільки в організмах рослин та бактерій, тварини здатні до їх засвоєння та акумулювання. У рослин каротиноїди відіграють ключову роль у фотосинтезі, а також виконують фотопротекторну функцію. Ключовим ферментативним комплексом біосинтезу каротиноїдів є фітоїн синтаза (*Psy*), яка каталізує конденсацію двох молекул геранілгеранілпірофосфату з утворенням фітоїну. У злаків визначені дупліковані гени *Psy1* та *Psy2*. У подальших дослідженнях доведено, що саме ген *Psy1*, а не *Psy2*, пов'язаний із вмістом жовтого пігменту (Palaisa et al. 2003). Гомеологічні гени *Psy-A1*, *Psy-B1*, *Psy-D1* пшениці локалізовані на хромосомах 7A, 7B та 7D відповідно.

Метою роботи було проведення оптимізації умов нисхідної полімеразної ланцюгової реакції для виявлення алельного стану гена *Psy-A1*, а також перевірка вітчизняних сортів пшениці з метою виявлення цінних алелей даного гена.

Для проведення нисхідної полімеразної ланцюгової реакції на ген *Psy-A1* були використані специфічні праймери YP7AF та YP7AR (He et al., 2008). Оптимізований режим ампліфікації складався з таких етапів: початкова денатурація 94 °C – 3 хв, 5 циклів денатурація при 94 °C – 30 с, ренатурація при температурі 68 °C, що є вищою за оптимальну – 30 с і з кожним циклом температура зменшується на 1 °C, елонгація при 72 °C – 19 с; 30 циклів денатурація при 94 °C – 30 с, ренатурація при 63 °C – 30 с, елонгація при 72 °C – 19 с; завершальна елонгація 72 °C – 5 хв. Продукти ампліфікації розділяли шляхом електрофорезу в 1,6%-му агарозному гелі.

В результаті аналізу 92 зразків загальної рослинної ДНК вітчизняних сортів пшениці у сорту Антонівка був ідентифікований алель *Psy-A1b*, про який свідчить амплікон розміром 194 п.н. Для решти зразків виявили наявність амплікону 231 п.н, який характерний для алелю *Psy-A1a*. Це свідчить про незначне поширення алелю *Psy-A1b*, який за літературними даними відповідає за знижений вміст каротиноїдів у зернівках, серед вітчизняних сортів пшениці.

Оптимізована система ДНК-маркерів для виявлення алельного стану гена *Psy-A1* може бути ефективно використана у селекційних програмах спрямованих на покращення якості сортів пшениці та продуктів із неї.

Expression of Human Papillomavirus Type 18 L1 Virus-Like Particles in methylotropic yeast, *Pichia pastoris*

Hossein Rassi and Samaneh Niko

Department of Biology, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

BACKGROUND: Human papillomavirus type 16 and 18 are closely associated with the development of human cervical carcinoma, which is one of the most common causes of cancer death in women worldwide. At present, HPV type 18 accounts for about 34 % of all HPV infections in Iran and the most promising vaccine against HPV infection is based on the L1 major capsid protein. The L1 protein of HPV18 has the capacity to self-assemble into capsomers or virus-like particles (VLPs) that are non-infectious, highly immunogenic and allowing their use in vaccine production. The methylotrophic yeast *Pichia pastoris* is an efficient and inexpensive expression system used to produce high levels of heterologous proteins. In this study we expressed HPV18 L1 VLPs in *P. pastoris*.

METHODS: The gene encoding the major capsid protein L1 of the high-risk HPV type 18 was isolated from Iranian patient by PCR and inserted into pTG19-T vector to obtain the recombinant expression vector pTG19-HPV18-L1. Then, the pTG19-HPV18-L1 was transformed into *E. coli* strain DH5 α and the recombinant protein HPV18 L1 was expressed under IPTG induction in soluble form. The HPV18 L1 gene was excised from recombinant plasmid with XhoI and EcoRI enzymes and ligated into the yeast expression vector pPICZ α linearized with the same enzymes, and transformed into *P. pastoris*. Induction and expression of HPV18 L1 protein was demonstrated by BMGY/BMMY and RT PCR.

RESULTS: The parameters for induced cultivation for strain in *P. pastoris* KM71 with HPV16L1 were investigated in shaking flask cultures. After induced cultivation BMMY (pH 7.0) medium supplemented with methanol to a final concentration of 1.0% every 24 h at 37 degrees C for 96 h, the recombinant produced 78.6 mg/L of L1 protein.

CONCLUSION: This work offers the possibility for the production of prophylactic vaccine for cervical carcinoma by *P. pastoris* for HPV-18 L1 gene. The VLP-based HPV vaccines can prevent persistent HPV18 infections and cervical cancer in Iran. The HPV-18 L1 gene was expressed successfully in *E. coli*, which provides necessary basis for preparing HPV-18 L1 vaccine in human. Also, HPV type 18 L1 protein expressed in *Pichia pastoris* will facilitate the HPV vaccine development and structure-function study.

Production of novel antibiotics by importing eryK and eryG genes in *Streptomyces fradiae*

Neda Gegar Goshe 2, *Marjan Moradi fard* 1 and *Hosseini Rassi* 1

1 *Department of Biology, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran*

2 *Department of Biology, Damghan Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran*

The antibacterial properties of macrolide antibiotics (such as erythromycin and tylosin) depend ultimately on the glycosylation of otherwise inactive polyketide lactones. Among the sugars commonly found in such macrolides are various 6-deoxyhexoses including the 3-dimethylamino sugars mycaminose and desosamine (4-deoxymycaminose). Some macrolides (such as tylosin) possess multiple sugar moieties, whereas others (such as erythromycin) have two sugar substituents. *Streptomyces fradiae* is an ideal host for development of generic polyketide-overproducing strains because it contains three of the most common precursors-malonyl-CoA, methylmalonyl-CoA and ethylmalonyl-CoA-used by modular PKS, and is a host that is amenable to genetic manipulation. As patterns of glycosylation markedly influence a macrolide's drug activity, there is considerable interest in the possibility of using combinatorial biosynthesis to generate new pairings of polyketide lactones with sugars, especially 6-deoxyhexoses. Here, we report a successful attempt to alter the aminodeoxyhexose-biosynthetic capacity of *Streptomyces fradiae* (a producer of tylosin) by importing genes from the erythromycin producer *Saccharopolyspora erythraea*. The biotransformation of erythromycin-D into the desired major component erythromycin-A involves two final enzymatic reactions, EryK-catalyzed hydroxylation at the C-12 position of the aglycone and EryG-catalyzed O methylation at the C-3 position of macrose. This engineered *S. fradiae* produced substantial amounts of two potentially useful macrolides that had not previously been obtained by fermentation.

СЕКЦІЯ 2. БІОІНФОРМАТИКА. МОЛЕКУЛЯРНА ТА КЛІТИННА БІОТЕХНОЛОГІЯ

УДК 579.61

СОЗДАНИЕ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ШТАММА *ESCHERICHIA COLI* ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРОВ ЛЕЙЦИЛ-ТРНК СИНТЕТАЗЫ *MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS IN VIVO*

Белоус И.А., Бояришин К.С., Тукало М.А.

*Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины
irina.ladymusic3@yandex.ua*

Лейцил-ТРНК синтетаза (ЛейРС) катализирует аминокислотирование ТРНК^{Лей} лейцином, и является неотъемлемым элементом белоксинтезирующего аппарата клетки, и, таким образом, одной из перспективных мишеней для дизайна антибиотиков. Целью данной работы было создание штамма *Escherichia coli*, скорость роста которого выражено зависит от экспрессии и ферментативной активности ЛейРС *Mycobacterium tuberculosis*, потенциально пригодного для тестирования эффективности ингибиторов этого фермента *in vivo*.

За основу был взят штамм KL231, характеризующийся термолабильностью ЛейРС и ауксотрофностью по тимину. Комплементирующий ген ЛейРС *M. tuberculosis*, клонированный в экспрессирующий вектор pET28a под контролем промотора фага T7 и lac-оператора, был внесён в клетки путём электропорации. Клоны, полученные после трансформации, были отобраны на селективной среде. Для обеспечения транскрипции гена ЛейРС *M. tuberculosis*, экспрессирующий вектор pAR1219, несущий ген T7-полимеразы под контролем промотора lac UV5 и lac-оператора, а также ген β -лактамазы, был трансформирован таким же образом. Параллельно на основе KL231 был создан контрольный штамм, несущий pAR1219 и пустой вектор pET28a.

По одному из комплементированных и контрольных клонов были произвольно выбраны для тестирования. При выращивании бактериальных культур на питательной среде Лурия-Бертани при 30 и 42 °С, в обоих случаях наблюдалось выраженное опережение скорости роста комплементированного штамма в сравнении с контрольным. В аналогичном эксперименте на минимальной питательной среде M9, при 30 °С наблюдался выраженный рост комплементированного штамма, при практическом отсутствии роста контрольного штамма. При 42 °С рост обоих штаммов практически не проявлялся в течение 25 часов. Полученный результат может отражать физиологические последствия мутации ЛейРС *E. coli* KL231, приведшей к её термолабильности, проявляющиеся в условиях обеднённой питательной среды.

Таким образом, выбор питательной среды позволяет дифференцировать вклад ЛейРС *M. tuberculosis* и термолабильной ЛейРС *E. coli* KL231 в скорость роста культуры даже более отчётливо, чем выбор температуры культивирования.

БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗВОРОТНОГО І НЕЗВОРОТНОГО НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА В *CHRYSIOGENES*

Беспалько А. В., Герейханова Е. К., Дем'яненко І. В.

Національний технічний університет України «КПІ»
03056, Київ, пр. Перемоги 36, факультет біотехнології та біотехніки
e-mail: pitbm@ukr.net

Chrysiogenes arsenatis – вид бактерій, єдиний у своєму типі (відділі) *Chrysiogenetes*. Це – анаеробний хемолітоавтотрофний організм, який здатний використовувати миш'як в якості кінцевого акцептора електронів при «арсенатному диханні». У випадку цього організму, він споживає миш'як. Як донора електрона використовує ацетат, піруват, D- и L-лактат, фумарат, сукцінат і малат. Являє собою паличковидну зкривлену бактерію, рухоми за допомогою одного полярного джгутика.

Тому цікавим було б дослідити здатність представників типу *Chrysiogenetes* до біомінералізації (незворотній механізм накопичення заліза). Для цього методами порівняльної геноміки було проведено пошук гомологів Мам-білків *Magnetospirillum gryphiswaldense MSR-1* в протеомах представників родини *Chrysiogenes*. Вирівнювання послідовностей проводили за допомогою програмного ресурсу NCBI - «BLAST». При вирівнюванні враховувалися такі параметри: E-число, відсоток ідентичних та подібних за фізико-хімічними властивостями амінокислот. Для дослідження шляху зворотнього накопичення заліза проводили пошук феритину та/або ферити-подібних білків в протеомах.

Таблиця 1. Результати вирівнювань

	mamA	mamB	mamE	mamM	mamN	mamO	ferritin тип
<i>Chrysiogenes arsenatis</i>	2e-05 (24/42)	1e-18 (32/55)	2e-37 (120/192)	2e-21 (131/160)	-	4e-13 (84/164)	BFR S1 BFR S2
<i>Desulfurispirillum indicum</i>	4e-09 (26/46)	6e-06 (30/56)	4e-35 (142/281)	6e-20 (134/281)	-	9e-14 (91/178)	BFR S1 BFR S2

Виходячи з отриманих даних можна зробити висновок, представники типу *Chrysiogenes* здатні до незворотнього накопичення заліза, тобто біомінералізації.

БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗВОРОТНОГО І НЕЗВОРОТНОГО НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА В *THERMOTOGAE*

Бойко І. П., Левченко М. П., Шило Т. А., Дем'яненко І. В.

Національний технічний університет України «КПІ»

e-mail: pitbm@ukr.net

Thermotogae - це тип грамнегативних анаеробних, в основному термофільних і гіпертермофільних бактерій. Зазвичай ростуть в умовах низької вулканічної солоності або у високотемпературних середовищах існування, наприклад, морських системи і континентальні родовища. Відомо з попередніх досліджень [1], що більшість мікроорганізмів з анаеробним типом дихання здатні до біомінералізації (незворотне накопичення заліза). Тому метою є дослідити розподіл представників типу *Thermotogae* по відношенню до накопичення іонів заліза.

Для цього методами порівняльної геноміки було проведено пошук гомологів Мам-білків *Magnetospirillum. gryphiswaldense MSR-1* в протеомах представників родини *Thermotogae*. Вирівнювання послідовностей проводили за допомогою програмного ресурсу NCBI - «BLAST». При вирівнюванні враховувалися такі параметри: E-число, відсоток ідентичних та подібних за фізико-хімічними властивостями амінокислот. Для дослідження шляху зворотнього накопичення заліза проводили пошук феритину та/або феритин-подібних білків в протеомах.

В результаті проведеного біоінформаційного аналізу встановлено, що представників типу *Thermotogae* на 3 групи. У першу групу (23 мікроорганізми) віднесені ті представники родини, які містять гомологи мам-білків. До другої групи (11 мікроорганізмів) увійшли представники, що містять гомологи мам-білків та білок феритину та/або феритин-подібні білки. Третя група (11 мікроорганізмів) – це бактерії, які мають власний феритин та/або феритин-подібні білки, але не мають білків гомологів мам-білків МО МТБ.

Виходячи з отриманих даних можна зробити висновок, що для 73% представників типу *Thermotogae* важливим для існування є незворотне накопичення заліза, тобто біомінералізація. Біогенні магнітні наночастинки можуть забезпечувати магнітотаксис, виступати в якості специфічної міжклітинної взаємодії та взаємодії з парамагнітними компонентами середовища, забезпечувати захоплення та накопичення ефективнопарамагнітних та парамагнітних внутрішньоклітинних та зовнішньоклітинних компонент (гранул, везикул, вакуолей, мікро- та нанобульбашок тощо), захист клітин мікроорганізмів від надлишків іонів заліза та для патогенів та умовних патогенів наявність БМН забезпечує захист від імунної відповіді хазяїна. Таким чином наявність БМН у мікроорганізмів є фактором, який підвищує імовірність їх виживання на ряду з іншими мікроорганізмами.

1. Горобець С.В. Генетична основа фундаментального механізму біосинтезу наномагнетиту у магнітотаксисних та анаеробних мікроорганізмах. /С.В. Горобець, О.Ю. Горобець, Ю.М. Чиж, І.В. Дем'яненко // Науковий Вісник Чернівецького університету. Біологічні системи. – 2013. – Т.5, №2. – С.274-280.

ВПЛИВ ЕМВ ММД НА ЗДАТНІСТЬ МУТАНТНОГО ТА НЕ МУТАНТНОГО ШТАМІВ *Brevibacterium sp.* ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ СИНТЕЗУ ЛІЗИНУ

Бойко І.П.¹, Маринченко Л.В.¹, Заболотна Г.М.², Ніжельська О.І.³

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

²ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України»

³Навчально-науковий центр «Фізико-хімічне матеріалознавство» Київського університету імені Тараса Шевченка та НАН України
ipboiko1992@mail.ua

Пошук шляхів підвищення біосинтезу незамінних амінокислот (АК) типовими продуцентами, зокрема лізину, залишається актуальною задачею біотехнології. Одним із шляхів може бути опромінення продуцентів електромагнітним випромінюванням міліметрового діапазону (ЕМВ ММД).

Нашими попередніми дослідженнями [1] встановлено стимулюючу дію ЕМВ НВЧ на генеративну здатність *Brevibacterium sp.* після опромінення як на частоті 42,2 ГГц, так і на частоті 41,76 ГГц. Однак пігментоутворювальна здатність продуценту, що характеризує здатність до підвищеного синтезу лізину за цих умов опромінення знижувалась, що було підтверджено низьким рівнем вмісту лізину в культуральній рідині, визначеним ТШХ. Варто зазначити, що негативний результат отримано як для мутантного, так і для немутантного штаму.

Зважаючи на літературні дані [2] щодо протилежних ефектів впливу опромінення *Corinebacterium diphtheriae* на частотах 42,2 ГГц та 61,0 ГГц, метою наших досліджень було перевірити генеративну здатність клітин та здатність до підвищення синтезу лізину для споріднених штамів *Brevibacterium sp.*

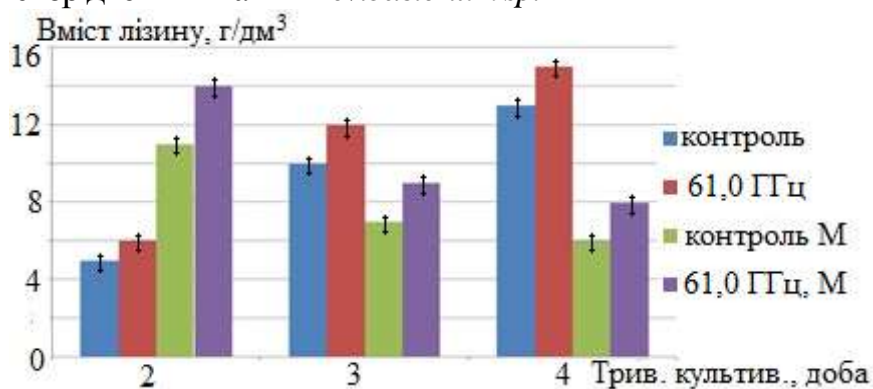


Рис. 1. Біосинтетична здатність мутантного та немутантного штамів до підвищеного синтезу лізину у *Brevibact. sp.*
Прим.: стандарт – 2,5 г/дм³

Визначено (рис.1), що опромінення як вихідного, так і мутантного штамів *Brevibacterium sp.* ЕМВ ММД частотою 61,0 ГГц має позитивний вплив на біосинтетичну активність щодо синтезу лізину, оскільки як на другу, так і на третю і на четверту добу культивування в опромінених варіантах було синтезовано лізину на 20-30 % більше, ніж у контролі.

Література

1 Маринченко Л.В. Вплив випромінювання НВЧ діапазону на бревібактерії – продуценти незамінних амінокислот аспартатної родини / Л.В.Маринченко, І.П.Бойко, Д.М.Литвиненко, Г.М.Заболотна, О.І.Ніжельська // Біотехнологія XXI століття: Тези доп. VIII наук.-практ. конф., присвяченої 200-й річниці з дня народження Т.Г.Шевченка, Київ, 25.04.2014 р. – К.: НТУУ "КПІ", 2014. – С. 81.

2 Калініченко С.В. Вплив електромагнітних полів на біологічні властивості токсиноутворюючих коринебактерій. – Рукопис. Дис. ... к.м.н. за спеціальністю 03.00.07 – мікробіологія, Харків, 2006.

ІНГІБУЮЧА ДІЯ ТИМЕНТИНУ НА *AGROBACTERIUM TUMEFACIENS*

Гнатюк І.С.^{1,2}, Горбатюк І.Р.², Банникова М.О.¹, Морзун Б.В.²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,

²Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

ignatyuk94@gmail.com

Agrobacterium-опосередкована трансформація рослин *in vitro* залежить від багатьох факторів, одним із яких є ефективна елімінація бактеріальних клітин. Зазвичай в якості антибіотика для пригнічення росту клітин *Agrobacterium* застосовують антибіотик цефотаксим. Однак, він негативно впливає на регенерацію з рослинних експлантів культивованих *in vitro* [1]. У зв'язку з цим тривають пошуки «ідеального» антибіотика, який повинен бути стабільним, не чинити токсичного впливу на рослинний організм, а також бути відносно дешевим. Тому метою нашого дослідження було визначення ефективної концентрації тиментину, яка чинить максимальний інгібуючий вплив на *Agrobacterium tumefaciens*.

Методом дисків [2] вивчали інгібуючий ефект антибіотиків тиментину та цефотаксиму на штам АВІ *Agrobacterium tumefaciens*. Попередньо стерилізовані диски діаметром 6мм змочували розчинами антибіотиків та поміщали на поверхню агаризованого живильного середовища. Культивування проводили у термостаті за температури 27°C протягом 48 год. По закінченні зазначеного періоду проводили лінійні виміри діаметра зони інгібування навколо диска. Досліджували вплив наступних концентрацій антибіотиків: тиментин – 100 мг/л, 150 мг/л, 200 мг/л, 250 мг/л, 300 мг/л, 350 мг/л, 400 мг/л та цефотаксим – 100 мг/л, 200 мг/л, 300 мг/л, 400 мг/л, 500 мг/л, 600 мг/л, 700 мг/л. За літературними даними, тиментин повністю пригнічує ріст *Agrobacterium* при використанні концентрації 100-250 мг/л [1, 3], а цефотаксим – 500 мг/л.

Встановлено, що зона пригнічення діаметром 12,5 мм спостерігається при використанні розчину концентрацією 350 мг/л тиментину та 500 мг/л цефотаксиму (яка є загальноприйнятною). Таким чином, тиментин більш ефективно пригнічує ріст агробактерії у порівнянні з цефотаксимом. При збільшенні концентрації антибіотиків збільшується і зона інгібування *A. tumefaciens*.

1. Si-Nae Han: *Effects of Antibiotics on Suppression of Agrobacterium tumefaciens and Plant Regeneration from Wheat Embryo* / [Si-Nae Han, Poo-Reum Oh, Hong-Sig Kim, Hwa-Young Heo, Jun Cheol Moon, Sang-Kyu Lee, Kyung-Hee Kim, Yong-Weon Seo, Byung-Moo Lee] // *Journal of Crop Science and Biotechnology*. – 2012. – Vol. 2. – P.92-98.

2. Mohana Priya A., Karutha Pandian S., Ramesh Manikandan: *The Effect of Different Antibiotics on the Elimination of Agrobacterium and High Frequency Agrobacterium-mediated Transformation of Indica Rice (Oryza sativa L.)* // *Czech J. Genet. Plant Breed.* – 2012. – Vol. 3. – P.120-130.

3. Tang et al. *An evaluation of antibiotics for the elimination of Agrobacterium tumefaciens from walnut of somatic embryos and for the effects on the proliferation of somatic embryos and regeneration of transgenic plants* // *Plant Cell Rep.* – 2000. – Vol. 19. – P. 881–887.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТИПУ СУАНОВАСТЕРІА МЕТОДАМИ
ПОРІВНЯЛЬНОЇ ГЕНОМІКИ НА МОЖЛИВІСТЬ ЗВОРОТНЬОГО І
НЕЗВОРОТНОГО НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА**

Гнатюк А.О., Зборовський М.Ю., Литвиненко Д.М.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», пр.
Перемоги 37, Київ, 03056,
pitbm@ukr.net*

У багатьох живих організмів, включаючи комах, птахів, ссавців, бактерій та інших були знайдені внутрішньоклітинні біогенні магнітні наночастинки (БМН) у вигляді кристалів магнетиту, маггеміту і грейгіту. Мікроорганізми, які містять у своїх клітинах магнітосоми, що представлені ланцюжками кристалів магнетиту або грейгіту оточених ліпопротеїновою мембраною, широко поширені в природі, вони беруть участь у колообігу заліза та у накопиченні магнетиту в природніх осадах. Завдяки унікальності властивостей БМН вивчення магнітотаксисних (МТБ) бактерій є актуальним з біотехнологічної точки зору [1].

Метою даної роботи є встановлення потенційних продуцентів БМН бактерій типу *Cyanobacteria* та їх класифікація за наявністю гомологів Mat - білків *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 та наявністю феритину і феритин-подібних білків в їх протеомах.

Для цього в роботі був проведений біоінформаційний аналіз – вирівнювання білків МО МТБ з білками ціанобактерій, також у роботі було досліджено представників типу *Cyanobacteria* на наявність в їх геномах феритину [2].

В результаті дослідження було виявлено, що представників ціанобактерій можна умовно поділити на 4 групи. До першої групи можна умовно віднести 3 представники, що містять білок феритин та/або феритин-подібні білки, а також містять гени-гомологи mat-білків МТБ, без яких неможлива біомінералізація, тобто продукують БМН. У другу групу увійшли 3 мікроорганізми, у яких відсутній феритин та/або феритин-подібні білки, штами даної групи містять лише гомологи mat білків сімейства *M. gryphiswaldense*. До третьої групи було віднесено 92 мікроорганізмів типу *Cyanobacteria*, які мають власний феритин та/або феритин-подібні білки, але ці штами не мають білків-гомологів mat-білків МО МТБ. Четверта група включає 11 штамів, які не мають гомологів mat-білків МО МТБ та не містять власного феритину та/або феритин-подібних білків.

Було показано, що більшість представників типу *Cyanobacteria* мають лише феритин та/або феритин-подібні білки, що свідчить про зворотній механізм накопичення заліза.

Література

1. Горобець С. В., Горобець О. Ю., Дем'яненко І. В., Сливець О. В. Біоінформаційний аналіз зворотного і незворотного накопичення заліза в *Proteobacteria* та *Actinobacteria*.
2. National Center for Biotechnology Information <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

**БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗВОРОТНОГО І
НЕЗВОРОТНОГО НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА В
PROTEOBACTERIA**

Голенберг М.О., Медведєв О. В., Дем'яненко І.В., Горобець С.В.

Національний технічний університет України «КПІ»

03056, Київ, пр. Перемоги, 36

maka-15c@mail.ru

Біомінералізація БМН відбувається незалежно від наявності феритину, так як не у всіх МТБ наявний феритин та/або феритин-подібні білки, хоча фенотиповий прояв біомінералізації БМН присутній у всіх МТБ.

Феритин здійснює зворотнє накопичення іонів заліза, тобто забезпечує його швидке зв'язування-вивільнення в метаболічних процесах, а незворотнє накопичення заліза впливає на метаболічні процеси та взаємодію клітин та мікроорганізмів між собою.

Метою даної роботи є встановлення потенційних продуцентів БМН бактерій типів *Proteobacteria*, класифікація представників цих типів за наявністю гомологів білків МО МТБ та наявністю феритину і феритин-подібних білків в їх протеомах [1].

В даній роботі було проаналізовано 15 штамів мікроорганізмів типу *Proteobacteria*. В результаті встановлено, що 14 мікроорганізмів належать до першої групи, тобто здатні до зворотнього та незворотного накопичення іонів заліза, це свідчить про важливість біомінералізації БМН для них. Представників групи можна класифікувати за фенотиповий проявом біомінералізації.

Як показав біоінформаційний аналіз 9 штамів здатні до біомінералізації кристалічних внутрішньоклітинних БМН, а саме: *Agrobacterium vitis* S4, *Dinoroseobacter shibae* DFL 12, *Maricaulis maris* MCS10, *Nitrobacter hamburgensis* X14, *Parvibaculum lavamentivorans* DS-1, *Rhodopseudomonas palustris* HaA2, *Ruegeria* sp. TM1040, *Allochromatium vinosum* DSM 180, *Methylocella silvestris* BL2.

4 штами здатні до біомінералізації аморфних внутрішньоклітинних БМН, а саме: *Hirschia baltica* ATCC 49814, *Phenylobacterium zucineum* HLK1, *Rhodospirillum centenum* SW, *Sphingomonas wittichii* RW1.

Лише один представник типу *Proteobacteria* мікроорганізм *Jannaschia* sp. CCS1 здатний тільки до зворотнього накопичення іонів заліза, про що свідчить наявність в його протеомі феритину. Це напевно залежить від умов її існування та особливостей метаболізму.

Література:

1. Горобець С.В. Зворотнє і незворотнє накопичення заліза у представників *Proteobacteria* та *Actinobacteria*/С.В. Горобець, І.В. Дем'яненко, О.В. Сливець//VIII Всеукраїнська науково-практична конференція, присвяченої 200-й річниці з дня народження Т.Г.Шевченка, Київ. – 2014. – С.92-93.

БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ МІКРОФЛОРИ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

**Горобець С.В., Горобець О.Ю., Бутенко К.О., Берднікова К. А.,
Гордієнко І.С.**

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
berdnikova_ksenia@rambler.ru*

Одним із пріоритетних напрямків фундаментальних та прикладних досліджень у сучасній онкології є створення нових протипухлинних препаратів. Відсутність вибіркової дії відомих препаратів і їх висока токсичність змушують проводити подальший пошук нових і вдосконалення існуючих ліків, розвивати методи цілеспрямованої доставки лікарських препаратів до пухлин. Перспективним у цьому напрямку є використання модифікованих мікроорганізмів (МО), які володіють природніми магнітними властивостями, тобто МО які здатні до біомінералізації біогенних магнітних наночастинок (БМН). Найкраще процес біомінералізації БМН вивчено у магнітотаксисних бактерій (МТБ), хоча магнітні наночастинок були знайдені в усіх трьох царствах [1].

Відомо, що деякі патогенні, умовно-патогенні та симбіотичні МО здатні накопичуватися на слизових оболонках верхніх дихальних шляхів[2]. З літературних джерел [3] відомо, що в епітеліальних клітинах слизової оболонки носової порожнини були знайдені магніточутливі структури. Тому одним із механізмів накопичення МО на слизових оболонках може бути магнітодипольна взаємодія між магніточутливими структурами епітеліальних клітини і БМН МО.

У дослідженні використано методи попарного вирівнювання з використанням вільної в доступі програми “BLAST” Національного центру біотехнологічної інформації. Проведено порівняння амінокислотних послідовностей білків групи Mat, без яких неможлива біомінералізація БМН в МТБ з протеомами наступних бактерій *S.epidermidis* ATCC 12228, *S.haemolyticus* JCSC 1435, *S.saprophyticus* ATCC 15305, *S.hominis* C 80, *Staphylococcus xylosus*, *S.pyogenes* NZ 131, *K.pneumoniae* RYC 492, *C.pseudodiphthericum* 090104, *N.sicca* ATCC 29256, *N.mucosa* C 102.

Показано, що такі штами як *S.epidermidis* ATCC 12228, *S.haemolyticus* JCSC 1435, *S.saprophyticus* ATCC 15305, *S.xylosus*, *S.hominis* C 80 можуть бути потенційними продуцентами кристалічних внутрішньоклітинних БМН. А такі МО як *S.pyogenes* NZ 131, *K.pneumoniae* RYC 492, *C.pseudodiphthericum* 090104, *N.sicca* ATCC 29256, *Neisseriamucosa* C 102 можуть бути потенційними продуцентами аморфних внутрішньоклітинних БМН, що дозволить їх використовувати в якості векторів з природніми магнітними властивостями для цільової доставки препаратів.

Перелік використаної літератури:

- 1. Biomineralization of Biogenic Magnetic Nanoparticles and their Possible Functions in Cells of Prokaryotes and Eukaryotes, // S.V. Gorobets, O.Yu.Gorobets, Yu.I. Gorobets // Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, Third Edition. 2014, by Taylor & Francis. pp. 300–306.*
- 2. Особенности микрофлоры дыхательных путей при различных респираторных заболеваниях //Г.Б. Ермолина, Е.В. Беляева, Г.К. Дегтева, Н.В. Меньков, Е.В. Борискина. // Medicum, №1, 2004 г.*
- 3. Magnetic characterization of isolated candidate vertebrate magnetoreceptor cells //Stephan H.K. Edera, H. Cadiou, A. Muhamad, P.A. McNaughton, J.L. Kirschvink, M. Winklhofer, // PNAS July 24, 2012, vol. 109, no. 30.*

ВИКОРИСТАННЯ ГІПЕРТЕРМІЇ ТА ЦІЛЬОВОЇ ДОСТАВКИ ЛІКІВ ПРИ ЗАПАЛЬНИХ ПРОЦЕСАХ**Горобець С.В., Горобець О.Ю., Бутенко К.О., Чиж Ю.М.**

НТУУ «КПІ»

E-mail:katrin.butenko@gmail.com

Ускладнені форми інфекції при запальних процесах характеризуються зростанням резистентності мікрофлори до антибіотиків, що змушує шукати нові способи лікування, які б запобігали розвитку патогенних мікроорганізмів (МО). Одним зі способів лікування запальних процесів є магнітотерапія. Показано її ефективність в якості потенційного методу дезінфекції проти *Pseudomonas fluorescens* [1]. Таке знешкодження може відбуватися не стільки за рахунок штучних магнітних наночастинок, які використовували для процесу гіпертермії автори роботи [1], а за рахунок БМН, продуцентами яких, як показав біоінформаційний аналіз є даний МО.

Найкраще процес біомінералізації БМН вивчено у магнітотаксисних бактерій (МТБ), хоча магнітні наночастинок були знайдені в усіх трьох царствах [2].

Метою роботи є класифікація досліджених МО, які можуть бути потенційними продуцентами БМН, за локалізацією та властивостями БМН, методами порівняльної геноміки з їх подальшим використанням в якості магнітокерованих векторів для цільової доставки лікарських препаратів. Це дозволить використовувати методи гіпертермії для знешкодження патогенних МО, які здатні до біомінералізації БМН, використовуючи для нагріву клітин безпосередньо внутрішньоклітинні БМН цих МО.

У дослідженні використано методи попарного вирівнювання з використанням вільної в доступі програми "BLAST" Національного центру біотехнологічної інформації. Проведено порівняння амінокислотних послідовностей білків групи Mat, без яких неможлива біомінералізація БМН в МТБ з протеомами наступних бактерій *S. aureus RF122*, *S. suis* BM407, *Escherichia coli* 541-15, *Pseudomonas aeruginosa* M18, *Klebsiella pneumoniae* 342, *Enterobacter aerogenes* KCTC 2190, *Clostridium perfringens* str. 13, *Klebsiella pneumoniae* RYC492.

Показано, що такі штами як *S. aureus RF122*, *S. suis* BM407, *K.pneumoniae* 342, *K. pneumoniae* RYC49,2 *E. aerogenes* KCTC 2190, *C. perfringens* str. 13, *P. fluorescens* є потенційними продуцентами наночастинок магнетиту, а *E.coli* 541-15 та *P.aeruginosa* M18 є продуцентами БМН, що підтверджується фенотиповим проявом [3]. Тому, дані МО, при дії зовнішнього магнітного поля можуть знищуватися шляхом гіпертермії, що дозволить швидко очистити джерело запалення, підвищити місцевий імунітет, тим самим прискорити регенеративні процеси в рані. Також досліджені МО можуть використовуватися як вектори для цільової доставки препаратів з природніми магнітними властивостями, що зробить метод цільової доставки препаратів надійнішим та ефективним і зменшить його дороговизну.

Перелік використаної літератури:

1. M. Bañobre-López, D. Rodrigues, B. Espiña, J.Azaredo, J. Rivas. Control of Bacterial Cells Growths by Magnetic Hyperthermia//IEEE transactions on magnetics, vol. 49, no. 7, July 2013
2. Biomineralization of Biogenic Magnetic Nanoparticles and their Possible Functions in Cells of Prokaryotes and Eukaryotes, // S.V. Gorobets, O.Yu.Gorobets, Yu.I. Gorobets // Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, Third Edition. 2014, by Taylor & Francis. pp. 300 – 306.
3. Vainshtein, N. Suzina, E. Kudryashova. New magnet-sensitive structures in bacterial and archaeal cells // Biology of the Cell.– 2002. –№94. –P.29–3

МАГНІТОФОРЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПРИ РУСІ КЛАСТЕРНИХ ПРОДУКТІВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ У НЕОДНОРІДНОМУ МАГНІТНОМУ ПОЛІ

¹О.Ю. Горобець, ²Ю.І. Горобець, ¹В.П. Роспотнюк

¹ Національний технічний університет України «КПІ», пр. Перемоги, 37

² Інститут магнетизму, пр. Вернадського, 36-б

На сьогоднішній день у галузі магнітоелектрохімії відкрито низку експериментальних ефектів [1–2], перебіг яких супроводжується формуванням та ростом нано- та/або мікрочастинок кластерного типу. Це дає підстави вважати, що електрокінетичні ефекти, пов'язані із впливом магнітних полів на магнітоелектрохімічні процеси, будуть мати місце під час протікання останніх у неоднорідних магнітних полях.

На основі термодинамічного підходу, що ґрунтується на основних рівняннях термодинаміки нерівноважних систем та співвідношеннях Онзагера для масового потоку заряджених нано- та мікромасштабних ефективно парата/або діамагнітних кластерних продуктів електрохімічних перетворень (магніонів) під дію градієнтної магнітної сили в електроліті, розраховано електричний потенціал поблизу поверхні електроду, який створюється у процесах травлення, осадження та корозії металів (без пропускання зовнішнього електричного струму крізь електроліт) внаслідок дії сил неоднорідного магнітостатичного поля на магніони і складається із потенціалу Нернста неоднорідного розподілу концентрації магніонів і магнітофоретичного потенціалу (МФП). Виявлено умови, за яких внесок МФП до повного електричного потенціалу суттєвим або нехтовно малим.

Магнітофоретичні ефекти знаходять своє застосування, зокрема, у мікробіології та біомедицині: при фільтрації та сепарації розчинів та сумішей, що містять магнітні частинки, біосепарації клітин [3], доставці ліків, міченні та маніпулюванні біоматеріалів [4]. Результати теоретичного моделювання даної роботи в залежності від фізичних характеристик магніонів та провідного середовища можуть бути використані при створенні функціональних матеріалів методами магнітоелектролізу та для моделювання впливу біогенних магнітних наночастинок [5, 6] на транспортні процеси та біохімічні реакції в клітинах живих організмів [5].

Література:

1. Tang Y.C., Davenport A.J. *Journal of the Electrochemical Society*. – 2007. – Vol. 154. – P. 362–370.
2. Ilchenko M.Yu., Gorobets O.Yu., Bondar I.A., Gaponov A.M. *J. Magn. Magn. Mater.* – 2010. – Vol. 322. – P. 2075–2080.
3. Gebert A. *Electrochemistry Communications*. – 2011. – Vol. 13. – P. 946–950.
4. Furlani E.P. *J. Phys. D: Appl. Phys.* – 2007. – Vol. 40. – P. 1313–1319.
5. Gijss M.A.M. *Microfluidics and Nanofluidics*. – 2004. – Vol. 1. – P. 22–29.
6. Gorobets O.Yu., Gorobets S.V., Gorobets Yu.I. *Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, Third Edition*. CRC Press: New York. – 2014. – P. 300–308.
6. Blakemore R. P. *Science*. – 1975. – Vol. 190. – P. 377–379.

ФАЗОВА СЕПАРАЦІЯ ТИПУ «РІДИНА-РІДИНА» ПРИ ОСАДЖЕННІ МІДІ НА СТАЛЕВУ ПЛАСТИНУ В НЕОДНОРІДНОМУ МАГНІТНОМУ ПОЛІ

²Ю.І. Горобець, ¹О.Ю. Горобець, ¹В.П. Роспотнюк, ¹В.І. Гребинаха,
¹М.В. Абрамчук

¹ Національний технічний університет України «КПІ», пр. Перемоги, 37

² Інститут магнетизму, пр. Вернадського, 36-б

Вплив неоднорідного магнітного поля на корозію, хімічне травлення та електроосадження металів є предметом сучасних досліджень з магнітоелектролізу [1]. Також останнім часом виявлено низку експериментальних ефектів, що демонструють фігури травлення металевих феромагнітних зразків, які корелюють із просторовим розподілом магнітостатичних полів (полів розсіяння) доменних структур [2-4]. Ефекти залежності структури металу від просторового розподілу магнітостатичних полів на поверхні електроду спостерігаються також і при осадженні металів з розчинів електролітів. Також відзначається [2], що при електроосадженні парамагнітних катіонів із розчину на поверхню електроду у формі пластини при зміні прикладеного магнітного поля змінюється товщина дифузійного шару, а також спостерігається періодична вкраплена гексагональна чи кругова структура ділянок осадження, яка дещо змінює свої розміри та розташування в залежності від величини та напрямку градієнтного магнітного поля та виду розчинених іонів [3].

Результати теоретичної моделі даної роботи описують експериментальну форму міжфазної поверхні при осадженні міді на сталеву пластину в неоднорідному магнітному полі, з використанням магніту з дводоменною структурою з різним напрямком намагніченості доменів. Порівняння експериментальних даних з результатами теоретичного моделювання представлено на рис. 1.

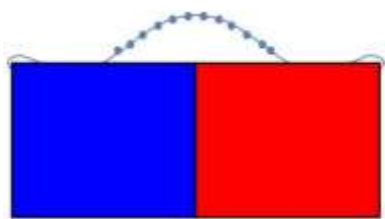


Рисунок 1 – Теоретична форма міжфазної поверхні в електроліті: синій – намагніченість вгору, червоний – намагніченість вниз. Суцільна лінія – теоретична форма міжфазної поверхні, точки – експериментальні дані.

Література:

1. Горобець О. Ю., Горобець Ю. І., Роспотнюк В. П., Електрорушійна сила при травленні однорідно намагніченої кулі в електроліті// *Металлофізика и новейшие технологии*. —2012. — №34. — С. 895—906.
2. O.Yu. Gorobets and D.O. Derecha, Quasi-periodic microstructuring of iron cylinder surface under its corrosion in the combined electric and magnetic fields, *Mater. Sci.*, vol. 24, no. 4, pp. 1017—1025, 2007.
3. O.Yu. Gorobets et al., Nickel Electrodeposition under Influence of Constant Homogeneous and High-Gradient Magnetic Field, *J. Phys. Chem. C*, vol. 112, no. 9, pp. 3373—3375, 2008.
4. S.V. Gorobets et al., Periodic microstructuring of iron cylinder surface in nitric acid in a magnetic field, *Appl. Surf. Sci.*, vol. 252, no. 2, pp. 448—454, 2005.

**ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗМІРІВ ТА СТРУКТУРИ НІКЕЛЕВИХ ДЕНДРИТІВ
В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РОЗМІРІВ ФЕРОМАГНІТНОЇ ПІДКЛАДКИ****О.Ю.Горобець, С.В.Горобець, В.П.Роспотнюк, Н.О.Михайленко,****¹М.С.Бойчук, ¹О.П.Лобоцька**¹ Національний технічний університет України «КПІ», пр. Перемоги, 37
pitbm@ukr.net

Останнім часом завдяки своїм унікальним фізичним властивостям шари феромагнітних металів з дендритною структурою знаходять широке застосування у різних галузях науки та техніки. Зокрема, сталеві сітки, дроти, пластини тощо з розгалуженою морфологією поверхні можуть використовуватися у якості багаторівневих високоградієнтних феромагнітних насадок (ВГФН) для магнітної сепарації. Загострення та неоднорідності поверхні ВГФН у зовнішньому магнітному полі створюють високоградієнтні магнітні поля і є центрами захоплення іонів важких металів, радіонуклідів, магнітомічених біооб'єктів тощо [1–3]. Для ефективного вилучення парамагнітних домішок з потоку рідини в якості ВГФН можна використовувати дендритні самоподібні структури, отримані методом електроосадження нікелю на сталевий феромагнітний дріт. Навколо дендритів ВГФН, внесених у зовнішнє МП, створюється високоградієнтне МП. Це поле має складний просторовий розподіл через розгалуженість дендритів.

Метою дослідження є вивчення залежності параметрів феромагнітної підкладки на формування дендритного шару при магнітоелектролізі Ni. Дослідження проведено за допомогою порівняльного аналізу розмірних характеристик дендритів Ni при магнітному електроосадженні на феромагнітну підкладку в залежності від її фізичних розмірів та магнітного стану. Шари нікелю з розвиненим рельєфом поверхні отримували методом електролітичного осадження в магнітному полі на сталевий дріт. Для оцінки залежності характерних розмірів розгалуженої структури дендритних осаджень було обчислено середнє квадратичне відхилення L_n (середньої довжини дендрита), D_n (середньої ширини дендрита) та V_n (відношення середньої довжини дендрита до діаметра підкладки) в залежності від кількості рівнів розгалуження, а також побудовано графіки залежності L_n , D_n та V_n від діаметра підкладки ВГФН. Отримані результати свідчать, що фізичні параметри і, як наслідок, магнітні властивості феромагнітної підкладки є важливим чинником впливу на морфологію електроосадів Ni, що має враховуватись при отриманні поверхонь з керованими структурними характеристиками.

1. Friedman G., Yellen B. *Magnetic separation, manipulation and assembly of solid phase in fluids // Current Opinion in Colloid & Interface Science.* — 2005. — 10, N. 3-4. — P. 158—166.
2. Aviles M.O., Ebner A.D., Ritter J.A. *In vitro study of magnetic particle seeding for implant-assisted-magnetic drug targeting: Seed and magnetic drug carrier particle capture // J. of Magnetism and Magnetic Materials.* — 2009. — 321. — P. 1586—1590.
3. Aogaki R. *Magnetic Field Effects in Electrochemistry // Magnetohydro-dynamics.* — 2001. — Vol. 37, Iss. 1-2. — P.143-150.

ВИЗНАЧЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ МАГНІТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАГНІТОКЕРОВАНОГО БІОСОРБЕНТУ НА ОСНОВІ ДРІЖДЖІВ *SACHAROMYCES CEREVISIAE*

Горобець С.В., Горобець О.Ю., Чиж Ю.М., Михальчук Т.О.

Національний технічний університет України «КПІ»

03056, Київ, пр. Перемоги 36, факультет біотехнології та біотехніки

Останнім часом усе більшого поширення набувають технології із застосуванням магнітного поля, що здатні забезпечити глибоке очищення робочих середовищ від різних домішок. Відомі біологічні способи потребують подальшого вдосконалення, оскільки мають значну тривалість процесу, недостатній ступінь очищення, складність в організації безперервної роботи очисних споруд [1].

