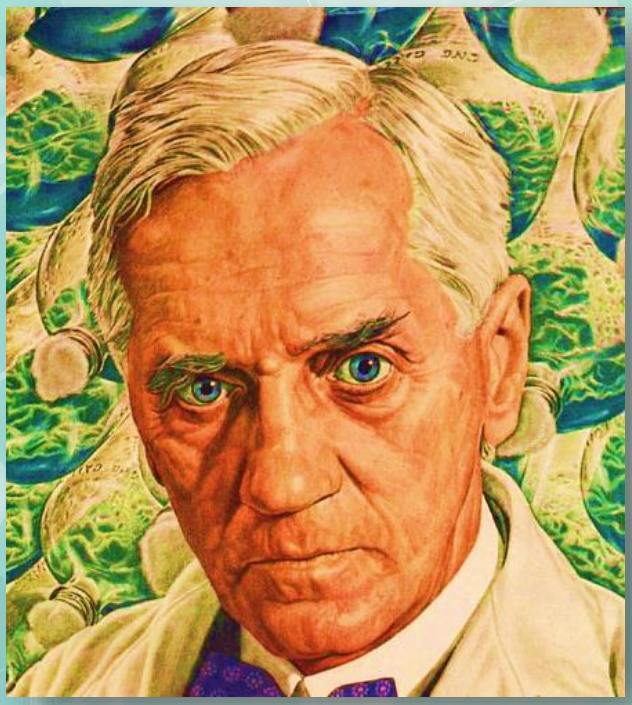
МАТЕРІАЛИ

X Всеукраїнської науково-практичної конференції

«БІОТЕХНОЛОГІЯ XXI СТОЛІТТЯ»

присвяченої 135-й річниці від дня народження Олександра Флемінга



«Часом знаходиш те,
що зовсім не шукаєш…»
О. Флемінг

22 квітня 2016
НТУУ «КПІ»

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «КПІ»
Факультет біотехнології і біотехніки
Національна академія наук України
Інститут клітинної біології та генетичної інженерії

МАТЕРІАЛИ

X Всеукраїнської науково-практичної конференції

«БІОТЕХНОЛОГІЯ XXI СТОЛІТТЯ»

присвяченої 135-й річниці від дня народження

Олександра Флемінга

НТУУ «КПІ», м. Київ

Київ –2016

«**Біотехнологія XXI століття**»: матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої 135-й річниці від дня народження Олександра Флемінга (Київ, 22 квітня 2016) [Електронне видання] / Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет України «КПІ», Національна академія наук України, Інститут клітинної біології та генетичної інженерії. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 235 с.

Матеріали конференції включають роботи молодих вчених, аспірантів та студентів, які проводять наукові дослідження в галузях промислової, харчової, сільськогосподарської, медичної біотехнології, магнітних технологіях в біотехнології та медицині, біоінформаційних дослідженнях, екологічної біотехнології та біоенергетики, відновлювальних джерел енергії та напрямку інженерного забезпечення біотехнологічгих виробництв.

Відповідальні за випуск:
Голуб Н.Б.
Орябінська Л.Б.
Маринченко Л.В.
Поводзинський В.М.
Лахнеко О.Р.
Шинкарчук М.В.

Рекомендовано до випуску Вченою радою факультету біотехнології і біотехніки, протокол №8 від 28.03.16р.

СКЛАД ПРОГРАМНОГО КОМІТЕТУ

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

СКЛАД ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ

Голуб Н.Б.	– д.т.н., проф. кафедри екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ», голова
Поводзинський В.М.	– к.т.н., доц. кафедри біотехніки та інженерії НТУУ «КПІ»
Маринченко Л.В.	– к.т.н. , доц. кафедри біоінформатики НТУУ «КПІ»
Щурська К.О.	– к.т.н., доц. кафедри екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ»
Козар М.Ю.	– к.т.н., ст. викл. кафедри екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ»
Зубченко Л.С.	– асист. кафедри екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ»
Дзигун Л.П.	– ст. викл. кафедри промислової біотехнології НТУУ «КПІ»
Шинкарчук М.В.	– студентка ФБТ НТУУ «КПІ»
Лахнеко О.Р.	– студентка ФБТ НТУУ «КПІ»
Фесюк О.В.	– студентка ФБТ НТУУ «КПІ»

ЗМІСТ

Секція 1. ПРОМИСЛОВА, ХАРЧОВА, СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ТА МЕДИЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ

Алексейчук Л.Б. 17
НЕТРАДИЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ДРІЖДЖІВ-САХАРОМІЦЕТІВ
Антоненко А.В. 18
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СВИНЦЮ НА ВМІСТ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ В РОСЛИНАХ РЯСКИ
Белінська Д. О. 19
ВМІСТ ПОЛІФРУКТАНІВ У ДЕЯКИХ ВИДАХ РОСЛИН
Бодня О.В., Дехтяренко Н.В. 20
ВИКОРИСТАННЯФЕРМЕНТУ ГЛЮКОАМІЛАЗА У ПРОМИСЛОВОСТІ
Бойко М.В., Патика М.В., Патика Т.І. 21
БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ *BACILLUS THURINGIENSIS*
Бородай В.В., Кляченко О.Л., Жук В.А., Рябченко А.М., Калініченко К.А. 22
МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ КАРТОПЛІ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ *IN VITRO*
Васильєва А.Д. 23
БАКТЕРІАЛЬНІ БІОПЛІВКИ В МЕДИЦИНІ
Венгловська А.С., Дехтяренко Н.В. 24
ФОРМИ ПРЕПАРАТІВ КАТАЛАЗИ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ
Вічко О.І., Червецова В.Г., Швед О.В., Новіков В.П. 25
РОЗРОБЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ НА ОСНОВІ ПРИРОДНОЇ АСОЦІАЦІЇ “ТИБЕТСЬКИЙ ГРИБОК”
Волошко І.В., Дюбайло А.Є., Івахненко О.Л., Стрельников Л.С. 26
ВПЛИВ МОЛОЧНОКИСЛОЇ ЗАКВАСКИ НА КИСЛОТНІСТЬ ФЕРМЕНТОВАНОГО НАПОЮ
Ганцева К.М., Лагошина Н.С., Горчаков В.Ю. 27
ПРИСКОРЕННЯ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ОБРОБКИ СУСПЕНЗІЄЮ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ, СПОЛУКАМИ КРЕМНІЮ ТА БІОГУМУСОМ
Гацковський Ю.В., Литвинов Г.С. 28
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РЕКОМБІНАНТНОГО ТРОМБОПОЕТИНУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ТРОМБОЦИТОПЕНІЇ
Грабчук С.М. 29
ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ВИН З ФІНІКІВ ТА ІНЖИРУ
Граніна А.К., Дехтяренко Н.В. 30
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТУ β-ФРУКТОФУРАНОЗИДАЗИ
Деревянко Ю.С., Дехтяренко Н.В., Жолнер Л.Г., Танасков Я.В., Хоруженко Н.К. 31
ВИДІЛЕННЯ ЧИСТИХ КУЛЬТУР ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *BACILLUS* І ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В БІОТЕХНОЛОГІЇ
Д’якова М.О. 32
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ *STREPTOMYCES AUREOFACIENS* ЯК ПРОДУЦЕНТУ АНТИБІОТИКІВ КОРМОВОГО ТА ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
Ємельяновський М.І. 33
LACTOBACILLUS PLANTARUM МТСС 2621, ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПРОБІОТИЧНИЙ ШТАМ
Жук І.В., Дмитрієв О.П., Лісова Г.М., Кучерова Л.О. 34
ПЕРСПЕКТИВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ БІОТИЧНИХ ЕЛІСИТОРІВ У ЗАХИСТІ TRITICUM AESTIVUM L. ВІД ГРИБНИХ ФІТОПАТОГЕНІВ