Одним із найбільш перспективних біологічних методів очистки рідких відходів від іонів важких металів є магнітокерована біосорбція. Даний метод є ефективним та економічно доцільним, оскільки, по-перше, як біосорбент можна використовувати вторинні продукти біотехнологічних виробництв, по-друге, магнітокеровані біосорбенти легко можна вилучити із водного середовища за допомогою високоградієнтної магнітної сепарації у швидкісному режимі [2]. В роботі в якості магнітокерованого біосорбенту було обрано культуру хлібопекарських дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, яким було надано магнітні властивості з використанням наночастинок магнетиту.

В роботі одержано стабільний магнітокерований біосорбент на основі дріжджів *S. cerevisiae* та наночастинок магнетиту методом магнітогідродинамічного перемішування (МГДП) в схрещених магнітному та електричному полях, після чого отриманий біосорбент піддавався фракціонуванню у магнітному сепараторі. В якості феромагнітних насадок для вилучення відпрацьованого магнітокерованого біосорбенту використовувались сталеві нікельовані сітки. Визначено зміну магнітної сприйнятливості біосорбенту при концентрації наномігнетиту 1-10%.

Встановлено, що оптимальний вміст магнетиту складає 1%, так як такий біосорбент має максимальну магнітну сприйнятливість та має найбільш стабільні магнітні властивості. При інших концентраціях наномігнетиту магнітна сприйнятливість біосорбенту є нестабільною, що може свідчити про втрату стійкості його магнітних властивостей.

Список використаної літератури:

1. Veglio F, Beolchini F. Removal of metals by biosorption: a review // *Hydrometallurgy*. – 1997. – Vol.44. – P. 301-316.
2. Горобець С.В., Карпенко Ю.В., Маринченко Л.В. Використання магнітокерованих дріжджів *S.cerevisiae* для вилучення іонів міді // *Вісник Донецького Національного університету, Сер.А: Природничі науки*, 2010, вип.1. – с. 230 – 236

ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК В ОРГАНАХ ССАВЦІВ ТА ЛЮДИНИ

Горобець О.Ю., Іванченко А.В., Смаголь Ю.О., Медведєв О.В.

Національний технічний університет України «КПІ»

Julia_Tenshi@mail.ru

Одним із напрямків розвитку біоінформатики є пошук та дослідження локалізації, походження та функцій біогенних магнітних наночастинок (БМН) на різних етапах розвитку живих організмів. Дана тема є досить актуальною на сьогодні, адже фізіологічне походження БМН в багатоклітинних організмах є малодослідженим.

У даній роботі співставлено літературні дані щодо локалізації БМН в органах та тканинах людини і ссавців та даних про експресію гомологів *mam* білків магнітотаксисних бактерій, які відповідають за біомінералізацію БМН.

Наявність БМН було експериментально підтверджено у наступних ссавців: крота (*Blind mole rat*) [1], кажана (*Corynorhinus townsendii*) [2, 3] та дельфіна (*Striped dolphin*) [4]. Знайдено гомологи *mam* білків *mamA*, *mamB*, *mamM*, *mamO*, *mamE*, *mamN*, *mamK*, *mamH*, *mamZ*, *mamQ* магнітотаксисної бактерії *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 серед білків людини, крота та кажана. Гомологів цих білків у дельфіна (*Striped dolphin*) не було знайдено, що пов'язано з відсутністю повного генома дельфіна у біоінформаційних базах даних.

В роботах [2, 5, 6] виявлено, що БМН у крота знаходяться у мозочку, корі головного мозку та гіпокампі, а в кажана – у корі головного мозку, сенсорних органах та нервовій тканині. В свою чергу, у людини – в мозочку, гіпокампі, корі головного мозку, твердій та м'якій мозкових оболонках, печінці, селезінці, надниркових залозах та в решітковій кістці [7]. Оскільки існують однакові органи, де БМН знайдені в організмі людини і у ссавців, це підтверджує гіпотезу про однакове походження БМН у ссавців.

Крім того, аналіз літературних даних показав, що у кажана і крота БМН виявлено в тих органах і тканинах, в яких в організмі людини пошук БМН не здійснювався, а саме в нервовій тканині та сенсорних органах. Це відкриває перспективи для пошуку БМН в організмі людини в нервовій тканині та сенсорних органах внаслідок існування єдиного генетичного механізму біомінералізації БМН у представників всіх царств живих організмів [8].

1. <http://sites.biology.duke.edu/johnsenlab/pdfs/pubs/magnetoreception.pdf>
2. Schubbe S., Wurdemann Ch., Peplies J., Heyen U., Wawer C., Glockner F., Schuler D. // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2006. – Vol. 72. – N 9. – P. 5757–5765.
3. <http://archive.news.softpedia.com/news/4-Amazing-Bat-Senses-77815.shtml>
4. Киривинка Дж., Джонса Д., Мак-Фаддена Б. Биогенный магнетит и магниторецепция. Новое о биоманетизме. /Дж. Киривинка, Д. Джонса, Б. Мак-Фаддена. - М.: Мир, 1989.-353 с.
5. Ritz Thorsten, Dommer David H.,Phillips John B. // *Shedding Light on Vertebrate Magnetoreception*. – 2002. - *Neuron*, Vol. 34. – P.503–506.
6. Kirschvink Joseph L // *Magnetite Biomineralization and Geomagnetic Sensitivity in Higher Animals: An Update and Recommendations for Future Study*. – 1989.- CA 91 125.N 10.-P.259.
7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2844004/>
8. Gorobets, O.Yu.; Gorobets, S.V.; Gorobets, Yu.I. *Biogenic Magnetic Nanoparticles: Biomineralization in Prokaryotes and Eukaryotes*, In *Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, Third Edition*. CRC Press: New York, 2014, pp. 300–308.

ДЕТЕКЦІЯ НАНОРОЗМІРНИХ КЛАСТЕРНИХ ПРОДУКТІВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ У НЕОДНОРІДНОМУ МАГНІТНОМУ ПОЛІ

О.Ю. Горобець, А.А. Киба, В.П. Роспотнюк

Національний технічний університет України «КПІ», пр. Перемоги, 37

Протягом останніх десятиліть активізувалися дослідження щодо впливу магнітного поля на електрохімічні процеси [1-2]. Інтерес до взаємодій магнітних полів з електрохімічними системами пов'язаний з можливістю впливати на масоперенос реагентів та продуктів реакції поблизу поверхні електроду [3]. Проходження електрохімічних реакцій в градієнтних магнітних полях має низку особливостей, пов'язаних із фазовою сепарацією типу «рідина-рідина» і накопиченням нанорозмірних кластерних продуктів електрохімічних реакцій під впливом неоднорідного магнітного поля.

В даній роботі здійснено детекцію нанорозмірних кластерних продуктів електрохімічних реакцій в неоднорідному магнітному полі з застосуванням методу спостереження нанорозмірних частинок в розчині на основі ефекту Тіндаля. Ефект Тіндаля – світіння оптично неоднорідного середовища внаслідок розсіяння світла, яке через нього проходить. Може спостерігатись у вигляді світлого конуса на темному фоні (конус Тіндаля) при розгляданні дисперсної системи під певним кутом (зазвичай 90°) до напрямку проходження через неї сфокусованого пучка світла. Описаний вище ефект було використано для візуалізації рідкої фази в електроліті, де відбувається магнітне захоплення нанорозмірних кластерів у розчині CuSO_4 в околі сталеві кулі радіусом 3 мм у зовнішньому магнітному полі напруженістю 3 кЕ (рис.1).

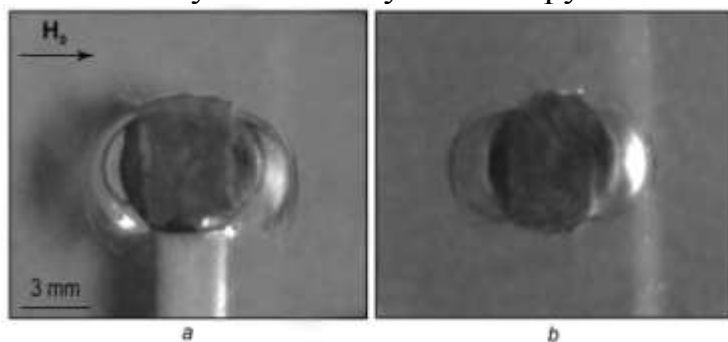


Рис.1 – Зображення ефекту Тіндаля у розчині CuSO_4 поблизу сталеві кулі в зовнішньому магнітному полі:

a (вигляд збоку) – лазерний промінь спрямований вертикально;

b (вигляд зверху) – лазерний промінь спрямований горизонтально.

Література:

1. Ichenko, M.Yu.; Gorobets, O.Yu.; Bondar, I.A. *J. Magn. Magn. Mater.* 2010, 322, 2075–2080.
2. Gorobets, O.Yu.; Gorobets, Yu.I.; Bondar, I.A.; Legenkiy, Yu.A. *Quasi-stationary heterogeneous states of electrolyt at electrodeposition and etching process in a gradient magnetic field of a magnetized ferromagnetic ball. J. Magn. Magn. Mater.* 2012, 330, 76–80.
3. Gorobets O.Yu., Gorobets Yu.I., Rospotniuk V.P. *Movement of electrolyte at metal etching and deposition under non-uniform steady magnetic field / Magnetohydrodynamics.* – 2014. – V. 50, No. 3. – P. 317-332.

ОТРИМАННЯ СУХОГО МАГНІТОКЕРОВАНОГО БІОСОРБЕНТУ НА ОСНОВІ ДРІЖДЖІВ *SACHAROMYCES CEREVISIAE* ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

Горобець С.В., Ковальов О.В., Чиж Ю.М.

*Національний технічний університет України «КПІ»
03056, Київ, пр. Перемоги 36, факультет біотехнології та біотехніки*

Останнім часом усе більшого поширення набувають технології із застосуванням магнітного поля, що здатні забезпечити глибоке очищення робочих середовищ від різних домішок. Як відомо з деяких робіт [1, 2], використання окремо одного з способів очищення, наприклад, фізико-хімічного або біологічного, має недостатню ефективність. З огляду на це перспективним є поєднання біологічних способів очищення з наданням магнітних властивостей біосорбенту. Тому актуальною з екологічної та економічної точок зору є розробка нових дешевих і ефективних способів біосорбції іонів важких металів із стічних вод з використанням біомаси дріжджів та постійного магнітного поля.

В роботі отримано сухий магнітокерований біосорбент на основі хлібопекарських дріжджів *S. cerevisiae* в лабораторних умовах, та визначено оптимальні умови його отримання. 100 г біомаси дріжджів *S. cerevisiae* піддавали термообробці 2 год при 150 °С до втрати 10% маси по сухій речовині. Далі біомасу обробляли 1,25 Н розчином $FeCl_3$ при кімнатній температурі при перемішуванні протягом 2 годин. Обробку повторюють п'ятикратно до зникнення забарвлення рідкої фази при масовому співвідношенні твердої і рідкої фази 1:5, щоразу відокремлюючи осад центрифугуванням і відкидаючи супернатант. Далі тверду фазу обробляли трикратно таким же чином дистильованою водою до нейтрального значення рН надосадової рідини, відокремлювали осад, сушили і отримали 21,0 г порошку світло-кремового кольору.

Виміряно та порівняно магнітну сприйнятливність необробленого та обробленого сухого магнітокерованого біосорбенту, та визначено його біосорбційну здатність по відношенню до іонів Cu^{2+} .

Список літератури:

1. Volesky B. *Biosorption and biosorbents*. In: Volesky B, editor. *Biosorption of Heavy Metals*. – Florida: CRC press. – 1990. – P. 3-5.
2. Veglio F, Beolchini F. *Removal of metals by biosorption: a review // Hydrometallurgy*. – 1997. – Vol.44. –P.301-316.

БІОМІНЕРАЛІЗАЦІЯ БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК У КОМАХ

Горобець С.В., Кравченко О.В., Марченко А.В., Медведєв О.В.

*Національний технічний університет України “КПІ”, факультет біотехнології і біотехніки,
кафедра промислової біотехнології, пр-т Перемоги, 37, м.Київ, 03056.*

e-mail: alicevladimir@gmail.com

У даній роботі співставлено літературні дані щодо локалізації біогенних магнітних наночастинок (БМН) в органах і тканинах комах та результатів біоінформаційного аналізу про наявність гомологів *mam*-білків магнітотаксисних бактерій, які відповідають за біомінералізацію БМН. БМН експериментально виявлено у наступних комах: адипоцитах вентральної черевної порожнини *Apis mellifera*[1]; антенах-вусиках *Pachycondyla Marginata*, *Formicapratensis*, *Formicarufa*, *Attacolombica*, *Myrmicaruginodis*; черевній порожнині *Solenopsis invicta*[2]; головному відділі *Nasutitermes exitiosus*, *Amitermes meridionalis*; головному та грудному відділі *Danaus plexippus*[1]. В даній роботі здійснено вирівнювання амінокислотних послідовностей *mam*-білків магнітотаксисної бактерії *Magnetospirillum gryphiswaldense* з послідовностями білків вищеперелічених видів комах. В результаті у медоносної бджоли *Apis mellifera* виявлені наступні гомологи білків MamA (low quality protein: cell division cycle protein 27 homolog), MamB (zinc transporter 9-like), MamM (zinc transporter 9-like), MamO (serine protease HTRA2, mitochondrial), MamE (whirlin-like isoform X2), MamN (P protein-like isoform X2), MamK (actin-like protein 87C-like), MamH (protein spinster homolog 1-like); мурахи *Solenopsis invicta* – MamA (cell division cycle protein 27 homolog), MamB (zinc transporter 9), MamM (zinc transporter 9), MamO (hypothetical protein SINV_03165), MamE (hypothetical protein SINV_10618), MamN (P protein-like); метелика *Danaus plexippus* – MamA (putative CDC23), MamB (putative Zn²⁺ transporter), MamM (hypothetical protein KGM_00041), MamE (hypothetical protein KGM_05975), MamN (hypothetical protein KGM_17259), MamK (actin). У мурахи *Pachycondyla Marginata* виявлено гомолог для білку MamN (arbovoylphosphate synthase), проте геном даного організму не є повним, що означає можливість виявлення й інших гомологів у разі вивчення геному мурахи. У всіх інших комах, геноми яких так само є неповними, статистично значущих даних щодо білків-гомологів виявлено не було. Оскільки всі досліджувані види комах, для яких експериментально доведено здатність до біомінералізації БМН і для яких повний геном є в біоінформаційних базах даних, мають в своїх протеомах гомологи всіх білків, незамінних для біомінералізації БМН у магнітотаксисних бактерій, то це підтверджує гіпотезу про однакове походження БМН у представників всіх царств живих організмів[3].

1. Hsu C. Magnetoreception System in Honeybees (*Apis mellifera*) / Hsu C., Ko F., Li C., Fann K., Lue J. // *Plos One*. - 2007. - Is. 4. - P. 1-11.
2. de Oliveira J.F. Antennae: are the sites for magnetoreception? / J.F. de Oliveira, E. Wajnberg, D.M. de Souza Esquivel, S. Weinkauff, M. Winkhofer, M. Hanzlik // *Journal of the Royal Society. Interface*. - 2010. - Is. 7. - P. 143-152.
3. Gorobets, O.Yu.; Gorobets, S.V.; Gorobets, Yu.I. In *Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, Third Edition*. CRC Press: New York, 2014, pp. 300–308.

БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ БІЛКІВ МАГНІТОСОМНОГО ОСТРІВЦЯ МАГНІТОТАКСИСНИХ БАКТЕРІЙ ТА *AGROBACTERIUM SP.*

Горобець С.В., Медведєв О.В., Банникова М.О., Гнатюк І.С.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
ignatyuk94@gmail.com*

На сьогоднішній день відомо, що багато мікроорганізмів містять наномагнетит та інші ферумвмісні сполуки [1]. Тому процес їх біомінералізації є важливим. Тому актуальним є пошук нових організмів, здатних до біомінералізації.

На сьогодні агробактерії є широковживаним інструментом генетичної інженерії рослин, а також є зручною експериментальною системою для дослідження широкого діапазону основних біологічних процесів. Середовищем існування диких видів агробактерій є ризосфера ґрунту та бульбочки/пухлини коренів рослин. Серед агробактерій виділяють патогенні та симбіотичні мікроорганізми. Найбільш дослідженими представниками патогенних агробактерій є *Agrobacterium tumefaciens*, яка спричиняє формування корончатих галів у рослин та *Agrobacterium rhizogenes*, яка виступає етіологічним чинником «волохатих коренів» у різних рослин, в тому числі у сільськогосподарських культур [2].

На здатності передавати плазміді Ti (*A. tumefaciens*) та Ri (*A. rhizogenes*) в рослини базуються найбільш поширені методи отримання трансгенних рослин (*Agrobacterium*-опосередкована трансформація). Імовірно, цьому сприяє здатність агробактерій синтезувати біогенні магнітні наночастинки, тому метою дослідження було дослідити процес біомінералізації цих частинок в агробактерій.

Практично доведено, що за синтез магнетиту в магнітотаксисних бактеріях *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 відповідають гени магнітосомного острівця, включаючи *mamA*, *mamB*, *mamM*, *mamO*, *mamE*, *mamN*, *mamK* [3]. Тому за допомогою програми «BLAST» (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/>) було здійснено порівняльний аналіз амінокислотних послідовностей білків магнітосомного острівця магнітотаксисних бактерій та агробактерій.

Гіпотезу про гомологію підтверджено на основі оцінки статистичної значимості відповідних вирівнювань по діапазону значимості E -числа.

Отримані результати свідчать, що штами агробактерій, здатні до формування пухлинних розростань коренів рослин можуть бути потенційними продуцентами біогенних магнітних наночастинок завдяки наявності в протеомі гомологів ключових білків синтезу біогенних магнітних наночастинок у магнітотаксисних бактеріях – *MamA*, *MamB*, *MamM*, *MamO*, *MamE*.

Найменший діапазон еволюційних відстаней спостерігаємо для гомологів білків *MamB*, *MamM* та *MamE*, що корелює із співпадінням основних їх функцій та вказує на вищий рівень їх консервативності. В той же час більша кількість амінокислотних замін в межах досліджуваної групи гомологів білка

MamA співвідноситься з більшим різноманіттям їх функцій, незважаючи на наявність подібних структурних мотивів.

Отримані результати можуть свідчити на користь висунутого нами припущення про існування в клітинах симбіотичних агробактерій біогенних магнітних наночастинок.

Література:

1. Gorobets S.V. *Function of biogenic magnetic nanoparticles in organisms* / S.V. Gorobets, O.Yu. Gorobets // *J. Fun. materials*. – 2012. – 19. – P. 18-26.
2. *Agrobacterium: From Biology to Biotechnology* / Ed. by Tzifira T., Citovsky V. – N.Y.: Springer, 2008. – 735 p.
3. Schubbe S. *Transcriptional Organization and Regulation of Magnetosome Operons in Magnetospirillum gryphiswaldense* / S. Schubbe, C. M. Wurdemann, J. Peplies // *Appl Environ Microbiol*, 2006. – v. 72(9), pp. 5757-5765.

УДК 577.1/3

ПОТЕНЦІЙНІ ПРОДУЦЕНТИ БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК СЕРЕД БАКТЕРІЙ-СОРБЕНТІВ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Горобець С.В., Хавень О. Г., Медведєв О. В.

*Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056, pitbm@ukr.net*

На даний момент є актуальними дослідження синтезу магніточутливих наноструктур в різних мікроорганізмах. Оскільки проблема очистки води зараз стоїть дуже гостро, то особливий інтерес представляє дослідження гомологів Mam-білків магнітотаксисних бактерій (МТБ), які відповідають за біомінералізацію біогенних магнітних наночастинок (БМН) у бактерій, що використовуються для очистки води від іонів важких металів [1]. Це дозволить вилучати ці мікроорганізми у швидкісному режимі за допомогою магнітного сепаратора.

Метою даної роботи є виявлення у найбільш перспективних представників бактерій, які використовуються для водоочистки *Geobacter sulfurreducens* і *Pseudomonas aeruginosa* гомологів Mam-білків МТБ *M. gryphiswaldense* MSR-1.

Проаналізовано статистичну значимість попарних вирівнювань амінокислотних послідовностей протеому *Geobacter sulfurreducens* і *Pseudomonas aeruginosa* з Mam-білками *M. gryphiswaldense* MSR-1 за допомогою онлайн-ресурсу «BLAST» (NCBI), з урахуванням відсотку ідентичних амінокислотних залишків у білках (I), що порівнюються, E-числа та спільних функцій білків-гомологів.

В результаті було встановлено наявність гомологів Mam-білків МТБ MamA, MamB, MamM, MamE, MamO, MamN, MamQ у *Geobacter sulfurreducens*: hypothetical protein, cation transporter, peptidase, transporter, LemA family lipoprotein; і MamB, MamM, MamE, MamO, MamQ, MamH у *Pseudomonas aeruginosa*: ferrous iron transporter, serine peptidase, hypothetical protein, LemA і tetracycline resistance protein class G, що мають спільні функції з Mam білками.

Отже, можна зробити висновок, що наявність гомологів Mat-білків МТБ у бактерії *Geobacter sulfurreducens* свідчить про здатність цих бактерій до біомінералізації кристалічних БМН та можливості використання природних магнітних властивостей цих бактерій для вилучення їх магнітним сепаратором після процесу біосорбції іонів важких металів. Що стосується *Pseudomonas eruginosa*, то по даним роботи [2], ці бактерії можуть біомінералізувати аморфні БМН, тому використання для їх вилучення магнітного сепаратора потребує подальшого вивчення.

Література:

1. V. S. Coker, N. D. Telling, G. Van Der Laan, R. D. Patrick, C. I. Pearce, E. Arenholz, F. Tuna, R. E. P. Winpenny, J. R. Lloyd. *Harnessing the Extracellular Bacterial Production of Nanoscale Cobalt Ferrite with Exploitable Magnetic Properties* // *ACS Nano*. – 2009. - №3. – P. 3-7.
2. Yu. Gorobets, S.V. Gorobets, L.V. Sorokina. *Biom mineralization and syntesis of biogenic magnetic nanoparticles and magnetosensitive inclusions in microorganisms and fungi* // *Journal "Functional Materials"*. – 2014. – № 4. – P. 15-21.

УДК 57.013; 576.52

ЕФЕКТИВНІСТЬ МАГНІТОКЕРОВАНОГО БІОСОРБЕНТУ НА ОСНОВІ ДРІЖДЖІВ *SACHAROMYCES CEREVISIAE* ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

Горобець С.В.¹, Чиж Ю.М.¹, Ковальов О.В.¹, Шпетний І.О.²

¹ Національний технічний університет України «КПІ»
03056, Київ, пр. Перемоги 36, факультет біотехнології та біотехніки

² Сумський державний університет
40007, Суми, вул. Римського-Корсакова, 2
e-mail: pitbm@ukr.net

В останні роки широко використовуються методи видалення іонів важких металів та радіонуклідів із стічних вод [1] та концентрування дорогоцінних і рідкісних металів з руд мікроорганізмами [2]. Накопичення мікроорганізмами катіонів важких металів з водних розчинів відбувається шляхом біосорбції.

Використання магнітомічених клітин дріжджів для біосорбції іонів важких металів досліджується більше двадцяти років [1]. Проблеми створення магнітокерованого біосорбенту (МКБС) пов'язані зі зниженням його сорбційної ємності за рахунок конкуренції магнітних нано- та мікрочастинок і іонів важких металів за сайти зв'язування на поверхні отриманого біосорбенту.

В роботі досліджено ефективність вилучення іонів Cu^{2+} МКБС на основі дріжджів *Sacharomyces cerevisiae* методом магнітогідродинамічного перемішування (МГДП) у схрещених електричному та магнітному полях. В роботі встановлено оптимальні технологічні параметри процесу: час перемішування – 6 хвилин, рН середовища – 2,5, напруженість магнітного поля та електричного поля - 240 кА/м та 0,5 В відповідно, досліджено стабільність магнітних властивостей МКБС. Встановлено, що механізм надання магнітних властивостей МКБС при МГДП в схрещених електричному і магнітному полях аналогічний механізму магнітомічення при багатовихровому МГДП. Сорбційна ємність до іонів Cu^{2+} магнітомічених біосорбентів, отриманих при

багатовихровому МГДП та при МГДП в схрещених електричному і магнітному полях, практично однакова.

Список літератури:

1. *Javanbakht V., Alavi S., Zilouei H.* Mechanisms of heavy metal removal using microorganisms as biosorbent // *Water Sci Technol.* – 2014, 69(9), P.75-87.
2. *Shumate S.E., Strandberg G.W.* Accumulation of metals by microbial cells // *Comprehensive Biotechnol.* – 1995, 42, P.797-806.

УДК 577.2.04

АНАЛІЗ МОЛЕКУЛЯРНИХ МЕХАНІЗМІВ ПРОНИКНЕННЯ ІЗАТІЗОНУ В КУЛЬТУРУ КЛІТИН K562

Громнадська М.О., Дарменко Є.А., Медведєв О. В.

Національний технічний університет України «КПІ» 03056,

Київ, пр. Перемоги, 36

darmenko.ea@ukr.net

Для успішної боротьби з онкологічними захворюваннями необхідні лікарські препарати, які б не чинили токсичного впливу на організм. Препарат Ізатизон рекомендований при боротьбі з злоякісними пухлинами, при наявності в організмі радіонуклідів, недокрів'ї, при лікуванні гепатиту С і т.д.

За допомогою методу динамічного розсіяння світла визначено розмір (який у воді складає - 775 нм) і форму наночастинок препарату, а також дзета-потенціал, який дорівнює 4,1 мВ. Розмір та дзета потенціал частинок відіграють важливу роль при введенні препарату в організм *in vivo*. Вони дають можливість вводити Ізатизон в організм різними методами, що доцільно використовувати в медичній практиці [1].

Однією з провідних тенденцій, що виявляються в сучасній фармакології, є створення систем направленого транспорту ліків. Передумовою до її появи є те, що препарат, введений в організм традиційними способами, розподіляється в ньому рівномірно, проникаючи не тільки органи-мішені, але і в інші органи, де його дія може носити негативний характер.

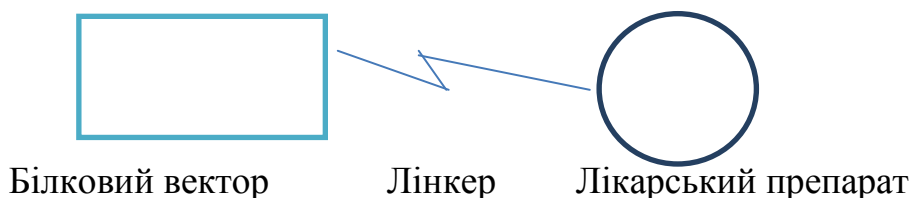


Рис.1. Структура кон'юганта «вектор – лікарський препарат»

В ході аналізу літературних даних про властивості препарату і його вплив на культуру клітин K562 (клітини хронічної мієлоїдної лейкоми) було виявлено, що ймовірним і найбільш оптимальним способом проникнення є направлений транспорт препарату через мембрану. Для цього необхідна кон'югація Ізатизону

з білковим вектором, яка може бути реалізована за допомогою хімічної зшивки, поліетиленгліколевого або поліпептидного лінкера [2].

Література

1. Микитенко Н. Вивчення фізико-хімічних властивостей препарату Ізатізон / Н. Микитенко, О. Карпов, А. Потопальский, Л. Заїка, О. Болсунова // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті. – 2014. – Ч. 1. – С. 628-629.

2. Ивонин А.Г. Направленный транспорт лекарственных препаратов: современное состояние вопроса и перспективы / А.Г. Ивонин Е.В. Пименов В.А. Оборин, Д.А. Девришов, С.Н. Копылов // Известия Коми научного центра УрО РАН. -2012. – В. 1(9). – С. 46-55.

УДК 577.1/3

БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗВОРОТНОГО І НЕЗВОРОТНОГО НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА У БАКТЕРІЙ РОДУ *DICTIOGLOMUS*

Желєва В.І., Скриник М.М., Морозов А.О.

Національний технічний університет України "КПІ"

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

Факультет біотехнології і біотехніки

valeriiazheleva@gmail.com

Магнітотаксисні бактерії (МТБ) – це поширена група мікроорганізмів прісних та солоних водойм, здатних використовувати магнітне поле Землі для орієнтування. Ця здатність притаманна їм завдяки наявності утворень магнітосом, які являють собою нанокристали магнетиту (Fe_3O_4) або грейгіту (Fe_3S_4), які покриті двошаровою ліпідною оболонкою і утворюють ланцюги. Завдяки незвичайним властивостям цих магнітних кристалів МТБ стали застосовувати в низці галузей - від геобіології до біотехнології та медицини [1]. Найбільш вивченим процес формування магнітосом є в *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1.

Метою даної роботи було із залученням біоінформаційного аналізу дослідити можливі шляхи накопичення заліза у представників роду *Dictyoglomus*. Для вирішення даної задачі було перевірено чи мають представники р. *Dictyoglomus* гомологи Мам-білкам (незворотне накопичення) та/або феритину чи феритин-подібним білкам (зворотне накопичення).

Представники роду *Dictyoglomus* екстремальні термофільні (50-80°C, з оптимальним значенням 78°C), хемоорганотрофні організми, знайдені в гарячих джерелах вулканів, що існують при рН 7.2, 100% N₂.

Таблиця 1. Результати вирівнювань

	mamA	mamB	mamE	mamM	mamN	mamO	ferritin тип
<i>Dictyoglomus turgidum</i> DSM 6724	8e-10 (24/42)	4e-38 (32/55)	2e-34 (48/65)	3e-24 (27/51)	-	5e-10 (26/48)	BFR S1 BFR S2
<i>Dictyoglomus thermophilum</i>	1e-09 (26/46)	1e-32 (30/56)	1e-33 (47/64)	2e-21 (27/48)	-	7e-09 (26/47)	BFR S1 BFR S2

За результатами дослідження виявлено, що представники роду *Dictyoglomus* здатні як до зворотнього накопичення заліза, оскільки містять

феритин, так і до незворотньої біомінералізації так як у них знайдені гомологи білків Mam МТБ.

1. Komeli A. Molecular mechanisms of magnetosome formation / A. Komeli // The annual review of biochemistry – 2007, №76. – p. 351 – 366.

УДК 616-006.8

ВПЛИВ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА ТА НАНОМАГНЕТИТУ НА УТВОРЕННЯ РЕАКТИВНИХ ФОРМ КИСНЮ КЛІТИН АСЦИТНОЇ КАРЦИНОМИ ЕРЛІХА МИШЕЙ

Зубенко О.С.^{1,2}, Лук'янова Н.Ю.¹, Швець Ю.В.¹, Чехун В.Ф.¹

¹Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького вул. Васильківська 45, Київ, 03022, ²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» пр.Перемоги 37, Київ, 03056

WhiteZOShell@rambler.ru

Реактивні форми кисню (РФК) – це збірний термін, що включає не лише радикали, але й нерадикальні молекули з високою реакційною здатністю, які відіграють важливу роль у багатьох фізіологічних і біохімічних процесах в нормі і за патології. До них відносять: O_2^- , 1O_2 , OH^\cdot , RO_2 , OH_2 , H_2O_2 та ін. Метою даного дослідження було встановлення впливу наноматеріалів, які використовуються, як допоміжні засоби, зокрема для доставки ліків у пухлину, на утворення РФК.

В експериментальних дослідженнях використано 60 нелінійних білих мишей з АКЕ вагою до 35 г. Одній частині тварин на сьомий день після перещеплення АКЕ із розрахунку $2 \cdot 10^6$ клітин на тварину у черевну порожнину вводили наномангнетит (Fe_3O_4) розмірами 80-100 нм. Другій частині мишей вводили наночастинки колоїдного золота розмірами 5-7 нм. Контролем слугували миші, яким внутрішньочервно прививали АКЕ і не вводили металовмісних наноматеріалів. Цитометричний аналіз РФК асцитної карциноми Ерліха проводили на проточному цитофлуориметрії (рис.1).

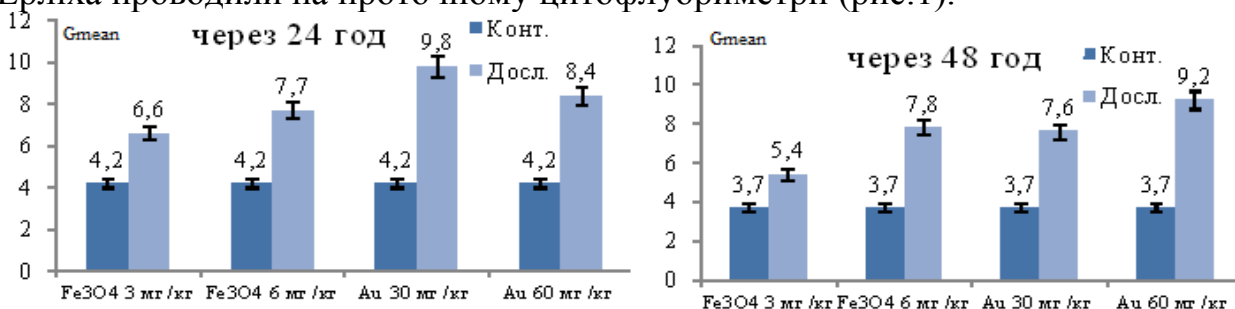


Рис. 1. Середні значення РФК-флуоресценції пухлинних клітин АКЕ після дії наночастинок різного походження

Як видно з рисунка, обидва досліджених агенти викликали підвищення вмісту РФК вже через 24 години після введення. Зокрема, магнітна рідина у обох концентраціях достовірно посилювала генерацію РФК порівняно з контролем. Використання як агента золота приводило до ще більш активного утворення РФК. Через 48 годин після введення ці показники залишались на стабільному рівні, достовірно перевищуючи такі у контрольній групі.

Враховуючи те, що РФК можуть брати участь у окисленні ліпідів та білків, які є основними будівельними матеріалами всіх клітинних мембран, тим самим сприяючи запуску молекулярних механізмів апоптозу та руйнуванню пухлинних клітин, можна говорити про можливість використання наночастинок як допоміжних засобів у лікуванні або застосування наномагнетиту для цілеспрямованої доставки ліків до пухлини.

УДК 581.1

ВПЛИВ ЕКСПРЕСІЇ ГЕНІВ АЦИЛ-ЛІПІДНИХ ДЕСАТУРАЗ ЦІАНОБАКТЕРІЙ НА СТІЙКІСТЬ РОСЛИН ДО ОСМОТИЧНОГО СТРЕСУ

Кирпа-Несміян Т.М., Катуніна К.В., Герасименко І.М.

*Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ, Київ
Україна 03143, Київ, вул. акад. Заболотного 148, Україна*

Рівень ненасиченості жирних кислот впливає на фізичні властивості клітинної мембрани, що може підвищувати стійкість рослин до низьких температур та осмотичного стресу. Ферменти, які сприяють утворенню подвійних зв'язків в жирних кислотах (ЖК), називають десатуразами. В даній роботі ми використовували гени двох ацил-ліпідних десатураз *desC* ($\Delta 9$) *Synechococcus vulcanus* і *desA* ($\Delta 12$) *Synechocystis* sp. PCC 6803, злиті з репортерним геном термостабільної ліхенази *Clostridium thermocellum licBM3* під контролем конститутивного 35S промотора ВМЦК. Для забезпечення пластидної локалізації продукта до гібридного гену *desC::licBM3* була приєднана послідовність транзитного пептиду малої субодиниці РУБІСКО *Arabidopsis thaliana*. Була проведена генетична трансформація *Nicotiana tabacum* (сорт Winsconsin) даними конструкціями та отримані рослини в яких доведено та показано наявність і експресія трансгенів [1]. Як контрольні рослини використовували рослини дикого типу *Nicotiana tabacum* та трансформанти, що несуть ген *GFP::licBM3*. Для аналізу стійкості даних рослин до осмотичного стресу використовували середовище МС з додаванням 200 мМ маннітолу. Рослини зважували, висаджували на середовище та через 3-4 тижні аналізували: вимірювали приріст біомаси та активність ферменту супероксиддисмутази, яка відповідає за знешкодження вільних радикалів, що виникають при пошкодженні мембран. Результати досліджень показали, що приріст біомаси всіх ліній рослин значно зменшився при вирощуванні на середовищі з 200 мМ манітолом. Активність супероксиддисмутази порівняно з контролем підвищилася у всіх досліджених ліній рослин, хоча ці зміни не були статистично достовірними. Отримані дані свідчать про те, що вирощування на середовищі з 200 мМ манітолом пригнічує життєдіяльність як контрольних, так і всіх досліджених трансгенних рослин, хоча і не веде до фатального пошкодження клітинних мембран.

Література:

1. Герасименко И. М., Головач И. С., Кищенко Е. М., Сахно Л. А., Синдаровская Я. Р., Шмицлашвили Х. Р., Шелудько Ю.В., Голденкова-Павлова И.В. (2010) Получение и анализ трансгенных растений, несущих гены. □9 и12 десатураз цианобактерий. Информационный вестник ВОГиС 14 (1), 127-133.

УДК 57.085.1: 57.088.3: 577.218: 631.523

EXPRESSION OF *uidA* REPORTER GENE DRIVEN BY HETEROLOGOUS REGULATORY SEQUENCES IN TOBACCO CHLOROPLASTS

***Klebanovych A.A.*^{1,2}, *Rudas V.A.*¹, *Gerasymenko I.M.*¹, *Sheludko Y.V.*¹, *Klein T*³, *Kuchuk M.V.*¹**

1 Institute of Cell Biology and Genetic Engineering of the NAS of Ukraine

2 Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"

3 DuPont Pioneer AgBiotech, DuPont Experimental Station, Wilmington, Delaware, USA

One of the relevant trends in biotechnology is establishing of transplastomic plants, which produce bioactive target proteins. Efficient regulatory sequences for expression in chloroplast enable high level accumulation of heterologous proteins, however this may well result in plant resource exhaustion. For this reason, designing of vectors ensuring the desired level of target gene expression is a promising research area.

In this study we compared effectiveness of different plant-derived heterologous regulatory sequences, controlling expression of the reporter β -glucuronidase (*uidA*) gene in *Nicotiana tabacum* chloroplasts. For comparison we selected promoter and 5'-UTR sequences of the following genes: *psbA* *Medicago truncatula*; *rbcL* *N. tabacum*, *Arabidopsis thaliana*, *Phaseolus vulgaris*, *Zea mays*; *psbN* and *ndhF* *A. thaliana*; *rpl22* *Z. mays*. A set of vectors was constructed. The reporter *uidA* gene was under control of plant-derived regulatory sequences and was expressed as a monocistronic transcript, while the selection marker gene *aadA* was regulated as a part of endogenous *psbA* operon of tobacco chloroplasts. Vector containing no regulatory sequences up-stream of the *uidA* gene was chosen to be a negative control. As a positive control we used a vector, containing promoter/5'-UTR of *N. tabacum* *rbcL* gene. Plastid transformation of the leaf explants was carried out via biolistic gun. Our multiplex PCR system allowed confirmation of the correct transgene integration as well as absence of the wild type chloroplast DNA in transformed lines. Fluorometric assay of the reporter *uidA* gene activity was based on the release of fluorescent 4-methylumbelliferone (MU) from 4-methylumbelliferone β -D-galactopyranoside (MUG as a substrate) by β -glucuronidase. Enzyme activity was calculated as mkM MU/(mkg of protein·sec). Quantitative analysis of β -glucuronidase activity was performed for transplastomic lines of *N. tabacum* either in calli, or in regenerated *in vitro* and greenhouse plants.

We observed considerable differences in enzyme activity among transplastomic lines, carrying different regulatory sequences. In the lines that expressed *uidA* driven by promoter/5'-UTR of *M. truncatula* *psbA* gene, β -

glucuronidase activity was 88009.01 ± 10377.52 , whereas the lowest rate 33.97 ± 9.89 was observed for the line carrying *rpl22* element of *Z. mays*.

In conclusion, investigated plant-derived regulatory sequences ensure different levels of the reporter gene expression in tobacco chloroplasts, allowing precise choice of the target protein accumulation rate in transplastomic plants.

УДК 575.191:577.21:616.12-008.331.1-056.7-08

СТВОРЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ГЕТЕРОЛОГІЧНОЇ ЕКСПРЕСІЇ В РОСЛИНАХ МАЛИХ РНК ДЛЯ САЙЛЕНСИНГУ ГЕНІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З РОЗВИТКОМ ГІПЕРТЕНЗІЇ

Клещевніков В.В.¹, Герасименко І.М.², Арбузова І.А.^{2,3}, Кедлян В.Р.¹, Шелудько Ю.В.², Жолнер Л.Г.³, Досенко В.Є.¹

¹ Інститут фізіології ім. Богомольця НАНУ, ² Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ, ³ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

i-gerasimenko@ukr.net

Малі інтерферуючі РНК відіграють важливу роль у захисті еукаріотичних організмів від чужорідної генетичної інформації, а також у регуляції власних генів. Явище РНК-сайленсингу широко використовується як з науковими, так і з практичними цілями. На тваринних моделях було показано, що пригнічення активності певних генів методом РНК-сайленсингу може покращувати стан тварини при патології.

Метою нашої роботи було створення генетичних конструкцій, які дозволяють накопичувати в рослинах міРНК, комплементарну до мРНК протеїнкінази С (ПКС) дельта. Цей білок експресується в клітинах гладеньких м'язів судин і бере участь в регуляції роботи калієвих каналів у плазмалемі. Було показано, що надмірна експресія гена протеїнкінази спостерігається в щурів при розвитку гіпертензії. Введення в кров щурів плазмиди, яка кодує попередник анти-ПКС міРНК, призводить до нормалізації артеріального тиску [1]. Нами було сконструйовано ген, який кодує попередник міРНК, комплементарної мРНК ПКС-дельта. Для утворення такого гена було синтезовано два комплементарні олігонуклеотиди, які при ренатурації утворюють дволанцюговий фрагмент з липкими кінцями для інтеграції в плазмідний вектор, гідролізований відповідними ендонуклеазами рестрикції. При транскрипції цього гена синтезується шпилькова пре-міРНК, з якої надалі утворюється зріла міРНК. Аналогічно було сконструйовано ген контрольної міРНК, яка не є комплементарною для жодної з матричних РНК щура.

Сконструйовані гени було лігровано в плазмідні вектори для агробактеріальної трансформації рослин під контроль 35S промотора вірусу мозаїки цвітної капусти та термінатора гена нопалінсинтази *Agrobacterium tumefaciens*. Створені бінарні вектори було введено в клітини штаму GV3101 *Agrobacterium tumefaciens*. Ефективність створених генетичних конструкцій було перевірено методом транз'єнтної експресії в рослинах. Наявність зрілої анти-ПКС-дельта міРНК було доведено за допомогою зворотної транскрипції та ПЛР в реальному часі.

I. Novokhatska T., Tishkin S., Dosenko V., Boldyriev A., Ivanova I., Strielkov I., Soloviev A. Correction of vascular hypercontractility in spontaneously hypertensive rats using shRNAs-induced delta protein kinase C gene silencing // Eur. J. Pharmacol. – 2013. – V. 718. – P. 401-407.

УДК 544.725.2+577.15

рН ТА ТЕРМОЧУТЛИВІ НАНО(ФЕРО)ГЕЛІ НА ОСНОВІ N-ІЗОПРОПІЛАКРИЛАМІДУ ТА АКРИЛОВОЇ КИСЛОТИ

Коновалова В.В., Самченко Ю.М., Пасмурицева Н.А.

*Центр мембранних досліджень, Національний університет «Києво-Могилянська академія», 04070, Київ, вул. Сковороди, 2, vita@ukma.kiev.ua
Інститут біоколоїдної хімії ім. Ф. Д. Овчаренка НАН України, 03680, м. Київ, б-р Вернадського 42 yu1sam@yahoo.com*

Перспективними матеріалами для створення новітніх систем транспорту ліків видаються термочутливі гідрогелі, перш за все, на основі НІПАА (N-ізопропілакриламід), що здатні до фазового переходу між набухлим та сколапсованим станом при нагріванні до температури вище 32 °С [1]. Направлений транспорт високодисперсних систем транспорту ліків до органу-мішені може здійснюватись по кровоносному руслу та забезпечуватись завдяки накладанню зовнішнього малоінтенсивного магнітного поля. Останніми роками були створені нанорозмірні системи транспорту ліків на основі ліпосом, міцел, вуглецевих нанотрубок, наночастинок металів та їх оксидів, дендримерів тощо [2]. Однак, область застосування вказаних нанорозмірних носіїв обмежена внаслідок низької стабільності та обмеженого часу циркуляції, і останнім часом перевага надається так званим наногелям – тобто гідрогелевим часткам з розміром менше 200 нм.

В даній роботі розроблено методи синтезу нанорозмірного гідрогелю на основі НІПАА та акрилової кислоти із середнім розміром частинок близько 200 нм. Проведені дослідження показали, що розмір отриманих наночастинок зменшується від 600 до 200 нм зі збільшенням концентрації стабілізатора в діапазоні від $3,86 \cdot 10^{-4}$ до $15,44 \cdot 10^{-4}$ г/мл.