Захарчук Н. К., Олійнічук С. Т., Лисак Т.І. 35
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАС ДРІЖДЖІВ ПРИ ЗБРОДЖУВАННІ СУСЛА ПІДВИЩЕНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ У ТЕХНОЛОГІЇ ЕТИЛОВОГО СПИРТУ ТА БІОЕТАНОЛУ
Каплун О.О., Кривенда А.С., Верба В.В., Стрельников Л.С. 36
ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИКІВ У СКЛАДІ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ
Карпеко К.М. 37
МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТУ З ТРУТОВИКА ЛІКАРСЬКОГО В КОСМЕТОЛОГІЇ
Карпеко К.М., Тітова Л.О. 38
СКРИНІНГ ШТАМІВ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ *Trametes versicolor* НА АГАРИЗОВАНИХ СЕРЕДОВИЩАХ З СУХОЮ МОЛОЧНОЮ СИРОВАТКОЮ
Карпенко В.В. 39
ГЛЮКАНИ МІЦЕЛІЮ ВИЩИХ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ
Касян Т.Я. 40
НЕТРАДИЦІЙНІ СУБСТРАТИ ДЛЯ ШТУЧНОГО КУЛЬТИВУВАННЯ ЇСТІВНИХ ГРИБІВ
Кирпа-Несміян Т.М., Герасименко І.М., Шелудько Ю.В. 41
ОТРИМАННЯ РОСЛИН *NICOTIANA TABACUM*, ЩО ЕКСПРЕСУЮТЬ ГЕН Δ9-АЦИЛ-ЛІПІДНОЇ ДЕСАТУРАЗИ ЦІАНОБАКТЕРІЇ ПІД КОНТРОЛЕМ ХОЛОДОІНДУЦИБЕЛЬНОГО ПРОМОТОРА *CBF1 ARABIDOPSIS THALIANA*
Клечак І.Р., Тітова Л.О., Чуднівець О.М. 42
ДИНАМІКА РОСТУ БАЗИДІАЛЬНОГО ГРИБА *TRAMETES VERSICOLOR* 353 НА КОМПЛЕКСНОМУ СЕРЕДОВИЩІ У ГЛИБИННІЙ КУЛЬТУРІ
Кожемякіна О.В. 43
ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРУДАТІВ ЯЧМЕНЮ У ПИВОВАРІННІ
Кожемякіна О.В. 44
ПРОБІОТИКИ В АКВАКУЛЬТУРІ
Комаров Д.А. 45
СУЧАСНІ ПРОТИПУХЛИННІ ВАКЦИНИ
Корнєва О.М., Богдан Т.З., Мегалінська Г.П., Ісаченко О.М. 46
СКРИНІНГ ЦИТОСТАТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ДЕЯКИХ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН
Красько А.М. 47
МЕТОДЫ КОРРЕКЦИИ ПАТОЛОГИЙ, ВОЗНИКШИХ ПОСЛЕ ПРОТИВООПУХЛЕВОЙ ТЕРАПИИ
Куцоконь Н.К., Рудас В.А., Шинкарчук М. В., Лахнеко О.Р., Моргун Б.В., Рашидов Н.М., Гродзинський Д.М. 48
ГЕНЕТИЧНА ТРАНСФОРМАЦІЯ ГІБРИДНОГО ОСОКОРА
Лавренко Т. І. 49
ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОСЛИН ДЕЯКИХ ВИДІВ
Ленко Т.О. 50
ОТРИМАННЯ ГІДРОЛІЗАТУ З ПЕРЕРОБКИ МОЛЮСКІВ
Літвінов С.В., Рашидов Н.М. 51
РАДІАЦІЙНА МОДИФІКАЦІЯ ТРАНСКРИЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ГЕНІВ *AtKu70, AtRAD51, AtRad1* ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПРОМІНЕНИХ РОСЛИН *A. thaliana* L.
Літвінов С. В., Рашидов Н. М. 52
РОЛЬ ГЕНІВ *AtKu70, AtRAD51, AtRad1* В ПОСТРАДІАЦІЙНОМУ ВІДНОВЛЕННІ *A. thaliana* L.
Луценко Т.М. 53
БІОЛОГІЧНА СТАНДАРТИЗАЦІЯ ПРЕПАРАТІВ РЕКОМБІНАНТНОГО ІНТЕРЛЕЙКІНУ-7 ЛЮДИНИ