Гідрогель характеризується чітким фазовим переходом при нагріванні вище від температури 32 °С. Показано можливість надання гідрогелям магніточутливих властивостей шляхом інкорпорації попередньо синтезованих наночастинок магнетиту із середнім розміром близько 15 нм, завдяки чому створюються передумови для адресної локалізації їх поблизу органа-мішені. При нагріванні термочутливих наноферогелів у фізіологічно прийнятному діапазоні, але вище від температури фазового переходу (до 40–50 °С) спостерігається різке вивільнення інкорпорованого лікарського засобу, що дає змогу використовувати розроблені системи доставки ліків при медичній гіпертермії. Інтенсивний рН-ініційований фазовий перехід характерний для наногелю з інкорпорованим магнетитом в діапазоні рН 4-6.

1. Langer R., Tirrell D. Designing materials for biology and medicine // Nature, 2004, С. 487.

2. Peppas, N., Hilt, J., Khademhosseini, A., Langer R. Hydrogel sinbiology and medicine: from molecular principles to bionanotechnology // Adv. Mater., 2006, V. 18, P. 1345-1360.

РІВЕНЬ ЕПІГЕНЕТИЧНОГО ПОЛІМОРФІЗМУ СОРТУ ЯК МАРКЕР ВИРОБНИЧОЇ НАДІЙНОСТІ

***Кравець О.П., Моргун Б.В., Соколова Д.О., Шнуренко О.А., Берестяна А. М.,
Гродзинський Д.М.***

Інститут клітинної біології і генетичної інженерії НАНУ, kaplibra@gmail.com

Встановлено значну гетерогенність профілів метилування сателітної та ДНК, що транскрибується, у різних за швидкістю проростання проростків групи елітних сортів м'якої озимої пшениці. Це є одним з показників існування епігенетичного поліморфізму у межах кожного з досліджених сортів. Для кількісної оцінки взаємозв'язку варіювання профілів метилування ДНК були застосовані різноманітні принципи ранжування варіацій електрофореграм за довжиною рестрикційних фрагментів. Кількісна оцінка рівня поліморфізму - «відстані» або різниці поліморфних спектрів довжин рестрикційних фрагментів була проведена з використанням модифікованого методу Неї.

Показано, що для рослин з високою екологічною пластичністю характерна і більша «епігенетична відстань» між профілями метилування ДНК рослин, тобто поліморфними спектрами довжин рестрикційних фрагментів, що походять з насіння «швидкого» та «повільного» проростання. Виявлено статистичний зв'язок (рангова кореляція по Спірмену) між екологічною пластичністю сорту та рівнем його епігенетичного поліморфізму. Високий рівень епігенетичного поліморфізму сорту може розглядатися як маркер екологічної пластичності сорту, що надає йому переваги в нестійких кліматичних та погодних умовах; рівень «епігенетичної відстані», $D \geq 0,1$ спостерігається у сортів 5 та 6 –го рангів, що відповідає найвищим показниками виробничої надійності (екологічної пластичності). Запропоновано алгоритм визначення рівня епігенетичного поліморфізму сортів. Рекомендовано застосовувати цей показник для скорочення часу селекційного процесу при одержанні сортів з високою виробничою надійністю у нестійких кліматичних умовах.

ЕПІГЕНЕТИЧНИЙ ПОЛІМОРФІЗМ ЯК МЕХАНІЗМ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ РОСЛИН

Кравець О.П., Соколова Д.О.

*Інститут клітинної біології і генетичної інженерії НАНУ,
kaplibra@gmail.com*

Встановлено, що широковідоме явище різної швидкості проростання будь-якої вибірки насіння, яке не знаходиться у стані спокою, має епігенетичний механізм виникнення і підтримки. Виявлено зв'язок епігенетичного поліморфізму насіння кукурудзи із швидкістю їх проростання і стійкістю проростків до УФ-С опромінення. Були встановлені відмінності профілів метилування транскрибуємої і сателітної ДНК, а також зміни цих показників

при УФ-С опроміненні у проростків з насіння, що мають різну швидкість проростання. Подальше вивчення зв'язку поліморфізму насіння з механізмами, що забезпечують виживаність організмів, популяцій і видів, зокрема з особливостями формування відповідей на стресові дії, що повторюються, показали суттєву різницю адаптивного потенціалу проростків, що належали до епігенетично різних груп одного й того ж самого виду і сорту рослин.

Для кількісної оцінки взаємозв'язку змін профілів метилування сателітної ДНК та частоти хромосомних аберацій, що відображають рівень радіаційного ураження за різних режимів опромінення, були застосовані різноманітні принципи ранжування варіацій електрофореграм і проведено розрахунки коефіцієнта рангової кореляції Спірмена між рангами перебудов електрофореграм і виходом хромосомних аберацій. Показано існування високої достовірної кореляції між виходом хромосомних аберацій за різних форм УФ-опромінення і варіаціями профілів метилування сателітної ДНК, що вказує на не випадковий характер їх змін.

Одержані дані не лише встановлюють зв'язок між епігенетичним поліморфізмом зародка і відмінністю в швидкості проростання насіння, але і вказують на можливий біологічний сенс цього явища. Варіабельність термінів проростання насіння і відмінності подальшої стійкості їх проростків і рослин є одним з механізмів збереження гомеостазу популяції і виду у змінних умовах середовища.

УДК 577.3.04

МЕТОД ІНТЕНСИФІКАЦІЇ БІОСИНТЕЗУ ТРЕОНІНУ МУТАНТИМ ТА НЕМУТАНТИМ ШТАМОМ *BREVIBACTERIUM FLAVUM*

Литвиненко Д.М.¹, Маринченко Л.В.¹, Заболотна Г.М.², Ніжельська О.І.³

¹Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

²ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України»

³Навчально-науковий центр «Фізико-хімічне матеріалознавство» Київського університету імені Тараса Шевченка та НАН України

DJAFFA93@ukr.net

Обсяги виробництва треоніну як незамінної амінокислоти постійно збільшуються. Важливою задачею є підвищення виходу цільового продукту, що дасть змогу покращити економічні показники виробництва. Серед таких методів є електромагнітне випромінювання міліметрового діапазону (ЕМВ ММД), що виявляє широкий спектр дії на живі організми.

Вплив опромінення на частотах 41,76 ГГц та 42,2 ГГц [1] мало стимулюючу дію на ріст культури *Brevibacterium flavum* на мелясному середовищі. Але здатність до утворення пігменту знижувалась. Це підтвердилось в результаті проведення ТШХ: спостерігалось зменшення або незначне підвищення вмісту треоніну порівняно з контролем.

Оскільки залежність біологічного ефекту від частоти ЕМВ ММД, що діє на організм, має гострорезонансний характер, та беручи до уваги літературні дані, що свідчать про протилежність ефектів впливу опромінення *Corine-*

bacterium diphtheriae на частотах 42,2 ГГц та 61,0 ГГц [2], метою роботи було дослідити синтез треоніну культурою *B. flavum*, опроміненої на частоті 61,0 ГГц.

Після ферментації культуральної рідини, опроміненої на частоті 61,0 ГГц, спостерігали (рис. 1) підвищення біосинтетичної активності для немутантного штаму. Найкращі результати, а саме підвищення виходу треоніну приблизно на 60 % порівняно з контролем виявлено на 3 добу культивування.

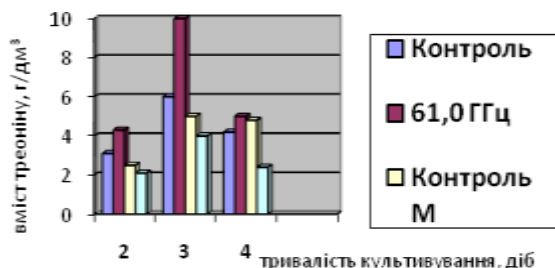


Рис.1. Продуктивність *Brevibacterium flavum* за L-треоніном після ферментації
Примітка: стандарт – 2,5 г/дм³

Література

1 Маринченко Л.В. Вплив випромінювання НВЧ діапазону на бревібактерії – продуценти незамінних амінокислот аспартатної родини / Л.В.Маринченко, І.П.Бойко, Д.М.Литвиненко, Г.М.Заболотна, О.І.Ніжельська // Біотехнологія XXI століття: Тези доп. VIII наук.-практ. конф., присвяченої 200-й річниці з дня народження Т.Г.Шевченка, Київ, 25.04.2014 р. – К.: НТУУ "КПІ", 2014. – С. 81.

2 Калініченко С.В. Вплив електромагнітних полів на біологічні властивості токсиноутворюючих коринебактерій. – Рукопис. Дис. ... к.м.н. за спеціальністю 03.00.07 – мікробіологія, Харків, 2006.

УДК 628.33

ВИДІЛЕННЯ МАГНІТОКЕРОВАНОГО САПОНІТУ ІЗ ВОДИ

Михайленко Н.О.¹, Мотроненко В.В.¹ Горобець О.Ю.¹, Горобець С.В.¹,

¹ Національний університет України «Київський політехнічний інститут»

motronenko_valya@i.ua

Для проведення експериментів по дослідженню ефективності сепарації магнітокерованого сапоніту (МКС) використовували лабораторний зразок магнітного сепаратора з ВГФН. Досліди проводили для магнітокерованого сапоніту з концентрацією F₃O₄ у дослідних зразках 3%, 7% і 10%, а також для нативної глини.

Суспензії МКС з однаковою початковою оптичною густиною (концентрацією) пропускали через ВГФН у зовнішньому постійному магнітному полі напруженістю 3000 Е зі швидкістю 1,3·10⁻³ м/с. Оптичну густину розчину на виході з ВГФН вимірювали за допомогою фотоелектрокалориметра ФЕК. Зразки для визначення оптичної густини відбирали через 5, 10, 15, 20, 25 і 30 хв після початку процесу. Досліди по ефективності вилучення МКС з робочого розчину було проведено з двома типами насадок: сталева нікельована сітка з коміркою 0,7 мм; ВГФН на її основі з електроосадженими нікелевими дендритами. Сепарацію проводили одним та двома шарами ВГФН.

Вдалося досягти виділення МКС з робочих розчинів більше ніж на 90%. На рис. 1 представлені часові залежності залишкової концентрації суспензії МКС після сепарації ВГФН одним (а) та двома (б) шарами відповідно.

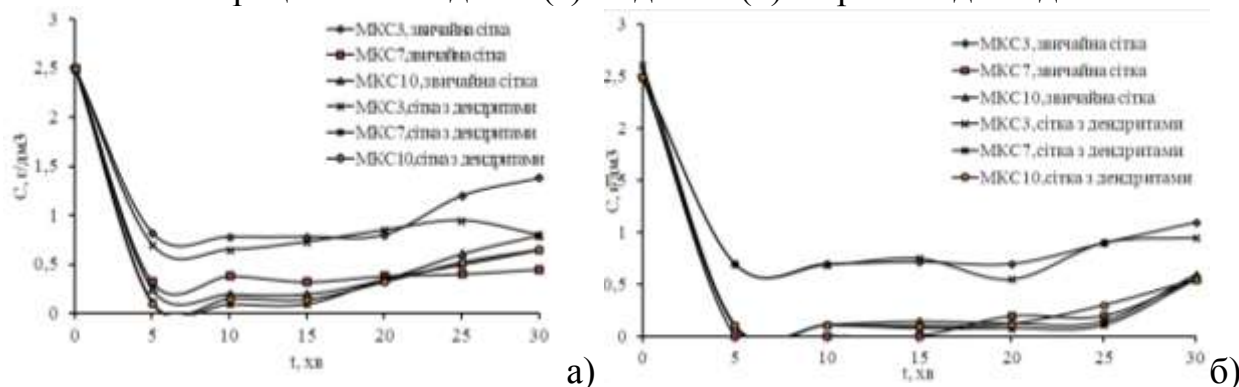


Рис 1. Графік ефективності вилучення МКС за допомогою одношарової (а) та двошарової (б) ВГФН

З графіків видно, що кількісної різниці по ефективності вилучення МКС7 і МКС10 практично немає (95%), в той час як ефективність вилучення МКС3 складала максимально 65 %. Це може свідчити про нерівномірний розподіл Fe_3O_4 , через що велика кількість сапоніту лишається не магнітоміченою. Оптимальний час роботи такої ВГФН при цих умовах процесу склав 20 хвилин, після чого магнітний сепаратор потребує промивання або заміни насадки. В зв'язку з коагуляцією МКС використання додаткового рівня ВГФН збільшує ефективність не більше ніж на 6%. Графіки показують, що 7% Fe_3O_4 в МКС по об'єму є достатньою кількістю для сорбенту при даних параметрах магнітного сепаратора.

УДК 577.1/3

БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ГОМОЛОГІВ БІЛКІВ У БАКТЕРІЙ, ЗДАТНИХ ДО БІОМІНЕРАЛІЗАЦІЇ НАНОЧАСТИНОК МАГНЕТИТУ

Підгорна.А.В.¹, Медведєв О.І.¹, Горобець С.В.¹

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» Україна, 03056, м.Київ, проспект Перемоги, 37

alinakpi@gmail.com

Дослідження спрямовані на біоінформаційний аналіз бактерій, що здатні до біомінералізації біогенних магнітних наночастинок (БМН) і є продовженням роботи [1]. Синтез БМН живими організмами є процесом, що генетично контролюється. За біомінералізацію відповідають гомологи *tam* білків магнітотаксисних бактерій (МТБ). В роботі виявлені гомологи *tam* білків бактерій, де здатність до біомінералізації БМН була визначена експериментальним шляхом. Для цього було проведено вирівнювання амінокислотних послідовностей МТБ *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 з протеомами наступних мікроорганізмів, використовуючи ресурс «BLAST»:

1. *Magnetovibrio blakemorei* містять анізотричні магнітосоми [2], що утворюються за допомогою наявних *mamA*, *mamB*, *mamM*, *mamN*, *mamO*, *mamE*, *mamK*, *mamK-II*, *mamI*, *mamQ*, *mamZ*, *mamL* білків.

2. *Magnetobacterium bavaricum* утворюють гакоподібні (110 - 150 нм) магнітосоми [2] і мають гомологічну білку *mamA* структуру та *magnetosome protein* гомолог *mamK*. Відсутність гомологів інших *mam* білків спричинено відсутністю повного геному *Magnetobacterium bavaricum* в біоінформаційних базах даних.

3. *Magnetococcus marinus* MC-1 утворюють псевдо-гексагональні магнітосоми [2] і мають гомологи *mamA*, *mamB*, *mamO*, *mamE*, *mamK*, *mamI* - tetratricopeptide TPR_2 repeat protein, cation diffusion facilitator family transporter, protein DUF81, peptidase S1 and S6, chymotrypsin/Hap, - DegP2 peptidase, serine peptidase, MEROPS family S01B, protease Do, PDZ/DHR/GLGF domain protein, actin-like ATPase, protein Mmc1_2268.

За допомогою біоінформаційних методів були визначені гомологи *mam* білків у бактерій *Magnetovibrio blakemorei*, *Magnetobacterium bavaricum*, *Magnetococcus marinus*, що відповідають за здатність до біомінералізації наночастинок магнетиту, їх розміри та локалізацію. Отже, отримані результати показали, що гомологи *mam* білків наявні в перелічених штаммах, що свідчить про їх здатність до біомінералізації наночастинок магнетиту.

1. Gorobets O. Yu., Gorobets S.V, Sorokina L.V. *Biomineralization and synthesis of biogenic magnetic nanoparticles and magnetosensitive inclusions im microorganisms and fungi*// *Functionad Materials* – 2014. №21 – 427-436

2. Rajendran K, Shampa S // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences* – 2013. №4 – 1037-1043.

УДК 577.21

ВИВЧЕННЯ ЕКСПРЕСІЇ РЕПОРТЕРНОГО ГЕНА EGFP ПІД РЕГУЛЯЦІЄЮ РІЗНИХ ПРОМОТОРІВ В СИСТЕМІ IN VITRO

Романів О.І., Топорова О.К., Моргунов П.В., Рубан Т.П.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Інститут молекулярної біології та генетики НАН України
toporova@imbg.org.ua*

Однією з перспективних стратегій розв'язання проблеми низького рівня експресії трансгенів є оптимізація вже відомих та пошук нових, більш сильних регуляторних послідовностей. В роботі [1] з використанням маркерних генів було показано високу ефективність гібридної послідовності енхансер середньораннього гена цитомегаловірусу людини / промотор гена β-актину курчати з першим інтроном гена β-актину курчати (CAG послідовність).

Слід зазначити, що рівень експресії трансгена під контролем одного і того ж тканиннонеспецифічного промотору чи гібридної послідовності може значно змінюватись залежно від типу та походження клітин, в яких відбувається експресія, а також від послідовності цільового гена. Враховуючи вищенаведене, важливо було встановити рівень експресії маркерного гена *egfp* під регуляцією CMV та CAG промоторів.

На базі плазмід рCvu55763, в якій ген репортерного білку EGFP знаходиться під регуляцією конститутивного не тканино-специфічного промотору раннього гена цитомегаловірусу людини (CMV), був сконструйований вектор експресії, в якому даний ген знаходиться під регуляцією СAG промотору. Для визначення рівня експресії було проведено трансформацію клітин лінії СНО-К1 хімічним методом з використанням комплексів ДНК/ПЕІ. Через 48 год після трансформації культури були зняті з субстрату та проаналізовані методом проточної цитометрії на цитофлюориметрі BD FACS Aria в Інституті генетичної та регенеративної медицини НАМН України.

Досліджено, що інтенсивність світіння клітин, трансфікованих дослідною ДНК-конструкцією щонайменше в 1,2 рази більша, ніж в клітин, трансфікованих плазмідною ДНК рCvu55763. Це свідчить про те, що гібридний СAG промотор забезпечує більшу швидкість транскрипції, ніж CMV промотор.

Враховуючи, що даний промотор є промотором еукаріотичного гена і не має властивості «затухати» протягом функціонування, як вірусний CMV промотор, його використання в генотерапевтичних конструкціях є дуже перспективним.

1. Xu Z. L., Mizuguchi H., Ishii-Watabe A. et al. Optimization of transcriptional regulatory elements for constructing plasmid vectors // Gene. – 2001. – 272, No 1–2. – P. 149–156.

ВИВЧЕННЯ РЕГЕНЕРАЦІЇ НА ПАГОНАХ РОСЛИН *HYPERICUM PERFORATUM* L. та *TARAXACUM OFFICINALIS* L. В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

Сидорук О.С., Сідляк Г.В., Матвєєва Н.А.

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України,

Україна, 03680, м. Київ, вул. Академіка Заболотного, 148, e-mail:

ksushasidoruk@ukr.net

Метою нашої роботи було порівняння частоти регенерації рослин *H perforatum* з листків, міжвузль і коренів та *T. officinalis*, з використанням проксимальної, середньої і дистальної частини листка та визначення оптимального типу експланту.

Асептичні рослини *H. perforatum* і *T. officinalis* отримували шляхом поверхневої стерилізації насіння. Рослини розмножували живцюванням на середовищі 1/2 MS. Для індукції регенерації пагонів *H. perforatum* використовували живильне середовище MS, доповнене 6-бензиламінопурином (БАП) та кінетином у концентраціях 0,5; 1; та 2 мг/л (*H. perforatum*) або 1; 2 та 3 мг/л БАП (*T. officinalis*), а також α -нафтилоцтовою кислотою (НОК) у концентрації 0,1 мг/л. У якості експлантів використовували листки, міжвузля та корені асептичних рослин. Для індукції регенерації *T. officinalis* в якості експлантів використовували листки, які розрізали впоперек на три частини (дистальна, серединна та проксимальна), пошкоджуючи їх при цьому скальпелем.

Встановлено, що поживні середовища, доповнені НОК і різними цитокінінами, відрізнялися за здатністю індукувати регенерацію. Присутність цих регуляторів росту майже у всіх випадках стимулювала пагоноутворення для експлантів *H. perforatum*. Найбільшу залежність від наявності та концентрації регуляторів росту визначено у листових експлантів *H. perforatum*. Для цих експлантів на живильних середовищах з додаванням кінетину регенерація була відсутня, а на середовищі з БАП, БАП та НОК, кінетином та НОК становила від 12,5 до 100 %. Виявлено, що пряма регенерація пагонів *T. officinalis* відбувалася при культивуванні експлантів на середовищі, яке містило кінетин (ЧР до 40%). Разом з тим, у більшості випадків, зокрема, при додаванні до живильного середовища БАП, спостерігалася непряма регенерація з утворенням щільного калусу. Збільшення концентрації цитокінінів у середовищі з 0,1 НОК призводило до зменшення частоти регенерації *T. officinalis* практично для усіх використаних у дослідженні експлантів.

Досліджено можливість отримання регенованих рослин *H. perforatum* з листків, міжвузль та коренів, а також рослин *T. officinalis* з проксимальної, дистальної та серединної частин листків. Визначено вплив регуляторів росту кінетину, БАП та НОК на частоту регенерації *H. perforatum* та *T. officinalis*. Показано, що найбільшу регенераційну здатність мають міжвузля *H. perforatum* та проксимальні ділянки листків *T. officinalis*.

УДК 602.6:577.1;632.9

ВИЯВЛЕННЯ ТРАНСГЕНА *CRYIA(B)* В ТРАНСФОРМАНТАХ ТЮТЮНУ *NICOTIANA TABACUM*, ОТРИМАНИХ В РЕЗУЛЬТАТІ ТЕСТУВАННЯ СТВОРЕНИХ ГЕНЕТИЧНИХ ВЕКТОРІВ

Тараненко А.М., Нітовська І.О., Моргун Б.В.

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

вул. Академіка Заболотного, 148, Київ, 03143

E-mail: molgen@icbge.org.ua

CryIA(b) – бактеріальний ген, продукт якого показує високу ефективність у боротьбі з *Lepidoptera*. У світі було створено трансформаційні події кукурудзи, що містять цей ген, і набули глобального поширення: VT11, Event 176 (Syngenta Seeds), MON810, MON801 (Monsanto). Приймаючи до уваги чутливість значної кількості шкідників до токсину *CRYIA(b)*, перспективним є перенесення гена в інші культурні види. На цей час існує велика зацікавленість наукової спільноти України в отриманні різноманітних генетичних векторів, орієнтованих на трансформацію широкого спектру культурних рослин.

В Інституті клітинної біології та генетичної інженерії НАН України було створено генетичні конструкції pCB182 та pCB241, які містять синтетичну послідовність гена *cryIA(b)*, та селективні гени *bar* і *nptII* відповідно. Для оцінки активності одержаних векторів проведено *Agrobacterium*-опосередковану генетичну трансформацію *in vitro* рослин тютюну. На селективних середовищах були отримані рослини-регенеранти. Загальну ДНК регенерантів (загалом 82 лінії рослин: 54 лінії, отриманих після трансформації

конструкцією рСВ182, і 28 ліній рослин, трансформованих конструкцією рСВ241) було проаналізовано методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Аналіз ДНК показав, що кількість ліній із перенесеними селективними генами складала 48 і 21 для конструкцій рСВ182 та рСВ241 відповідно. Отже, відсоток трансформації становив 89% і 75% відповідно. Із дослідження було вилучено зразки, які виявили ознаки агробактеріальної контамінації, проявляючи присутність гена *vir D1*.

Для детекції послідовності гена *cryIA(b)* використовувалися праймери Cry05 (5' – AGG ATT CGC TAC GCT AGC AC – 3') і Cry06 (5' – GGA GAT TCC TCT CGT CGC TG – 3'). Продукти ПЛР розділялися електрофорезом у 1,2%-му агарозному гелі у ТВЕ з 0,5 мкг/мл бромистого етидію протягом 45 хв, при напруженості 5 В/см.

Серед загального переліку трансформованих ліній відібрано рослини, що показали присутність специфічного амплікону (551 п.н.). Кількість виділених ліній, трансформованих конструкціями рСВ182 та рСВ241 складала 37 і 18 відповідно.

Таким чином було показано, що створені векторні конструкції із геном інсектицидного білку *cryIA(b)* забезпечують стабільну трансформацію модельного рослинного об'єкту, та дозволяють отримати рослини, які містять у геномі послідовність трансгена *cryIA(b)*.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ БІОМІНЕРАЛІЗАЦІЇ В КЛІТИНАХ CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM, BREVIBACTERIUM SP. 90 ТА BR. FLAVUM

Шило Т.А.¹, Заболотна Г.М.², Дем'яненко І.В.¹

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», пр. Перемоги 37, Київ, 03056, pitbm@ukr.net

² Інститут харчової біотехнології і генетики НАН України, вул. Осиповського 2А, Київ, 04123, iht@i.kiev.ua

Магнітотаксисні бактерії за допомогою кристалів магнетиту або грейгіту володіють здатністю орієнтуватися у магнітному полі Землі. Наявність ендогенних магніточутливих структур (МС) є притаманною ознакою не тільки магнітотаксисних бактерій, а й клітин окремих представників усіх відомих царств живих організмів. Тому доцільним є вивчення процесів формування магнетиту. Для проведення дослідження були обрані представники родини *Brevibacterium* та *Corynebacterium*. Ці мікроорганізми характеризуються швидкою відтворюваністю, невибагливі до складу середовища. Представники обох родин містять у своєму протеомі білки гомологи білкам родини Mam, а отже, теоретично здатні до синтезу наномагнетиту.

У зв'язку з цим метою даної роботи було дослідження процесу біомінералізації у представників *Brevibacterium* і *Corynebacterium*. В результаті проведеного біоінформаційного аналізу амінокислотних послідовностей протеому *Brevibacterium flavum* з послідовностями Mam-білків *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1, виявлено наявність білків гомологів білкам MamB,

MamM, MamO та MamE. Наявність цих білків свідчить про теоретичну можливість формування аморфних внутрішньоклітинних біомагнітних наночасток. В протеомі *Corynebacterium glutamicum* було виявлено білки гомологи MamB, MamM та MamE МТБ, що є недостатнім для процесу біомінералізації.

Для експериментального дослідження процесу біомінералізації було обрано *Br. flavum*. В результаті було встановлено, що масова частка солей заліза у середовищі 1% має токсичний вплив на клітини і викликає зниження генеративної здатності мікроорганізмів у сто разів. При зменшенні масової частки солей заліза від 0% до 0,5% в культуральному середовищі, генеративна здатність клітин *Br. flavum* підвищувалася зворотно пропорційно концентрації іонів заліза у середовищі, проте вона не досягала тих значень, що отримані у контролі. Підвищена кількість іонів заліза не сприяла утворенню магнетиту.

Дослідження магнітної сприйнятливості середовища культивування та культуральної рідини з клітинами мікроорганізмів не дозволило встановити здатність клітин синтезувати наномагнетит. Оскільки середовище культивування володіє сильними парамагнітними властивостями. Значення магнітної сприйнятливості культури клітин з середовищем та власне середовище культивування з різною масовою долею солей заліза співпадають в межах похибки. Тобто даний метод не дозволяє визначити магнітну сприйнятливості досліджуваних чистих клітин.

УДК 34.15.27:581.1:577.21

ОТРИМАННЯ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН ОРХІДЕЙ DENDROBIUM LINGUELLA СТІЙКИХ ДО ГЕРБІЦИДУ БАСТА, ЩО МІСТЯТЬ ГЕН *cup11A1* ЦИТОХРОМУ P450_{scc}

Шинкарчук М.В.^{1,2}, Марковський О.В.², Рудас В.А.², Моргун Б.В.², Овчаренко О.О.², Іванніков Р.В.³

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», ² Інститут клітинної біології і генетичної інженерії НАН України, ³ Національний ботанічний сад ім. Гришка НАН України
malvina.schinkar4uk@yandex.ua

Використання генетичної трансформації рослин дозволяє скоротити час отримання рослин з бажаними характеристиками, серед яких підвищена продуктивність та стійкість до гербіцидів є нагальною вимогою нашого часу.

Метою даної роботи було отримання методами генної інженерії рослин *Dendrobium linguella* – популярного для оранжерейного та кімнатного вирощування виду сімейства Orchidaceae – з підвищеною біологічною продуктивністю та стійкістю до гербіцидів. Ген *cup11A1* кодує мітохондріальний цитохром P450_{scc}, який в стероїдогенних тканинах тварин каталізує перетворення холестерину в прегненолон (спільний метаболічний попередник усіх стероїдних гормонів). Внаслідок зміни гормонального статусу трансгенних рослин, що свідчить про функціональну активність P450_{scc} тваринного походження в рослинах, трансгенні рослини випереджають рослини

дикого типу за швидкістю росту і розвитку надземної і підземної частин, вмістом водорозчинного білку, вуглеводів і крохмалю [1]. Іншим можливим позитивним явищем при трансформації рослин геном *sup11A1* може бути поява у трансгенних рослин стійкості до деяких гербіцидів хлортолуруну і метабензгіазуруну [2].

Вибір гена стійкості до гербіцидів *bar* для генетичної трансформації зумовлений його високою ефективністю, широким застосуванням та наявністю комерційних контактних гербіцидів суцільної дії (Basta, Bialaphos, Glufosinate, Phosphinothricin) [1].

Генетичну трансформацію *D. linguella* проводили згідно розробленої раніше методики [3] Через 8-10 місяців селекції були отримані трансгенні клони які аналізували молекулярно-біологічними методами.

Проведений ПЛР-аналіз на ген *bar* з використанням 2 пар праймерів (рис.1) та на ген *sup11A1* цитохрому P450_{scc} з використанням 2 пар праймерів (рис. 2) підтвердив інтеграцію цих генів в геном всіх 17 отриманих трансформованих рослин.

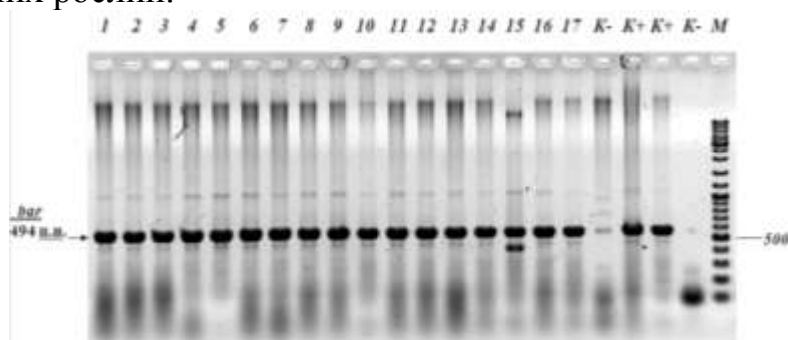


Рис. 1 . Електрофореграма продуктів ампліфікації геномної ДНК *Dendrobium linguella* з праймерами на ген *bar*: 1- 17– трансгенні клони *D. linguella*, 18 –негативний контроль – нетрансформована рослина *D. linguella*;K+–позитвні котролі, К- негативні контролю, М - маркер молекулярної ваги.

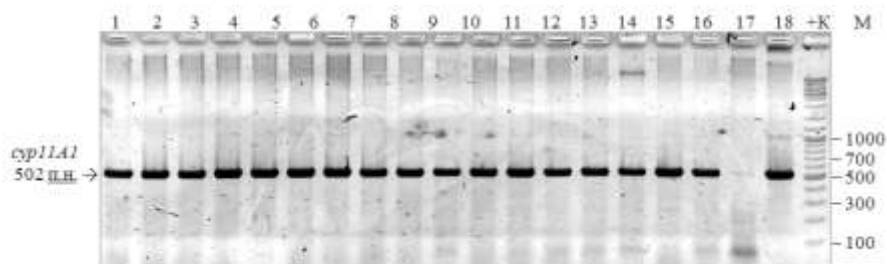


Рис.2 . Електрофореграма продуктів ампліфікації геномної ДНК *Dendrobium linguella* з праймерами на ген *sup11A1*: 1- 17– трансгенні клони *D. linguella*, 18 –негативний контроль – нетрансформована рослина *D. linguella*; +К–позитвний котроль ДНК плазміди, М - маркер молекулярної ваги.

Проведено генетичну трансформацію конструкцією з генами *bar* і *sup11A1*. Регеновано 17 рослин орхідеї *Dendrobium linguella*. За допомогою ПЛР було показано, що усі вони інтегрували ген *bar* (стійкість до біалафосу) та ген *sup11A1* цитохрому P450_{scc}.

Література:

1. Рудас В. А. Отримання транс генних рослин картоплі стійких до гербіциду Баста, що містить ген *суп11А1* цитохрому P450_{scs}. / Рудас В. А., Шаховський А. М., Моргун Б. В., Матвєєва Н. А., Кучук М. В. // Фактори експериментальної еволюції організмів. - К.: Логос.- 2009.- том 7.- С. 245-249.
2. Yamada T. Inducible cross-tolerance to herbicides in transgenic potato plants with the rat *суп1А1* gene / Yamada T., Ohashi Y., Ohshima M., Inui H., Shiota N., Ohkawa H., Ohkawa Y. // *Theor. Appl. Genet.* - 2002. - vol. 104. № 2-3.- P.308-314.
3. Кирпа Т.Н., Рудас В.А., Овчаренко О.А., Клебанович А.А., Герасименко И.М., Иванников Р.В., Остапчук А.Н., Голденкова-Павлова И.В., Шелудько Ю.В. Гетерологическая экспрессия D9-ацил-липидной десатуразы цианобактерии в орхидее *Dendrobium linguella* RCHV.F // Фактори експериментальної еволюції організмів.- К.: Логос - 2013.- С 244-249.

СЕКЦІЯ 3. ЕКОЛОГІЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОЕНЕРГЕТИКА

УДК 628.358

РЕЗИСТЕНТНІСТЬ БАКТЕРІЇ *PSEUDOMONAS PSEUDOALCALIGENES* СЕСТ5344 ДО СПОЛУК АS ТА Hg:ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ІЗ АСИМІЛЦІЄЮ ЦІАНІД-ЙОНУ

Арутюнов Д.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
dvm1991@ukr.net

Однією з основних задач сучасної екологічної біотехнології є впровадження процесів біоремедіації різноманітних типів промислових відходів. Проте на практиці постає чимало перешкод, головною з яких є наявність у відходах великої кількості токсичних домішок, що інгібують процес утилізації цільового продукту мікроорганізмами.

Одними з основних забруднювачів навколишнього середовища у світі є рідкі ціанідвмісні відходи. Наразі основним способом вилучення ціанідвмісних сполук із цих відходів є фізико-хімічні методи очищення, які мають чимало недоліків.

В існуючій науковій літературі надзвичайно мало прикладів успішного застосування процесів біоремедіації ціанідвмісних промислових відходів, оскільки даний тип відходів містить велику кількість токсичних домішок (в основному, йонів важких металів та металоїдів, таких як Hg^{2+} , AsO_2^- , AsO_4^{3-} , Ag^+ , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} тощо). Тому актуальним питанням є розробка процесу біоремедіації промислових ціанідвмісних відходів [1].

Було досліджено можливість застосування алкалофільної ціанотрофної бактерії *Pseudomonas pseudoalcaligenes* СЕСТ5344 (штам депоновано в Університеті Кордови, Іспанія) у процесі біодеградації ціанід-йону в присутності сполук меркурію (Hg^{2+}) та арсену (AsO_2^- , AsO_4^{3-}). Було виявлено, що відбувається повна асиміляція ціанід-йону (NaCN 2 мМ) даним штамом протягом 48 годин в присутності 0,1 мМ AsO_2^- , 150 мМ AsO_4^{3-} або 20 мкМ Hg^{2+} . За присутності одразу декількох токсичних домішок, ціанід-йон повністю асимілюється протягом 48 годин за наявності 0,1 мМ AsO_2^- та 20 мкМ Hg^{2+} ; 75 мМ AsO_4^{3-} та 20 мкМ Hg^{2+} ; 0,1 мМ AsO_2^- та 150 мМ AsO_4^{3-} ; 0,1 мМ AsO_2^- , 75 мМ AsO_4^{3-} та 20 мкМ Hg^{2+} .

Вперше в науковій практиці показана можливість біодеградації ціанідвмісних сполук за присутності сполук арсену та меркурію, що перетворює штам *Pseudomonas pseudoalcaligenes* СЕСТ5344 у надзвичайно потужний інструмент для втілення у життя процесів біоремедіації токсичних промислових відходів.

Література:

1. Luque-Almagro V. M., Huertas M. J., Martínez-Luque M., Moreno-Vivián C., Roldán M. D., García-Gil L. J., Castillo F., Blasco R. (2005) Bacterial degradation of cyanide and its metal complexes under alkaline conditions. *Applied and Environmental Microbiology*, 71:940-94.

ЕНЕРГЕТИЧНА ЦІННІСТЬ ТОПОЛЬ, ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

¹ Бульботка К.С., ¹ Худолєєва Л.В., ² Куцоконь Н.К., ¹ Дуган О.М.

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

² Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ

kutsokon@gmail.com

Україна щорічно споживає близько 200 млн. тонн умовного палива і належить до енергодефіцитних країн, тому що за рахунок власного видобутку покриває свої потреби в енергоспоживанні лише на 53%, імпортуючи при цьому 75% необхідного обсягу природного газу і 85% сирової нафти та нафтопродуктів (Кравчук, 2013). Водночас енергоємність вітчизняної економіки в 3-4 рази перевищує відповідні показники економічно розвинутих країн (Нацплан, 2014), що обумовлено високим рівнем зношеності основних фондів та низьким ККД обладнання. Таким чином питання пошуку і застосування нових джерел енергії набуває для країни першочергового значення (Фризоренко, 2013).

Використання відновлюваних енергетичних ресурсів є одним із найбільш важливих напрямів енергетичної політики України, спрямованої на заощадження викопних палив та поліпшення стану навколишнього середовища. Основними напрямками використання відновлюваних джерел енергії є: вітрова, сонячна, енергія річок, енергія біомаси (деревина, солома, біомаса водоростей і т.д.) та ін. (Нацплан, 2014). На деревину при виробництві енергії припадає найбільш високий відсоток використання економічно доцільного потенціалу – 80%, тоді як для інших видів біомаси (за виключенням лужки насіння) цей відсоток на порядок нижчий (Гелетуха, 2014). В світі широко використовується деревина швидкорослих порід, а саме представників родів *Salix* L. та *Populus* L. Їх вирощують у короткоротаційних плантаціях від 2 до 10 років з приростом біомаси 3–30 м³/га на рік (Kutsokon et al. 2014; Фучило, 2007). Величина теплоти згорання деревини тополі та верби становить 18-20 МДж/кг (Федорчук, 2014; Забарний, 2010), що за ефективністю може зрівнятися з теплотою згорання кам'яного вугілля – 15-25 МДж/кг (Дзядикевич, 2010) – єдиного викопного ресурсу, яким Україна забезпечена в достатній кількості.

Спільно із співробітниками Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації, в Харківській області закладено дослідну енергетичну плантацію тополі та верби вітчизняної селекції для дослідження продуктивності різних клонів за різних схем посадки рослин при 3-річному ротаційному циклі (Куцоконь та ін., 2014). Попередній аналіз енергетичних показників цих клонів показав, що теплота згорання деревини співпадає з літературними даними. Найкращі результати показали клони тополі сорту «Ноктюрн», «Роганська» та «Гулівер». Також виконуються дослідження з введення в культуру *in vitro* та мікроклонального розмноження досліджуваних клонів, що дозволить отримувати генетично ідентичний матеріал та позбутися негативного впливу збудників хвороб (Худолєєва та ін., 2014). Роботи проводяться в Інституті клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ, за підтримки співробітників Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СРЕДСТВ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ РАДИОНУКЛИДЗАГРЯЗНЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

Гродзинский Д.М., Кутлахмедов Ю.А., Михеев А.Н.

Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАНУ, Киев

За прошедшие после аварии на ЧАЭС 29 лет в области радиоэкологической безопасности разработано и апробировано целый комплекс средств и методов фиторемедиации разного типа природных и искусственных экосистем. В частности, нами испытан в условиях вегетационного опыта и применен в полевых условиях на полигоне «Буряковка» (10-км зона ЧАЭС) оптимальный севооборот растений, пригодный для эффективной фитодезактивации радионуклидзагрязненных почв. Пятилетний опыт полевых испытаний продемонстрировал высокий коэффициент дезактивации (Кд) почв от радионуклидного загрязнения – для цезия-137 Кд достигал значений 4,5–5. Параллельно были установлены факторы управления потоками основных дозообразующих радионуклидов (стронций-90, цезий-137) в системе «почва – растение», что позволяет решать задачи как минимизации поступления радионуклидов в сельхозпродукцию, так и максимизировать его в случае применения для целей фитодезактивации.

Для луговых экосистем, загрязненных радионуклидами аварийного выброса, разработан и применен метод снятия дернины (3-5 см) с использованием специальной машины (*Turf cutter*), в результате чего был достигнут Кд в 15-20 единиц (по уровням загрязнения кормовой травы и молока коров, выпасаемых на загрязненных территориях). Для слабозадерненных поверхностей почвы разработан метод создания искусственной дернины. Использование метода усиления краевого эффекта, за счет которого повышается биопродуктивность растительного сообщества и, следовательно, эффективность фиторемедиации, позволило повысить эффективность процессов самоочистки луговых экосистем.

Пресноводные экосистемы очищались от радионуклидного загрязнения путем использования методов фиторемедиации с использованием водной растительности, обладающей высокими значениями коэффициентов накопления (Кн), достигающих значений в 1000–5000 единиц. В наших экспериментах на полигонах в 30-км зоне ЧАЭС изучали дезактивационные свойства не только дикой водной флоры, но и наземных растений (прежде всего злаковых), выращиваемых на специально сконструированных плавающих конструкциях, заполненных питательным субстратом. При этом достигались значения Кд для воды в 20-50 единиц. Например, выращивание тимофеевки и тонконога (5 кг массы сухого вещества) на таких конструкциях позволило в течение одного вегетационного сезона извлечь более 90 % растворенного в воде (водоем объемом 20 м³) цезия-137.

Проведена оценка роли водной флоры в формирований радиационной емкости водных экосистем (озер, болот, рек и каскадов водоемов на примере Днепровского каскада).

БІОДЕГРАДАЦІЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН*Дзюба О.В., Жукова В.С.**Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»**DzubaOla@i.ua*

Побутові хімікати настільки міцно увійшли в наше життя, що їх шкідливий вплив ігнорується суспільством. Миючі засоби, без яких не може обійтись сучасна людина, містять у своєму складі поверхнево-активні речовини (ПАР) разом з допоміжними компонентами. З точки зору екологічних проблем саме ПАР є центром уваги в миючих засобах. В основному вони потрапляють в навколишнє середовище з неочищеними або недостатньо очищеними стічними водами. Під вплив ПАР потрапляє водне середовище і ґрунти. Несприятливий вплив миючих засобів, на основі ПАР, також може впливати на здоров'я людини: виявляти загальнотоксичну і алергенну дію, посилювати токсичну, канцерогенну, сенсibiliзуючу, мутагенну дію інших хімічних речовин при комплексному та комбінованому надходженні до організму [1].

Біологічне розкладання є важливим чинником для зменшення і видалення органічних забруднень з навколишнього середовища. Оцінка здатності до біологічного розкладання ПАР є важливим параметром для оцінки екологічного ризику. В процесі біодеградації розрізняють: первинний і повний біорозклад. Первинний біорозклад означає структурні зміни (трансформації) детергентів мікроорганізмами, що призводять до втрати його поверхнево-активних властивостей. Повний біорозклад досягається, коли ПАР перетворюється в CO₂, H₂O і мінеральні солі, та нові компоненти мікробних клітин (біомаса). Важливими механізмами видалення ПАР з навколишнього середовища є аеробний і анаеробний процеси біорозкладу. Асоціації мікроорганізмів, які здійснюють біодеградацію включають: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Achromobacter*, *Nocardia*, *Mycrobacterium*, *Xantomonas*, *Flavobacterium* [1,2,3].

Враховуючи сучасний темп життя і потреби споживачів знешкодження ПАР є актуальною проблемою. Вирішення її можливе за використання біотехнологічних методів, їх розвитку та оптимізації.

Література:

1. Герасимова В.Г. Сучасні особливості регламентації безпечного застосування синтетичних мийних засобів у країнах Євросоюзу, Митного союзу та в Україні / В.Г. Герасимова, Н.Є. Дишніевич, Г.В.Головащенко // Сучасні проблеми токсикології, харчової та хімічної безпеки. - 2013. - №3. - С. 5-11.
2. Merrettig-Bruns, U. Anaerobic biodegradation of detergent surfactants / U. Merrettig-Bruns, E. Jelen, // MDPI Open Access Journals Platform. – 2009, №2– P. 181-206.
3. Кузнецов А.Е. Научные основы экобиотехнологии. Учебное пособие для студентов / А.Е. Кузнецов, Н.Б.Градова. - М.:Мир, 2006. – 504 с.

МІКРОБІОЛОГІЧНЕ ОТРИМАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ**Діденко Г.С.**

Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

galin-galin@ukr.net

На даний момент розроблено такі мікробні паливні елементи (МПЕ), які засновані на прямому безмедіаторном способі передачі електронів на анод.