Магдисюк М.В., Фільцев І.М. 54
ОТРИМАННЯ КУЛЬТУРИ «БОРОДАТИХ КОРЕНІВ» РОСЛИН *TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM* L.
Мурашко Н.О., Боднарчук О.В. 55
ВПЛИВ ЗАКВАСКИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КИСЛОВЕРШКОВИХ СПРЕДІВ
Мурашко Н.О., Боднарчук О.В. 56
ДОСЛІДЖЕННЯ АРОМАТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПРЕДІВ
Наточій Т. О. 57
МІКРОБНІ ПРОТЕАЗИ В КОСМЕТОЛОГІЇ
Нєчаєва Я.О. 58
ЗАСТОСУВАННЯ ЦЕЛЮЛОЗОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ ГРИБІВ У ПРОМИСЛОВОСТІ
Нєчаєва Я.О., Ліновицька В.М. 59
ПРОТИПУХЛИННІ ПОЛІСАХАРИДИ ГРИБНОГО ПОХОДЖЕННЯ
Нєчаєва Я.О., Тітова Л.О. 60
АНТИОКИСНЮВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ
Олейнікова В.В., Орябінська Л.Б., Горчаков В.Ю., Прасанна Б.Д. БІОТЕРАПЕВТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПРОБІОТИЧНОГО ШТАМУ *LACTOBACILLUS PLANTARUM* МТСС 2621 61
Олефіренко Д.В. 62
ПОЛІСАХАРИДИ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ КУЛЬТУР КЛІТИН ЛЮДИНИ IN VITRO
Олефіренко Д.В., Тітова Л.О. 63
ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ *Trametes hirsuta* (Wulfen) Lloyd НА АГАРИЗОВАНИХ СЕРЕДОВИЩАХ ІЗ МОЛОЧНОЮ СИРОВАТКОЮ
Осипенко В.А., Кирпа-Несміян Т.М., Рудас В.А., Герасименко І.М., Шелудько Ю.В. 64
ОТРИМАННЯ ТА АНАЛІЗ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН КАРТОПЛІ З ГЕНОМ ДЕСАТУРАЗИ ЦІАНОБАКТЕРІЙ
Пернатій А.Ю. 65
ГУМОРАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ ІМУНОЛОГІЧНОЇ ВІДПОВІДІ НА ПРОНИКНЕННЯ В КЛІТИНИ ВІРУСІВ РОДУ *EBOLAVIRUS* (*E. SUDAN, E. ZAIRE, E. IVORY COAST* ТА *E. BUNDIBUGYO*)
Петріна Р., Герштун А., Губрій З. 66
ОДЕРЖАННЯ І ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛУСНИХ КУЛЬТУР ГОРИЦВІТУ ВЕСНЯНОГО
Петріна Р., Конечна Р., Костик Х. 67
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСТРАКТІВ КАЛУСНОЇ БІОМАСИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН
Петровський А.П. 68
НАНОТЕХНОЛОГІЇ ЯК НОВИЙ ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ ПРОБІОТИКІВ
Пилипчак Б.В., Дехтяренко Н.В. 69
ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЗИМАТИЧНОГО ОТРИМАННЯ БЕТА-ЛАКТАМІВ В УКРАЇНІ
Письменна М.О. 70
ВЕТЕРИНАРНІ АНТИБІОТИЧНІ ПРЕПАРАТИ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ЗАСТОСУВАННЯ НА ОСНОВІ СУБСТАНЦІЙ З *STREPTOMYCES*
Пітроченко І.М. 71
АМІЛАЗИ ГРИБНОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА
Поліщук В.Ю., Дуган О.М. 72
ВПЛИВ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ОПРОМІНЕННЯ НА БІОСИНТЕТИЧНУ ЗДАТНІСТЬ ГРИБА *EREMOTHECIUM ASHBYI*
Поліщук І.В. 73
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МОНОКЛОНАЛЬНИХ АНТИТІЛ ТИПУ Т-КЛІТИННИХ РЕЦЕПТОРІВ
Потрохов А.О., Акимов Ю.Н., Климчук Д.А., Матвєєва Н.А. 74
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ КЛІТИН ПРОДИХІВ ТРАНСФОРМОВАНИХ РОСЛИН ТЮТЮНУ З ГЕНОМ INF A2B ЛЮДИНИ,