Бактерії, що відновлюють іони металу, наприклад, рід *Shewanella*, характеризуються високим вмістом цитохромів у зовнішній мембрані. При культивуванні клітин в анаеробних умовах вміст цих білків зростає. Під час створення анаеробних умов в анодній камері та використання лактату як джерела енергії і вуглецю, дані бактерії забезпечують безмедіаторну генерацію струму і потенціалу [1].

На сьогоднішній день встановлено, що бактерії, перебуваючи на поверхні металів або мінералів, здатні передавати електричний заряд через свої клітинні мембрани. Це робить можливим іммобілізувати бактерії безпосередньо на електрод, роблячи вчених на крок ближче до створення ефективних МПЕ.

Вчені усього світу проводили дослідження по розшифровці механізму передачі електричного струму мікроорганізмами. Існує декілька теорій з цього приводу, але значного успіху досягли науковці із Університету Східної Англії [2]. У ході експерименту ними було створено синтетичну версію бактерії *Shewanella oneidensis*. Суть полягала в розміщенні білків у ліпідному шарі з кульок (служив клітинною мембраною) та в перевірці якості переміщення електронів між бактерією і залізовмісним мінералом. Експерименти показали, що білки можуть торкатися поверхні мінералів і виробляти електричний струм, а це означає, що бактерії *Shewanella oneidensis* здатні проводити електрони через власні клітинні оболонки, перебуваючи на поверхні металу або мінералу.

Розуміння даного механізму дає людям можливість використовувати для отримання електричного струму з домашніх або сільськогосподарських відходів.

Технології МПЕ все ще потребують додаткових доопрацювань, щоб конкурувати з іншими відновлюваними джерелами енергії. Проте при умові впровадження описаних технологій, потенціал їх використання є невичерпним.

Література:

1. Решетилов А. Н. Генерация электрической энергии в биотопливном элементе на основе клеток микроорганизмов / А. Н. Решетилов, О. Н. Пономарева, Т. А. Решетилова, В. А. Богдановская // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю. А. Овчинникова. – 2005. - Т.1. - № 2. – с. 54-63.
2. Clarke T.A. Structure of a bacterial cell surface decaheme electron conduit / T. A. Clarke, M. J. Edwardsa, A. J. Gatesa, A. Halla, G. F. Whitea, J. Bradleya, C. L. Reardonb, L. Shib, A. S. Beliaevb, M. J. Marshallb, Z. Wangb, N. J. Watmougha, J. K. Fredricksonb, J. M. Zacharab, J. N. Butta, D. J. Richardsons // Proc Natl Acad Sci USA. – 2011. - № 108 (23). – p. 9384–9389.

БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ЗАБРУДНЕНЬ МОТОРНИМИ ОЛИВАМИ

Діденко Г.С.

Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

galin-galin@ukr.net

Постійне введення великої кількості поліфункціональних присадок з метою підвищення експлуатаційних характеристик та збільшення терміну роботи мастильних оливок призводить до накопичення у відпрацьованих моторних оливах (ВМО) до 25 % шкідливих речовин (механічних забруднень, присадок, важких металів, розчинників, кислот, пального, продуктів деструкції, конденсації, полімеризації та окиснення нафтових й ароматичних сполук), які негативно впливають на навколишнє середовище [1].

На сьогодні невідомі дані про утилізацію ВМО. Допускають, що утилізації піддаються більше 20 % відпрацьованих оливок. Більшість з них зливається в каналізацію, що призводить до ускладнення процесів очищення стічних вод [2].

У природних умовах ВМО лише частково розкладаються в результаті фізико-хімічних та біологічних процесів, а основна їх частина може залишатися джерелом забруднення води. Тому в останні роки все більше уваги приділяється пошуку мікроорганізмів-деструкторів моторних оливок та їх використанні в біотехнологіях очищення води від цих речовин. Відомо, що актинобактерії родів *Rhodococcus*, *Gordonia* і *Dietzia* можна використовувати в ролі таких деструкторів.

В Інституті мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України досліджували деструктивний потенціал актинобактерій щодо різних марок свіжих і відпрацьованих моторних оливок. Об'єктами досліджень були штами *Dietzia maris* УКМ Ас-205, *Gordonia rubripertincta* УКМ Ас-179 та *Rhodococcus erythropolis* УКМ Ас-50, які виділені із забрудненого нафтою та нафтопродуктами ґрунту і зберігаються в Українській колекції мікроорганізмів даного інституту.

Показано [3], що всі штами були стійкими до ВМО і проявляли чутливість до свіжих моторних оливок та присадок, які містять дитіофосфат цинку. Встановлено, що рівень деструкції моторних оливок при початковій концентрації 10 г/дм³ становив 25,5-56,0 % за 5 діб. Досліджені штами краще засвоювали парафіно-нафтову (49,0-61 % деструкції), ніж ароматичну (18,1-22,5 %) та смолисто-асфальтову (12,1-18,8 %) фракції моторних оливок.

Досліджувані актинобактерії відрізнялись між собою за здатністю до засвоєння вуглеводневих компонентів різних марок моторних оливок, проте, результати показали, що вони перспективні для використання в біотехнологіях очищення води від забруднень моторними оливами.

Література:

1. Чайка О. Г. Комплексна блок-схема регенерації відпрацьованих моторних оливок / О. Г. Чайка, Д. О. Березюк, М. І. Пастернак, Ю. А. Чайка // Вісн. Нац. ун-ту "Львів. політехніка". - 2011. - № 700. - с. 287-289.
2. Бабій В. Ф. Екологічна безпека сучасних моторних оливок і присадок до них, перспективи їх використання / В. Ф. Бабій, В. М. Худова, О. Є. Кондратенко, Н. І. Брень // Гігієна населених місць - 2013. - №62. - с. 382-385
3. Ногіна Т. М. Деструкція моторних оливок актинобактеріями / Т. М. Ногіна, Л. А. Хоменко, В. С. Підгорський // Мікробіол. журн. - 2010. - 72, № 4. - с. 16-22.

СИНТЕЗ ПОЛІСАХАРИДУ ЕТАПОЛАНУ НА ОЛІЄВМІСНИХ СУБСТРАТАХ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ПІДГОТОВКИ ІНОКУЛЯТУ

Івахнюк М.О.

Національний університет харчових технологій

Ivahniuk@mail.ru

Нині у світі існує проблема утилізації відпрацьованої олії, оскільки лише в Європі її щоденно утворюється 1,85 – 2,65 млн л. Крім того даний відхід є надзвичайно канцерогенним (містить акролеїн – токсичний альдегід, акриламід, який здатний руйнувати ДНК, гетероциклічні аміни, що спричиняють серцеві захворювання, а також полімери жирних кислот, вільні радикали) [1]. Зазначимо, що в Україні викиди відпрацьованої (пересмаженої) олії в середовище не регламентуються, тому використання її як субстрату для синтезу мікробних екзополісахаридів (ЕПС) дасть змогу одночасно вирішити проблему утилізації відходу і одержати практично цінний продукт.

Мета даної роботи - дослідити можливість заміни рафінованої соняшникової олії на відпрацьовану для синтезу мікробного полісахариду етаполану.

Встановлено, що при культивуванні штаму *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на середовищі, що містить 5% нерафінованої та відпрацьованої після смаження м'яса олії, кількість синтезованого ЕПС була вищою ніж на рафінованій олії (14,4-15,5 і 13,1 г/л відповідно).

У той же час показники синтезу етаполану на відпрацьованій після смаження картоплі олії, були найнижчими: концентрація ЕПС і ЕПС-синтезувальна здатність не перевищували 4,2 г/л і 2,8-3,3 г ЕПС/г біомаси відповідно. З літератури відомо, що при смаженні картоплі утворюється велика кількість альдегідів (акролеїн), які можуть бути інгібіторами росту і синтезу ЕПС [1].

У даних дослідженнях, незалежно від типу олії, використовуваної для культивування, посівний матеріал вирощували на рафінованій олії. Це було зумовлено тим, що використання інокуляту, вирощеного на відповідній (нерафінованій або відпрацьованій) олії супроводжувалося зниженням синтезу етаполану. Винятком виявилася відпрацьована після смаження картоплі олія, у разі застосування якої як для одержання інокуляту, так і біосинтезу ЕПС, спостерігали збільшення концентрації полісахариду у два рази (до 8,1 г/л) порівняно з використанням інокуляту, вирощеного на рафінованій олії.

У результаті проведеної роботи показано можливість заміни рафінованої соняшникової олії в середовищі для одержання екзополісахариду етаполану на нерафіновану, а також відпрацьовану після смаження м'яса та картоплі олію. Встановлено залежність показників синтезу етаполану від способу підготовки інокуляту (зокрема, типу олії у середовищі для одержання посівного матеріалу).

1. *Rafulla D.P., Veera G.G.* Biodiesel production from waste cooking oil using sulfuric acid and microwave irradiation processes // *Environ Res J.* – 2012. – 7 p. – doi:10.4236/jep.2012.31013

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ

Козловець О.А.¹, Левтун І.І.², Воєвода Д.В.², Голуб Н.Б.²

¹ Державне підприємство «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут міського господарства», ² Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

kozlovec@nikti.org.ua

В процесі метанового зброджування утворюється біогаз, який необхідно очистити від домішок вуглекислого газу та сірководню для підвищення енергоефективності. Одним з методів очищення є його використання в процесі культивування мікроводоростей, як джерела карбону.

Для цілеспрямованого дослідження процесу культивування мікроводоростей пропонується використовувати математичну модель, яка дозволяє врахувати зміни концентрації вуглекислого газу і сірководню, швидкості подачі біогазу та впливу діапазону зміни рН в культуральному середовищі.

Аналіз джерел літератури показав наявність математичних моделей процесів культивування біомаси мікроводоростей за використання CO₂ як джерела карбону з урахуванням обмежень, пов'язаних з рН середовища, оскільки зміна рН впливає на приріст біомаси. Надлишкова кількість CO₂ призводить до закиснення середовища і загибелі мікроводоростей. У зв'язку з цим для оптимізації процесу культивування мікроводоростей необхідно враховувати режим подачі CO₂ [1].

В роботі за основу прийнято математичну модель на основі моделі Моно

$$\frac{dM}{dt} = (\mu_{CO_2} + \mu_{H_2S} + \mu_v - \mu_{pH})(M - \frac{M^2}{M_m}), \quad (1)$$

де: μ_{CO_2} – питома швидкість росту популяції в залежності від надходження біогазу; $\mu_{H_2S} = f(M)$ – питома швидкість росту популяції в залежності від концентрації гідроген сульфур; $\mu_v = f(M)$ – питома швидкість росту популяції в залежності від швидкості подачі біогазу; $\mu_{pH} = f(M)$ – питома швидкість росту популяції в залежності від діапазону зміни рН в культуральному середовищі; M – біомаса, що накопичена з урахуванням модельованих факторів впливу.

Дана математична модель дозволяє визначити режим подачі біогазу в залежності від концентрації мікроводоростей, вмісту в біогазі сполук сульфур та карбону, що дозволяє теоретично розрахувати раціональні параметри культивування мікроводоростей за використання біогазу.

1. *Concas A. Novel simulation model of the solar collector of BIOCOIL photobioreactors for CO₂ sequestration with microalgae / A. Concas, M. Pisu, G. Cao // Chem. Eng. J. – 2010. – V. 157. – № 2 – 3. – P. 297 – 303.*

ОБ'ЄДНАННЯ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ БІОГАЗУ ВІД ВУГЛЕКИСЛОТИ З ПРОЦЕСОМ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ *CHLORELLA VULGARIS*

Козловець О.А.¹, Левтун І.І.², Воєвода Д.В.², Голуб Н.Б.²

¹ Державне підприємство «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут міського господарства», ² Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

kozlovec@nikti.org.ua

З урахуванням нинішньої кризи в енергетичній сфері та постійному підвищенні ціни на енергоносії, виникає необхідність пошуку більш економічно вигідних джерел енергії. До таких перспективних джерел енергії можна віднести біогаз з відходів птахівництва та біодизельне паливо, яке останнім часом все більше починають одержувати за використання мікроводоростей.

Ці технології мають як свої переваги, наприклад, екологічність, відновлюваність, економічна ефективність (за рахунок використання відходів інших галузей), так і недоліки, такі як: висока вартість очищення біогазу від CO₂ та сполук сульфуру або затрати енергії на перемішування культурального середовища.

З урахування вище наведеного доцільним є об'єднання процесів вирощування мікроводоростей та очищення біогазу від сторонніх продуктів з метою усунення цих недоліків. Як відомо, основним джерелом карбону для культивування мікроводоростей є вуглекислий газ, який в надлишку присутній у неочищеному біогазі, до того ж цей вуглекислий газ має надлишкову теплову енергію, що дозволить використовувати його для підігріву культурального середовища мікроводоростей [1].

Нами пропонується комплексна технологія, де процес культивування мікроводоростей *Chlorella vulgaris* реалізовується за допомогою барботування культурального середовища неочищеним біогазом, одержаним з посліду свійських птахів. Біогаз багатий не тільки на CO₂, а й містить гідроген сульфур, який теж є поживною речовиною для мікроводоростей. Підвищена температура біогазу на виході може слугувати для підігріву культурального середовища. Відходи від виробництва біодизельного палива з мікроводоростей використовуються, як додатковий субстрат для одержання біогазу.

Отже, запропонована технологія дозволяє зменшити енергетичні затрати на очищення біогазу, на створенні температурного режиму культурального середовища, зменшити ціну на енергоносії шляхом заміни вуглекислого газу з балонів, підвищити вміст в клітинах мікроводоростей ліпідної фракції – джерела для одержання біодизельного палива за рахунок використання гідроген сульфуру.

1. Ramaraj R. Biological purification processes for biogas using algae cultures: A review / R. Ramaraj, N. Dussadee / *International Journal of Sustainable and Green Energy / Special Issue: Renewable Energy Applications in the Agricultural Field and Natural Resource Technology*. Vol. 4, No. 1-1, 2015, pp. 20-32.

РІПАКОВА ОЛІЯ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ БІОЕНЕРГЕТИКИ**Кошицька Н. А.,¹ Фещенко В. П.²**¹*Інститут сільського господарства Полісся НААН, ²Житомирський національний агроекологічний університет
koshitska@rambler.ru*

На сьогодні, все більше країн на світовому енергетичному ринку впроваджують виробництво енергії з біомаси. Ріпак, як одна з біоенергетичних культур, маючи технічне, продовольче та кормове значення, вважається стратегічною та займає важливе місце у продовольчому та енергетичному балансах провідних країнах [1]. Призначене для виробництва олії насіння ріпаку різних сортів, повинне мати вологість 8 %, засміченість не більше 1 %, вміст ерукової кислоти – менше 2 % та кислотне число – не більше 3 мгКОН/г (ДСТУ 4966:2008). Порушення цих вимог погіршує ефективність вижимання та етерифікації, а також може стати причиною зниження якості олії. На це впливають ступінь стиглості насіння та умови його зберігання. Із 3 тонн насіння ріпаку вологістю 7-8 % можна отримати 1 тону біодизеля, 1,9 тонни шроту (із вмістом олії 8-12 %) [2].

Метою наших досліджень було вивчення температурних режимів і умов зберігання насіння ріпаку та поставлено завдання дослідити збереженість якісних показників згідно стандарту за даних процесів.

Для досягнення мети використовували загальні та спеціальні методи і методики, державні стандарти, одними з яких є ДСТУ 4966:2008 та ДСТУ ISO 659:2007. Дослідження проводилися у виробничих умовах на зерносушарці ДСП-32от (ВАТ «Житомирський комбінат хлібопродуктів») у 2008 – 2013 рр.

В результаті дослідження, яке було проведено щодо 4 сортів безерукового та низькоглюкозинолатного насіння ріпаку (ярий: Магнат, Добробут; озимий: Аліот, Чемпіон України), виявлено залежність початкової вологості та температури сушіння щодо вмісту олії і кислотного числа. З підвищенням початкової вологості насіння та температури агента сушіння, дані показники знижуються. Найкращим режимом для сушіння насіння ярого і озимого ріпаку вологістю 9,8–10,5 % встановлено режим: температура агента сушіння І зоні 50, ІІ – 80 °С, тривалість сушіння 120 хв; для ріпаку з початковою вологістю 10,5–13,5 % - І – 90, ІІ - 100 °С, тривалість 120 хв. Насіння ріпаку з вологістю 14,0–17,8 % найкраще сушити за температури агента сушіння в І зоні 90, в ІІ – 100 °С, тривалістю 180 хв, а за початкової вологості 18,0–21,5 % сушити насіння ріпаку з двома пропусками через сушарку: 1) І – 70, ІІ – 90 °С; 2) І – 90, ІІ – 100 °С, тривалість в обох режимах 120 хв. Встановлені температурні режими сушіння насіння ріпаку дають змогу зберегти найвищу олійність (в середньому 43 %) та низьке кислотне число до 3 мгКОН/г згідно стандарту.

Література:

1. Маслак О. Ріпак стратегічна культура / *Агробізнес*. – 2012. - №12 (235). Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua>.
2. Марченко В. Біодизель як альтернатива для дизельних двигунів / В. Марченко, В. Сінько // *Agroexpert*. – 2009. - № 1(6). - С. 59-61.

ВИКОРИСТАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД

Кравченко О. В.¹, Гуцол О. В.², Клечак І. Р.², Панченко О. С.²

¹Державне підприємство “Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут міського господарства”, ²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

holav.ua@gmail.com

Сполуки заліза є одними з найрозповсюдженіших компонентів у природних водах, що виводить їх з розряду кондиційних для питного водопостачання. У ряді областей України концентрація заліза у воді може коливатися в достатньо широкому діапазоні, подекуди сягає понад 20-30 мг/дм³. Згідно із чинними у теперішній час ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» вміст показників заліза у питній воді встановлений на рівні 0,2 мг/дм³. Проблема знезалізнення води в Україні, незважаючи на багаторічну історію її вирішення, залишається наразі досить актуальною та гострою.

Для видалення заліза з підземних вод застосовуються два методи: фізико-хімічний та біологічний.

Фізико-хімічний метод ґрунтується на окисненні Fe²⁺ до Fe³⁺ і затриманні утвореного Fe(OH)₃ на завантаженні фільтру. Серед існуючих методів знезалізнення підземних вод на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства України найбільш поширеним є спрощена аерація з наступним фільтруванням.

Біологічний метод полягає в тому, що специфічні бактерії утворюють каталітичну плівку зі сполук заліза на поверхні зерен завантаження фільтру й забезпечують протікання складних хімічних процесів без затрат електроенергії. Єдина умова - підтримка факторів, що забезпечують розвиток залізобактерій: наявність у воді відновлених форм заліза, розчинених органічних речовин, величина окисно-відновного потенціалу, рН середовища, температура, вміст розчиненого кисню [1]. Проте метод біологічного знезалізнення ще не знайшов широкого практичного застосування на підприємствах України.

За результатами експериментальних досліджень нами [2] підтверджено значну роль мікроорганізмів у процесі видалення сполук заліза з води.

Зважаючи на прогресуючий розвиток біотехнологій, використання мікроорганізмів для інтенсифікації процесу очистки підземних вод методом спрощеної аерації є перспективним та економічно вигідним. Саме тому важливими завданнями є накопичення чистих культур залізобактерій, вивчення їх властивостей та визначення можливостей та умов їх використання в біотехнологічних процесах видалення з води сполук заліза.

Література:

1. Мяжкова Ю. А. Железобактерии в системах питьевого водоснабжения из подземных источников // *Успехи современного естествознания*. – 2010. – № 7 – с. 13-14.
2. Кравченко О. В. Роль мікроорганізмів при видаленні із води високих концентрацій заліза на фільтрах з цеолітовим завантаженням. У кн. : *Актуальні проблеми систем теплогазопостачання і вентиляції, водопостачання і водовідведення. Зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2015, с. 101 – 102.*

ВПЛИВ КОАГУЛЯНТІВ НА СТАН АКТИВНОГО МУЛУ

Кравченко О. В.¹, Панченко О. С.²

¹Державне підприємство «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут міського господарства», ²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
elena_panchenko_92@mail.ru

Недостатньо ефективний процес розділення муло-водяної суміші, який викликає зменшення кількості мулу в аеротенках, винос завислих речовин із відстійників та обмежує дозу мулу в системі є однією з причин зниження якості очистки стічних вод. Для інтенсифікації процесу розділення муло-водяної суміші можна запропонувати використання реагентів, зокрема коагулянтів. Їх застосування має ряд переваг: не потрібно великих капітальних затрат для впровадження методу, крім того, використання коагулянтів дозволяє покращити показники якості стічної води (фосфати). Проте використання занадто високих доз реагентів може негативно впливати на стан активного мулу. Тому *мета* роботи полягає у підборі такої дози коагулянту, що не спричиняє токсичний ефект та загибель організмів активного мулу.

Досліджувані реагенти: «Pro-AQUA 18», сульфат алюмінію (Пологівський хімзавод «Коагулянт», Україна), поліоксисульфат алюмінію (НПП «Неосинтез», Росія). Їх вибір обумовлений невисокою ціною та доступністю на ринку України.

Об'єкт досліджень - активний мул Бортницької станції аерації. Експерименти проводили на лабораторному коагуляторі. Діапазони доз встановлювали, базуючись на вітчизняному та зарубіжному досвіді: для «Pro-AQUA 18» - 10-70 мг/дм³, для сульфату алюмінію - 10-180 мг/дм³, для поліоксисульфату алюмінію - 10-60 мг/дм³. Для оцінки впливу коагулянтів на активний мул проводилось мікроскопічне дослідження у живих та забарвлених за Грамом мазках мулу без коагулянту (контроль, рис. 1) та мулу при дії коагулянтів.

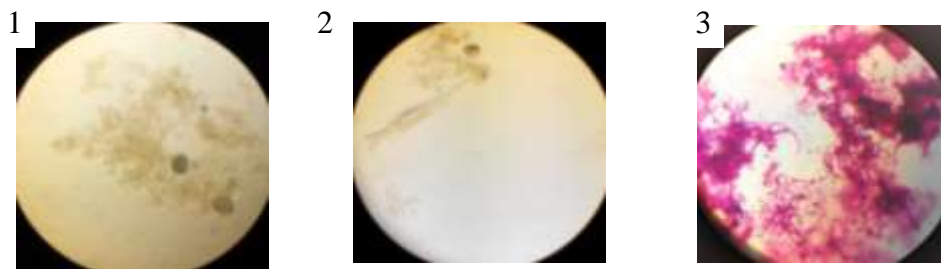


Рис 1. Стан нативного активного мулу: 1 – раковинні амеби, x200; 2 – коловертка, x200; 3 – нитчасті бактерії, x1350

Визначено, що досліджувані реагенти ефективно прискорюють розділення муло-водяної суміші при оптимальних дозах: для сульфату алюмінію - 160 мг/дм³; «Pro-AQUA 18» - 10-20 мг/дм³; поліоксисульфат алюмінію - 20-30 мг/дм³. Аналіз стану активного мулу показав, що сульфат алюмінію є більш токсичним, ніж інші реагенти. З економічної точки зору використання «Pro-AQUA 18» є вигіднішим - його оптимальна доза менша за дозу поліоксисульфату алюмінію, а також така доза не спричиняє строгого токсичного впливу на активний мул, тому його застосування є перспективним для інтенсифікації процесу вторинного відстоювання.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ НІТРИФІКАЦІЇ ПРИ БІОЛОГІЧНОМУ ОЧИЩЕННІ СТІЧНИХ ВОД

Ксьондзик К.В.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
ketrinksion@gmail.com*

Процес нітрифікації, який відбувається в аеротенках, здійснюється в результаті життєдіяльності та функціональної активності нітрифікуючих бактерій, які відносяться до хемосинтезуючих автотрофів; присутність в середовищі органічних сполук згубно відбивається на їхньому розвитку, тому нітрифікація амонійного азоту починається в аеротенках тільки після практично повного окиснення сполук вуглецю, які характеризуються показником БСК.

Процеси нітрифікації залежать від температури стічної води. У діапазоні температур від 15 до 35 °С нітрифікація задовільна, і її інтенсивність наростає з підвищенням температури [1].

Інтенсивність нітрифікації прямо пропорційна чисельності нітрифікуючих бактерій. При однаковій температурі швидкість росту у бактерій роду *Nitrobacter* (друга стадія нітрифікації) приблизно на 50% більше, ніж у *Nitrosomonas* (перша стадія нітрифікації). Тому надлишкове видалення мулу з системи, насамперед, негативно вплине на стадію утворення нітритів, а оскільки дана стадія є основною для утворення нітратів, то гальмується весь процес нітрифікації.

Для задовільної нітрифікації також необхідні низькі навантаження на активний мул і великий вік мулу (не менше 4-5 діб). За рахунок великого віку мулу вдасться зберігати необхідну чисельність нітрифікаторів [2].

Також одним із шляхів інтенсифікації нітрифікації є використання іммобілізованих мікроорганізмів із застосуванням носіїв різної природи: гуми, кераміки, полімерних матеріалів та інших [3].

Отже, як висновок, можна сказати, що інтенсифікацію біологічного процесу очищення стічних вод від азоту можна здійснювати за допомогою регулювання біомаси (активного мулу), яка знаходиться у завислому стані, та умов що впливають на проходження процесу нітрифікації, але цей класичний метод потребує високих енерговитрат. Використання прикріпленої (іммобілізованої) біомаси є перспективним, більш сучасним і ефективним методом інтенсифікації процесу нітрифікації.

1. Шевченко О.О. Моделирование эффективности работы станции биологического очищения сточных вод / О.О. Шевченко, В.А.Крупко, А.М. Клинцов, И.М.Иванова // Восточно-Европейский журнал передовик технологий. – 2014. – №71. – С.16-20.

2. Жмур Н. С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками / Жмур Н. С. – М.: АКВАРОС, 2003. – 512с.

3. Черногорова А.Е. Биосорбционные явления на глауконите при нитрификации в процессе очистки сточных вод активным илом / А.Е. Черногорова, Ю.И. Сухарев, Е.О. Багриновцева // Известия Челябинского Научного Центра. – 2000. – №1. – С. 68-72.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ РЕАЛИЗОВАННЫХ В ХОДЕ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧАЭС.

Кутлахмедов Ю.А.¹, Матвеева И.В.², Кравец М.В.², Пчеловская С.А.¹

¹Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАНУ,

²Национальный авиационный университет, Институт экологической безопасности, Киев

Представлен сравнительный анализ и оценка экологической безопасности различных типов контрольных мероприятий, реализованных в ходе ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Большое разнообразие контрольных мероприятий было реализовано и в ходе аварии на ЧАЭС и ликвидации ее последствий. Основная задача, которая лежит в основе выбора контрольных мероприятий и защитных мероприятий дезактивация, снижение индивидуальных доз для персонала и населения, и может быть уменьшение коллективных доз облучения населения.

При этом практически нигде и никогда не оценивалось влияние на состояние экосистем. Ряд реализованных контрольных мероприятий, таких как захоронение «рыжего леса», механическое снятие верхнего радионуклидзагрязненного слоя грунта (бульдозеры, скреперы, грейдеры) - привели к полному разрушению лесной и почвенных экосистем, т.е. к образованию пустыни, которые потом потребовалось закреплять и проводить залесение, биотехнологическими методами. Нам представляется важным и необходимым провести анализ и классификацию основных контрольных мероприятий на основе теории и моделей радиоемкости, с тем, чтобы оценить, как защитные мероприятия влияют на параметры радиоемкости экосистем, и определить оптимальные схемы применения биотехнологических контрольных мероприятий, таких как фиторемедиация.

Проведенный нами анализ эффективности реализованных контрольных мероприятий на водных экосистемах, показывает их достаточно высокую эффективность. Суммарная экономия коллективной дозы за счет эффективных реализованных контрольных мероприятий, для населения Киева оценивается в 11 млн. чел-бэр. При этом эффективность контрольных мероприятий тем выше, чем лучше используется высокая радиоемкость водных экосистем, в частности донных отложений водохранилищ. Общий принцип выбора оптимальных контрольных мероприятий для водных экосистем состоит в том, чтобы планируемая контрольного мероприятия повышала фактор радиоемкости водной экосистемы, или хотя бы не снижала.

На основе теории и моделей надежности экосистем разработан оптимальный алгоритм биотехнологического метода фиторемедиации радионуклидзагрязненных экосистем.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЫГОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОТЕХНОЛОГИЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К ТРАДИЦИОННЫМ МЕТОДАМ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Лобачева А.А.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

Важной составляющей социально-экономической политики страны являются инновационная ориентированность, способствующая повышению эффективности использования новых научных разработок для внедрения в производство инновационных экотехнологий. Одной из таких разработок являются биоплато как фитотехнологический метод очистки сточных вод.

Фитотехнология – метод очистки сточных вод, основанный на жизнедеятельности высшей водной растительности, микрофлоры, бактерий и простейших. Такие сооружения получили название «биоплато».

В целом, биоплато – это саморегулирующаяся система, требующая поддержания оптимального режима эксплуатации. В параметры этого режима входит постоянная подача воды, регулярное удаление осажденных и плавающих примесей, своевременная замена ржавяющих металлических деталей, через 5-7 лет эксплуатации замена или разрыхление поверхностного слоя фильтрующего материала, при необходимости – обратная промывка дренажных трубопроводов [1]. С учетом данных требований, сооружение может обслуживать один человек, что указывает на экономическую выгоду биоплато.

Однако в анализе экономической эффективности должна присутствовать и стоимость установки очистного сооружения. Взяв данные двух передовых фирм в Украине «ArchiFlora» и «ЭкоЛос», можно сравнить цену 1 м² биоплато и традиционного очистного сооружения, соответственно. «ArchiFlora» – 1230 грн, «ЭкоЛос» – 2600 грн. Стоимость указана для стандартного оборудования обеих технологий при одинаковом расходе воды подобного качества. Итого, экономическое преимущество установки биоплато составляет 1370 грн при прочих равных факторах.

Так же установлено еще одно большое экономическое преимущество очистных сооружений фитотехнологии – это долговечность. Небольшое количество металлических деталей, подверженных коррозии, как и насосной техники, из-за выгодного расположения уровней очистки, способствующего самостоятельному движению воды, значительно увеличивает срок эксплуатации биоплато.

Итак, экономический анализ строительства и эксплуатации биоплато, по сравнению с традиционными сооружениями, показал значительную выгоду использования фитотехнологий для очистки сточных вод.

1. Исследование процесса фитоочистки для доочистки сточных вод / Богомолова А.В., Копнина А.Ю., Чуркина А.Ю. // Экология и безопасность жизнедеятельности: Сборник статей VII Международной научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007, - С. 99 – 101.

ПЕРСПЕКТИВИ БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СПИРТОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Логвиненко Ю.М., Жукова В.С.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
yully@online.ua*

Біоенергетичне майбутнє спиртової промисловості можливе при використанні біотехнологій в різних напрямках. Вихід біогазу на 1 м³ спиртової барди для зернового спиртового заводу може дорівнювати 60 - 70 м³, де вміст метану в ньому 70-75% [1]. Крім того, переробка барди з використанням біоенергетичного обладнання дозволяє знизити водоспоживання підприємства, так як не вимагає додаткового використання водних ресурсів.

Підприємства спиртової промисловості стикаються з проблемою утилізації осаду стічних вод, які можуть бути використані в якості сировини в біоенергетичних установках для отримання електричної та теплової енергії. Виробничі стічні води утворюються при виробленні спирту від миття і стерилізації бродильних чанів і дрожжанок, при ректифікації спирту, миття та стерилізації технологічного обладнання затворного відділення, при виробництві сухих кормових дріжджів із відходів спиртового виробництва [2]. Виробничі стічні води містять значні кількості розчинених, колоїдних і завислих органічних забруднень (механічні домішки, розчинені солі, жири, білки, вуглеводи та ін.). Утворені на очисних спорудах осади зневоднюються і зберігаються на майданчиках компостування. Це дає можливість перспективного використання надлишкового активного мулу локальних біологічних очисних споруд підприємств спиртової промисловості, в якості біологічної сировини для отримання біогазу. Використання біогазових установок в очисних спорудах ефективно по ряду показників: малий приріст надлишкового активного мулу в метантенці; поліпшення водовіддачі зброженого осаду; отримання безпечного в санітарному відношенні осаду; виробництва великої кількості біогазу; автономність, енергетична незалежність підприємства; скорочення витрат на енергозабезпечення та екологічні платежі; скорочення викидів шкідливих речовин в атмосферу та ін. Використання біогазу як палива може здійснюватися в заводських котелень, фізико-хімічні властивості очищеного біогазу практично ідентичні природному. Отже, для нього може застосовуватися теж паливне обладнання, що і для природного газу. З 1 м³ біогазу в генераторі можна виробити не менше 2 кВт електроенергії. Капітальні витрати на будівництво біогазових установок окупаються в межах 1,5 - 2 років [2].

Література:

1. Медведева Ю.С., *Оценка эффективности переработки отходов спиртовой барды // Материалы докладов аспирантско - магистерского научного семинара, посвященного «Дню Энергетика». Казань, 2010.- 119 с.*
2. Матвеев М. В. *Применение биотехнологии для использования отходов и их переработки // Экономика природопользования. – 2003. - № 3. - С. 33-42.*

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МЕТАНОГЕННИХ БАКТЕРІЙ

Момот М.Р., Щурська К.О.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
Факультет біотехнології та біотехніки
pink_lip@bigmir.net*

В останні роки у зв'язку з подорожчанням традиційних видів палива – природного газу, нафти та інших паливних ресурсів, все більше уваги приділяється нетрадиційним джерелам енергії. Одним із таких джерел енергоресурсів є біомаса. Використання біопалива з біомаси скорочує емісію парникових газів у атмосферу.

Метою даної роботи є розгляд однієї з груп метаногенних бактерій, а саме, особливості їх фізіологічної будови, способи отримання біогазу при утилізації різних субстратів.

Метаногени в природі представлені найрізноманітнішими морфологічними формами. По відношенню до температури є мезофілами, а оптимальне значення рН = 6,5 – 7,5. В якості специфічних факторів, що беруть участь в первинному метаболізмі вуглецю та водню виступають F₄₂₀, F₄₃₀, коензим метанофуран (КоМ), метаноптерин. Метаногенні мікроорганізми є асоціативними організмами [1].

Дослідження температурних режимів для метаногенів показали, що ефективність зброджування субстрату при мезофільних умовах, за температур 30 – 35°C, вища та становить 81,8 - 94,9% і 73 - 95,9%, відповідно, залежно від тривалості обробки.

В процесах метаноутворення бактерії використовують водень з вуглекислим газом для трансформації в метан. Проте кількість утвореного водню не достатня, тому завжди присутня певна надлишкова кількість негорючого вуглекислого газу. Для підвищення виходу біометану слід вводити в біореактор додатково водень для зниження виходу вуглекислого газу в цільовому продукті [2].

Поживне середовище, в якому розвиваються мікроорганізми, також чинить суттєвий вплив на метаногенез. Вагому роль в культивуванні відіграє КоМ, він виступає першим переносником в процесі відновлення диоксиду карбону до метану.

Розглянуті основні фізіологічні особливості метаногенних бактерій та їх зв'язок з популяціями інших мікроорганізмів, це дає змогу підібрати кращі умови для їх культивування для кращого виходу цільового продукту, біометану.

Список використаної літератури

Малашенко Ю. Р Биология метанобразующих и метанокисляющих микроорганизмов / Ю. Р. Малашенко, Хайер Ю., Бергер У. – К. : Наук. думка, 1993. – 255.

ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ОЛІЇ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ МЕТАБОЛІТІВ З ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИМИ ТА ЕМУЛЬГУВАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Павлюковець І.Ю.

Національний університет харчових технологій

ira.morgana@mail.ru

Раніше було встановлена здатність штаму *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 до синтезу поверхнево-активних речовин з емульгувальними властивостями при використанні гідрофільних (етанол, глюкоза) і гідрофобних субстратів (гліцерин, рафінована соняшникова олія).

Мета даної роботи – дослідити можливість заміни традиційних субстратів та рафінованої олії для біосинтезу ПАР на відпрацьовану після смаження м'яса та картоплі.

Об'єкт дослідження – штам *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 зареєстрований в Депозитарії мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного Національної академії наук України.

Штам ІМВ В-7241 вирощували в рідкому мінеральному середовищі (г/л): $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ – 1,0; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; NaCl – 1,0; Na_2HPO_4 – 0,6; KH_2PO_4 – 0,14. Додатково вносили дріжджовий автолізат – 0,5% (об'ємна частка) і розчин мікроелементів – 0,1% (об'ємна частка). Як джерело вуглецю використовували відпрацьовану після смаження картоплі та м'яса соняшкову олію (4–6%, об'ємна частка). Інокулят вирощували на середовищі наведеного вище складу, що містило 0,5 % меляси. Культивування здійснювали в колбах об'ємом 750 мл з 100 мл середовища на качалках (320 об / хв) при 28–30° С упродовж 120 год.

Кількість синтезованих пар визначали за концентрацію позаклітинних ПАР ваговим методом після екстракції сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1) з супернатанту культуральної рідини та індексом емульгування (E_{24}).

Експерименти показали, що незалежно від концентрації відпрацьованої після смаження м'яса та картоплі олії у середовищі культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 кількість синтезованих ПАР була на 40–50 % нижчою порівняно з показниками на середовищі з аналогічним вмістом рафінованої олії. Таке явище може бути зумовлене наявністю у відпрацьованій олії інгібіторів росту та біосинтезу ПАР. Слід зазначити, що при використанні відпрацьованих олій значно підвищувався синтез метаболітів з емульгувальними властивостями. Важливим є той факт, що індекс емульгування (E_{24}) культуральної рідини після розбавлення у 10 та 50 разів практично не змінювався, а залишався у межах 55–65%.

Одним з підходів, що дасть змогу підвищити ефективність біоконверсії пересмаженої олії у ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 може бути використання інокуляту, вирощеного на рафінованому субстраті, або зниження вмісту відпрацьованої олії у середовищі культивування продуцента, що буде предметом наших подальших досліджень.

1. Ковалев В.В. Теоретические и практические аспекты совершенствования процес-сов биогазовой технологии / В.В.Ковалев, Д.В. Унгуриянов, О.В.Ковалев// Проблемы национальной энергетики. – 2012. - №1. – С. 102- 114.

БІОІМІТИЧНІ ФОТОСИСТЕМИ, ЇХ МОЖЛИВА СТРУКТУРА ТА ПРИНЦИП ДІЇ

Петровський А.П.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
antonium7@mail.ru*

Перспективним є використання енергії Сонця за допомогою «штучного фотосинтезу». Це можна здійснити створенням донорно-акцепторних молекулярних ансамблів і кластерів, які моделюють біологічні фотосистеми. Біоімімітика використовує для основи фотосистеми (ФС) пурпурних бактерій.

Структура штучної фотосистеми повинна імітувати природну, тобто складатися з фотоантени, реакційного центру (РЦ) і системи зберігання енергії. Для створення цього комплексу необхідно визначити її склад (хромофори, донори, акцептори) та зв'язки між компонентами (ковалентні чи нековалентні).

Для світлозбирального комплексу (СЗК) в якості хромофорів здебільшого використовують металопорфірини (з Zn, Mg, Pt-металами) та їх похідні. В СЗК їх поєднують координаційними зв'язками з нековалентними взаємодіями. Координацією різних лігандів центральним атомом порфірину отримують складні упорядковані структури (наприклад, кільцеву, яка нагадує СЗК пурпурних бактерій). Для основи СЗК можуть бути використані білкові молекули (наприклад, білок вірусу тютюнової мозаїки) [1].

СЗК з'єднується з РЦ, в якому відбувається перенос електрону на значну відстань і утворюється стан з розділеними зарядами. Для цього використовують хінони, дихінони, наночастинки Au, фулерени. Зокрема в супрамолекулярній гексаді $(ZnP)_3 - ZnP - H_2P - C_{60}$ роль СЗК виконують 4 Zn-тетраарілпорфірина, а РЦ складається з вільного порфірину (H_2P , донор електрону) і похідного фулерену (акцептор). Електронне фотозбудження периферійного порфірину призводить до переносу енергії на центральний ZnP за 50 пс. Від СЗК електронна енергія передається до H_2P за 240 пс, з якого за 3 пс переходить на C_{60} . Стан з розділеними зарядами $(ZnP)_4 - H_2P^+ - C_{60}^-$ утворюється з квантовим виходом 70% і існує 1,3 нс. Дана структура моделює основні функції природних комплексів «СЗК-РЦ» [2].

Для зберігання енергії та синтезу АТФ можна організувати трансмембранний насос (аналог бактеріального). Зокрема для комплексу каротиноїд-порфірин-нафтохінон (C-P-NQ), який вбудований в біліпідний шар (діаметр 150 нм), $\Delta pH = 2$ між зовнішньою і внутрішньою сторонами ліпосоми (стан підтримується 4 год) [1].

Біоімімітичні фотосистеми здатні синтезувати АТФ при дії світла. Це можна використовувати в енергетиці (електричні ланцюги чи фотохімічні джерела струму) та для створення штучних ферментів та молекулярних моторів.

Література:

1. Белов А.С. Теоретическое моделирование динамики электронно-возбужденных состояний в фотосинтетических антеннах : дис. ... канд. ф.-м. н. Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Москва, 2011.
 2. Еремин. В.В. Искусственный фотосинтез – путь к «чистой» энергии/ В.В. Еремин // Природа. – 2010. – № 4. – С. 22-28.
- УДК 539.211 : 544.723+54.31

СИНТЕЗ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА СТАБІЛІЗОВАНИХ ПОЛІВІНІЛПІРОЛІДОНОМ ТА КОЛОЇДНИХ НАНОСТРУКТУР ТИПУ $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Ag}$

А.В. Підгорна², Є.В. Пилипчук¹, С.В. Горобець², П.П. Горбик¹

¹*Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка Національної академії наук України
вул. Генерала Наумова, 17, Київ, 03164, Україна,*

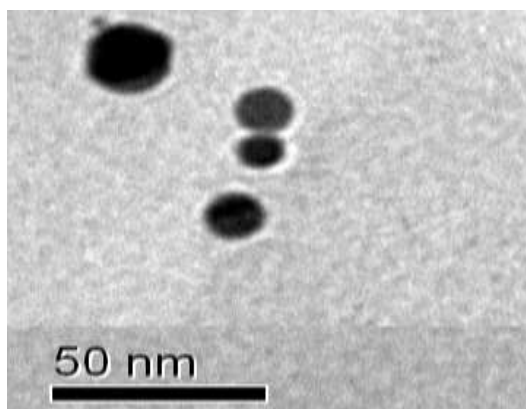
²*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
alinakpi@gmail.com*

В даний час завдяки унікальним властивостям розчинів наночастинок срібла інтенсивно вивчаються методи їх синтезу та стабілізації. Наночастинки срібла широко використовуються в якості селективного покриття для абсорбції сонячної енергії, як каталізатор хімічних реакцій, як антимікробний засіб тощо.

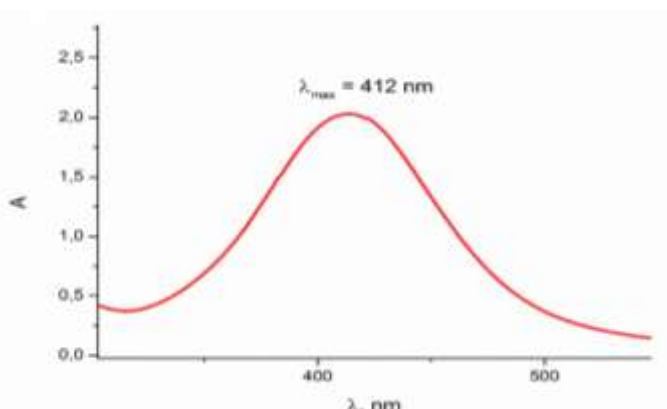
Існує багато хімічних процесів, що можуть бути використані для отримання наночастинок металів. Для отримання наночастинок срібла, було обрано метод відновлення аргентум нітрату (I) у розчині полівінілпіролідону (ПВП, 5% розчин у H_2O) за допомогою боргідриду натрію. Шляхом відновлення срібла гідразин гідратом на поверхні магнетиту отримано наноструктури складу $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Ag}$.

За допомогою варіювання концентрацій відновника отримано наночастинки Ag різного розміру, з різним максимумом плазмонного резонансу.

Колоїдні розчини були охарактеризовані методами спектроскопії поглинання у видимій та ультрафіолетовій областях, трансмісійної електронної мікроскопії (рис.1), а також ІЧ-спектроскопією з Фур'є-перетворенням.



а)



б)

Рис.1. ТЕМ-зображення (а) та спектри поглинання (б) отриманих наночастинок срібла.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД СПОЛУК ФОСФОРУ

Подгурська І.О.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
my_wonderful_life@ukr.net*

Низька якість очищення стічних вод від біогенних елементів є причиною евтрофікації водойм. Лімітуючим фактором цього процесу є концентрація сполук фосфору. Біологічні методи очищення стічних вод від цих сполук засновані на використанні фосфатакумулюючих організмів, які споживають фосфати для приросту біомаси активного мулу та виводяться з системи наприкінці процесу. Проте кількість сполук фосфору, що надходить на очисні споруди, часто перевищує потребу в ньому активного мулу, тому традиційне біологічне очищення в аеротенках не в змозі забезпечити сучасні вимоги до якості очищеної стічної води.

Для вирішення цієї проблеми запропоновано додатково вводити хімічні реагенти для забезпечення необхідної якості очистки (найчастіше використовують сполуки заліза та алюмінію). Хімічне осадження доцільно застосовувати як тимчасовий захід через високу вартість реагентів, великі об'єми утворених осадів, складність їх вилучення з очищеної води та небезпеку потрапляння значних кількостей заліза та алюмінію у природні водойми.

Найбільшим недоліком глибокого біологічного видалення фосфору є оборотність процесу біологічної акумуляції фосфатів: бактерії здатні не лише до накопичення фосфору у вигляді поліфосфатів, але й до розщеплення і виділення фосфатів в навколишнє середовище. Для вирішення цієї проблеми запропоновано проводити короткочасне відкачування активного мулу для виведення надлишку фосфору з аеротенку та омолодження мулу при досягненні критичних концентрацій сполук фосфору на вході в аеротенк.

На кафедрі екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ» розроблено метод видалення біогенних елементів, зокрема сполук фосфору, що полягає у використанні системи послідовних біореакторів з різними кисневими умовами: анаеробними, аноксидними та аеробними, устаткованими волокнистими носіями для іммобілізації мікроорганізмів. Розроблена технологія дозволяє відмовитися від рециркуляції активного мулу та зменшити приріст біомаси внаслідок створення в біореакторах просторової сукцесії мікроорганізмів і трофічного ланцюга гідробіонтів. [1]

Отже, технології біологічного очищення стічних вод від фосфоровмісних сполук є високоефективними, маловідходними та економічно вигідними, а тому мають широкі перспективи використання у промисловості.

Джерела:

1. *Саблій Л.А. Нові технології біологічного очищення господарсько-побутових і виробничих стічних вод / Л.А. Саблій, Є.В. Кузьмінський, В.С. Жукова, М.Ю. Козар // Водопостачання та водовідведення. – 2014. – № 3. – С. 24-33.*

ОДЕРЖАННЯ БІОГАЗУ З ПТАШИННОГО ПОСЛІДУ ТА ВІДХОДІВ СПИРТОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Потапова М.В.¹, Козловець О.А.²

¹ *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

² *Державне підприємство «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут міського господарства»,
maryana.potapova2@gmail.com*

З кожним роком на території України будується все більше агропромислових комплексів. До тих, які мають найшвидші темпи розвитку, можна віднести птахівництво та виробництво спирту. Проте, вони мають ряд технологічних проблем, які, в першу чергу, впливають на екологію. До таких проблем відноситься утилізація посліду, барди та стічних вод, які утворюються при технологічних процесах в галузях.

Метою роботи є визначення технологічних параметрів продукування біогазу за одночасного використання посліду птахів та барди.

Використанні посліду та барди в чистому вигляді для анаеробного зброджування є досить проблематичним. Оскільки, значення рН барди становить 3,7 – 4,5, при цьому відбувається припинення життєдіяльності метаногенів, послід, в свою чергу, містить велику концентрацію аміаку, який призводить до припинення розвитку анаеробної асоціації і може призвести до критичного підвищення рН. Важливим фактором метаногенезу є співвідношення С:N = 30:1, що не характерне ні барді, ні пташиному посліду [1]. Вихід біогазу з барди становить 50 – 100 м³/т сировини, вміст метану в ньому – 50 – 51%, з посліду – 47 – 94 м³/т сировини, з вмістом метану – 59 – 67% [2].

Для вирішення вказаних проблем нами запропонована коферментація даних субстратів з подальшим визначенням їх раціонального співвідношення. У посліді наявна велика кількість метанобактерій, він може слугувати не лише косубстратом, але й посівним матеріалом. За рахунок кислотності одного субстрату та лужності іншого, можна досягти необхідного значення рН їх суміші. Барда являється ідеальним другим компонентом для посліду для досягнення співвідношення С:N = 30:1, оскільки в ній 80-90% сухих речовин складає органічний карбон [1].

За допомогою теоретичного розрахунку було встановлено, що раціональним співвідношенням послід:барда є 3:2, так як при цьому досягається співвідношення С:N = 30:1. Теоретичні розрахунки підтверджені експериментальними даними. При цьому підвищується швидкість перебігу процесу та вихід біогазу до 20%, вміст метану досягає 75%.

1. *Обращение с отходами агропромышленного комплекса: возможности для Украины / Консультативные программы IFC в Европе и Центральной Азии. – Киев. – 2013. – 13 с.*

2. *Електронний ресурс режим доступу:
http://journal.esco.co.ua/industry/2013_9/art247.html*

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ ШЛЯХОМ СУМІСНОЇ АНАЕРОБНОЇ ОБРОБКИ ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ ТА ПІСЛЯСПИРТОВОЇ БАРДИ

Прохорович В. В.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
vprokhorovich@yandex.ru*

Актуальною проблемою сучасності є інтенсивне використання невідновлюваних джерел енергії, а від недавнього часу для України – і їх ціна, тому необхідність переходу на відновлювальну енергетику є очевидною. Отримання біогазу особливо актуальне на підприємствах агропромислового комплексу, де утворюється велика кількість органічних відходів, які необхідно утилізувати. Якщо окремо для посліду і барди було проведено велику кількість досліджень оптимізації параметрів метанового зброджування, то сумісне їх використання ще не досліджене. Тому метою роботи є встановлення за літературними даними значень параметрів для отримання біогазу за сумісного використання даних субстратів.

Основними факторами, що визначають ефективність проходження метаногенезу, є склад субстрату (вміст компонентів, відсутність інгібіторів, вологість), рН, температура, тривалість зброджування, перемішування [1]. Послід містить досить велику кількість Фосфору та Нітрогену, а високий вміст сечовини в посліді призводить до збільшення концентрації амонійного Нітрогену в процесі метанового бродіння, що інгібує процес. Вважається, що токсичний вплив має саме аміак [2]. Тому додавання барди з високим вмістом Карбону може забезпечити оптимальне співвідношення С:N:P для метанового бродіння, що становить 100:5:1. Оптимальним є мезофільний температурний режим, так як при високих температурах зброджування пташиного посліду виділяється вільний аміак, що інгібує процес за рахунок дисбалансу рН. Значення рН середовища для метаногенезу має досить вузький діапазон – 6,5÷7,5, а так як рН барди близько 4,0, то необхідно підбирати такі її кількості, при додаванні яких не відбуватиметься інгібування процесу через зниження рН. Вологість посліду становить близько 85%, а барди – 90÷95%, тому їх використання для вологого зброджування вимагає розбавлення водою до вологості 90%, що є оптимальною для ефективного перемішування і транспортування субстрату [3]. Таким чином, оптимальною температурою для проведення сумісного метанового зброджування пташиного посліду і післяспиртової барди є 35°C, рН 7,0±0,5, вологість 90%.

Література:

1. Баадер В. Биогаз: теория и практика / В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер. – М: Колос, 1982. – 148 с.
2. Kirchmann H. Composition of fresh, aerobic and anaerobic farm animal dungs / H. Kirchmann, E. Witter. // Bioresource Tech. – 1992. – № 40(2). – P. 137–142.
3. Брюханова Е. С. Исследование влияния влажности сырья на выход и состав продуктов анаэробной переработки отходов птицефабрик / Е. С. Брюханова. // Ползуновский вестник. – 2010. – №3. – С. 271–274.

**ОСОБЛИВОСТІ ВВЕДЕННЯ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* РІДКІСНОГО
ВИДУ *CRAMBE TATARIA SEBEÓK VAR. PINNATIFIDA* (W.T.Aiton)**

Пушкарьова Н.О. Белокурова В.Б.

*Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ
nadu4ka@gmail.com*

Існуюча проблема постійного скорочення в природі кількості видів рослин спричинила розвиток низки практичних підходів збереження біорізноманіття. Застосування методів біотехнології, зокрема культури *in vitro*, може сприяти поліпшенню динаміки змін біорізноманіття та бути корисним для успішного ведення природоохоронної роботи.

Crambe tataria Sebeók var. *pinnatifida* (W.T.Aiton) – представник родини Brassicaceae (Cruciferae), занесений до Червоної книги України зі статусом "вразливий". Рослини *C.tataria* мають досить широкий спектр використання як кормової, харчової та жиросімейної культура [1]. В той же час природоохоронний статус цього виду значно зменшує можливості його вивчення та практичного використання, тому створення асептичної колекції рослин може вирішити проблему обмеженості вихідного рослинного матеріалу для досліджень.

В якості первинних ескплантів для індукції культури *in vitro* були використані зразки насіння *C.tataria*, що зберігаються в банку насіння рослин світової флори Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України. Підготовку ескплантів та введення їх в культуру *in vitro* проводили в асептичних умовах згідно з дещо модифікованими загальноприйнятими рекомендаціями. Насіння промивали під стічною водою протягом декількох хвилин, після чого механічно усували (скарифікували) тверду зовнішню оболонку насінини, занурювали у 70% -й етанол на 1 хвилину, а потім у діюцид (3-5 хвилин), або у промисловий розчин "Білизна"» (4-12 хвилин). Після обробки проводили промивку насінин стерильною дистильованою водою (тричі по 5 хвилин). Насіння переносили в чашки Петрі на агаризоване живильне середовище MS [2] і інкубували при 16 – годинному фотоперіоді і температурі +24 °С до проростання.

При порівнянні результатів застосування різних стерилізуючих сполук показано, що в обох випадках асептичність насіння склала 100%, проте після обробки насіння діюцидом відсоток проростання та формування життєздатних проростків склав 60%, а при обробці "Білизною" – не більше 17%. Ці результати підтверджують важливість відпрацювання методики поверхневої стерилізації для започаткування асептичних культур, особливо, коли робота ведеться з видами, що охороняються, і кількість вихідного матеріалу яких є обмеженою.

1. Червона книга України. Рослинний світ/ за ред. Я.П. Дідуха — К.: Глобалконсалтинг, 2009.– 900 с.
2. Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // *Physiol. Plant.* – 1962. – V, N 15. – P. 473-497.

БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ФОСФАТІВ ПРИ ПОСЛІДОВНОМУ ВИКОРИСТАННІ АНАЕРОБНИХ І АЕРОБНИХ УМОВ

Ребрикова П. А.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
rebrikova_polina@ukr.net*

На сьогодні у водоймах на території України спостерігається перевищення концентрації фосфатів у декілька разів, що спричиняє посилення процесів евтрофікації. Тому впровадження нових технологій для видалення розчинених сполук фосфору зі стічних вод є актуальним, оскільки наразі вони не видаляються до встановлених норм, через низьку ефективність роботи застарілого обладнання і технологій та щорічного збільшення вмісту самих фосфатів у воді.

В звичайних умовах в результаті біологічної очистки води видаляється не більше 50% фосфатних сполук. Тому запропоновано впроваджувати систему очищення з використанням активного мулу та іммобілізованих мікроорганізмів в системі анаеробних і аеробних біореакторів. Принцип роботи таких систем заснований на тому, що організми активного мулу здатні накопичувати всередині клітини ортофосфати, поліфосфати та зв'язаний органічний фосфор і використовувати їх у вигляді енергетичного резерву, що витрачається при споживанні субстрату в анаеробних умовах [1]. У цих бактерій (а саме *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Zoogloea* та ін.) в анаеробних умовах при споживанні легко окиснюваних органічних субстратів відбувається внутрішньоклітинна деградація сполук фосфору накопичених раніше в аеробній стадії. А в результаті анаеробної стадії відбувається стимуляція більш інтенсивного споживання фосфатів в наступній аеробній стадії. Таким чином, споживання фосфатів понад нормального рівня у факультативних аеробів стимулюється за рахунок попереднього створення стресових факторів в анаеробних умовах. Слід зауважити, що для ефективного видалення фосфатів (до показників ХСК 30-40%), слід використовувати біореактори з гранульованим активним мулом, підтримувати концентрацію 4-6 мг $O_2/дм^3$ та концентрацію біомаси $a=1,7-2,3$ г/дм³, а також встановити гідравлічне навантаження для аеробного біореактора в межах $q=1,3-1,7$ дм³/(дм³·добу). Це дозволяє збільшити деструктивну потужність біореактора, зменшити витрати електроенергії і будівельну вартість очисної споруди. [2].

Отже, при запропонованій циклічності накопичення та використання енергії акумуляованих сполук фосфору в клітинах бактерій при використанні анаеробно-аеробних біореакторів забезпечується видалення фосфатів до 92-95%.

1. Жмур Н. С. *Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками* / Жмур Н. С. – М.: АКВАРОС, 2003. – 512с.

2. Козар М. Ю. *Розробка технології біологічного очищення стічних вод від сполук фосфору в системі анаеробно-аеробних біореакторів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. тех. наук: спец. 05.17.21 «Технологія водоочищення»* / М. Ю. Козар. – Київ, 2014. – 20 с.

**РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДНК МАРКЕРІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ
ТРАНСГЕННОЇ ПШЕНИЦІ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ АМІЛОЗИ****Степаненко О.В.^{1,2}, Степаненко А.І.¹, Моргун Б.В.¹, Кузьмінський Є.В.²**¹Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України,

e-mail: molgen@icbge.org.ua

²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Крохмаль є найважливішим полісахаридом у харчуванні людини та має велике значення в харчовій промисловості. Суттєвого збільшення кількості амілози у структурі крохмалю не спостерігається внаслідок природних мутацій, оскільки синтез амілопектину контролюється великою кількістю генів. Тому, для створення ліній зернових культур з високим вмістом амілози вдаються до методів генетичної інженерії. Вченими було отримано трансгенну лінію твердої пшениці, що містить 75% амілози в складі молекули крохмалю та декілька ліній вміст амілози в яких коливався в межах 31-56% за допомогою біолістичної та агробактеріальної трансформації рослинного геному (Sestili et al., 2010). Продукти із високоамілозного борошна мають підвищену кількість стійкого крохмалю, який позитивно впливає на здоров'я людини. Цей вид крохмалю не перетравлюється у шлунку та тонкому кишечнику через відсутність в організмі особливих ферментів та подібно до волокон клітковини, покращує травний тонус кишечника, стимулює утворення жирних кислот та попереджує деякі захворювання (Nugent et al., 2005).

Метою роботи була розробка систем ДНК-маркерів для виявлення елементів трансгенної конструкції: цільового гена *SBEIIa*, маркерного гена *bar* та промотору *Dx5* субодиниці глютенінів у твердій та м'якій пшениці.

Виділення загальної рослинної ДНК проводили ЦТАБ методом (Stewart et al, 1993) з модифікаціями із зеленої маси трансгенних ліній люб'язно наданих д.б.н. Рибалкою О.І. Попередньо був проведений дизайн праймерів для ампліфікації перших трьох екзонів гена *SBEIIa* з використанням програмного забезпечення CLC Main Workbench 9.6.1. Праймери для визначення гена *bar* та промотору *Dx5* субодиниці глютенінів були обрані згідно (Sestili et al., 2010).

При ампліфікації гена *SBEIIa* було показано наявність очікуваних ампліконів розміром 210 та 483 п.н. для ліній трансгенної пшениці, що свідчить про наявність у них перенесених послідовностей. Для сортів м'якої пшениці вітчизняної селекції, яку використовували в якості негативного контролю, ідентифікували лише амплікон 483 п.н. Амплікон 405 п.н., який характерний для гена *bar*, виявляли лише для зразків трансгенної пшениці, а типовий амплікон для промотора *Dx5* субодиниці глютенінів (473 п.н.) спостерігали для проб трансгенної твердої та нетрансгенної м'якої пшениці.

Таким чином, розроблена біотехнологічна система ДНК-маркерів для виявлення ліній трансгенної пшениці з високим вмістом амілози, є ефективною для роботи з м'якою та твердою пшеницею, а, отже, може бути рекомендована для впровадження в селекційний процес отримання нових сортів високоамілозної пшениці.

ВПЛИВ ДЖЕРЕЛ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ НА НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ МІКРОВОДОРОСТЕЙ *CHLORELLA VULGARIS*

Тимошенко Є. Д.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
e-mail: lizatym@gmail.com

Останнім часом людство все більше звертає увагу на альтернативні джерела енергії, одним з яких є біопаливо, отримане з культур мікроводоростей. Перспективним у цій сфері є вид *Chlorella vulgaris* через високі показники росту, широкий діапазон умов культивування та можливість накопичення ліпідної фракції до 40%. Важливим фактором для росту клітин та накопичення ліпідів є форми та концентрації джерела нітрогену.

Метою роботи є дослідження впливу різних джерел нітрогену на приріст біомаси культури мікроводорості *Chlorella vulgaris*.

Культуру *C. vulgaris* вирощували на чотирьох варіаціях середовища Громова з різними нітрогенвміщуючими сполуками: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, NH_4NO_3 , NH_4Cl та KNO_3 . Культури вирощували у фотобіореакторах об'ємом 500 мл, в умовах термостату за температури 30°C при постійному освітленні. Кожні 24 години проводили барботування культур CO_2 протягом 1 хвилини зі швидкістю $1 \text{ дм}^3/(\text{хв}\cdot\text{дм}^3)$. Початкова оптична густина культур становила 0,100. Початкова концентрація клітин – $1,05\cdot 10^6 \text{ кл/см}^3$.

Дослідження динаміки приросту біомаси проводили за допомогою вимірювання оптичної густини за використання спектрофотометра ULAB 102 при довжині хвилі $\lambda = 450 \text{ нм}$ та камери Горяєва, контроль рН середовища здійснювали за допомогою рН метра МІ-150.

Найвищі показники приросту біомаси мала культура, яку вирощували на середовищі з амоній хлоридом ($D = 1,834$, $N = 19,15\cdot 10^6 \text{ кл/см}^3$). Це можна пояснити тим, що для транспортування амонійних форм нітрогену усередину клітини мікроводорості потребують найменших затрат енергії, а у реакції синтезу органічних сполук амонійний азот вступає без зміни ступеня окиснення. Менший приріст біомаси мала культура на середовищі з сечовиною ($D = 1,025$, $N = 12,3\cdot 10^6 \text{ кл/см}^3$). Оскільки у більшості видів *C. vulgaris* відсутня уреаза, то засвоєння сечовини відбувається з затратою молекули АТФ. Приріст культури, вирощеної з нітратними формами азоту - NH_4NO_3 ($D = 0,790$, $N = 6,3\cdot 10^6 \text{ кл/см}^3$) та KNO_3 ($D = 0,656$, $N = 5,9\cdot 10^6 \text{ кл/см}^3$) є найнижчим, що пояснюється енергетичними витратами клітини для відновлення нітрогену за допомогою нітратредуктази у цитоплазмі та піреноїді з використанням піридинових нуклеотидів та нітритредуктази у хлоропластах за допомогою ферредоксину. Розглянуто вплив сполук нітрогену на накопичення ліпідів клітинами *C. vulgaris*.

Оскільки споживання йону амонію призводить до зниження значення рН, як і введення CO_2 , то для забезпечення максимального приросту біомаси необхідне дослідження культивування при поєднанні різних форм азоту, що дасть змогу використовувати *C. Vulgaris* як біоенергетичну сировину.

ЕКОЛОГІЧНІ ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВИНИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

¹Худолєєва Л.В., ²Куцоконь Н.К., ¹Дуган О.М.

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
devyatkina.lidiya@mail.ru

² Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ
kutsokon@gmail.com

Гарантування енергетичної безпеки є одним з пріоритетних завдань для створення нормальних умов функціонування всіх галузей економіки та забезпечення соціальної стабільності в державі. При цьому екологічна прийнятність енергетики є невід'ємною частиною поняття «енергетична безпека». Традиційні способи виробництва теплової та електричної енергії в котельнях та ТЕС супроводжуються різностороннім глобальним та локальним впливом на довкілля: викиди двоокису вуглецю (теплове забруднення), окису вуглецю, оксидів нітрогену та сірки, викиди канцерогенних вуглеводів (Циганов та ін., 2012). Деякі показники забруднення атмосфери при роботі на різних видах палива наведено в таблиці 1 (на основі Серьогін та ін., 2014; Циганов та ін., 2012; Степановських, 2001). Невисокі димові труби у промисловій енергетиці, недосконалість обладнання та процесів спалювання, відсутність виробництв газоочисного обладнання ще більше ускладнюють ситуацію (Долінський, 2006). Декілька років тому світ постраждав від розливу нафти в Мексиканській затоці, а наслідки техногенних катастроф на Чорнобильській АЕС та АЕС «Фукусіма-1» людство ліквідує до сьогодні.

Таблиця 1

Забруднення атмосфери при роботі на різних видах палива

Викид	Вид палива			
	Кам'яне вугілля	мазут	Природний газ	Деревина
SO _x (%)	3	1,2	0	0,1
NO _x (г/кВт·год)	21,0	2,4	1,9	1,32
CO ₂ (г/ кВт·год)	200	280	205	0
Тверді частки (%)	35	1,5	-	1

Уникнути ряду негативних наслідків можна, використовуючи відновлювані джерела енергії, що демонструють необхідні безпеку та стабільність. Зокрема, деревина вважається чистим паливом, оскільки в ній вміст сірки не перевищує 0,02%, а вміст нітрогену – 0,12%), зольність складає приблизно 0,5% сухої речовини. Викиди двоокису вуглецю при спалюванні деревини компенсуються еквівалентною кількістю CO₂, поглинутого при її вирощуванні. Зокрема, при вирощуванні деяких видів деревини (тополі, верби) відбувається процес фітореємедіації та рекультивації виснажених ґрунтів (Vietto L. et. al., 2010; Фучило, 2008). Використання тополь в агролісівництві, зокрема в захисних лісосмугах, сприяє збереженню вологи в насадженнях польових культур, їх захисту від вітру та пилових буревіїв, а також позитивно впливає на збереження біорізноманіття (Худолєєва та ін., 2014).

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИНЬО-ЗЕЛЕНИХ ВОДОРОСТЕЙ З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ БІОМЕТАНУ

Цвєткоч М.Р. Голуб Н.Б.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
mashka_93@ukr.net*

На даний час проблема антропогенного евтрофірування стала надзвичайно актуальною в більшості країн світу, оскільки наслідком такого впливу є "цвітіння" води. Збудниками цього явища є представники синьо-зелених водоростей, таких родів як *Nostoc*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Oscillatoria*, *Microcystis* та *Phormidium*. Масове збільшення чисельності синьо-зелених призводить до утворення на водоймах "матів", а в системах водозабезпечення - біообростань. Але незважаючи на ці негативні явища, ціанобактерії - чи не єдині на світі організми, які здатні засвоювати чотири гази, такі як: карбон (IV) оксид, кисень, сірководень та атмосферний азот, що дозволяє розглядати синьо-зелені водорості як перспективний об'єкт біоенергетики та біотехнології в цілому. Тому розробка технологічних рішень переробки ціанобактерій у енергоносії є одним із ефективних методів покращення екологічного стану та якості води.

Метою роботи є аналіз результатів досліджень отримання біопалива за використання ціанобактерій та визначення проблем їх використання як джерела енергоносіїв.

У роботі [1] показано, що вирощену біомасу економічно вигідно та доцільно використовувати для отримання біогазу. Даний метод є перспективним, оскільки результатом технології метанового бродіння синьо-зелених водоростей є отримання суміші газів - більше 0,8 – 1,0 м³ з 1 кг сухої біомаси протягом одного тижня. За використання ціанобактерій для одержання біогазу отримано такий склад газової суміші: CH₄ (65%), CO₂ (30%), H₂S, N₂, O₂ та H₂ (0,1% кожного).

Оскільки вирощування водоростей є витратним, то головною проблемою є розробка ефективної технології збору синьо-зелених водоростей з природних водойм не ушкоджуючи при цьому інших гідробіонтів. Наступна проблема пов'язана з особливим метаболізмом таких видів, а саме – біосинтезом речовин, які є токсикантами для інших видів, що впливає на розвиток асоціації мікроорганізмів продукуючої біогаз. Також відомо, що раціональним для одержання метану є вагове співвідношення карбону і нітрогену (30:1), що не досягається за використання синьо-зелених водоростей як єдиного субстрату. Вирішення цих проблем дозволить створити біотехнологію отримання біогазу без витрат на вирощування сировини та поліпшити екологічний стан природних водойм.

1. Шумаков Ф.Т. Про перспективи використання синьозелені водорості в системі енергозбереження України / Ф.Т. Шумаков // Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Географія. - 2010. - Т.23 (62). - № 2 - С. 286-295.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІТОІНДИКАЦІЙНИХ ФУНКЦІЙ *CICHORIUM INTYBUS L.*

Шкель К.О.¹, Богдан Т.З.¹ Сафонов А. І.²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,

²Донецький національний університет

shkel.kateryna@gmail.com

Фітоіндикаційні дослідження у промислово розвинених районах спрямовані на отримання якомога повної та надійної інформації щодо стану навколишнього середовища. Актуальність досліджень визначається насамперед необхідністю узагальнення даних щодо фітоіндикації для територій з посиленням техногенним навантаженням на природне середовище та підбору перспективних фітоіндикаторів в умовах антропогенно трансформованого середовища. Найбільш небезпечними у порівнянні з іншими токсикантами природного та техногенного походження є важкі метали, а саме Pb, Cd, Hg. Тому заслуговує на увагу питання про застосування фітоіндикаторів для визначення забруднення навколишнього середовища важкими металами.

Метою роботи було вивчення структурних перебудов тканин та органів цикорію звичайного (*Cichorium intybus L.*) при дії важких металів.

Для вирішення поставлених задач були використані методи мікроскопії, рентгенфлуоресценції, хіміко-аналітичного визначення вмісту металів у ґрунтах та рослинах, візуального спостереження, статистичної обробки результатів.

Для проведення дослідів азотнокислі солі важких металів вносили в ґрунт в концентрації: Pb²⁺ - 100 мг/кг, Cd²⁺ - 10 мг/кг, Hg²⁺ - 5 мг/кг по діючій речовині.

Проведені дослідження свідчать, що накопичення металів-токсикантів у тканинах *Cichorium intybus L.* супроводжувалося певними структурно-функціональними перебудовами. Так, рослини, вирощені на ґрунті, що містив кадмій, формували конічну безреберну форму плоду, а насіння мало меншу товщину шару ендосперму порівняно до контрольних.

При забрудненні ґрунту свинцем в листових пластинках цикорію звичайного спостерігали зміну структури дрібних жилок, а саме показників гетерогенності ксилемних елементів, деформованості термінальної флоєми та зменшення товщини кутикули. Рослини, вирощені на ґрунті, що містив ртуть, мали більшу кількість деформованих продохів на одиницю виміру порівняно до контрольних.

Таким чином, *Cichorium intybus L.* може бути перспективним об'єктом для розробки системи фітоіндикації забруднення ґрунтів такими важкими металами як Pb, Cd, Hg, а структурні перебудови тканин рослини, що виникають при цьому, можна використовувати в якості індикаторних ознак при проведенні моніторингу антропогенно трансформованого середовища.

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЗА ДОПОМОГОЮ МОЛЕКУЛЯРНИХ МАРКЕРІВ

Шнуренко О.Р.^{1,2}, Степаненко А.І.¹, Морзун Б.В.¹, Кузьмінський Є.В.²

¹Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
вул. Академіка Заболотного, 148, Київ, 03143, Україна
e-mail: molgen@icbge.org.ua

²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр-т Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна

Ячмінь (*Hordeum vulgare* L.) є важливою сільськогосподарською культурою в Україні. Його використовують в якості кормової культури, у пивоварінні, а також як продукт харчування людини. Оцінка генетичного різноманіття є важливою для селекції культури, щоб вірно планувати схрещування та створювати нові сорти з покращеними властивостями.

Метою даної роботи було встановлення генетичного різноманіття 15 сортів ячменю української та зарубіжної селекції полімеразною ланцюговою реакцією на 7 мікросателітних локусів (*EBmac0715*, *EBmac0874*, *MGB391*, *MGB402tt1*, *MGB318*, *Vmac13*, *GMS1*) та 3 локуси цінних агрономічних ознак (*bmy1* – визначає термостабільність β-амілази; *ITR1* – синтез SE-протеїну, який обумовлює помутніння пива; *Wax* – синтез амілози).

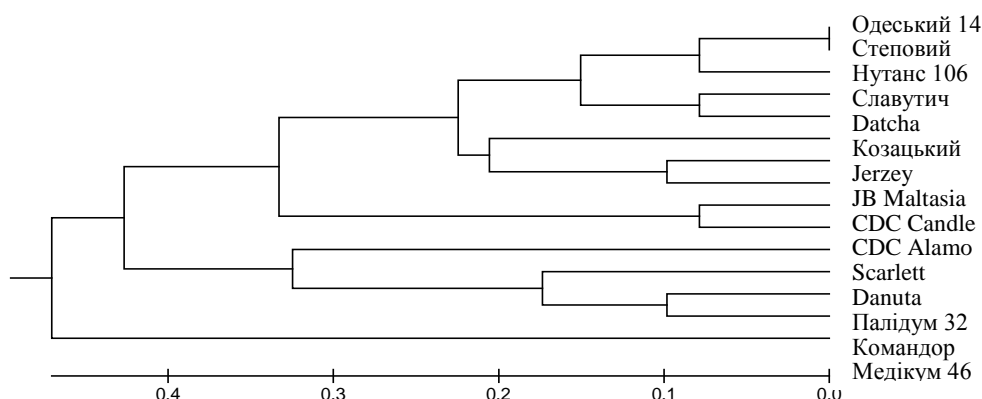


Рис. 1. Дендрограма філогенетичних зв'язків 15 сортів ячменю.

Дендрограма філогенетичних зв'язків містить два кластери. Перший представлений двома субкластерами, до яких увійшли сорти ячменю української (Козацький, Командор, Нутанс 106, Одеський 14, Славутич, Степовий, Палідум 32), французької (Datcha), німецької (Danuta, JB Maltasia), канадської (CDC Alamo, CDC Candle), чеської (Scarlett) та нідерландської (Jerzey) селекцій. Другий кластер включає один вітчизняний сорт Медікум 46. За результатами дослідження сорти української селекції Одеський 14 та Степовий мають однакові генотипи. Щоб встановити генетичну відмінність цих двох сортів треба ввести в подальші дослідження ще декілька локусів.

Згідно з отриманими результатами, дослідження мікросателітних локусів є ефективним засобом у встановленні генетичного різноманіття культури. Введення в розгляд додатково інформації за локусами цінних с/г ознак дозволяє розширити дослідження та отримати більш докладні дані про генотипи.

СЕКЦІЯ 4. БІОТЕХНІКА

УДК 532.5

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ КАВІТАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Авдєєва Л.Ю., Макаренко А.А.

Інститут технічної теплофізики НАН України

sharkova2007@ukr.net

Останніми роками інтенсивно проводяться дослідження, пов'язані з багатофакторним силовим впливом кавітаційних явищ на матеріали. При позитивному характері використання кавітаційних ефектів в гідродинамічних процесах можливо забезпечити значну економію енерговитрат при високій якості обробки.

На сьогодні кавітаційні технології є актуальними для енергетики, машинобудування, хімічної, нафто-хімічної і харчової промисловостей. В енергетиці кавітацію застосовують як спосіб отримання дешевої теплової енергії. Застосування кавітаційних технологій при отриманні паливних сумішей дозволяє знизити собівартість одержання теплової і електроенергії, зменшити витрати матеріалів і кількість шкідливих викидів в атмосферу. Кавітаційний вплив в машинобудівній промисловості дозволяє швидко і ефективно очищувати елементи деталей, агрегатів і систем мобільних машин різного призначення від забруднення. Ефективним є використання кавітаційних технологій для отримання наноструктур і наноматеріалів. В хімічній промисловості кавітаційний вплив допомагає підвищити ефективність окисно-відновних реакцій в рідині, використовуючи енергію каверн, які утворюються при кавітації. На даний час кавітаційний ефект широко використовується як спосіб для дезінфекції, стерилізації та аерації води та водних систем. В харчовій промисловості кавітаційний вплив на рідину дозволяє отримати високоякісні технологічні, харчові і біологічно активні розчини, екстракти, емульсії, суспензії, наприклад при виробництві молочних продуктів, майонезів і соусів, фруктових і овочевих пюре, паст і соків. Кавітаційний вплив ефективно використовувати для інтенсифікації процесів розчинення і екстрагування біологічно активних речовин, наприклад, пектину, каротину, таніну і інших цінних речовин.

Кавітаційні технології є актуальними і використовуються у різних галузях промисловості. Інтерес до використання кавітаційних пов'язаний з можливістю значної інтенсифікації масообмінних і гідромеханічних процесів при обробленні рідких гетерогенних систем і створенні сучасних енергозберігаючих технологій.

Література:

1. Gogate P.R. A review and assessment of hydrodynamic cavitation as a technology for the future/ P.R. Gogate, A.B. Pandit - *Ultrasonics Sonochemistry* 2005. №12. P. 21–27.
2. Промтов М.А. Перспективы применения кавитационных технологий для интенсификации химико-технологических процессов / М.А. Промтов. - *Вестник ТГТУ.*– 2008.Т.14. № 4. С.861 – 869.
3. Lucia U. Hydrodynamic cavitation: from theory towards a new experimental approach/ U. Lucia , G. Gervino - *Cent. Eur. J. Phys* 2009. 7(3). P. 638-644.

СПОСОБИ ЗНЕВОДНЕННЯ ТЕРМОЛАБІЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Андрук М.М., Костик С.І.

Національний технічний університет України "КПІ"

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

Факультет біотехнології і біотехніки

kolia010@meta.ua

На сьогоднішній день технологія концентрування (зневоднення) термолабільних мікробіологічних матеріалів є актуальною проблемою в мікробіологічній, харчовій, фармацевтичній промисловості[1].

Розглянемо деякі методи зневоднення (сушки).

Ліофільна сушка – це висушування тканин і ін. біологічних об'єктів в замороженому стані під вакуумом. При цьому вода віддаляється із заморожених об'єктів шляхом сублимації льоду, тобто перетворення його на пару, минувши рідку фазу. Цей метод дозволяє отримувати сухі тканини, препарати, мікробіологічні продукти без втрати їх структурної цілісності і біологічної активності. При сушці більшість білків не піддаються денатурації і можуть тривало зберігатися при помірному охолодженні (біля 0°C). Ліофілізовані тканини і препарати при зволоженні відновлюють свої первинні властивості. Ліофільна сушка застосовується при необхідності тривалого зберігання і консервації різноманітних продуктів біологічного походження, для здобуття сухої плазми донорської крові, сухих сироваток і вакцин, при трансплантації органів і тканин, у фармацевтичній і харчовій промисловості. У системах життєзабезпечення космічного корабля сушка застосовується, як один з перспективних способів регенерації води з вологовмісних матеріалів.

Розпилювальне сушіння, як і ліофільне, є найпоширенішим способом одержання продуктів мікробіологічного синтезу з нативних розчинів, оскільки забезпечує сушіння рідин протягом декількох секунд. Конкретно розпилювальні сушарки застосовують для одержання сухих бактеріальних препаратів, антибіотиків, вакцин та інших продуктів фармацевтичної групи [2].

Конвективним сушінням зневоднюють харчові і технічні продукти тваринного походження з метою їх консервування: м'ясо, яйце, кров і кров'яну плазму, желатин, шкіра. При конвективному сушінні тепло підводиться за рахунок теплообміну поверхні матеріалу із сушильним агентом (в окремому випадку з повітрям). Гріючий теплоносій одночасно евакуює вологу, що випарувалася, з поверхні матеріалу. Продукти, що надійшли на сушіння, можуть мати температуру нижче температури мокрого термометра, що відповідає параметрам повітря в сушарці, як це звичайно буває.

Висновок: кожен з цих методів актуальний в наш час, і може бути використаний в певній галузі промисловості для препаратів термолабільного класу.

Література:

1. Бекер, М. Е. Обезвоживание микробной биомассы [Текст] / М. Е. Бекер // Рига: Зинатне - 1967. – 361..
2. Долинский, А. А. Кинетика и технология сушки распылением [Текст] / А. А. Долинский, К. Д. Малецкая, В. В. Шморгун // К.: Наук. Думка -1987. – 224.

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УПАКОВКИ ЦУКРУ-ПІСКУ**Бас Т.О., Остапенко Ж.І.***Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут",**Факультет біотехнології і біотехніки**vi8640vi@gmail.com*

Цукор-пісок упаковується в джутові мішки стандартного розміру місткістю 50, 60 і 80 кг. Наповнення і зважування мішків здійснюються за допомогою напівавтоматичних бункерних ваг ВПРВ-100-239. Зважування на цих терезах автоматичне при ручному надяганні і затиску мішка, відкритті входних заслінок і зніманні мішка. Межі зважування на цих терезах 50-100 кг, годинна продуктивність до 200 мішків місткістю 50 кг. Середня похибка з 10 порцій $\pm 0,1\%$, похибка кожного схилу $\pm 0,25\%$.

На оптових підприємствах для фасування та пакування бакалійних і гастрономічних товарів використовують дозатори вагові автоматичні для крупи і цукру-піску, фасувальні автомати, автомати для виготовлення пакетів, потокові лінії. Дозатор автоматичний ваговий призначений для зважування і насипання зважених порцій у пакети. Зважування здійснюється порівнянням маси продукту, що є у ковші ваги, з масою гир, установлених у гиретримачі. Дозатор установлений на зварній тумбі з ніжками, що регулюються по висоті. На тумбі розташована панель управління (кнопки "Пуск", "Стоп", сигнальна лампочка, пакетний вимикач електроживлення дозатора і тумблер).

Фасувальні автомати А5-АФА і А5-АФБ призначаються для фасування і пакування цукру-піску порціями 1 кг. Автомати виконують такі операції: друкування фарбою на паперовому рулоні написів і малюнків, виготовлення подвійного паперового пакета, заповнення пакета порцією товару, відміряного об'ємним способом, контроль маси порції, складання, склеювання і запечатування пакета, виштовхування готового пакета на конвеєр. Матеріал для виготовлення пакетів — папір для пакування продуктів на автоматах, ширина рулонів — 334 мм, діаметр рулонів 600—900 мм. Продуктивність автомата А5-АФА становить 3900 кг/год, А5-АФБ — 2700 кг/год. Допустима похибка дози становить $\pm 1,5\%$. Місткість мірних стаканів регулюється натискуванням кнопок "Більше", "Менше". Габаритні розміри фасувального автомата А5-АФА — 8000 x 4900 x 3000 мм, маса — 17650 кг.

1. Азрилевич М.Я. Обладнання цукрових заводів; 3-є вид., перероб. і доп. // Легка і харчова промисловість. - 1982. - С. 292-296.

2. Анопій В.В., Міщук І.П., Ребицький В.М. та ін. Організація торгівлі: підручник; 2-ге вид., перероб. та доп. / за редакцією В.В. Анопія.- 2005.- 10.6. Обладнання для фасування та пакування товарів.

МИКРООРГАНИЗМЫ ПОЛНОСТЬЮ ВОСПРОИЗВЕДУТ ВЕСЬ СПИСОК ЛЕКАРСТВ, НЕОБХОДИМЫХ В ПОЛЕТЕ

Бас Т.О., Остапенко Ж.И.

*Национальный технический университет Украины "Киевский политехнический институт",
Факультет биотехнологии и биотехники
vi8640vi@gmail.com*

Зачем брать с собой тонны сублимированной еды и топлива для марсианского вездехода, если все это могут изготовить **бактерии** в **биореакторах** массой в несколько сотен килограммов? Синтетическая биология предлагает иной путь. Микроорганизмы могут производить различные сложные соединения из простейших химических элементов, используя энергию солнечного или искусственного света.

Исследователи из Беркли рассмотрели использование синтетической биологии в четырех целевых областях — получения топлива, производство продуктов питания, синтез биополимеров, производство медицинских препаратов. Расчеты показали, что в 916-дневном пилотируемом полете на *Марс* биореакторы позволяют отказаться от 56% массы топлива, облегчить изначальные запасы продовольствия на 38%, а запасы сырья для 3D-печати - на целых 85%. Таким образом получается существенное снижение общей массы корабля, а значит и стоимости экспедиции.

Кроме того, микроорганизмы могут полностью воспроизводить весь список лекарств, необходимых в полете, и обеспечить в течении 210 дней жизнедеятельности экипажа в случае задержки беспилотного транспортного корабля снабжения.

"Минеральный и углеродный состав других небесных тел отличается от типичной земной среды, но на нашей планете множество экстремальных мест, условия в которых похожи на лунные или марсианские, — рассказывает Адам Аркин, — Можно использовать модифицированные микроорганизмы из этих регионов для того, чтобы увеличить список материалов доступных межпланетным переселенцам. Более того, искусственная жизнь может помочь обогатить местную почву и сделать ее пригодной для введения сельского хозяйства в контролируемых условиях". Ученые уверены, что ко времени первого полета на *Марс* ряд важнейших систем корабля, прежде всего система жизнеобеспечения, будут иметь в списке оборудования биореакторы с микроорганизмами (бактериями или микроводорослями).

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СУБЛІМАЦІЙНОЇ СУШАРКИ

Булах Н.М., Куряча О.С., Поводзинський В.М.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
sashkako@ukr.net*

В фармацевтичній промисловості для висушування термолабільних активних фармацевтичних інгредієнтів, як правило, застосовується сублімаційне сушіння. Цей вид сушки є на сьогоднішній день найприйнятнішим в порівнянні з іншими способами висушування для отримання ліофілізованих форм лікарських засобів. В сублімаційну сушильну камеру подається попередньо заморожена діюча речовина.

Традиційна сублімаційна сушильна установка складається з конденсатора, вакуумного насоса, сублімаційної камери, в якій розміщені полиці Рис. 1., що складаються з порожнистої плити всередині якої знаходяться канали та штуцера, в які з одного торця подається теплоносій, що циркулює по змієвикових каналах, а з протилежного торця виводиться з камери. Таким чином, основним недоліком конструкції полиць є те, що з таким розміщенням каналів всередині полиці буде відбуватися нерівномірне підведення тепла до продукту, а також, велика втрата тепла по довжині полиці.

Проте, цей недолік, можна виправити, якщо вдосконалити конструкцію й виготовити полиці з порожнистої плити, всередині яких знаходяться перегородки як показано на Рис.2. й при цьому теплоносій підводиться з обох боків плити як показано на схемі. Це вдосконалення знижує нерівномірність втрат тепла по довжині полиці і підвищує продуктивність установки.

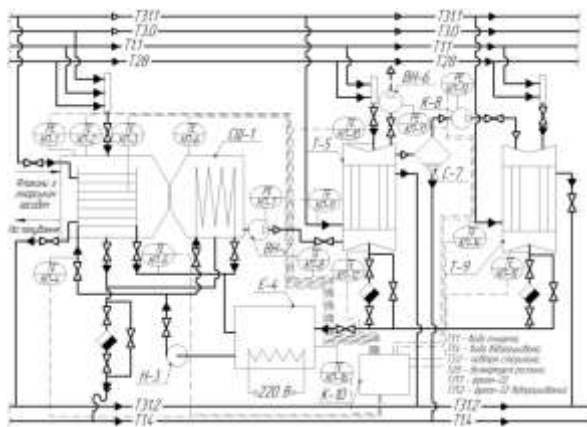


Рис. 1. Апаратурна схема сублімаційної сушильної установки: СШ-1 – субліматор, ВН-2 – вакуум-насос, Н-3 – насос, Є-4 – ємність, Т-5 – конденсатор, ВН-6 – вакуум-насос, С-7 – сепаратор, К-8 – компресор, Т-9 – конденсатор, К-10 – програмований логічний контролер.

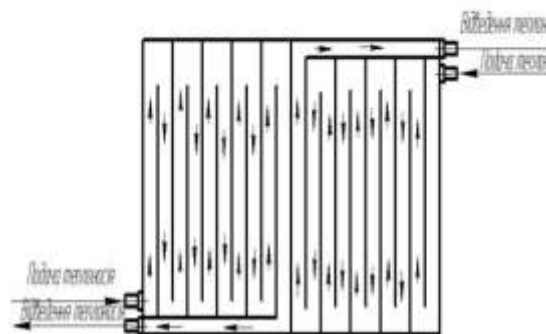


Рис. 2. Схема руху теплоносія

МЕМБРАННА ДИСТИЛЯЦІЯ В ПРОЦЕСАХ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

Буртна І.А., Андрук М.М., Піонткевич І.О., Царик Є.В.

Національний технічний університет України "КПІ"

Факультет біотехнології і біотехніки

kolia010@meta.ua

Основними методами опріснення води є мембранна дистиляція (МД), зворотній осмос, ультрафільтрація та електродіаліз, заморожування, іонний обмін, екстракція, нагрів води понад критичної температури (350°C), газгидратний метод [3].