ІНФІКОВАНИХ ВТМ
Похилько С.Ю., Трояновська А.В., Степаненко А.І., Дуган О.М., Рибалка О.І., Моргун Б.В. 75
МІКРОЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ З ГЕНОМ *Gpc-B1* ВІД *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides*
Прищепа Ю.С. 76
ТРАНЗІЄНТНА ЕКСПРЕСІЯ ГЕТЕРОЛОГІЧНОГО ГЕНУ В РОСЛИНАХ *LACTUCA SATIVA* L.
Решетіло І.М. 77
АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ДОБРИВ НА ОСНОВІ БАКТЕРІЙ РОДУ *AZOTOBACTER* В УКРАЇНІ
Рибалкін М.В. 78
ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ТА ЧАСУ ДЛЯ ІНАКТИВАЦІЇ КЛІТИН ГРИБІВ КАНДИДА
Садретдінова Р.А. Сироїд О.О. 79
МУТАГЕННИЙ ТА ПРОПУХЛИННИЙ ВПЛИВ НІКОТИНУ
Семенова О.І, Шпякіна А.І, Семенова О.А. 80
ВИКОРИСТАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ ПРИ БІОРЕМЕДІАЦІЇ ГРУНТІВ
Сєрова Н.П. 81
ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ НА ДОВКІЛЛЯ
Силенко А.В. 82
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗДАТНОСТІ РОСЛИН РІЗНИХ ВИДІВ ВІДНОВЛЮВАТИ ХРОМ (VI)
Сніхівська М.О., Зайченко Т.О., Круподьорова Т.А. 83
ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИБІОТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРИБІВ
Старовойтова С.О., Орябінська Л.Б., Лубенець В.І. 84
ПОТЕНЦІЙНІ НАПРЯМКИ ДІЇ ПРОТИВОГРИБКОВОГО ПРЕПАРАТУ ЕСУЛАН
Стрельник О.О., Льошина Л.Г. 85
КУЛЬТУРА ГЕНЕТИЧНО ТРАНСФОРМОВАНИХ КОРЕНІВ *HAIRY ROOTS DIGITALIS PURPUREA* L. ЯК ДЖЕРЕЛО ВТОРИННИХ МЕТАБОЛІТІВ
Сущенко Р.А. 86
БАКТЕРІЇ РОДУ *BIFIDOBACTERIUM* ЯК СКЛАДОВА ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ
Танасков Я.В., Хоруженко Н.К. 87
БАКТЕРІОФАГИ, ЯК ПРОТИМІКРОБНІ АГЕНТИ
Тараненко А.М., Гнатюк І.С., Горбатюк І.Р., Банникова М.О., Моргун Б.В. 88
ВИВЧЕННЯ ЕКСПРЕСІЇ ТРАНСГЕНІВ У М'ЯКІЙ ПШЕНИЦІ *TRITICUM AESTIVUM*
Тарасюк О.І., Починок В.М. 89
ФОТОСИНТЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ ПРАПОРЦЕВИХ ЛИСТКІВ ІНТРОГРЕСИВНИХ ЛІНІЙ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ, ЩО МІСТЯТЬ РІДКІСНІ АЛЕЛІ ГЛЮТЕНІНКОДУЮЧИХ ЛОКУСІВ
Тимінський М.Ю., Зинковець А.О., Гуляєв В.М., Корнієнко І.М., Крюковська О.А. 90
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ ОМЕГА-3 У ЗДОРОВОМУ ХАРЧУВАННІ
Толочна К.О., Гальчевська Є. О., Богдан Т.З. 91
ВПЛИВ КОНСЕРВАНТІВ НА ЗБЕРІГАННЯ ГЕЛЕВОЇ ОСНОВИ ДЛЯ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ
Трояновська Л.В. 92
ПЕРЕЩЕПЛЮВАНІ КЛІТИННІ КУЛЬТУРИ, ЯК ПРОДУЦЕНТИ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ СУБСТАНЦІЙ
Тягунова Т.В. 93
ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ УСПАДКУВАННЯ ТРАНСГЕННОЇ ОЗНАКИ (ГЕНУ ТАУМАТИНУ II) РОСЛИНАМИ ТЮТЮНУ
Фарфоламеєва Д.О., Дзигун Л.П. 94
ГРИБНІ ОРГАНІЗМИ, ЯК ДЖЕРЕЛО КОРМОВИХ БІЛКІВ