Однак в умовах енергетичної кризи та забруднення навколишнього середовища все частіше використовують методи, які б задовольняли наступні умови: енергозбереження, екологічність. Дані умови найбільш притаманні для мембранної дистиляції, яка дає змогу отримати чистий дистилат при проходженні пари рідини через пористу мембрану. В порівнянні зі зворотнім осмосом та електродіалізом, де використовуються високі тиски та великі затрати електроенергії, мембранна дистиляція є енергетично вигідним процесом (особливо в установках з рекуперацією тепла)[2]. Навідміну від традиційних методів, мембранна дистиляція дає ступінь очистки води набагато вищий. МД єдиний метод, який дає змогу працювати з концентрованими розчинами. Енергозатрати на проведення ультрафільтрації досить не значні, але теоретично передбачити ультрафільтраційні властивості розчинів неможливо, тому значно вигідніше використовувати досить прогнозований метод мембранної дистиляції. Використання відпрацьованого тепла або альтернативних видів енергії, а також поєднання мембранної дистиляції з іншими процесами робить цей процес перспективним у промислових масштабах[1].

Отже, на даному етапі розвитку суспільства, глобальною проблемою людства стала - питна вода. Одним із шляхів вирішення є очищення морських та океанічних вод. Це завдання можна виконати за допомогою мембранної дистиляції. Саме цей метод має значні переваги знесолення та опріснення вод у порівнянні з іншими.

Література :

1. Бурбан А. Ф. Мембранна дистиляція в процесах водо підготовки, знесолення та очищення стічних вод // Наукові записки НаУКМА. - 2014. - Т. 157 : Хімічні науки і технології. - С. 15-24.
2. Дытнерский Ю. И. Интенсификация процесса мембранной дистилляции // Химическая промышленность. – 1992. – № 8. – С. 34–38.
3. Сорокіна К. Б. Технологія очищення води від розчинених домішок // Харків: ХНАМГ, 2007. – С. 59-60.

ГЕМОДІАЛІЗ

Буртна І.А., Ленко Т.О.

*Національний університет України
«Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
e-mail: lenko_tajisa@mail.ru*

Гемодіаліз - це процедура очищення крові при гострій нирковій недостатності за допомогою апарата «штучна нирка». Принцип гемодіалізу заснували на явищі виборчої дифузії через напівпроникну мембрану, яка з одного боку омивається кров'ю, а з іншого боку – діалізатом (діалізуючим розчином). Метод гемодіалізу використовують для очищення крові від шкідливих речовин, таких як сечовина, креатинін, отрут, лікарських препаратів, спирту, електролітів, надлишку води.

Типи діалізаторів для виконання гемодіалізу:

– *діалізатор у формі барабану. На барабан, який частково занурений у ємність із діалізатом, спіралью в один шар намотано целофанову трубку. При обертанні барабана, відбувається дифузія речовин з крові у діалізіат та навпаки;*

– діалізатори **котушкового типу**. Трубка з напівпроникної мембрани, намотана у декілька шарів на тверду основу циліндричної форми. А целюлозна спіраль намотана навколо циліндру з жорсткої сітки. Для запобігання збільшення обсягу трубки при циркуляції крові її з двох сторін обмежують жорсткими стінками з пластику. Швидкість фільтрації у таких діалізаторах непередбачувана;

– діалізатори **пластинчатого типу**. Основними елементами є листи напівпроникної мембрани, які затиснуті між пластинами полімеру з повздовжніми канавками. Переваги: рівень фільтрації є легко контрольованим та передбачуваним, низька собівартість. Недоліки: для попереднього заповнення потребується великий об'єм крові (60-170 мл).

– **капілярні діалізатори**. Основним їх елементом є напівпроникна мембрана, структура якої являє з тонкостінні капіляри (11-30 мкм) із внутрішнім діаметром 100-200 мкм. Пучки, які містять тисячі тонких капілярних трубок, розміщуються у циліндричному футлярі з прозорого пластику. Цей тип діалізаторів є найбільш розповсюдженим. В них використовується протиток рідини: кров і діалізіат течуть у протилежних напрямках. Переваги: метод зберігає діалізіат свіжим при постійній циркуляції, лінійний потік крові, низький опір крові, малий обсяг заповнення (35-75 мл).

Література

1. *Апаратура для гемодіалізу: опис основних вузлів / Смирнов А.В., Сапожніков Д.Б - М., 2000.*
2. *Основи гемодіалізу / Стецюк Е.А. - М., 2001-392 с.*

ВИДИ ПЛАЗМАФЕРЕЗУ ТА ЇХНЯ ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Буртна І.А , Переслєгін А.О., Войцеховський С.О.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»,

Інститут клітинної біології і генетичної інженерії НАНУ

toxadj007@rambler.ru

Плазмаферез – це процес збору крові, її очищення та повернення у кровотік. Процедуру проводять у лікувальних цілях, або як донорську.

Предметом дослідження є види плазмаферезу, їхній вплив на організм, порівняння видів та пошук переваг одного виду над іншим. Розглянуто два види плазмаферезу: мембранний та терапевтичний.

Мембранний плазмаферез – це виведення з організму токсичних або баластних елементів шляхом видалення плазми, що проводиться через фільтрацію крові в плазмофільтрах. Даний метод еферентної терапії набуває широкого використання у клінічній практиці. Багато хвороб супроводжуються зміною гормонального фону всього організму і призводять до порушення життєво важливих процесів. Це у багатьох випадках визначає тяжкість перебігу хвороби. Даний метод відіграє важливу роль: окрім виведення ендотоксинів, дозволяє видалити компоненти гуморального імунітету. Переваги мембранного плазмаферезу:

- під час процедури зберігається герметичність, що виключає можливість інфікування пацієнта та лікаря;
- адаптивне підлаштування до венозного кровотоку пацієнта;
- самостійне встановлення оптимальних параметрів, які забезпечують якісне і безпечне проведення процедури.

Терапевтичний метод полягає у наступному: у пацієнта беруть певну кількість крові і виділяють з неї плазму, що містить токсичні та метаболічні елементи. Процедура здійснюється через спеціальний апарат, що повністю виключає можливість інфікування пацієнта гепатитами і ВІЛ, триває близько півтори години.

Мембранний плазмаферез використовують при атеросклерозі, його ускладненнях, алкоголізмі, наркоманії, сахарному діабеті, резус-конфліктах та токсикозі у вагітних, гепатитах і т.д. Терапевтичний плазмаферез використовують при неврологічних, аутоімунних захворюваннях, астмі, гіпертонічній хворобі.

Який плазмаферез краще-поняття дуже відносне. Незважаючи на те, що мембранний метод як найбільш сучасний надійно вкорінюється в медичній практиці, саме лікар, спираючись на показники хворого, визначить, який метод найбільш точно підходить для пацієнта.

Література

1. *Воинов В.А. Эфферентная терапия. Мембранный плазмаферез. СПб.: Эскулап, 1999. 250 с.*
2. *Воробьев А.И., Городецкий В.М., Бриллиант М.Д. Плазмаферез в клинической практике //Терапевт, арх.- 1984.-№6.-С.3-9.*

МЕМБРАННЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ З ВІДНОВЛЕННЯМ РІДКИХ ОРГАНІЧНИХ РОЗЧИННИКІВ

Буртна І.А., Руденко Л.С.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
rudenko.lesia@gmail.com*

З ростом фармацевтичної промисловості, зросла і кількість специфічних питань, які необхідно вирішити для нормальної роботи галузі. Одним з таких питань стало утворення значної кількості відходів, стічної води, яка містить різноманітні органічні і неорганічні з'єднання, що суттєво забруднюють водойми. Тому виникає необхідність обеззаражування, очистки стічних вод та утилізації відходів за допомогою екологічно безпечних і економічно малозатратних процесів. До таких технологій очистки стічних вод, що динамічно розвиваються і активно впроваджуються в практику відносяться мембранні технології. Їх перевагою є можливість вилучення цінних компонентів, які в подальшому можуть бути регенеровані і використані у виробництві [1].

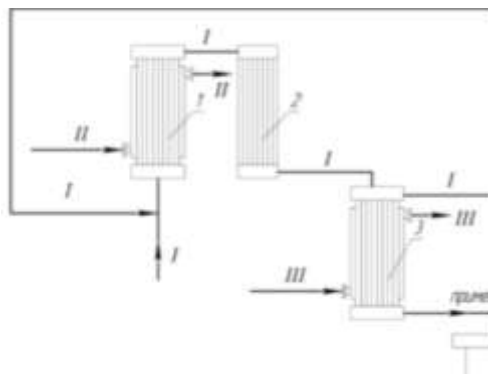


Рис.1. Принципова схема первопараційної установки: I- забруднена вода; II- гарячий теплоносіє; III- холодний

Одним з перспективних напрямків мембранної технології є первапорація. Аналіз літературних джерел [2] дає можливість виділити наступну експериментальну установку (рисунком 1), яка складається з мембранного апарату 2, теплообмінника 1, холодильника-конденсатора 3 та збірника 4. Забруднена вода подається в теплообмінник 1, де нагрівається, і звідки надходить в мембранний апарат 2. У цьому апараті з суміші виділяються нафтопродукти. У цій частині установки забруднена вода знаходиться в циклі. Одночасно з суміші витягують бензинову і дизельну фракції, які через холодильник-конденсатор 3 направляються в збірник 4 [3].

Тобто варіюючи діапазонами температур та кількістю послідовно з'єднаних установок, їх можна використовувати не тільки для виділення нафтопродуктів але й інших органічних розчинників (гексан, ацетон і т.д.), які в подальшому можна використовувати в промисловості.

Тому використання первапораційного обладнання дозволяє забезпечити не тільки ефективну очистку води при низькому енергоспоживанні, але й подальше використання виділених органічних речовин.

Література :

1. Буртная, И. Математична модель процесу сорбції полімерними мембранними елементами рідких органічних речовин / И. Буртная, Л. Ружинська, М. Мурашко, Л. Руденко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2014. – Т. 6, №(72). - С.19-23.
2. Буртна, І. Огляд мембранних технологій очистки води у водопостачанні та водопідготовці / І. Буртна, Д. Литвиненко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2012. – Т. 6, № 10(60). - С. 4-6.
3. Буртная, И. Мембранная технология очистки воды от нефтепродуктов / И. Буртная, О. Гачечиладзе, Д. Литвиненко, Н. Шафаренко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2011. – Т. 6, № 8(54). - С.50-52.

ПОВІТРОПІДГОТОВКА ЧИСТИХ ПРИМІЩЕНЬ

Верещак О.С. Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України «КПІ»

Забезпечення якості лікарських засобів, у відповідності з вимогами Належної виробничої практики (НВП), напряму пов'язано з функціонуванням чистих приміщень. Тому, огляд систем вентиляції і кондиціонування повітря в умовах чистих приміщень, є актуальним.

Чисте приміщення – приміщення, в якому розрахункова концентрація зважених в повітрі частинок, і число мікроорганізмів підтримується в певних межах. НВП орієнтована на застосування спеціальних систем очистки повітря, які використовують принцип високоефективної фільтрації повітря, що подається в приміщення при застосуванні High Efficiency Particular Air filters (HEPA) фільтрів. Фільтр HEPA – високоефективний повітряний фільтр для очищення та стерилізації вентиляційного повітря. Механізм затримання частинок контамінантів в HEPA фільтрах полягає в зміні ліній повітряного потоку, коли ефекти інерції, зчеплення і дифузії є основними.

Для досягнення високої ефективності очистки повітря найчастіше використовують багатоступеневі системи вентиляції та кондиціонування, з використанням як фільтрів грубої очистки, так і фільтрів HEPA, приклад такої системи зображений на рис. 1

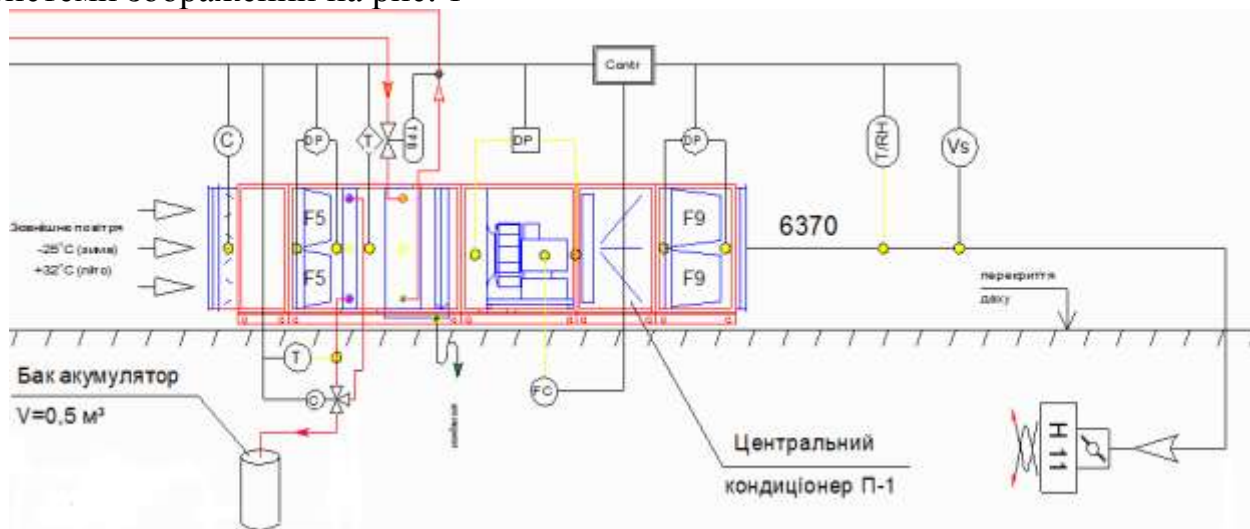


Рис. 1. Принципова блок-схема системи вентиляції та кондиціонування повітря для чистого приміщення класу D.

Система вентиляції що наведена на Рис. 1 є ефективною за рахунок трьох ступеневої системи очистки. Перша ступінь - видалення великих за розмірами механічних включень, на цій стадії використовуються фільтри грубої очистки - F5. На другій і третій стадіях використовуються фільтри тонкої очистки HEPA (F9, H11) з номінальною потужністю – 54000 м³/год, та ефективністю 0,3 мкм - > 99,95 %, що дає можливість досягнути потрібної чистоти повітря виробничої зони, і забезпечити необхідні умови виробництва лікарських засобів у відповідності з вимогами НВП.

КРІОБІОТЕХНОЛОГІЯ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ ЕМБРІОНІВ ССАВЦІВ

Горбунов Л.В.², Саліна А.С.¹, Данильченко В.В.²

¹Інститут тваринництва НААН, ²Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут".

Vvdanya@gmail.com

Традиційний спосіб кріоконсервування ембріонів ссавців з використанням постійної швидкості охолодження ($V \approx 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{хв}$) (програмний) забезпечує відносно високий рівень їхньої збереженості (80÷90%). Вартість пристроїв, заснованих на пасивному остиганні термоблоку в горловини посудини Дьюара, (30\$) на порядок нижче вартості існуючих аналогів (300\$).

Мета роботи - розробити пристрій для кріоконсервування ембріонів ссавців заснований на пасивному охолодженні термоблоку, що забезпечує режим заморожування близького до лінійного.

Рішенням даного завдання стала двокомпонентна модель термоблоку (метал-повітря). Об'єктом дослідження були ембріони миші (*Mus musculus*) на стадії розвитку від пізньої морули до ранньої бластоцисти.

В якості контролю тестування макета для заморожування використовувався програмний заморожувач ЗЕМ-4. Оптимальний режим заморожування має такі параметри: швидкість у діапазоні від $+20 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $-7 \text{ } ^\circ\text{C}$ становить $1 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{хв}$, від $-7 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $-35 \text{ } ^\circ\text{C}$ - $0,3 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{хв}$

Оцінка ефективності технології представлена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Порівняльний аналіз використання пристроїв для заморожування ембріонів в пробірках Уленгута за повільним режимом охолодження

	ЗЕМ - 4	Осташко Ф.І., Безуглий М.Д. та інш., 1991	Розроблений пристрій
Вартість пристрою	17000 грн.	250 грн.	300 грн.
Витрата азоту на 1 цикл	23,0 л	0, 650 л	0,650 л
Збереженість ембріонів	95,8 %	85,0 %	93,5 %

Було розроблено пристрій для кріоконсервування ембріонів ссавців в пробірках Уленгута, який засновано на пасивному охолодженні термоблоку, що забезпечує режим заморожування близький до лінійного. Використання представленого двокомпонентного термоблоку є економічно виправданим і вигідним.

КОРОЗІЯ ОБЛАДНАННЯ ПІД ДІЄЮ МІКРООРГАНІЗМІВ

Гузь В.В, Мотроненко В.В.

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
vikulya.guz@mail.ru*

Процес руйнування металів під впливом живих мікроорганізмів (водоростей, бактерій, дріжджів, грибів) називається біокорозією. Мікроорганізми, що знаходяться у водному середовищі і ґрунті здатні спровокувати серйозні корозійні руйнування. Біокорозійні процеси починаються з появи на поверхні металу невеликих заглиблень і нерівностей, які часто заповнені мікроорганізмами та продуктами їх життєдіяльності. Найчастіше бактерії провокують формування виразкової корозії.

Дія мікроорганізмів на метали може відбуватися різним шляхом. Колонії мікроорганізмів можуть створювати на поверхні металів нарости міцелію або слизу, під якими в результаті різниці електричних потенціалів на різних ділянках поверхні металу й асиміляції іонів металів самими мікроорганізмами може розвиватися виразкова корозія.

Пошкодження металів під впливом мікроорганізмів може відбуватися різними шляхами:

- за рахунок безпосереднього впливу продуктів метаболізму мікроорганізмів на метал;
- за рахунок освітлення органічних продуктів, які можуть діяти як деполаризатори або каталізатори корозійних реакцій;
- за рахунок того, що корозійні реакції є окремою частиною метаболічного циклу бактерій.

Серед бактерій найбільш часто корозію металів пов'язують з діяльністю сульфатвідновлюючих бактерій; тіонових бактерій, що окислюють сірку і сполуки сірки до сірчаної кислоти; залізобактерій, що окислюють залізо до окисного.

Питання про пошкодження металів грибами найменш вивчене, оскільки донедавна припускали, що біокорозія металів викликаються головним чином бактеріями. Однак грибна корозія металів існує, і в ряді випадків вона завдає не меншої шкоди металевим конструкціям, ніж бактеріальна. Утримуючи на поверхні металів вологу і виділяючи органічні кислоти, гриби сприяють корозії деталей з латуні, міді, сталі, алюмінію і його сплавів.

Способи захисту металів від біокорозії засновані на застосуванні хімічних біоцидів, а також на раціональному підборі і використанні в технічних виробках біостійких матеріалів. Велике значення має дотримання санітарно-гігієнічних правил при виробництві та експлуатації техніки.

1. Жук Н.П. Курс теорії корозії та захисту металів. М. : Металлургия, - 1976. стр. 472.

2. Авраменко И.Ф. Микробиология. М. : Колос, - 1979. стр. 176 с.

3. Андреев Е.И., Билай В. И., Коваль Э. З., Козлова И. А. Микробная коррозия и ее возбудители. Киев : Наукова думка, - 1980. стр. 288.

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦВА ІНТЕРФЕРОНУ

Дзбоєва О.Т., Косюк А.С., Шибецький В.Ю.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056, Україна

e-mail: Alina-mandarina@bigmir.net

Інтерферони (ІФН) - група аутогенних глікопротеїнів, біомеханізм дії яких пов'язаний з одночасним противірусним ефектом - активацією клітинних генів, в результаті чого синтезуються білки, що інгібують синтез вірусної ДНК (РНК) і володіють імуномодулюючим ефектом.

Актуальним постає питання про застосування препаратів, які володіють властивостями імуномодуляторів та проявляють противірусну антибактеріальну дію безпосередньо або опосередковано за рахунок стимуляції імунної системи, препаратів, що підвищують імуногенність існуючих вакцин.

По причині своїх унікальних властивостей препарати інтерферону застосовують при лікуванні та профілактики всіх респіраторних захворювань, більшості онкозахворювань, для лікування багатьох вірусних захворювань і грипу. Препарати інтерферону широко застосовуються в лікуванні гепатиту В і С: інтерферон обмежує розвиток вірусу, перешкоджає виникненню цирозу і виключає смертельний результат.

Відомо безліч способів отримання інтерферону, але на теперішній час найбільш перспективним визнаний спосіб отримання інтерферону біотехнологічним шляхом, який забезпечує можливість отримання цільового продукту зі значно більш високим виходом з використанням порівняно недорогої вихідної сировини. У якості мікроорганізмів продуцентів використовують різні штами *Pichia pastoris*, *Pseudomonas putida* і *Escherichia coli*.

Дуже важливою стадією технологічного процесу одержання інтерферону є процес культивування. Від цієї стадії залежить кількість і якість отриманого продукту. Основним технологічним обладнанням цієї стадії являється ферментер, в якому безпосередньо відбувається вирощування біомаси.

Ферментер виготовляється з нержавіючої сталі, обладнаний турбінної мішалкою, що приводиться в рух електродвигуном через ремінну передачу. У середині ферментера є вертикальна перегородка з щілиною у дна, що виділяє невелику буферну ємність, з якої суміш направляється в полімеризатор. Нижній штуцер ферментера використовується для випуску рідини. У кришці влаштовані штуцера, через які подаються допоміжні розчини.

Також не варто забувати про стадію виділення готового продукту, одним з основних елементів обладнання якої являється осаджуюча центрифуга.

Центрифуга представляє собою вертикальну, трубчасту машину з ручним вивантаженням осаду. Призначена для освітлення суспензій методом осадження частинок під дією відцентрових сил. У центрифугі можуть оброблятися суспензії з тонкодисперсної твердої фази, із вмістом частинок до 1% і відношенням питомої ваги твердої і рідкої фаз не менше 1,1.

ЕКСТРАКЦІЯ В БАГАТОКОРПУСНИХ УСТАНОВКАХ

Дородько А.С. , Шибецький В.Ю.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

A_dorodko@mail.ru

Схеми однокорпусних установок для екстракції твердих тіл не є складними. Суміш, яка піддається екстракції, загрузається в екстрактор, куди одночасно заливають певну кількість чистого розчинника. Через деякий час, коли з суміші в розчин перейде певна кількість речовини яку ми виділяємо і розчин досягне потрібної концентрації його спускають в перегонний куб, де проходить процес відгонки розчинника. Пари розчинника з перегінного куба направляються в холодильник конденсатор, де вони охолоджуються водою і конденсуються; отриманий конденсат(чистий розчинник) збирається в збірнику, з якого поступає знову в екстрактор для подальшої обробки суміші і тд.

Екстракції в однокорпусних установках не вигідна. Тому такі установки поєднують і отримують багатокорпусну установку для екстракції. В даному випадку суміш, яка підлягає екстракції загрузають одночасно у всі установки багатокорпусної установки. Розчин поступає в один з екстракторів, рухається через нього, а потім послідовно проходить всі екстрактори. З останнього екстрактора концентрований розчин направляють в перегінний куб. Пари розчинника і перегінного куба поступають в холодильник-конденсатор; отриманий конденсат збирають в збірник, з якого потім передається в перший екстрактор.

Процес проходить до тих пір, поки в першому екстракторі ступінь вилучення даного компонента не буде доведена до потрібної. Після цього, перший екстрактор виключають, розчин з нього спускають в перегінний куб для відгонки розчинника, а в екстрактор загрузають свіжу порцію оброблюваної суміші. Екстрактор який загрузили новою сумішшю включають в роботу останнім, першим по ходу розчинника стає екстрактор що був другим. Після досягнення заданої ступені вилучення цей екстрактор також спустошують, загрузають нову порцію суміші і включають в схему в якості останнього апарата. Потім виключають третій екстрактор і так далі. З цього можна зробити висновок, що комбінування однокорпусних установок в багатокорпусні дає більшу продуктивність при майже однакових затратах.

ГРАВІТАЦІЙНИЙ МЕТОД РОБОТИ МАШИНИ ВАР - 6**Дорошук М.М.***Національний технічний університет України "КПІ"**пр. Перемоги 37, Київ, 03056**Факультет біотехнології і біотехніки**Marinka_dorochyk@rambler.ru*

Гравітаційні розливні машини, які дозують рідину по об'єму, широко використовуються на виноробних та лікєро - горілчаных підприємствах. Сучасні розливні машини цієї групи – карусельного типу, що діють автоматично и виконують наступні операції: переміщення пляшок з транспортера в машину, підведення пляшок під розливний пристрій (підйом), заповнення пляшок вином, відведення наповнених пляшок (опускання) і вивантаження їх на транспортер.

Гравітаційний спосіб характеризується тим, що витікання рідини відбувається з резервуара в дозувальний прилад, а далі з приладу в пляшку проходить самоплинно в умовах атмосферного тиску. Напір залежить тільки від сил гравітації і його величина визначається висотою стовпа рідини.

Автомат має вихідний резервуар, рівень рідини в якому автоматично підтримується поплавковим регулятором. Регулятор рівня має трубу, через яку в резервуар надходить рідина і поплавок з клапаном, який припиняє надходження рідини в разі підвищення заданого рівня. За допомогою спеціальної гайки, яка розміщена на кришці, можна переміщати поплавок в резервуарі і таким чином регулювати рівень рідини. Дно резервуара має кільцевий колектор, з яким повідомляються вісімнадцять дозувальних приладів.

Висновки: даний спосіб розливу рідини широко використовується у харчовій та фармацевтичній промисловості. Дослідження відбувалося на прикладі гравітаційної розливної машини ВАР-6.

Список літератури:

1. Харитонов Н. Ф., Ярмолинский Д. Я. Автоматы и поточные линии розлива вин // *Машинобудування*. – 1967. – Б. 66, № 6. – С. 75 – 112.
2. Зайчик Ц.Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий // - 2001. - М. ДеЛи. С. 370-518.

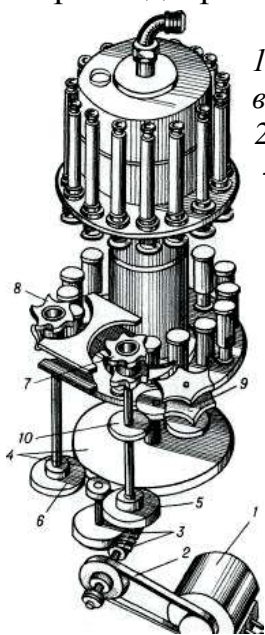


Рис. 1. Кінематична схема розливної машини ВАР-6 : 1-електродвигун, 2-клиноремінна передача, 3-черв'ячний редуктор, 4-6, 10 - зубчаті колеса, 7-завантажувальна зірочка, 8-розвантажувальна зірочка, 9- зірочка-відсікач.

КРИВОШИПНИЙ МЕХАНІЗМ У ФАРМАЦІЇ

Дробязко Ю.С., Поводзинський В.М.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
juliadrobyazko@yandex.ua*

Таблетки як лікарська форма набули поширення в усьому світі. Головними вимогами до сучасних лікарських засобів за визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я є: ефективність, безпека, якість. Так, на першому місці стоїть співвідношення користь/ризик лікарських засобів, а нещодавно до них додався ще один важливий критерій – співвідношення ефективність/витрати. Для процесу таблетування фармацевтичних препаратів використовують кривошипні таблетувальні машини. Механізмом перетворення руху якої є кривошипний механізм.

Кривошипний, або кривошипно-шатунний механізм (КШМ) застосовується для перетворення прямолінійно-поступального руху в обертальне і навпаки. Кінематичний ланцюг цього механізму представлений на Рис. 1. Для розрахунку КШМ використовують такі залежності:

- визначення радіуса кривошипа $R = \frac{S}{2}, м$

- визначення переміщення повзуна S , швидкості V і прискорення j від кута повороту кривошипного валу α визначаються з наступних виразів:

$$S = R \left[1 - \cos \alpha + \left(\frac{\lambda}{4} \right) (1 - \cos 2\alpha) + k\lambda \sin \alpha + 0.5(k^2 \lambda^2) / (1 + \lambda) \right], м$$

$$V = \omega R \left[\sin \alpha + \left(\frac{\lambda}{2} \right) (\sin 2\alpha) + k\lambda \cos \alpha \right], м / с$$

$$j = \omega^2 R \cos \alpha + \lambda \cos 2\alpha - k\lambda \sin \alpha, м / с.$$

де α - кут повороту, λ - коефіцієнт шатуна.

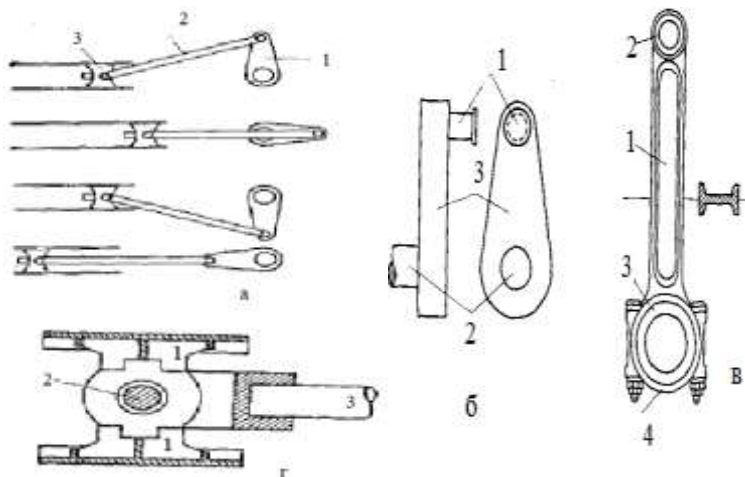


Рис. 1. Кривошипно-шатунний механізм

(тяга, шток), що має круглий або двотавровий переріз, кінці якого розширені в голівці. Одна з голівок 2 шатуна шарнірно з'єднуються з повзуном, інша 3 - з пальцем кривошипа. Повзун (Рис. 1, г) складається з санчат 1, що ковзають по направляючий, цапфи 2 для приєднання шатуна 3 до штока.

- визначення кутової швидкості $\omega = \frac{\pi n}{30}, с^{-1}$

КШМ складається з наступних ланок (Рис. 1, а): кривошипу 1, шатуна 2 і повзуна 3, сполучених між собою обертальними парами (шарнірами) і поступальною парою. Кривошип (Рис. 1, б) - ексцентрично розташована цапфа або палець 1, сполучений з валом 2, за допомогою плеча 3. Шатун (Рис. 1, в) є стрижнем

ВИКОРИСТАННЯ ПЕРФОРОВАНИХ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ БАРАБАННОЇ СУШАРКИ

Дробязко Ю.С., Руденко Л.С., Лахнеко О.А., Мотроненко В.В.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
rudenko.lesia@gmail.com*

Барабанні сушарки широко використовують у хімічній, фармацевтичній, харчовій, металургійній, гірничо-рудній і цементній промисловості для сушіння сипучих матеріалів топковими газами або підігрітим повітрям в умовах прямооточного або протиточного руху теплоносія.

Ці апарати відрізняються великою економічністю завдяки можливості використання високотемпературних теплоносіїв. Вони мають значну продуктивність, надійні в роботі (працюють по 6000-8000 годин без капітального ремонту).

Попри всі свої переваги недоліком сушарок такої конструкції є те, що при роботі сушарки є зони, де теплоносій контактує тільки з поверхневою частиною матеріалу, що знаходиться в суцільному барабані, і тим самим зменшує ефективність апарата та інтенсивність процесу сушіння матеріалу.

Провівши патентний пошук існуючих конструкцій барабанних сушарок особливу увагу необхідно звернути на апарати в яких використовуються перфоровані деталі конструкції, в яких вдосконалені наведені вище недоліки.

Так для сушарки (рисунок.1) у якої нижня частина барабана виконана перфорованою 1, і під нею встановлено перегородку 2 з нахилом в бік завантаження продукту [1], спостерігається рівномірне розподілення теплоносія по довжині барабана, зменшення витрат теплоносія, підвищенні продуктивності сушарки.

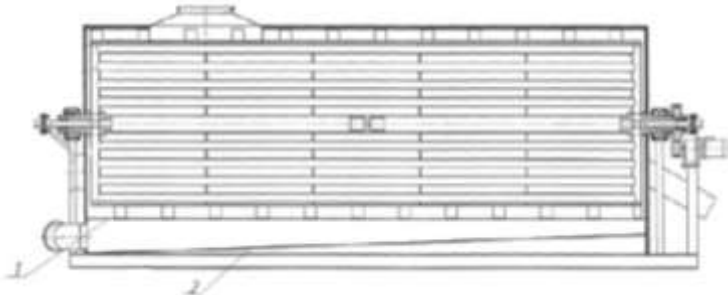


Рис.1. Барабанна сушарка в розрізі

Конструкції коли барабан сушарки є повністю по всій довжині перфорований [2], або в якій в середині горизонтального барабана до його боковин прикріплено перфоровану поверхню, що закручена по спіралі зі змінним кроком, який збільшується до осі спіралі [3], спостерігається збільшення ефективності використання поверхні апарата та енергетичного потенціалу, оскільки не має зон де теплоносій не контактує з матеріалом.

Отже, в основі вдосконалення конструкції поставлена задача розробки такої барабанної сушарки, яка б дала змогу ефективно використовувати поверхню апарата та інтенсифікувати процес сушіння матеріалу.

Література:

1. *Барабанна сушарка. Патент на корисну модель № 63878/ Пономаренко В. В., Люлька Д. М. – Бюл.№ 20, 25.10.2011.*
2. *Барабанна сушарка. Патент на корисну модель № 74883/Зайцев С.В., Филька В.П. – Бюл.№ 21, 12.11.2012.*
3. *Барабанна сушарка. Патент на корисну модель № 36392/ Кокалюк Л.Ю., Дударев І.М., Кірчук Р.В.– Бюл.№ 20, 27.10.2008.*

СУЧАСНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОТРИМАННЯ ВОДИ ДЛЯ ІН'ЄКЦІЙ

Закоморний Д.М., Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

zakomorniy@gmail.com

Державна Фармакопея України визначає декілька типів води фармакопейної якості – вода очищена, вода для ін'єкцій та вода високоочищена. Єдиним способом отримання води для ін'єкцій є дистиляція, цей спосіб дозволяє отримати воду з гарантованими показниками якості що визначені у Настанові СТ-Н МОЗУ 42-3.7:2013. Лікарські засоби. Якість води для застосування у фармації. Воду для ін'єкції отримують на установці яка умовно складається з декількох ділянок – блок фізико-хімічної підготовки, отримання очищеної води та термінальне напрацювання води для ін'єкцій. Одним з можливих технічних рішень є апаратурна схема представлена на рисунку 1.

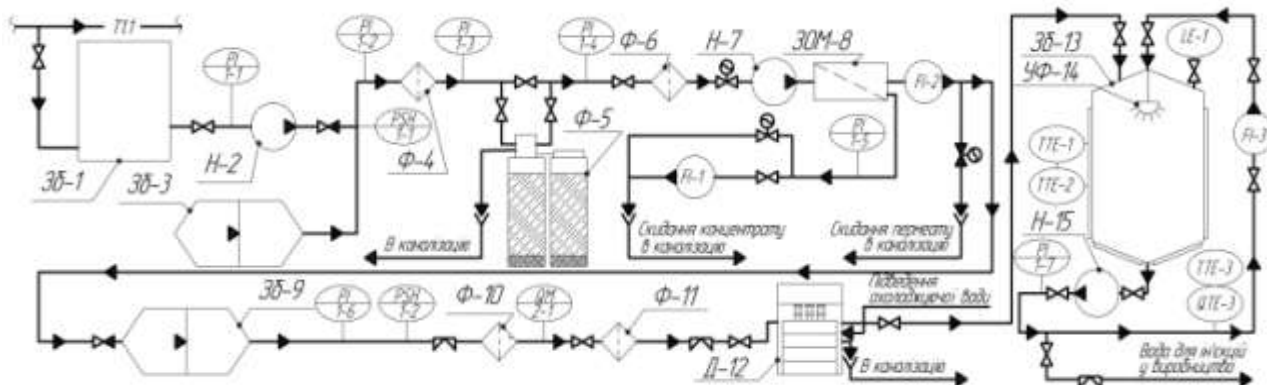


Рис. 1. Апаратурна схема отримання води для ін'єкцій

Зб-1 збірник, Н-2 насос постійного тиску і продуктивності, Зб-3 збірник гідроакumuлюючий, Ф-4 фільтр дисковий, Ф-5 фільтр-помякшувач двокорпусний іонообмінний модуль, Ф-6 фільтр змішаної дії, Н-7 насос постійного тиску та продуктивності для подачі води на зворотньоосматичний модуль, ЗОМ-8 система зворотнього осмосу, Зб-9 збірник води очищеної, Ф-10 фільтр змішаної дії, Ф-11 фільтр фінішний, Д-12 багатокорпусна дистиляційна установка, Зб-13 збірник накопичення і зберігання води для ін'єкцій, УФ-14 ультрафіолетовий випромінювач, Н-15 насос циркуляційний. Позначення приладів контролю: RІ – ротаметр, PІ – манометр, QM – кондуктометр, LE – датчик безперервного рівня води в збірнику, TTE – термopетворювач, QTE – модуль вимірювальня питомої електропровідності і температури води.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ В РІДКОФАЗНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Закоморний Д.М., Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

zakomorniy@gmail.com

Однією з найбільш коректних класифікацій ферментерів для аеробного біосинтезу є їх розподіл за способами введення енергії у культуральну рідину.

Ферментери для аеробних процесів біосинтезу доцільно класифікувати за конструкцією та за одним з трьох способів введення енергії:

- пневматичне перемішування стисненим газом;
- при використанні механічних пристроїв обертового або іншого типу руху;
- енергії насосу, що забезпечує рух рідинної фази у зовнішньому циркуляційному контурі.

На рисунку 1 зображені схеми реакторів, в яких підвід енергії здійснюється механічно рухомими конструкціями.

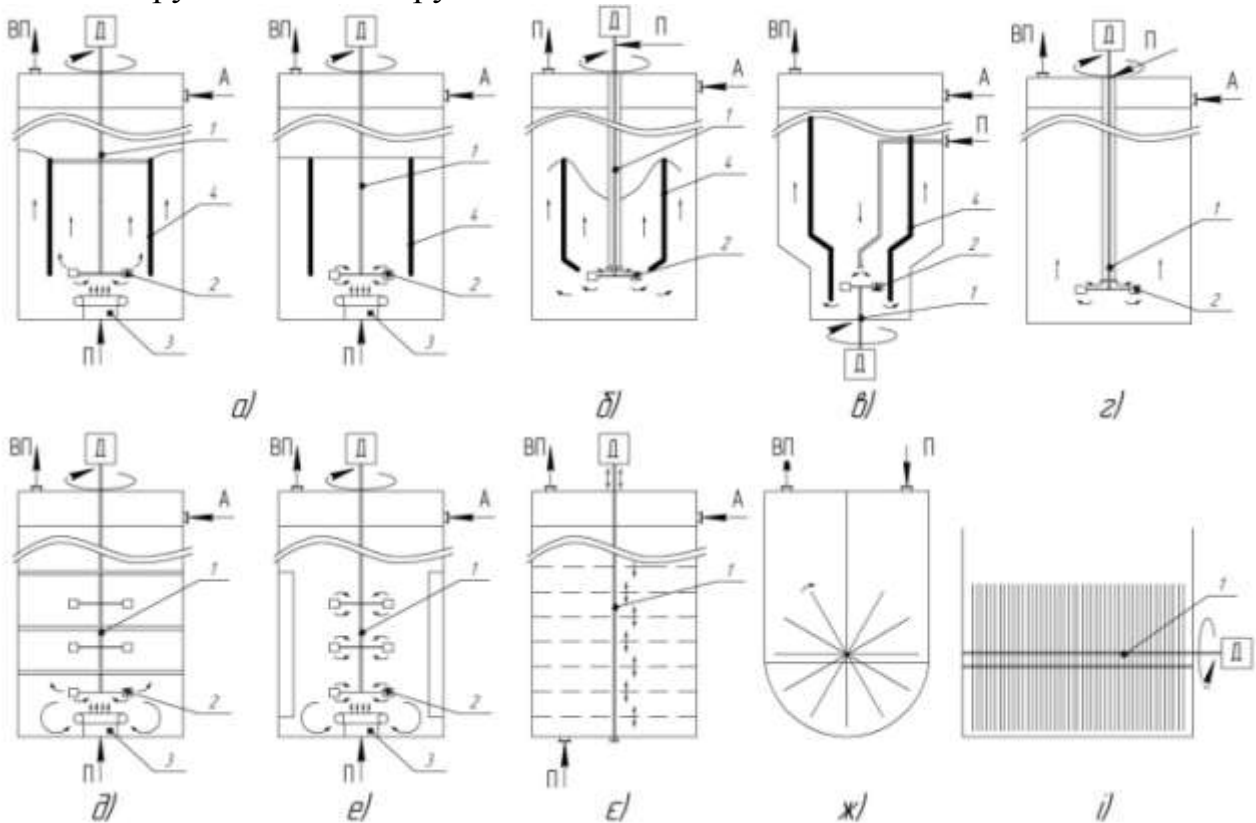


Рис. 1. Реактори з механічно рухомими конструкціями.

1 – вал мішалки; 2 – мішалка; 3 – аератор; 4 – дифузор; А – вхід рідини; П – повітря; ВП – відпрацьоване повітря,

ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ НА БАЗІ ТВАРИННОЇ ФЕРМИ**Зубов Е.В., Поводзинський В.М.***Національний технічний університет України**«Київський політехнічний інститут»**Email: eduardzubov@gmail.com*

Утилізація відходів виробництва є важливим завданням в багатьох галузях, в тому числі й в сільськогосподарській. Існують ефективні способи переробки відходів, одним з них є – технологія отримання біогазу та електроенергії з відходів на тваринній фермі. Це дозволяє не тільки уникнути екологічних забруднень, а й покрити витрати на обслуговування ферми електроенергією та задовільнити потреби в газі, добривах.

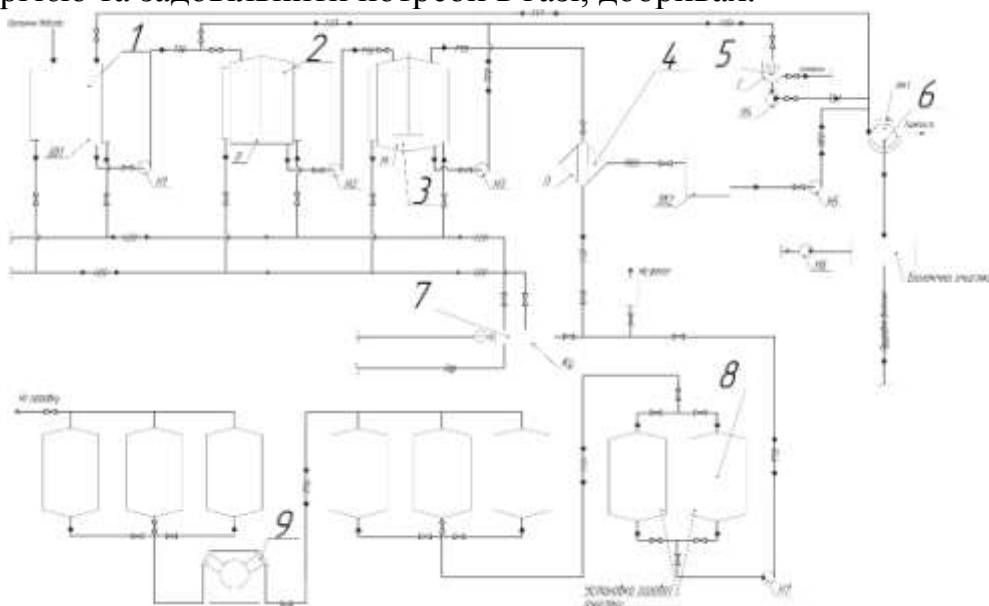


Рис. 1. Апаратурно-технологічна схема отримання біогазу

Біомасу загрузають у відстійник 1, де створені умови для підготовки і подальшої переробки. На цій стадії є можливість додавати допоміжні речовини, сепарувати непотрібні домішки, також може бути одним з етапів гідролізу або аеробної обробки. Біомаса порціями поступає в реактор гідролізу 2. Аеробні бактерії перебудовують високомолекулярні органічні субстанції (білок, вуглеводи, жири, целюлозу) за допомогою ензимів на низькомолекулярні сполуки, такі як цукор, амінокислоти, жирні кислоти і воду. Частинами відводиться маса з реактору в метантенк 3. Тут при температурі 30-40 °С маса знаходиться протягом 20-25 днів. В результаті цього – з біо-відходів отримують біогаз. Мікроорганізми, що проробляють роботу по зброджуванню відходів вводяться в метантенк один раз при першому запуску. З метантенку 3 проводиться відбір біогазу, який після очищення фільтром 4 подається на когенератор 7, де отримується електроенергія, вода та пар. Також з метантенку проводять відбір біомаси, яка потрапляє на сепаратор 5 для розділення твердої та рідкої фази залишку бродіння – в результаті отримують добриво. Отриманий біогаз також подають в установку очищення газу 8. Далі очищений газ йде в автомобільну газонаповнювальну компресорну станцію 9 після якої готовий для використання. Після цього – зберігається в балонах під високим тиском.

ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ СУБЛІМАЦІЙНОГО СУШІННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОБІОТИЧНИХ ПРОДУКТІВ

Іванова Р.А.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

e-mail: ferty@mail.ua

Сьогодні в фармацевтичній промисловості ведуться розробки нових методів сушіння пробіотичних продуктів, адже вони характеризуються термолабільністю і легкоокислюваністю. На даний момент найбільш перспективним і практичним методом сушіння пробіотиків є сублімаційне сушіння. Метод полягає у видаленні вологи з продуктів сушіння шляхом їх заморожування і подальшого переходу льоду, що утворився в продукті, в пар при нагріванні під вакуумом, минаючи рідку фазу. Таким чином волога переміщується в продукт у вигляді пари, не захоплюючи з собою частинки екстрактивних речовин. Такі особливості створюють можливість збереження специфічних властивостей найбільш термолабільних біологічних препаратів. Матеріали, висушені сублімаційним способом, за своїми властивостями істотно відрізняються від матеріалів, висушених з рідкого стану. При висушуванні сублімацією таких речовин їх фізична структура піддається мінімальним змінам: заморожуванням фіксується «скелет» системи, просторове розташування якого зберігається і після висушування, препарати перетворюються на суху губку. Можливість денатурації біологічно активних речовин зводиться до мінімуму завдяки тому, що заморожування блокує розчинені речовини, внаслідок чого припиняється їх вплив на термолабільні компоненти препарату. В кінцевих стадіях висушування температура зазвичай підвищується до плюс (30-40) °С, однак можливість хімічних перетворень у цьому періоді обмежена незначним вмістом води в матеріалі.

Разом з тим сублімаційні сушарки мають деякі недоліки, а саме: великі експлуатаційні і капітальні витрати, тривалість і періодичність процесу.

Процес висушування продуктів в сублімаційній сушарці включає три стадії: заморожування осаду, сублімація льоду і видалення залишкової вологи. У перший період видаляється 12-18% загального вмісту вологи в продукті, у другій - 50-65% і в останній - при температурі 30-32 °С. Вологість готового продукту - не більше 8%.

Тривалість етапу сублімації пропорційна об'єму продуктів сушіння. Тривалість етапу досушування залежить від часу досягнення залишкової вологості не вище допустимої. Загальна тривалість висушування залежить від особливостей конструкції сублімаційної сушарки і повинна бути не меншою 27-45 годин.

Література:

Лимарева Т.Д., Организация производства медицинских препаратов. "Сибирский медицинский журнал". № 2-2, 2009, с. 69

ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТІВ КАРУСЕЛЬНОГО ТИПУ

Ільєнко В.В.

Національний технічний університет України "КПІ"

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

Факультет біотехнології і біотехніки

Vitaliy_Ilienko@ex.ua

Машини карусельного типу ВРГ-6, ФСА-6, ВЭС, ЭМА, ВЭМ, ВЭЮ, Т1-ВРА-6А, АПА, АП2Б, АП1Б широко використовуються в автоматизованих лініях по розливу напоїв, медикаментів, хімічних речовин, а також застосовуються на автоматичних лініях в процесі миття, інспекції, маркування, закупорення тари, фасування, пакування сипучих речовин, виготовлення друкованої продукції, тощо.

В Києві підприємства, які займаються розливом газованих, негазованих, спиртовмісних та безалкогольних напоїв представлені ПАТ «Оболонь», ВАТ «Росинка», медикаментів – ПАТ «Фармак», ПАТ «Дарниця», ПАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ», ПАТ «Київський вітамінний завод». Всі ці підприємства широко використовують автомати карусельного типу, як на підготовчих, так і на фінальних етапах виготовлення продукції. Цей факт є свідченням того, що автомати карусельного типу знайшли своє застосування в промисловості і довели свою надійність та продуктивність.

Зазвичай автоматичні машини карусельного типу, що працюють на виробництвах, пов'язаних з розливом речовин, виконують переміщення тари з транспортера в машину, в якій продовжують асистувати процесам миття, висушування та, власне, підведення до розливного пристрою, заповнення її рідиною, та відведення наповненої тари з вивантаженням її на транспортер для проведення подальших процесів.

Необхідність застосування такого типу обладнання обумовлена значно більшою продуктивністю в порівнянні з автоматами лінійного типу. В окремих випадках продуктивність з використанням обладнання карусельного типу дозволяє підвищити продуктивність в 20 разів. На даний момент переважна більшість машин для ліній розливу, миття, інспекції, упаковки саме карусельного типу, що в свою чергу доводить своїм спектром застосування універсальність та актуальність даного типу обладнання.

НАБЛИЖЕНА РОЗРАХУНКОВА МОДЕЛЬ БІОРЕАКТОРА З УЛЬТРАЗВУКОВИМ ПЕРЕМІШУВАННЯМ

Карачун В.В.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
karachun11@i.ua

Виділимо з поверхні біореактора окремо взятий елемент поверхні і будемо вважати його тонкою пружною пластинною нескінченної протяжності і товщини 2δ (рис 1.).

Припустимо, що на пластину падає плоска звукова хвиля "1" під кутом θ , тиск в якій має вигляд

$$P_z = P_{10} \exp i \omega t - k_b [z + \delta \cos \theta + y \sin \theta],$$

де $k_b = \frac{\omega}{c_0}$ – хвильове число повітряного простору; P_{10} – амплітуда тиску.

Рівняння пластини у формі Ламе мають вигляд –

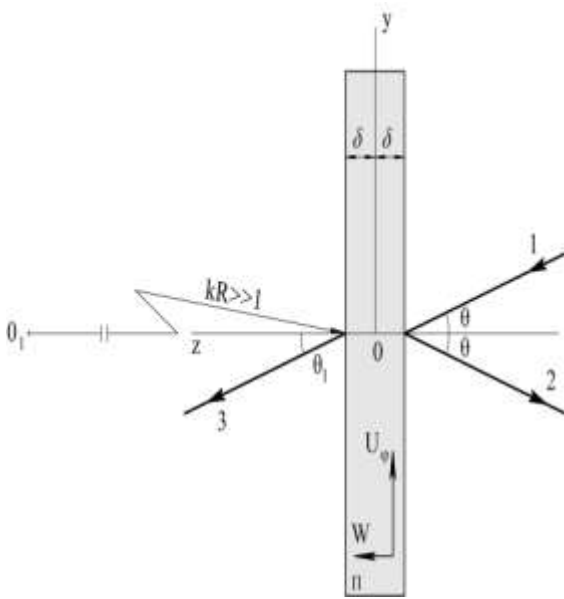
$$(\lambda + \mu) \left(\frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 W}{\partial y \partial z} \right) + \mu \left(\frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} \right) = \rho_c \frac{\partial^2 V}{\partial t^2};$$

$$(\lambda + \mu) \left(\frac{\partial^2 V}{\partial y \partial z} + \frac{\partial^2 W}{\partial z^2} \right) + \mu \left(\frac{\partial^2 W}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 W}{\partial z^2} \right) = \rho_c \frac{\partial^2 W}{\partial t^2},$$

де λ, μ – сталі Ламе; ρ_c – щільність шару матеріалу.

Звідси можна визначити симетричну W_c та асиметричну W_a складові коливань поверхні в ультразвуковому промені

Рис.1. Проходження ультразвукового променя крізь пружний ізотропний шар поверхні.



$$W_c = \mp P_c \delta \frac{1 - \sigma^2}{E} \cdot \frac{\left(\frac{C_{II}}{C_s} \sin \theta \right)^2 - \frac{1 - 2\sigma}{(1 - \sigma)^2}}{\left(\frac{C_{II}}{C_s} \sin \theta \right)^2 - 1};$$

$$W_a \approx \frac{2P_a}{\omega^2 m_{II}} \cdot \frac{1}{\frac{D\omega^2}{m_{II} C_s} \sin^4 \theta - 1},$$

де D – циліндрична жорсткість; m_{II} – питома маса матеріалу.

Таким чином, можна проаналізувати динаміку поверхні біореактора в ультразвуковому промені.

НИЗЬКОЧАСТОТНА РОЗРАХУНКОВА МОДЕЛЬ БІОРЕАКТОРА В УЛЬТРАЗВУКОВОМУ ПОЛІ

Карачун В.В.

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
karachun11@i.ua*

Будуючи розрахункову модель взаємодії поверхні біореактора з ультразвуковим променем у вигляді пластинчатого елемента можна окреслити умови виникнення резонансу співпадання, коли енергія звукових хвиль транслюється всередину реактора практично без дисипації. Разом з тим, практичні дослідження явища довели певні розбіжності з висновками теорії.

Для з'ясування причин цього непорозуміння слід розрахункову модель уточнити і навести її у вигляді тонкої оболонки нескінченної протяжності, а вимушені переміщення поверхні W в ультразвуковому полі вважати для спрощення лінійно-пружними. Як з'ясувалося, ці спрощення цілком припустимі.

За умови, що товщина оболонки набагато менша за її радіус R , тобто

$$2\delta \ll R,$$

і менша за одну шосту довжини хвилі згину, рівняння оболонки можна звести до вигляду –

$$D\nabla^8\Phi + R^2 2\delta E \frac{\partial^4\Phi}{\partial z^4} + R^4 m_{II} \nabla^4 \frac{\partial^2\Phi}{\partial t^2} = R^4 q_{II},$$

де ∇^4 – оператор Лапласа; D – циліндрична жорсткість; q_{II} – дія ультразвукового променя.

Розв'язок рівняння дає змогу визначити наявність ще одного низькочастотного резонансу колових хвиль порівняно з пластиною –

$$\frac{2\pi R}{\sin \psi} = \lambda_{II} \sin \psi,$$

але це явище має місце тільки на частотах звукового поля нижчих за пружні коливання поперечного кільця оболонки.

Виникнення такого резонансу обумовлене коловими коливаннями поверхні біореактора за умови

$$Z_c \ll Z_a,$$

тобто за малого імпеданса поверхні симетричній дії ультразвукового променя і виникнення рівності сліду довжини кола оболонки біореактора і довжини колової хвилі.

СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ

Коноваленко Т. В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

e-mail: taya_abashina@mail.ru

При виробництві аскорбінової кислоти в ампулах обов'язковими технологічними операціями є: розчинення кристалів, змішування та фільтрування розчину перед фасуванням його в ампули.

Процес змішування відбувається наступним чином. Кристали, промиті знесоленою водою від слідів лікарського препарату, поміщають в реактор і кип'ятять впродовж 60 хвилин. Додають холодну воду для ін'єкцій в реактор з кип'ячою водою до отримання суміші $65 \pm 5^{\circ}\text{C}$, перемішують 15 ± 5 хвилин, зливають воду в каналізацію, двічі промивають водою для ін'єкцій, ретельно віджимають і сушать при кімнатній температурі.

На даний час в промисловості знаходять застосування реактори з пропелерними та лопатевими змішувачами. До основних недоліків даних пристроїв можна віднести неефективне використання робочого простору реакційної ємкості, а змонтовані в них змішувачі не забезпечують рівномірного розподілу реагентів у всьому об'ємі рідини, в результаті чого спостерігається зниження швидкості перебігу хімічних реакцій, а як наслідок зменшення загальної продуктивності технологічного процесу при значних енерговитратах.

Останнім часом у виробництві використовують апарати з магнітним приводом, що забезпечує високу стерильність проведення процесу.

Фільтрація розчину кислоти аскорбінової для ін'єкцій здійснюється на патронних фільтрах з діаметром пор 0,5 і 0,45 мкм.

Фільтраційну установку, що складається з насоса і двох послідовно поєднаних фільтрів: передфільтра з діаметром пор 0,5 мкм і фільтра тонкої фільтрації з діаметром пор 0,45 мкм, - приєднують наступним чином: вхідний штуцер фільтра через перехідник приєднують силіконовим шлангом до насоса, а насос – до збиральника попередньо профільтрованого розчину.

Перевагами патронного фільтру є: висока хімічна стійкість до широкого спектру хімічних реагентів, великий діапазон робочих температур (до 80°C).

До недоліків слід віднести часту заміну картриджів на фільтрі.

Література:

Касаткіна О.Г. Основні процеси та апарати хімічної технології. – М.: Просвітництво, 2008.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕПЛОПЕРЕНОСУ КУЛЕРА ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОЦЕСОРА В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЙОГО КОНСТРУКЦІЇ

Костик С.І., Войцеховський С.О., Переслєгін А.О.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
95.ssh.ssh@gmail.com*

В зв'язку із нарощуванням потужностей напівпровідникових кристалів, на сьогоднішній день ефективне відведення теплоти від процесорів персональних комп'ютерів залишається актуальною інженерною задачею для конструкторів теплообмінного обладнання. В зв'язку із цим необхідно створювати нові високоефективні системи тепловідведення з мінімальними затратами матеріалів.



Рисунок 1. Загальний вигляд Mini-ITX CPU Cooler CNPS2X

Рисунок 2. Вигляд знизу Mini-ITX CPU Cooler CNPS2X

Як відомо з рівняння Ньютона-Ріхмана інтенсивність відведення тепла залежить від декількох параметрів: площа поверхні теплообміну, градієнта температур і коефіцієнту теплопередачі. Було проаналізовано теплоперенос кулера компанії ZALMAN, який складається з мідного радіатора спеціальної конструкції і відтічного вентилятора.

Потужне охолодження в даному кулері забезпечує оптимізований дизайн, S – подібний згин трубки тепловідводу та технологія DTH для максимального охолодження і ефективного розсіювання тепла за рахунок достатньо великої розвиненої поверхні теплообміну. Усі пластини радіатора з'єднуються з трубкою тепловідводу у формі букви «S» для максимальної інтенсивності охолодження.

Технологія DTH – прямий контакт теплових трубок дозволяє відводити тепле повітря за рахунок теплопровідності в напрямку теплових трубок, зменшуючи тепловий опір та збільшуючи ефективність охолодження. У даній моделі кулера використовуються пластини з чистої міді, яка має дуже високий коефіцієнт теплопровідності.

Дизайн пластин спеціально розроблений для оптимізації розсіювання тепла: пластини дуже тонкі і майже невагомі, що забезпечує високу продуктивність системи охолодження в цілому. Платини розташовані таким чином, що при їх обтіканні утворюються турбулентні вихрові потоки, що призводить до інтенсифікації процесу тепловіддачі.

Таким чином, було встановлено, що основними параметрами, які впливають на інтенсивність тепловідведення кулера є розвинена поверхня теплообміну, високо-теплопровідний матеріал та створення вентилятором турбулентних потоків за рахунок складної конструкції теплообмінних пластин.

Література

1. Офіційний сайт компанії ZALMAN [Інтернет ресурс] – <http://zalman.com/>

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОДИНАМІКИ ПРИ КОНЦЕНТРУВАННІ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ КУЛЬТУРАЛЬНИХ РІДИН В РОТОРНО-ДИСКОВОМУ АПАРАТІ

Костик С. І., Ревтов О. О., Сушко А. О.

Національний технічний університет України «КПІ»

3kingdomrat@gmail.com

Процес зневоднення термолабільних матеріалів, можливо здійснити в роторно-дисковому плівковому випарній апараті (РДПВА). РДПВА на валу має ряд дискових насадок, які частково занурені в культуральний розчин і приводяться приводом в обертальний рух.

Для оцінки впливу різних факторів на товщину плівки рідини складаємо математичну модель процесу течії рідини поблизу поверхні частково зануреного диска.

Запишемо математичну модель процесу:

$$\begin{cases} \frac{\partial W_r}{\partial r} + \frac{\partial W_\varphi}{\partial \varphi} = 0 \\ \rho \left(W_r \frac{\partial W_r}{\partial r} + \frac{W_\varphi}{r} \frac{\partial W_r}{\partial \varphi} - \frac{W_\varphi^2}{r} \right) = \rho g_r + \mu \left(\frac{\partial^2 W_r}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial W_r}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 W_r}{\partial \varphi^2} - \frac{W_r}{r^2} - \frac{2}{r^2} \frac{\partial W_\varphi}{\partial \varphi} + \frac{\partial^2 W_r}{\partial z^2} \right) \\ \rho \left(W_r \frac{\partial W_\varphi}{\partial r} + \frac{W_\varphi}{r} \frac{\partial W_\varphi}{\partial \varphi} + \frac{W_r \cdot W_\varphi}{r} \right) = \rho g_\varphi + \mu \left(\frac{\partial^2 W_\varphi}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial W_\varphi}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 W_\varphi}{\partial \varphi^2} - \frac{W_\varphi}{r^2} + \frac{2}{r^2} \frac{\partial W_r}{\partial \varphi} + \frac{\partial^2 W_\varphi}{\partial z^2} \right) \end{cases}$$

Граничні умови:

$$z = 0; \quad W_r = 0; \quad W_\varphi = \omega \cdot r; \quad z = \delta; \quad W_r = 0; \quad W_\varphi = 0.$$

За допомогою пакета MathCad 15 задавши фізичні параметри рідини, швидкість обертання диска і габаритні розміри, отриманий масив значень товщини прикордонного шару рідини поблизу диску, що обертається, за отриманими значеннями побудована поверхня у відносних одиницях довжини (Рис. 1. а, б).

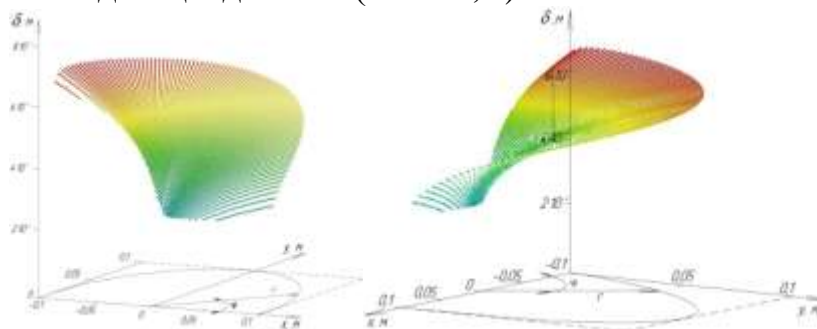


Рис. 1. Графік поверхні пограничного шару, при зануренні диска в культуральну рідину.

Було поставлено завдання визначення величини та розподілу напруження зсуву по поверхні дискової насадки внаслідок її обертання, в зв'язку з тим, що дані напруження досягаючи певних значень, можуть пошкоджувати живі клітини, що негативно впливатиме на готовий концентрат.

Оскільки швидкість зсуву змінюється по радіусу дискової насадки, було розраховано поле напружень зсуву від різних значень чисел обертів. Відповідно літературних даних критичним значенням напружень зсуву від дії перемішуючих пристроїв є $10-50 \text{ Па}$, отже оптимальним діапазоном чисел обертів можна вважати значення до $1,2 \text{ об/с}$.

Література:

1. Шлихтинг Г., Теория пограничного слоя [Текст] / Г. Шлихтинг // М.: Наука – 1969. – 728.
2. Лаврентьев М.А. Проблемы гидромеханики и их математические модели [Текст] / М. А. Лаврентьев, Б. В. Шабои // М.: Наука – 1973. – 225.

УЛЬТРАЗВУКОВЕ ДИСПЕРГУВАННЯ В ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Куряча О.С. Буртна І.А.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
sashkako@ukr.net*

Ультразвукове диспергування широко використовується в фармацевтичній, харчовій промисловості для отримання високодисперсних однорідних суспензій, емульсій, золів, гелів.

Диспергування здійснюється при впливі ультразвуку на тверді частинки та краплі рідини. При ультразвуковому подрібненні суспензій дисперсність продукту збільшується на кілька порядків в порівнянні з традиційним механічним подрібненням. Експериментально встановлено, що дія декількох акустичних хвиль кратних (й не кратних) частот у процесах емульгування й диспергування виявляється більш ефективною, ніж вплив хвиль кожної з цих частот окремо. В основі цього явища лежать два механізми. З одного боку, кавітаційні бульбашки, які створюються в потужному акустичному полі, мають радіуси, що відрізняються на два порядки від тих, що створюються при низьких частотах і, відповідно, широкий діапазон резонансних частот. Тому використання хвиль різних частот сприяє «схлопуванню» більшої кількості каверн. З іншого боку, при резонансі на низьких частотах великих пульсуючих каверн відбувається від'єднання дрібних сферичних бульбашок, які, створюють додаткові мікроударні хвилі [1].

Механічна дія ультразвуку на рідину відбувається з допомогою сопла або хвилеводу. Принцип роботи сопла полягає в наступному: струмінь рідини подається під тиском через сопло на закріплену в двох місцях пластинку; за рахунок удару струменя рідини пластинка коливається, випромінюючи два пучки ультразвуку, спрямованих перпендикулярно до її поверхні. Частота коливань, що порушується випромінювачем, становить близько 30кГц. Сопло використовується, в основному, для отримання емульсій. Хвилевод є електродинамічним випромінювачем, який створений за типом турбінної мішалки. Ультразвук, який виникає в даному апараті має низьку інтенсивність, тому речовина, що подрібнюється не втрачає своїх властивостей [2,3].

Застосування ультразвуку у виробництві лікарських препаратів є дуже ефективним і перспективним напрямком

Література:

- 1. Пат. 91731 Україна, МПК: В06В 1/18, В01F 11/00. Ультразвукова установка для приготування емульсій високої дисперсності/ Сахаров О.В. ; опубл. 25.08.2010. С.74-79*
- 2. Молчанов Г.И. Ультразвук в фармації. –М., 1980 – с 56-64.*
- 3. Сухарьков О. В. Акустические характеристики осесимметричных прямоточных гидродинамических излучателей // Наукові праці ОНАЗ ім. О. С. Попова. - 2005. - № 2. - С.60-65.*

РУКАВНІ ФІЛЬТРИ

Кутовий М. Г., Шибецький В. Ю.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

mishutka311@gmail.com

В наш час велика частина виробництва лікарських засобів припадає на тверді лікарські форми, виробництво яких неможливо без процесів сушіння, в яких застосовуються фільтруючі матеріали для очистки газів.

Рукавні фільтри відносяться до пиловловлюючого обладнання «сухого» типу. Вони мають найбільшу ефективність очищення газів в порівнянні з апаратами вологої очистки та електрофільтрів. Рукавні фільтри виготовляють, в основному, з тканинних матеріалів, що дозволяє їх експлуатувати при температурі до +260°C.

Термін експлуатації в середньому складає 2-3 роки, в окремих випадках фільтр може ефективно працювати до 6 років.

Ефективність уловлювання пилу залежить від дисперсності частинок пилу, розміру питомого газового та пилового навантаження, характеристик фільтрувального матеріалу, гідравлічного опору фільтра та способу регенерації.

Існує два основних способи регенерації:

- механічне струшування, при якому пил видаляється тільки з поверхні фільтрувального матеріалу;
- зворотня продувка, при якій пил видаляється з поверхні та пор фільтрувального матеріалу.

Перевагою механічного струшування є стабільність цього процесу, а недоліками є:

- необхідність вимкнення обладнання на період очистки;
- складність конструкції механізму струшування;
- заломи та стирання матеріалу в одних і тих самих місцях;

Перевагою очистки зворотньою продувкою є плавна та невелика деформація фільтрувального матеріалу, а не недостатком є зниження продуктивності за рахунок підсосу повітря в період регенерації. Різновидом такої очистки є імпульсна регенерація, що проводиться зжатым повітрям при тиску 0,4-0,6 МПа. Витрати зжатого повітря на регенерацію зазвичай не перевищує 0,1% від об'єму очищеного газу.

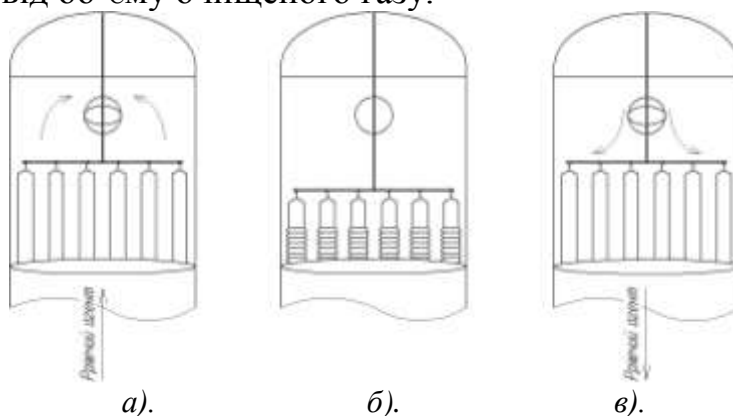


Рис. 1 – Схема роботи та регенерації рукавного фільтра: а – режим роботи; б – режим регенерації струшуванням; в – режим регенерації зворотньою продувкою.

УДОСКОНАЛЕННЯ СУШКИ ТЕРМОЛАБІЛЬНИХ ПРОДУКТІВ У РОЗПИЛЮВАЛЬНІЙ СУШАРЦІ

Лахнеко О.А., Поводзинський В.М.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
alexanderlakhneko@gmail.com*

У фармацевтичній промисловості розпилювальні сушильні установки застосовуються у випадках коли потрібна короткочасна взаємодія цільового продукту з теплоносієм і для висушування розчину. Розпилювальні сушильні установки використовують для висушування розчину таких термолабільних продуктів, як антибіотики, розчини ферментів, екстракти лікарських рослин, кровозамінники тощо.

Концентрований розчин цільового продукту з вмістом сухих речовин 8-12% поступає на розпилювальний диск сушильної установки. Назустріч аерозоллю цільового продукту рухається сушильний агент. Висушений продукт направляється з сушарки системою пневмотранспорту на розвантажувальну систему циклонів. Відпрацьований сушильний агент після очищення в циклоні і рукавному фільтрі поступає в атмосферу.

Недоліком сушарки є її невисока енергетична ефективність та інтенсивність процесу сушіння. Ці проблеми зумовлені непродуктивними втратами тепла при послідовному охолодженні теплоносія в скрубєрі та нагріву в калорифері та неглибокою ступінню осушування теплоносія в скрубєрі, величина якої лімітується температурою охолодженої води.

Для удосконалення роботи сушарки можливе введення рекуперативного теплообмінника, який забезпечить часткову рекуперацію теплоти під час здійснення процесу охолодження і нагрівання теплоносія, а також повернення та утилізацію під час робочого циклу тепла конденсації розчинника з теплоносія.

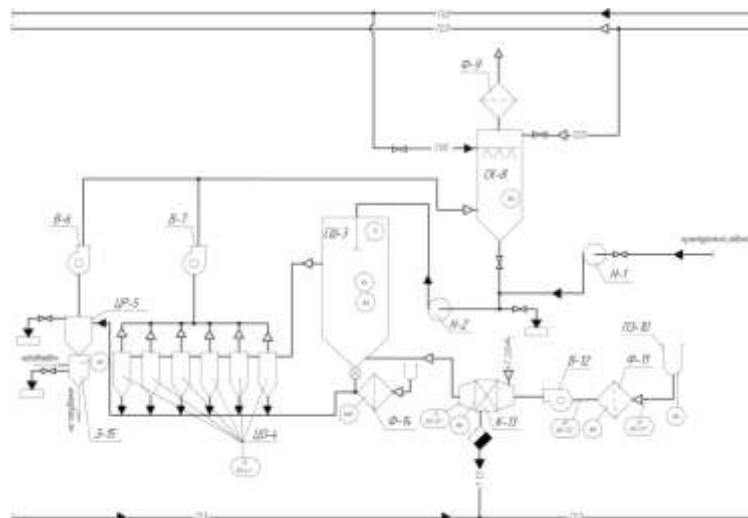


Рис. 1. Апаратурна схема розпилюючої сушильної установки: Н-1, Н-2 – насос; СШ-3 – розпилююча сушарка; ЦО-4 – циклон очищувальний; ЦР – циклон розвантажувальний; В-6, В-7, В-12 – вентилятор; СК-8 – скрубєр; Ф-9, Ф-11, Ф-14 – фільтр повітряний; ПЗ-10 – повітрязбірник; К-13 – калорифер паровий; З-15 – збірник-бункер.

ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ТВЕРДИХ ДОМІШОККОМБІНОВАНИМИ МЕТОДАМИ

Ленко Т.О.¹, Мотроненко В.В.¹

¹ Національний університет України «Київський політехнічний інститут»
lenko_tajisa@mail.ru

Освітлення – один з етапів очищення воли, в результаті якого зменшується її мутність за рахунок зменшення кількості зважених домішок. На сьогоднішній день освітлення води досягають шляхом тривалого її відстоювання. На сьогоднішній день, для освітлення води часто використовують апарати, які прискорюють цей процес.

Освітлення проводиться в апаратах для тонкого очищення води від завислих та колоїдних речовин. Типовий приклад такого апарату представлений на рис. 1 у якому освітлення відбувається під дією відцентрових сил та ультрафільтрації. Його можна використовувати в системах побутового та виробничого водопостачання.

У даному апараті відбувається очищення рідини від завислих та колоїдних речовин. У апараті створюються конструктивні умови, при яких поєднується очищення в полі відцентрових сил та доочищення на ультрафільтраційних мембранах. При цьому значно підвищується якість очищення за рахунок відцентрових сил, що забезпечує тривалу та стійку роботу ультрафільтраційних мембран з найменшими втратами напору.

Принцип роботи апарату. В режимі очищення ротор обертається і вихідна рідина подається до робочої зони 5 крізь отвори 7. Відведення води з першого відділення 5 відбувається через ультрафільтраційну мембрану перегородку 4 вздовж всієї висоти секції. Потім вода доочищується та потрапляє до другого відділення 6. Для збільшення площі фільтрації можливо застосування мембран з хвилястою поверхнею.

Видалення з пристрою затриманих забруднень відбувається наступним чином. Подача вихідної води зупиняється. У другому відділенні 6 створюється імпульс тиску, що забезпечує зворотний рух води крізь мембрани 4 освітлення води та відрив часток зависі від поверхні мембран. При виключенні пристрою відцентрова сила зникає, частки зависі видаляються потоком води. Відведення промивної води

передбачається освітлення води з торця нижньої частини першого відділення 5 через отвори 8.

Література

1. Яковлев С.В., Карелін Я.А., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В. Очищення виробничих стічних вод. М.: Стройиздат, 1990.

2. Патент № 103979 Україна, В04В1/00. Пристрій для освітлення води Епоян А.С., Карагуяр А.С., Сташук В.А., Чунар'ов О.В.. – № а 2013 00270. – Заявка 08.01.2013. Опублікований 10.12.2013. – Бюлетень № 23.

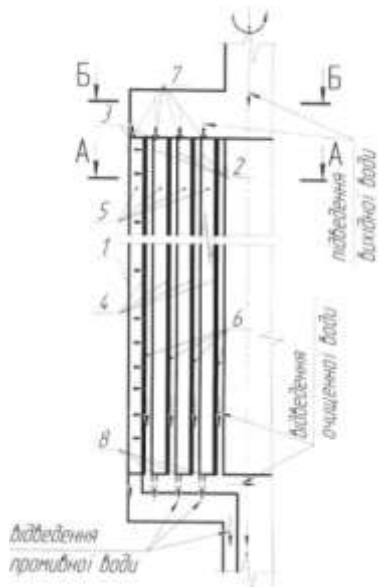


Рис. 1. Апарат для освітлення води

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ЛЕГКИХ ДОМІШОК В ЦУКРОВО-ПЕРЕРОБНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Малінов М.О. , Ходунько О.В.

Національний технічний університет України "КПІ"

Факультет біотехнології і біотехніки

Malinov35@outlook.com

Щільність органічних домішок менше щільності суміші води з буряком, тому у буряковій суміші, що протікає по гідротранспортеру, вони розташовуються на поверхні води. Такі домішки називаються легкими, або плаваючими, і уловлюються в спеціальних пристроях - ботвопастках. Ботвопастки встановлюють на жолобі гідротранспортеру відкрито в спеціальному приміщенні, а також на естакаді.

Робочим органом ботвопасток є граблі, опущені у буряководяну суміш, які, рухаючись проти потоку буряководяної суміші, захоплюють легкі домішки.

Грабельні ботвопастки бувають двох типів - ланцюгові і ротаційні. Ланцюгові ботвопастки залежно від профілю каркаса, на якому розміщуються зірочки і ролики для ланцюгів з укріпленими на них гребінками грабель.

Обслуговування ланцюгової ботвопастки полягає в періодичному спостереженні за приводом, ланцюгами і граблями, а також у своєчасному видаленні уловлених домішок. Необхідно також стежити за тим, щоб в місці установки її не було заторів буряка. Регулюванням натяжної станції забезпечується рівномірне і постійне натягнення гілок тягового ланцюга. Для гарної роботи пастки велике значення має своєчасне видалення уловлених домішок з похилого лотка. У кожному окремому випадку необхідно підбирати оптимальний кут нахилу лотка до вертикалі і робити його не менш 55°, здійснювати механічне очищення або посилене змивання домішок водою з бризкалки.

Ботволопастка СБГ- 1060 призначена для роботи на цукрових заводах потужністю 6000 тонн буряка за добу. Для цукрових заводів потужністю 3000 і 4500 тонн буряка за добу застосовується така ж пастка, але зі зменшеним числом гребінок в ряду і зменшеною шириною жолоба.[1]

Ботвопастка працює таким чином: граблі, рухаючись в гідротранспортері назустріч потоку буряководяної суміші, зубами вловлюють пливучі домішки. При огинанні ланцюгом з граблями тягових зірочок граблі піднімаються вгору і під дією власної маси знаходяться весь час у вертикальному положенні.[2]

Література:

1. Технологическое оборудование свеклосахарных заводов / Азрилевич М.Я. ; под. ред. Москва, Агропромиздат, 1986. – (12-15с.)
2. Трушина Т.П. Основы микробиологии, физиологии и санитарии для общепита. – Ростов н/Д.: Феникс, 2000. – 384 с.

УДК 663.1

ЗВУКОПРОНИКНІСТЬ КОРПУСА БІОРЕАКТОРА В ПОЛІ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПРОМЕНЯ

В.М. Мельник

karachun11@i.ua

Звукопроникність корпусу біореактора під дією плоскої звукової хвилі визначається співвідношенням

$$\tau = \frac{1}{\left|1 + Z \frac{\cos \theta}{2\rho_0 c_0}\right|^2},$$

де $Z = \frac{P_1 - P_2}{i\omega W}$ - імпеданс матеріалу корпусу.

Для великих хвильових розмірів

(1)

145

де $\frac{\omega}{\omega_{ep}} = 2\pi f_{ep}$; $\omega_{III} = \frac{c_1}{R}$ - колова частота власних, радіальних коливань

кільця за стискання-розтягу.

За цих умов довжина колової хвилі λ_{II} стає рівною довжині кола кільця:

$c_1 = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ - швидкість колової хвилі в корпусі реактора, якщо кут $\psi = \frac{\pi}{2}$ рад.

Другий доданок у формулі (1) за умови

$$\omega \leq \omega_{ep},$$

стає нескінченно малим порівняно з одиницею.

Тоді за умови $\omega = \omega_{III} \sin^2 \psi$ оболонкова частина поверхні реактора стає "акустично прозорою". Настає рівність сліду кола шпангоута і колової хвилі на площину, паралельну до фронту падаючої звукової хвилі настає енергетична активність робочої рідини в реакторі.

УДК 663.1

КОМБІНОВАНИЙ РЕЗОНАНС В УЛЬТРАЗВУКОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Мельник В.М.

karachun11@i.ua

Енергетична активність резонансного тиску в робочій рідині біореактора у формі комбінованого резонансу має місце за виконання умови

$$\left(\frac{\omega}{\omega_{ep}} \sin^2 \theta - \frac{\omega_{III}}{\omega} \sin^2 \psi\right) = 1 - 2 \frac{\omega_{III}}{\omega_{ep}} \sin^2 \theta \sin^2 \psi,$$

де ω_{ep} - гранична частота, ω_{III} - частота власних коливань кільця шпангоута біореактора, ψ, θ - кути орієнтації ультразвукового променя відносно повздовжньої площини біореактора.

За цих умов можливі резонансні збудження робочої рідини у двох випадках:

$$\omega_{zp} \leq \omega,$$

$$\omega_{III} = \omega.$$

Зазначені умови прояву енергетичної активності дає можливість виявити уточнена розрахункова схема біореактора у вигляді тонкої пружно-податливої оболонки.

Мова іде про резонанс колових хвиль в корпусі реактора на низьких частотах.

Наближена розрахункова модель для великого хвильового розміру

$$1 \ll kR,$$

де k - хвильове число, може бути плоскою.

УДК № 615.453.43

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ ЖЕЛАТИНОВИХ КАПСУЛ

Мельник С.В., Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Email: mrserik3107@gmail.com

Сучасна фармація орієнтована на застосування двох модифікацій капсульованих лікарських засобів - м'які і тверді. Виготовлення твердих желатинових капсул (ТЖК) складний технологій процес, який потребує апаратурного оформлення, що повинно відповідати вимогам Належної виробничої практики (GMP). Метою нашої роботи є аналіз процесів, які реалізуються при виготовленні ТЖК.

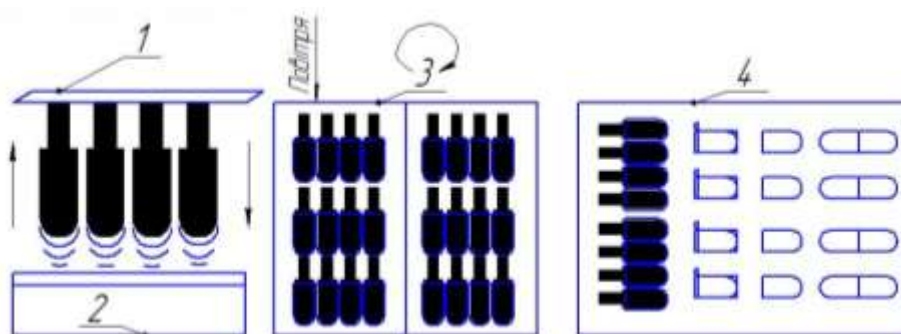


Рис. 1. Процес отримання ТЖК способом занурення

1 – циліндричні форми-штифти (оливи) на рамі-тримачі; 2 – місткість з розплавленою желатиною масою; 3 – сушильна установка; 4 – автоматичний вузол

Виготовлення ТЖК відбувається способом занурення. Даний спосіб базується на тому, що формування оболонок здійснюється за рахунок занурення охолоджених, змазаних маслом рам зі штифтами в капсульну масу. Тобто, циліндричні форми-штифти (оливи) на рамі-тримачі 1 плавно

занурюються за допомогою автоматичного пристрою в місткість з розплавленою желатиною масою 2 і, обертаючись навколо своєї осі, піднімаються, даючи стекти надлишку маси. Правильний розподіл желатинової плівки забезпечується точним регулюванням швидкості вирівнювання рами, в'язкістю желатину і глибиною занурення. У результаті ТЖК мають однорідну стінку певної товщини. Отримані оболонки піддаються сушці, спочатку при температурі повітря 26-27°C і відносній вологості 45-50%, потім при температурі 18°C до відносної вологості 10-15%. З сушильної установки 3 рами подаються в автоматичний вузол (4), де оболонки капсули спочатку підрізають ротаційним ножом, а потім знімаються механічними лапками та подаються в блок комплектації. Штифти очищаються, змазуються маслами, після чого технологічний цикл періодом 45-47 хвилин повторюється.

Описаний спосіб знайшов широке застосування в промисловості при виготовленні оболонок ТЖК, будучи, по суті, єдиним.

УДК № 606: 631

ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОЦЕСИ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ НА ПТАХОФЕРМІ

Павлишак Р.В., Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Email: pavlyshakr@live.com

Захист довкілля та одночасне вирішення завдань енергетики для промислових підприємств може бути реалізовано способами біотехнології. Біотехнологічне перероблення відходів птахівництва дозволяє отримати в результаті метанового зброджування біогаз що слугує паливом для когенераційної установки. Цей спосіб мінімізує екологічне забруднення довкілля і забезпечує потреби ферми в газі, добривах та гарантує її енергетичну незалежність.

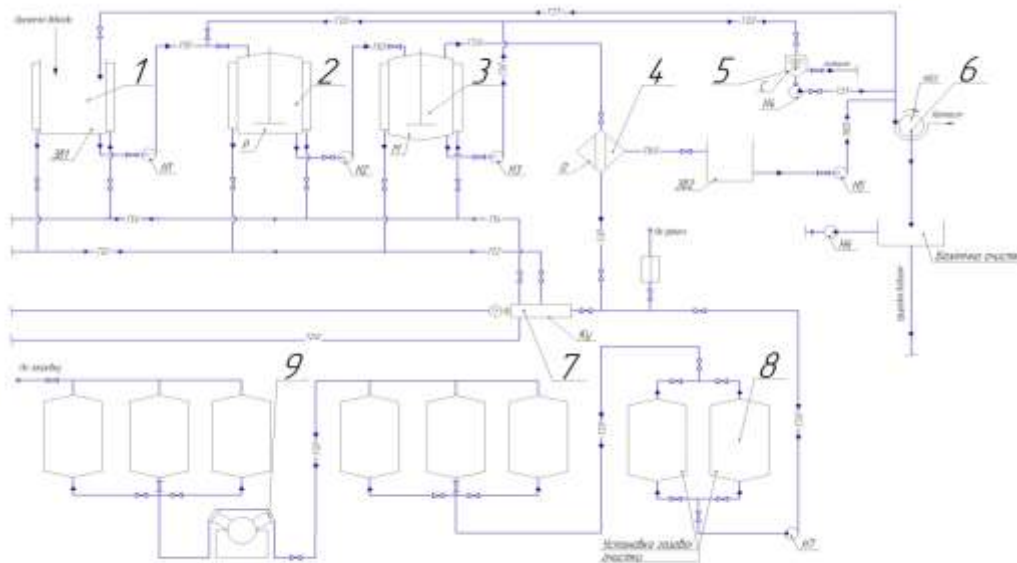


Рис. 1. Апаратурно-технологічна схема отримання біогазу

Рідкий курячий послід після ретельної гомогенізації і регуляції вмісту забруднень по БСК поступає в реактор 2, для стабілізації. Аеробна фаза очистки дозволяє за рахунок гідролізу основних біополімерів знизити на 45-50% рівень БСК. Метанове зброджування реалізується у типовому метантенку в термофільних умовах (30-40 °С).

Після очисти та видалення вологи біогаз подається на когенератор 7, де отримують електроенергію, нагріту воду та пару. Дегільментизований і частково знезаражений від патогенної мікрофлори метановий активний мул потрапляє на сепаратор 5 де отримують добриво. Отриманий біогаз подають в установку очищення газу 8. Далі очищений газ йде вологий газгольдер.

ЕКСТРУДЕРИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Підкуйко О.С., Костик С.І.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
pidkuyko@inbox.ru*

Екструзійна технологія є одним із перспективних та вискоелективних процесів, що поєднує термо-, гідро-, механічне оброблення сировини, дає змогу одержувати продукти нового покоління із заздальгідь заданими властивостями.



Рис.1. Класифікація екструдерів

Переваги обробки на екструзійному обладнанні полягають в тому, що безперервні процеси зазвичай більш економічніші, ніж циклічні, ними легше керувати і простіше переналаштовувати одну і ту саму машину на різну сировину.

В процесі екструзійної обробки знищується вся, навіть спорова мікрофлора, можливі популяції бактерій і грибів. Також зменшується вологовміст вихідної сировини, що забезпечує збільшення терміну зберігання продуктів швидкого приготування.

Удосконалення існуючих на сьогодні технологій дасть змогу використовувати велику кількість різноманітної сировини, у тому числі рослиної, на різних стадіях виробництва.

Література:

1. Экструзия в пищевой технологии. А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.С.Рудометкин – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.

УДК 662.767.2

БІОГАЗОВА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

Піонткевич І.О., Костик С.І.

Національний технічний університет України "КПІ"

Факультет біотехнології і біотехніки

Ivanpiotnkevich@rambler.ru

В сучасному світі альтернативні джерела палива відіграють важливу роль. Одним з видів такого палива є біогаз. Біогаз – це газ, отриманий в результаті мікробного розкладу біомаси. По своїм властивостям він найбільш близький до природнього газу, та складається з метану(55-70%) і діоксиду вуглецю(30-45%).

Існує декілька способів отримання біогазу.

Вологий спосіб – цей спосіб переробки органічних відходів і відновлення сировини в біогаз має найбільше розповсюдження. Він чудово підходить для сировини з високим вмістом води. При цьому способі сировина розбавляється до вологовмісту близько 90% і перекачується в реактори насосами. Реактори герметичні і працюють без доступу кисню. В процесі неперервної роботи свіжа сировина подається порціями з резервуара попередньої підготовки в нижню частину реактора. Також порціями відводиться перероблена маса. В утепленому резервуарі попередньої підготовки і реакторі відбувається підігрів та перемішування біомаси. Підігрів біомаси відбувається за рахунок охолодження теплоелектростанції або, якщо її немає у комплекті, за рахунок спалювання частини біогазу (менше 10%). В реакторі підтримується оптимальна мезофільна температура для бактерій 37-40° С. Перемішування відбувається періодично, для того щоб маса мала час розшаруватись і з перебродженою масою не відбувався злив свіжої сировини. Матеріали для всіх реакторів та посудин – сталь з покриттям, або залізобетон.

Сухий спосіб – система сухої ферментації дозволяє виробляти біогаз із твердих відходів забрудненими неорганічними речовинами. Сухий спосіб дозволяє переробляти субстрати з 50% вмістом води. Відходи завантажуються в ферментер і зброджуються без доступу кисню. Постійна подача бактеріальної сировини відбувається за допомогою рециркуляції переробленого рідинного фільтрата, що розпиляється над органічними відходами в реакторі. В процесі відсутнє перемішування, перевертання чи

подача свіжої сировини. Надлишки фільтрату збираються через дренажну систему в посудину, а потім розпилюються над біомасою в реакторі. Збродження відбувається в оптимальному мезофільному режимі при температурі 34-37° С. Перевагою сухого методу є те, що немає необхідності в перемішуючих чи насосних пристроях, а також субстрат що використовується, не потребує попередньої підготовки.