Федоченко Р.С. 95
ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ЦИТОЛОГІЇ ТА МІКРОБІОЛОГІЇ. КОМП'ЮТЕРНИЙ МЕТОД ПІДРАХУНКУ КОНЦЕНТРАЦІЇ КЛІТИН У СУСПЕНЗІЇ
Хиля Б.О., Сухецький А.Г., Шидловський М.С. 96
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОМЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗРАЗКІВ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ЛЮДИНИ
Чабаненко О.І. 97
ВИРОЩУВАННЯ ДЕРЕВОРУЙНУЮЧИХ ВИЩИХ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ НА РОСЛИННИХ СУБСТРАТАХ
Швед О.М., Мозіль Р.І, Петріна Р.О., Швед О.В., Новіков В.П. 98
ПЕРСПЕКТИВА ЗАСТОСУВАННЯ ДНК-АНАЛІЗУ ПРИ БІОІНДИКАЦІЇ ТА БІОТЕСТУВАННІ БІОІНЖЕНЕРНИХ СТАВКІВ
Шидловський М.С., Димань М.М., Мусієнко О.С. 99
ПРУЖНІ ВЛАСТИВОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ З УРАХУВАННЯМ НЕОДНОРІДНОСТІ ЇЇ СТРУКТУРИ
Шидловський М.С., Мусієнко О.С., Димань М.М. 100
ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНОЇ НЕОДНОРІДНОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ТВЕРДОСТІ
Шквиренко Л.А., Головей О.П., Філімоненко О.Ю. 101
ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПРОДУКТІВ З ПЛОДІВ ТА ЯГІД
Шкель К.О. 102
ОЦІНКА ВПЛИВУ ГЕННО-МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН
Шубенко В.А., Патика М.В., Патика Т.І. 103
БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ ТА РЕГУЛЮВАННЯ БІОАГЕНТІВ БАКТЕРІЙ Р. *BACILLUS* З ПОПУЛЯЦІЯМИ ФІТОПАТОГЕННИХ МІКРОМІЦЕТІВ У САДОВИХ НАСАДЖЕННЯХ
Яікова М.Ю., Дехтяренко Н.В. 104
ВИКОРИСТАННЯ ГРИБНОГО ТА ЛЮДСЬКОГО ФЕРМЕНТУ ТИРОЗИНАЗИ
Gerasymenko I.M., Kleschevnikov V.V., Kedlian V.R., Sakhno L.O., Arbuzova I.A., Sheludko Y.V., Dosenko V.E., Kuchuk N.V. 105
TRANSGENIC LETTUCE PLANTS FOR PRODUCTION OF shRNA WITH POTENTIAL PHARMACOLOGICAL ACTIVITY
Korshevniuk M., Bidiuk V., Peterson A.A. 106
IDENTIFICATION OF REDOX STATUS AS **A** STRESS MARKER IN TRANSIENTLY TRANSFORMED PLANT
Sakhno L.O., Lystvan K.V. 107
ANTIOXIDANT ACTIVITY IN *BRASSICA NAPUS* L. PLANTS EXPRESSING *LOX*-DEPENDENT *BAR* GENE
Sheludko Y.V., Gerasymenko I.M. 108
OPTIMIZATION OF VECTORS FOR PLANT TRANSIENT EXPRESSION USING GOLDENBRAID 2.0 MODULAR CONSTRUCTION SYSTEM