Висновки: біогазові технології переробки органічних речовин повністю виправдовують себе, вони не тільки екологічно безпечні, але й повністю самозабезпеченні системи, що не споживають, а виробляють енергію.

Література:

1. Геммеке, Б. Биогаз на основе возобновляемого сырья / Б. Геммеке, К. Ригер, П. Вайланд // Берлин: FNR – 2010. – 115.

УДК 66.047.3.049.6

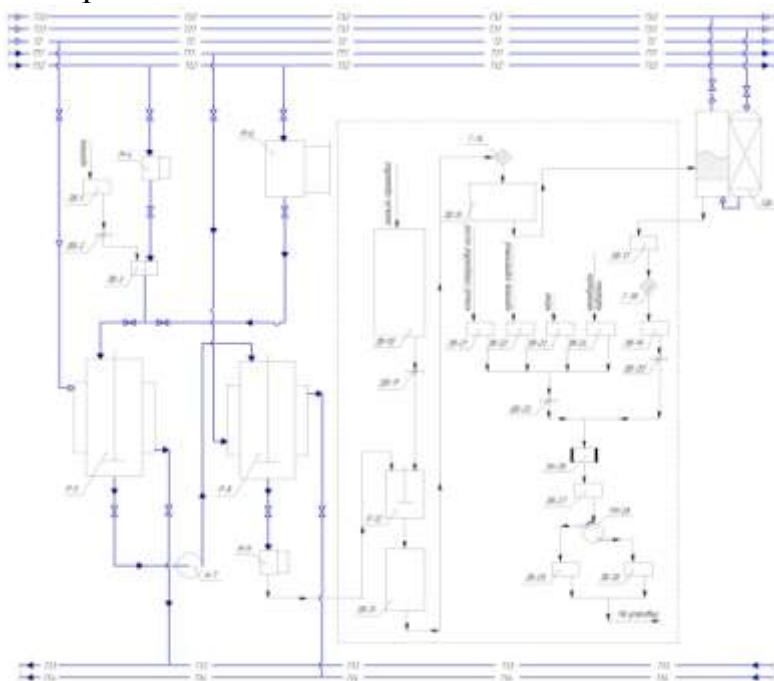
СУШАРКА-ГРАНУЛЯТОР З ПСЕВДОЗРІДЖЕНИМ ШАРОМ

Пригорницький І.І., Поводзинський В.М.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
crazy4kpi@mail.ru*

Сушарки-гранулятори є сушарками періодичної дії і призначені для сушіння та гранулювання таблеткової маси, застосовуються у фармацевтичній промисловості.

Основними перевагами таких сушарок є підвищення економічності за рахунок швидкості процесів.



Недоліками є складність конструювання та обслуговування, досить висока вартість таких сушарок. Приведена апаратурна схема включає в себе сушарку та гранулятор окремо.

Власне встановлення таких апаратів дозволяє значно прискорити процес таблетування, але на даний момент досить велика кількість заводів продовжує користуватися перевіреним методом встановлення окремо гранулятора та

сушарки з киплячим шаром. Встановлення ж таких апаратів незважаючи на досить складну конструкцію та обслуговування є економічно доцільним, так як дозволяє значно прискорити процес. Метою даної роботи є довід того, що використання сушарки-гранулятора є більш ефективними та зручним, ніж нинішні методи сушіння та гранулювання продуктів фармацевтичних виробництв.

УДК 66.064-278-98

ЖИДКИЕ МЕМБРАНЫ

Прохоров Ю.Ю., Буртная И.А.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

E-mail: yr4ik94@gmail.com

Мембраны жидкие – полупроницаемые жидкие пленки или слои, обеспечивающие селективный перенос веществ в процессе массообмена между жидкими и (или) газообразными фазами. В зависимости от способа получения различают свободные (толщина 1000 мкм), импрегнированные (10-500 мкм) и эмульсионные (0,5-10 мкм) мембраны жидкие.

Поверхность жидких мембран, полученных первыми двумя способами, сравнительно невелика (10 м^2 в 1 м^3 объема аппарата). Наибольшая поверхность жидких мембран (порядка нескольких тысяч квадратных метров в 1 м^3 объема аппарата) достигается в эмульсионных мембранах.

Вещество, проходящее через жидкую мембрану, растворяется в ней, в растворенном состоянии диффундирует через мембрану и затем переходит в другую жидкую фазу. Чем тоньше мембрана, тем быстрее протекает перенос вещества [1].

Для промышленной реализации наиболее перспективны жидкие мембраны в эмульсионной системе. Так как они имеют большую поверхность, которая образовывается (рисунок 1) при интенсивном перемешивании не смешивающихся жидкостей, например вода и масло, а образующиеся капли эмульсии стабилизируют добавками ПАВ [2].

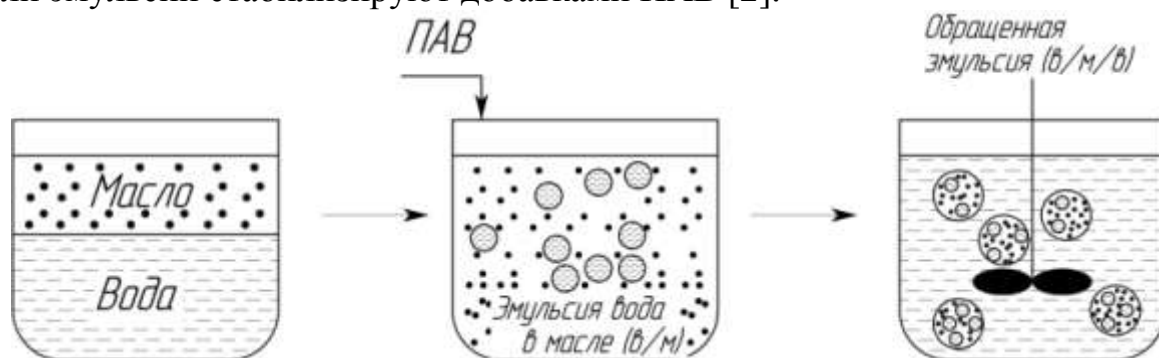


Рисунок 1. Приготовление эмульсионной жидкой мембраны.

Применение жидких мембран может быть использовано для: разделения водных и неводных систем; выделения из растворов ионов тяжелых металлов, фенола, аммиака и других соединений. Мембраны жидкие представляют

значительный интерес для медицины, например для удаления токсинов из крови.

Литература:

1. Дытнерский Ю.И. Баромембранные процессы. Теория и расчет. – М.:Химия, 1986.-С.35-36.
2. Мулдер М. Введение в мембранную технологию. – М.: Мир, 1999. – С.339-340.

УДК 577.829

ВДОСКОНАЛЕННЯ РЕАКТОРА ЗМІШУВАЧА ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ЗВОЛОЖУВАЧА ТАБЛЕТОЧНОЇ МАСИ.

Рибальченко Є.М.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
frelly@list.ru*

Реактор змішувач призначений для приготування зволожувача таблеточної маси має сорочку для охолодження суміші і якірну мішалку. Вивантаження зволожувача відбувається через нижній штуцер.

Для покращення вивантаження продукту пропонується встановити у нижній штуцер - шнек.

В апарат для перемішування подається вода нагріта до необхідної температури і речовина для змішування. Охолодження забезпечується водою, яка подається крізь боковий штуцер обичайки у сорочку. Суміш надходить всередину апарата, де поступово переміщується лопатями якірної мішалки 4. Після цього продукт поступає до вивантажувального патрубку 5, а потім за допомогою шнека 7, де він додатково перемішується, відбувається більш швидке виведення продукту. Встановлення шнека 7 у апараті значно покращує умови вивантаження.

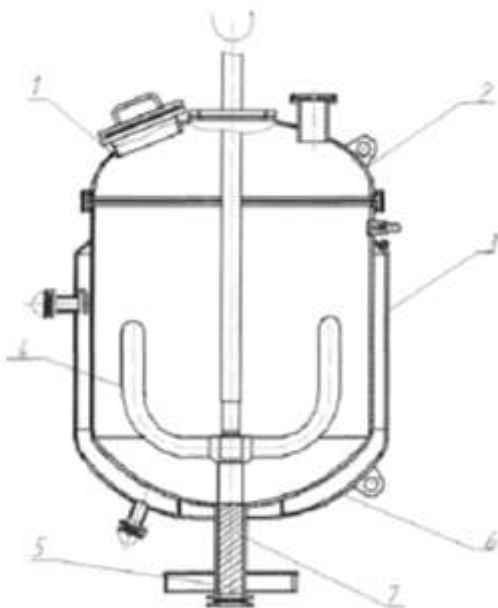


Рис.1. Реактор змішувач зі шнеком: 1-корпус, 2-кришка, 3-сорочка, 4-якірна мішалка, 5-вивантажувальний штуцер, 6-еліптичне днище, 7-шнек

АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОФОРМЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ ВОДИ ОЧИЩЕНОЇ В ФАРМАЦІЇ

Руденко Л. С., Поводзинський В. М.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
rudenko.lesia@gmail.com*

На сьогодні важко уявити фармацевтичне виробництво без застосування води фармакопейної якості. За Державною фармакопеею України, вода очищена – це вода для приготування лікарських засобів, крім тих, які мають бути стерильними й апірогенними, якщо немає інших зазначень і дозволів компетентного уповноваженого органу.

Одним з важливих елементів технологічного процесу підготовки води очищеної є зберігання її в системі розподілу. Ця критична стадія характеризується відповідним рівнем чистоти та асептики. Однією з причин, що призводить до контамінації води для фармацевтичних потреб, на стадії її зберігання, є можлива наявність так званих застійних зон в системі розподілення. Вони можуть виникати в результаті не коректного проектування всієї системи, або

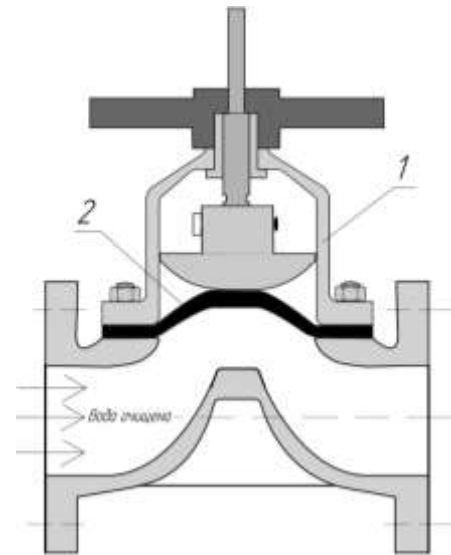


Рис.1. Конструкція мембранного вентиля:
1 – корпус; 2 – мембрана.

при використанні не відповідної запірно-регулюючої арматури, в конструкції якої є застійні зони.

Вирішенням даної проблеми є використання в якості запірно-регулюючої арматури – мембранних вентилів (вентилів «санітарного» типу), конструкція яких забезпечує відсутність застійних зон всередині вентиля (рисунок 1).

На рисунку 2 показана апаратурно-технологічна схема отримання води очищеної, в якій очищення відбувається за допомогою ряду фільтрів, основним з яких є двоступінчаста установка зворотнього осмосу. Дану схему, на практиці, можна вдосконалити використавши в якості запірно-регулюючої арматури – мембранні вентиля.

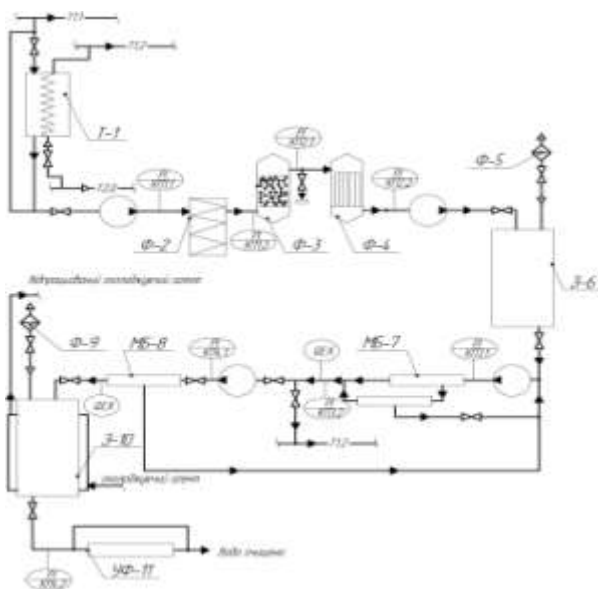


Рис.2. Апаратурно-технологічна схема виробництва води очищеної:

Т-1 – теплообмінник, Ф-2 – фільтр глибокої очистки, Ф-3 – вугільний фільтр, Ф-4 – патронний фільтр, Ф-5, Ф-9 – фільтр фланцевий, З-6, З-10 – збірники, Мб-7, Мб-8 – зворотно-осмотичні елементи, УФ-11 – ультрафіолетова лампа.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОЗЧИНІВ МАЛЬТОДЕКСТРИНУ

Ружинська Л. І., Булах Н.М.

Національний технічний університет України «КПІ»
stelladinatale@mail.ru

У виробництві мальтодекстринів після проведення процесів біосинтезу необхідно виконати технологічні операції, пов'язані з концентруванням і зневодненням цільового продукту. Сьогодні такі процеси проводять в роторно-плівкових випарних апаратах, що працюють під вакуумом. Попри велику інтенсивність процесу необхідність підтримання вакууму пов'язана з труднощами забезпечення герметичності валу роторно-плівкового апарату.

На наш погляд більш перспективним є застосування роторно-дискового плівкового апарату. Введення таких апаратів гальмується відсутністю інформації про особливості проведення процесів упарювання продуктів біосинтезу, зокрема мальтодекстрину; а також даних про фізичні властивості розчинів, густину та в'язкість, які впливають на гідродинамічну обстановку в апараті.

На кафедрі біотехніки та інженерії НТУУ «КПІ» проведені дослідження густини та в'язкості мальтодекстрину. Для знаходження в'язкості розчинів був використаний капілярний віскозиметр з діаметром капіляра – 0,86 мм. Дослідження проводились для розчинів мальтодекстрину різних концентрацій (від $c_p = 0,05$ до $c_p = 0,4$ кг/кг розчину) при температурах 20, 30 та 40°C.

В результаті дослідів знайдені залежності кінематичної в'язкості розчинів мальтодекстрину (рисунок 1), яка коливається в межах від $\nu = 2,2 \cdot 10^{-6}$ м²/с (при $t = 40^\circ\text{C}$, $c_p = 0,05$ кг/кг розчину) до $\nu = 7,8 \cdot 10^{-5}$ м²/с (при $t = 20^\circ\text{C}$, $c_p = 0,4$ кг/кг розчину). Також проведені дослідження залежностей густини розчинів від температури і концентрації мальтодекстрину. Густина досліджуваних розчинів змінюється від 1010 до 1220 кг/м³. Динамічна в'язкість при $t = 20^\circ\text{C}$ - від 0,0010 до 0,0952 Па·с (рисунок 2).

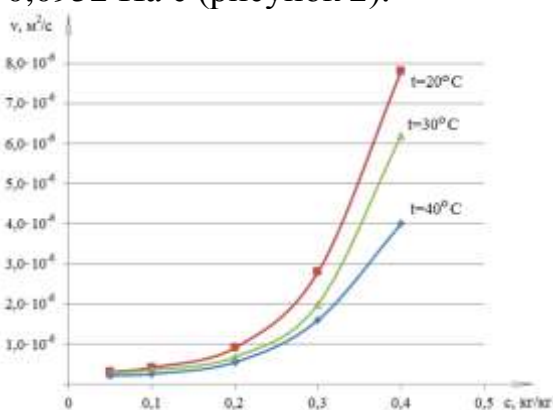
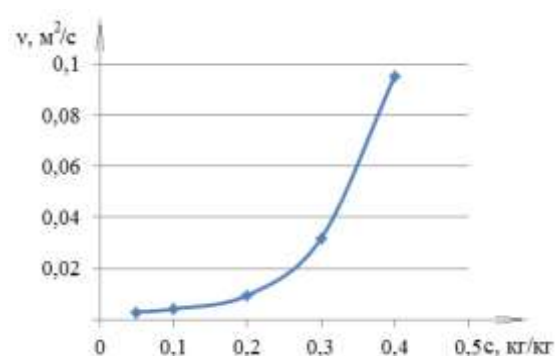


Рисунок 1 – Кінематична в'язкість розчинів мальтодекстрину

Рисунок 2 – Динамічна в'язкість розчинів мальтодекстрину залежно від концентрації при $t = 20^\circ\text{C}$

Отримані дані щодо властивостей розчинів мальтодекстрину можуть бути використані для розрахунків випарних апаратів при проектуванні нового та модернізації існуючого промислового устаткування.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ПО ПОВЕРХНОСТИ ДИСКА ЧАСТИЧНО ПОГРУЖЕННОГО В ЖИДКОСТЬ И ОБДУВАЕМОГО ГАЗОВЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

Ружинская Л. И., Костик С. И., Булах Н. М.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

Институт технической теплофизики НАН Украины

stelladinatale@mail.ru

На сегодняшний день технология концентрирования (обезвоживания) термолабильных материалов является актуальной проблемой в микробиологической, пищевой, фармацевтической промышленности при производстве биополимеров и ресурсоэнергосберегающих технологиях.

Процесс обезвоживания таких термолабильных материалов, возможно осуществить в роторно-дисковом пленочном выпарном аппарате (РДПВА). РДПВА на валу имеет ряд дисков, которые частично погружены в раствор и приводятся приводом во вращательное движение. Была поставлена задача определить распределение температурных полей по поверхности диска с помощью математического моделирования, что даст возможность определения оптимальных рабочих параметров (габаритные размеры диска, скорость вращения, температура газового теплоносителя и т.д.) для реального аппарата.

Изменение температуры по поверхности диска, который погружается в жидкость, можно записать в виде математической модели в цилиндрических координатах, которое является дифференциальным уравнением параболического типа в частных производных:

$$\frac{\partial t}{\partial \varphi} = \frac{a}{\omega} \left(\frac{\partial^2 t}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial t}{\partial r} \right) + \frac{f(t)}{\rho \cdot c_p \cdot \omega}.$$

В результате решения получен массив температур по поверхности диска в зависимости от координаты r и координаты φ .

Начальные условия:

$$\tau = 0, t = t_H.$$

Граничные условия:

$$r = a, t = t_c, r = R_3, \frac{\partial t}{\partial r} = 0.$$

Полученные данные могут быть использованы при проектировании лабораторного и промышленного оборудования.

Ободович А. Н. Математическое моделирование процесса образования пограничного слоя на поверхности вращающегося диска, частично погруженного в культуральную жидкость и обдуваемого газовым теплоносителем [Текст] / А. Н. Ободович, Л. И. Ружинская, С. И. Костик // Промышленная теплотехника. – 2014. – №2. – с. 86-93.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МАГНІТНИХ МІШАЛОК У ВИРОБНИЦТВІ ІН'ЄКЦІЙ

Семенюк С.М., Ткачук О.О.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

sem2mn@gmail.com

Лікарські засоби для парентерального застосування — це стерильні препарати, призначені для введення шляхом ін'єкцій, інфузій або імплантацій в організм людини або тварини.

Для створення умов, що запобігають можливій мікробній контамінації парентеральних лікарських засобів важливе значення має обладнання, яке реалізує технологічні процеси і визначає низку вимог до конструкції, вибору форм, матеріалів і покриття його деталей [1].

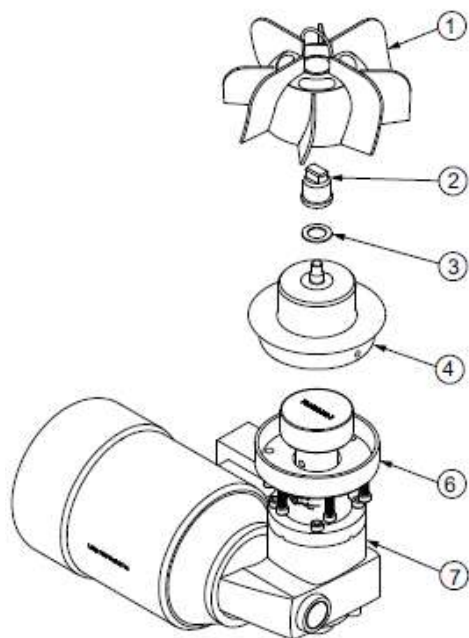


Рис. 1. Конструкція мішалки
1 – крильчатка; 2 – внутрішній елемент підшипника;
3 – прокладка; 4 – приварна пластина; 6 – болтове з'єднання; 7 – привод

Застосування магнітних мішалок (рис. 1) особливо пріоритетно для стерильних процесів, так як відсутність механічних ущільнень запобігає будь-які контакти зовнішнього середовища і продукту.

Мішалки такого типу застосовуються для робіт, таких як: розчинення глюкози в демінералізованій воді, підтримання однорідності складу суспензій вакцин, перемішування фракцій крові, тощо.

Принцип роботи магнітної мішалки базується на передачі руху від магніта, закріпленого на осі електродвигуна, до перемішуючого стрижня за допомогою магнітного поля. Розчин перемішується обертанням мішалки, розміщеної в посудині.

Перемішування можна вести на різних швидкостях від мінімальної – 10 об/хв, що забезпечує помірний вплив на продукт, до швидкості 600 об/хв. Мішалки даного типу можуть бути встановлені в резервуарах об'ємом від 10 літрів. Чистота обробки змочуємих поверхонь $Ra < 0,5 \mu\text{м}$, виготовлені

з матеріалів 904L, PVDF, Hastelloy. Робочий тиск від -1 до 7 бар. Можливе змішування середовища за температур до 90°C [2].

Література:

1. Чуєшов В.І. *Технологія ліків промислового виробництва* / В.І. Чуєшов, Л.М. Хохлова // *Х.: Вид-во НФаУ – 2003. – 720.*
2. *Alfa Laval: Heat exchangers, Centrifugal separators, Pumps* [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://www.alfalaval.com/industries/biotech-pharma/pages/biotech-pharma.aspx> – 19.03.2015 р.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МАСООБМІНУ В ФЕРМЕНТЕРІ З ОБЕРТОВИМ ПЕРЕМІШУЮЧИМ ПРИСТРОЄМ

Семенюк С.М., Булах Н.М., Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

sem2mn@gmail.com

Важливу роль у виробництві активних фармацевтичних інгредієнтів, вакцин та інших біологічно активних речовин відіграють клітинні культури. Вирішальну роль у біотехнології має створення для клітинних культур оптимальних умов культивування. Ці умови реалізуються в апараті для культивування мікроорганізмів – ферментері [1]. Ефективність роботи апаратів та інтенсивність проведення процесів в них визначаються головним чином явищами, що відбуваються в двох та трьохфазних системах типу рідина-газ-тверде тіло (мікробні клітини, тверді та рідкі включення – компоненти поживного середовища тощо).

Для дослідження процесу масообміну в ферментері нами був обраний метод, що базується на використанні явища масопереносу з дифузійним режимом масопередачі. Принцип застосування методу для дослідження масообмінних параметрів заключається в реєстрації швидкості розчинення зразка. Речовина, що використовується для виготовлення експериментальних зразків повинна мати дифузійний режим масопередачі. В якості такого матеріалу обраний кристалогідрат $Al_2 SO_4 \cdot 3 \times 18 \cdot H_2O$ [2].

При встановленій постійній частоті обертання валу перемішуючого пристрою в об'єм рідини через штуцер вводиться зважений зразок, закріплений в тримачі. Через фіксований проміжок часу (60 с) зразок виймається з апарату, знімається пінцетом з тримача і для припинення процесу розчинення негайно занурюється в ємкість зі спиртом. За допомогою фільтрувального паперу розчинений зразок висушується та зважується знову.

Отримали експериментальні значення коефіцієнта масовіддачі в межах:

$$K_{\Sigma M}^e = (3,15 \div 2,52) \cdot 10^{-5} \text{ м/с для } n = 3,33 \text{ с}^{-1} \text{ та}$$

$$K_{\Sigma M}^e = (7,307 \div 6,081) \cdot 10^{-5} \text{ м/с для } n = 12,5 \text{ с}^{-1}.$$

Експериментальні дані дослідження перемішування в апараті з турбінною мішалкою були з достатньою точністю апроксимовані поліномом 2-го порядку. В результаті одержано наступні рівняння регресії, для частот обертання $n = 3,33 \text{ с}^{-1}$ і $n = 12,5 \text{ с}^{-1}$ відповідно:

$$K_M^e = 3,685 \cdot 10^{-5} - 1,255 \cdot 10^{-4} \cdot x + 2,75 \cdot 10^{-4} \cdot x^2;$$

$$K_M^e = 7,912 \cdot 10^{-5} - 1,323 \cdot 10^{-4} \cdot x + 2,05 \cdot 10^{-4} \cdot x^2.$$

1. Барабаш В.М., Бегичев В.И., Белевицкая М.А., Смирнов Н.Н. Проблемы и тенденции развития теории и практики перемешивания жидких сред // Теор. Основы хим. технологии. – 2007. – 41, № 2. – с. 140–147.

2. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум: навч. посіб. / за ред. проф. І. Ф. Малержика. – К.: НУХТ, 2006. – 224 с.

ВИКОРИСТАННЯ РОТАЦІЙНОГО ВАКУУМНОГО АВТОМАТУ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ВИН

Сербов В. О.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

serbov.valerij@mail.ru

Кількість розчинних газів, а особливо кисню, значною мірою впливають на якість винних виробів. Основна кількість кисню потрапляє до пляшки з повітрям на стадії розливу. Мінімізація збагачення вина киснем при його розливі – є важливою умовою у технології виробництва вин.

При несприятливому режимі розливу, коли вино поступає в пляшку у вигляді падаючого струменя, воно захоплює значний обсяг повітря. При великій швидкості і турбулентному режимі потоку струмінь, перед попаданням у вино, може розпадатися на частини. У такому випадку в пляшці утворюється шар, що складається зі змішаних крапель вина і бульбашок повітря. При вільному падінні струменя виникає також піна, що збільшує поверхню контакту вина з повітрям, що призводить до різкого зростання швидкості абсорбції кисню. Обидва ці явища вкрай небажані, оскільки сприяють аерації вина в процесі розливу.

Метою є визначення типу автоматичної лінії розливу, яка дозволила б створити умовно анаеробні умови в пляшці після її наповнення.

При недостатньо раціональному режимі розливу відбувається повне насичення вина киснем повітря, що викликає випадання речовин нестійких по відношенню до кисню в осад, і створює сприятливі умови для розвитку у вині аеробних мікроорганізмів. Одним із заходів по зменшенню негативного впливу цих явищ є шатровий спосіб розливу – при розливі вина, струмінь спрямовується на внутрішню поверхню стінки пляшки. При такому способі розливу сильного диспергування повітря не відбувається, в гіршому випадку воно розподіляється в бульбашках великого діаметру, що також не є умовою сильного диспергування. На ступінь диспергування кисню у вині після його розливу суттєво впливає конструкція соска-наповнювача, вибір оптимальної конструкції якого значно знижує аерацію вина, але все ж не виключає її, оскільки в завжди пляшці знаходиться певна кількість повітря.

Для зменшення аерації вина при розливі хороші результати дає попереднє вакуумування пляшок, яке забезпечує видалення до 60-70% повітря і змінює кількісне співвідношення окремих газів в пляшці. Для розливу вина найкращими в даний час є ротаційні вакуумні розливні автомати, що перед наливом вина у пляшки дозволяють видаляти з них значну частину повітря і проводити розлив, як за об'ємом, так і за рівнем.

Отже, на основі аналізу принципу роботи основних типів ліній автоматичного розливу встановлено, що у технології виробництва вин доцільним є використання ротаційного вакуумного автомату.

СИСТЕМИ ОБОРОТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

О.О. Ткачук, С.В. Фесенко, В.Ю. Шибецький

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: illusionfes@mail.ru

Кінець другого тисячоліття ознаменувався бурхливим розвитком технології і виробництва. На сьогоднішній день досить важко уявити виробництво будь-якої галузі промисловості, яке б обійшлося без застосування водних ресурсів, а як наслідок, і утворення стічних вод.

За характером використання води системи водопостачання поділяються на: прямоточні, послідовні та оборотні. *Прямоточна* вода використовується у виробничому процесі лише один раз, після чого скидається у водоймища або у каналізацію. Вода, що використовується *послідовно* споживається в декількох технологічних процесах. *Оборотна* вода використовується у виробництві багатократно, з періодичною або безперервною очисткою. При цьому слід враховувати і те, що спорудження водозворотних систем в 10 разів дешевше, ніж будівництво очисних установок відповідної потужності.

Системи оборотного водопостачання служать для раціонального використання води у процесах теплообміну на підприємствах галузі. Замкнуті опалювальні системи, крім того, дозволяють раціонально використовувати залишкове тепло. Але за умови використання систем оборотного водопостачання виникають наступні проблеми, а точніше відкладення солей жорсткості, корозія матеріалів, а також наростання мікрофлори.

Проблеми відкладень вирішуються як за допомогою попереднього пом'якшення підживлювальної води, так і за рахунок додавання в неї препаратів, що містять комплексоутворюючі сполуки і диспергатори, що зв'язують солі жорсткості і утримують їх в розчиненому або підвішеному стані.

При циркуляції води в контурах охолодження відбувається випаровування води, і, відповідно, підвищення в ній концентрації солей жорсткості. При перевищенні порогу розчинності солі жорсткості утворюються відкладення на поверхнях обладнання, що призводить до погіршення процесів теплопередачі, і зменшенню перерізу трубопроводів. Для компенсації втрат води відбувається додавання в контур підживлювальної води.

В ході досліджень визначено, що для оборотних систем підживлювальна вода має бути частково знесолена за рахунок іонного обміну або зворотнього осмосу і подальшого застосування добавок для коригування властивостей води і запобігання наростання мікрофлори.

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ДИСКІВ ПЕРЕМІШУЮЧОГО ПРИСТРОЮ ЗВОРОТНО-ПОСТУПАЛЬНОГО РУХУ

С.В. Фесенко, В.Ю. Шибецький

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: illusionfes@mail.ru

Основними характеристиками процесу перемішування, являються інтенсивність та ефективність. Для збільшення ефективності перемішування потрібно мінімізувати наявність застійних зон, що дозволить створити оптимальні умови для проведення більшості технологічних процесів.

Розглядаючи питання ефективності перемішування, з ряду конструкцій перемішувачих пристроїв можна виділити мішалки, що здійснюють зворотно-поступальний рух. Мішалки даного типу є досить ефективними за рахунок збурення всього об'єму рідини в апараті та використовуються для перемішування рідких сумішей і суспензій.

Головною метою проведених досліджень було визначення конструкції диску перемішувачого пристрою, яка б забезпечила максимальну ефективність перемішування за сталих умов. Запропоновано декілька конструкцій дисків, з вирізами різної форми та розмірів.

В ході досліджень було визначено ефективність кожної з конструкцій та розглянуто їх переваги та недоліки. На рисунку 1.а та 1.б зображено відповідно змодельовану та реальну конструкції диску з асиметричним зрізом, які показали найбільшу ефективність та інтенсивність перемішування. Даний ефект досягається за рахунок створення значного перепаду тиску при русі диску відбувається перемішування у всьому об'ємі, значна кавітація призводить до аерації середовища.



Рис. 1. Диск з асиметричним зрізом: а) 3-D модель; б) реальна модель

ОСОБЛИВОСТІ АПАРАТУ ДЛЯ СУШКИ В ПСЕВДОЗРІДЖЕНОМУ ШАРІ

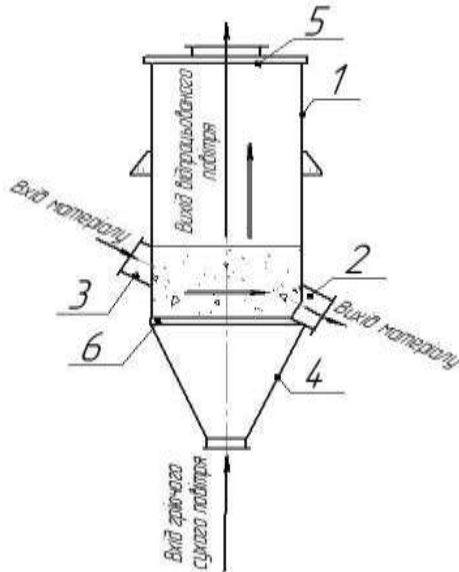
Форостяно В. С.

Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: forostyanko1993@mil.ru

Одним з найбільш ефективних і продуктивних методів сушіння сипких матеріалів є оброблення у газодинамічному псевдозрідженому шарі, створюваному висхідним потоком газоподібного зріджуючого агента. Цей метод реалізується у відповідних апаратах псевдозрідженого шару.



Сушарка псевдозрідженого шару містить корпус, на якому монтовані завантажувальний та розвантажувальний штуцери, конічне днище, на якому розташований штуцер для подачі сушильного агента, плоску кришку з штуцером для виведення відпрацьованого сушильного агента та газорозподільну решітку, на якій проходить процес псевдозрідження та висушування матеріалу.

Одним з основних недоліків цих апаратів є можливе утворення застійних зон між корпусом та газорозподільною решіткою, що зумовлює пригорання продукту в цих місцях і погіршує якість готового матеріалу.

Рисунок 1. Апарат для сушки в псевдозрідженому шарі: 1–корпус, 2–завантажувальний штуцер, 3–розвантажувальний штуцер, 4–конічне днище, 5–кришка, 6– газорозподільна решітка.

З метою уникнення утворення застійних зон завантажувальний та розвантажувальний штуцери слід розташувати під кутом, відмінним від прямого, один навпроти одного. Виконання сушарки із зазначеними ознаками унеможливує утворення в корпусі застійних зон, а також забезпечує розподілення вологого матеріалу не в напрямку до розвантажувального штуцера, а перпендикулярно йому. Це забезпечує умови для ефективного сушіння і виключає можливість потрапляння вологого матеріалу в розвантажувальний штуцер. Штуцер для подачі сушильного агента слід розташовувати в нижній частині конічного днища співвісно осі апарата, що зменшує кут обдувки газорозподільної решітки сушильним агентом. Це зменшує гідравлічний опір. Зазначені конструктивні рішення дозволяють уникнути застійних зон та підвищити продуктивність апарату.

Сушарки з псевдозрідженим шаром є одними з прогресивних. Вони дозволяють збільшити поверхню контакту між частинками матеріалу і сушильним агентом, інтенсифікувати випаровування вологи і скоротити тривалість сушіння.

ПЛІВКОВІ ВИПАРНІ АПАРАТИ

Царик Є.В., Дух Д.В., Костик С.І.

Національний технічний університет України "КПІ"

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

Факультет біотехнології і біотехніки

tsarik_1994@mail.ru

Вода з низькою температурою має велике значення в харчовій промисловості (виробництво сирів, морозива, йогуртів, кондитерських виробів). Температура води повинна бути дещо вища температури замерзання. Отримання води такої температури може викликати деякі труднощі, тому що існує велика імовірність виходу з ладу обладнання через намерзання шару льоду на ньому, що призводить до зупинки виробництва і фінансових затрат. Виходом є використання плівкових випарювачів, за допомогою яких можливо охолодити воду до досить низьких температур ($0,5-1^{\circ}\text{C}$).

Особливістю плівкових випарювачів в тому, що при нерівномірному процесі охолодження вода замерзне, але він не вийде з ладу завдяки відкритій конструкції, яка складається з вертикальних панелей в яких кипить аміак (або інший холодоагент, як фреон чи глікогелева суміш), а по зовнішній поверхні тонкою плівкою стікає вода. Високий коефіцієнт теплопередачі досягається внаслідок рівномірного розподіленого стікання води по вертикальних панелях випарювача. Випарювачі виготовляються з нержавіючої сталі, що важливо для харчової промисловості. Так як пакет пластин, фактично відкритий з усіх сторін, то легко здійснити промивку випарювача. Крім цього плівковий випарювач можна використовувати як акумулятор холоду. У цьому випадку лід утворюється на панелях, а при досягненні необхідної товщини льоду в панелі подається гаряча пара. При цьому стінки нагріваються і лід відшаровується від стінок і потрапляє в резервуар з водою.

Висновки: основними перевагами плівкового випарювача є невеликі маса і габарити апарата, неможливість механічного пошкодження при замерзанні води, високий коефіцієнт теплопередачі, невеликі енергозатрати в порівнянні з кожухотрубними і пластинчатими випарювачами, можливість працювати на різних холодоагентах, простота чистки апарата.

Основним недоліком є висока вартість і необхідність додаткового насоса.

Література :

1. Удымов П.Г. Гидродинамика пленочных испарителей // Пленочные испарители 1985. - с. 85-99.

ГІДРОДИНАМІКА РОЛЕРНОГО АПАРАТУ

Шибєцький В.Ю.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

sjavva@mail.ru

Конструкція ролерного апарату представляє собою циліндр, з наступними геометричними розмірами: довжина L і радіусом R_2 ; який обертається, навколо осі z зміщеної від центру циліндра на відстань $R_1 + R_2$, з кутовою швидкістю ω (рис. 1).

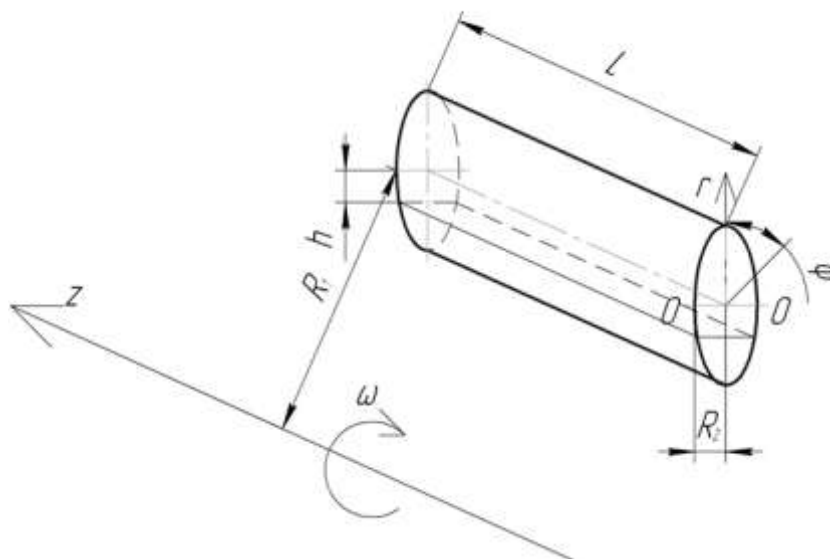


Рис.1. Схема ролера

На стінках циліндра знаходяться клітини в іммобілізованому стані. В апарат заливають поживне середовище (об'єм рідини складає 0.1 частину об'єму циліндра), воно не доходить на висоту h відносно лінії 0–0. Під час обертання апарату певна ділянка циліндра разом з клітинами знаходиться над поживним середовищем, а отже проходить процес аерації. Так як апарат має циліндричну форму, то для його опису використаємо циліндричну системи координат: вісь z - вісь обертання, вісь r співпадає по напрямку з радіусом, а вісь ϕ - вісь обертання навколо власної осі циліндра. Під час руху рідина в апараті обертається в напрямку протилежному обертанню всього апарату.

Рівняння для знаходження швидкості руху рідини в канонічному вигляді має вигляд :

$$\frac{dW_\phi}{dt} = \nu \left(\frac{\partial^2 W_\phi}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial W_\phi}{\partial r} \right) + g_\phi,$$

де ν - коефіцієнт кінематичної в'язкості, $\frac{M^2}{c}$;

W_ϕ - проекція швидкості рідини на вісь ϕ .

КОНСТРУКЦІЇ ЗАКРИТИХ ФОТОБІОРЕАКТОРІВ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ВОДРОСТЕЙ

Шибецький В.Ю.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
sjavva@mail.ru*

В сучасному світі виділяють 3 основні способи культивування водоростей:

1. Фототрофне культивування в відкритих водоймах;
2. Фототрофне культивування в закритих фотобіореакторах;
3. Гетеротрофне і змішане культивування в закритих.

В свою чергу кожен з цих способів культивування застосовується для різних видів водоростей і може бути реалізований для різних умов.

Закриті фотобіореактори були спроектовані для виправлення недоліків пов'язаних з системами відкритих водойм. Такими недоліками є: забруднення (контамінація); неконтрольованість параметрів культивування; випаровування з вільної поверхні; придатність для невеликої кількості видів; невелика об'ємна продуктивність; потреба у великих площах для будівництва відкритих водойм.

Фотобіореактори можуть використовуватися в приміщеннях, з штучним освітленням або з системами накопичування і розподілення природного світла, і на відкритих майданчиках, з використанням природного світла. Є декілька видів реалізації конструкції фотобіореакторів:

1. Трубочаті фотобіореактори (tubular photobioreactors). Декілька хвилеподібних, вертикальних, горизонтальних і похилих реакторів було спроектовано і побудовано останнім часом. Такі системи складаються з скляних або пластикових труб, мають газообмінну посудину для підведення CO_2 і відведення O_2 , а також рециркулюючі нагнітачі (повітряні або водяні), у вигляді компресорів або насосів, для перемішування. Продуктивність таких систем різна для різних конструкторських рішень і видів водоростей, і варіюється в межах $13 - 34 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{день})$.

2. Вертикальні бульбашкові колони і ерліфтові реактори (Vertical bubble columns and airlift reactors). Такі циліндричні фотобіореактори мають розташовані в нижній частині газорозподілювачі для введення газу у вигляді бульбашок. Можуть бути представлені у вигляді простих бульбашкових колон, щільних циліндричних ерліфтів або ерліфтів у вигляді тягових труб. Мають вищу продуктивність ніж трубочаті фотобіореактори (максимальна продуктивність $93 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{день})$).

3. Комбінована бульбашкова колона з похилим трубочатим біореактором (Combined bubble column and inclined tubular PBR). Фотобіореактор у вигляді рівностороннього трикутника який комбінує принципи бульбашкових колон з вбудованими перемішувачами пристроями. Газообмін відбувається в газообмінних посудинах які розташовані в вершині трикутника.

ВИКОРИСТАННЯ РОТОРНО-ПЛІВКОВОГО ВИПАРНОГО АПАРАТУ ДЛЯ КОНЦЕНТУВАННЯ РОЗЧИНУ АМІЛОСУБТИЛІНУ

Яківа М.Ю.

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
aries-plazma@mail.ru*

В останні роки у зв'язку з розвитком конкуренції на ринку харчових продуктів відбувається підвищення вимог до їх якості. Застосування роторно-плівкових випарних апаратів дозволяє зменшити час теплового впливу на продукт, що концентрується, і таким чином якнайкраще зберегти його первісну якість, а також підвищити ступінь чистоти цільового продукту.

Для потреб харчової промисловості виготовляється амілолітичний ферментний препарат Амілосубтилін, який являє собою тонкоподрібнений очищений порошок світло-сірого кольору, який синтезується *Bac.subtilis* і містить в своєму складі α -амілазу, β -глюканазу та протеазу [1].

Дана суміш ферментів відноситься до групи термолабільних біологічно активних речовин, і тому при виборі апаратів для концентрування необхідно враховувати час перебування розчину в апараті. Інтенсифікувати процес тепло-та масообміну можна за рахунок створення тонкої плівки рідини. В роторно-плівкових випарних апаратах (РПВ) процес випарювання проходить в шарі рідини, яка створюється на внутрішній поверхні нерухомого вертикального корпусу і час перебування складає кілька секунд.

РПВ відноситься до плівкових апаратів з механічним перемішувачем пристроєм. Розчин подається в гріючу камеру, яка оснащена сорочкою, що розділена на кілька секцій для поліпшення тепловіддачі при обігріві парою. На осі апарату розташовується вал з лопатями. Вал приводиться в рух від електродвигуна. Розчин під дією гравітації стікає вниз, при цьому рівномірність його розподілу по теплообмінній поверхні, а також його інтенсивне перемішування і турбулізацію забезпечують лопаті, що закріплені на валу. Розподіл розчину забезпечує високі коефіцієнти теплопередачі і тим самим за один прохід через апарат можна домогтися концентрування розчину в кілька разів при мінімальному часу перебування продукту в апараті. Крім того РПВ забезпечує ефект самоочищення теплообмінної поверхні, що дає можливість роботи з такими розчинами, з якими жоден інший випарний апарат безперервної дії працювати не може, тобто з високов'язкими середовищами [2].

1. *Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн.: Учеб. для вузов / [С.Т.Антипов, И.Т.Кретов, А.Н.Остриков и др.]; Под ред. акад. РАСХН В.А.Панфилова. — М.: Высш.шк., 2001. — 703с.*

2. *Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий. Ч.II. / [Г.М.Островский, Ю.С.Шлионский, Р.Ш.Абиев, Л.Ф.Биленко, М.З.Вдовец, И.В.Доманский и др.]. — СПб.: НПО "Профессионал", 2006. — 916 с.*