Секція 2. МАГНІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ. БІОІНФОРМАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Белоус И.А. 110
ЛЕЙЦИЛ-тРНК СИНТЕТАЗА – МИШЕНЬ ДЛЯ ИНГИБИРОВАНИЯ
Бойко І.П., Войчук С.І. 111
ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛІСАХАРИДНОГО СКЛАДУ КЛІТИННИХ СТІНОК ДРІЖДЖІВ *Saccharomyces cerevisiae* ЗА ДОПОМОГОЮ ЛЕКТИНІВ, МІЧЕНИХ КОЛОЇДНИМ ЗОЛОТОМ

Бойчук М.С, Лобоцька О.П., Михайленко Н.О., Горобець О.Ю. 112
МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ПАРАМАГНІТНОЇ ЧАСТИНКИ В ВИСОКОГРАДІЄНТНОМУ МАГНІТНОМУ ПОЛІ
Горобець О.Ю., Голуб В.О., Кігель Н.Ф., Гнатюк А.О. 113
ПАРАМАГНІТНИЙ ТА ФЕРОМАГНІТНИЙ РЕЗОНАНС ФЕРИТИНУ ТА БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК У КЛІТИНАХ
Горобець О.Ю., Роспотнюк В.П., Киба А.А., Гребинаха В.І. 114
ФАЗОВА СЕПАРАЦІЯ ЕЛЕКТРОЛІТУ ПРИ ОСАДЖЕННІ МЕТАЛІВ НА ПОВЕРХНІ ФЕРОМАГНІТНОЇ КУЛІ У ЗОВНІШНЬОМУ МАГНІТНОМУ ПОЛІ
Горобець С.В., Горобець О.Ю., Мікешина Г.І. 115
СИЛИ ВЗАЄМОДІЇ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК З ВЕЗИКУЛОЮ ВСЕРЕДИНІ ЕУКАРІОТИЧНОЇ КЛІТИНИ
Горобець С.В., Горобець О.Ю., Чиж Ю.М. 116
МЕТОДИ МАГНІТНОГО МІЧЕННЯ БІООБ'ЄКТІВ
Горобець С.В., Іванченко А.В., Медвєдєв О.В., Голуб В.О. 117
ФЕРОМАГНІТНИЙ РЕЗОНАНС БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК В ЛЕГЕНЯХ СВИНІ
Горобець С.В., Ковальов О.В., Періжок В.І. 118
СТАБІЛЬНІСТЬ МАГНІТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАГНІТОКЕРОВАНОГО БІОСОРБЕНТУ НА ОСНОВІ ДРІЖДЖІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*
Горобець С.В., Краснокутська С.А. 119
ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКУ mamA МАГНІТОТАКСИСНИХ БАКТЕРІЙ У ЛЮДИНИ ТА ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ
Горобець С.В., Чиж Ю.М. 120
ЕФЕКТИВНІСТЬ МАГНІТОКЕРОВАНОГО БІОСОРБЕНТУ, ВИГОТОВЛЕНОГО МЕТОДАМИ МЕХАНІЧНОГО ТА МАГНІТОГІДРОДИНАМІЧНОГО ПЕРЕМІШУВАННЯ
Громнадська М.О., Горобець С.В., Голуб В.О. 121
ФМР СПЕКТР РЕШІТЧАСТИХ КІСТОК МІГРУЮЧИХ ТА НЕМІГРУЮЧИХ РИБ
Громозова Е.Н., Воцелко С.К., Грецкий И.А. 122
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКЗОПОЛИСАХАРИДОВ МИКРОБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ СВЕТЯЩИХСЯ БАКТЕРИЙ *PHOTOBACTERIUM PHOSPHOREUM* ИМВ В-7071
Дарменко Є.А., Горобець С.В., Голуб В.О. 123
ФЕРОМАГНІТНИЙ РЕЗОНАНС БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК В ТКАНИНІ СЕРЦЯ
Киричок Л.В. Чумаченко В.О. 124
РОЛЬ БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК, ПРОДУКОВАНИХ БАКТЕРІЯМИ, У ПАТОГЕНЕЗІ ЗАХВОРЮВАНЬ МОЗКУ
Клап Я.А., Яремкевич О.С., Червецова В.Г., Заярнюк Н.Л., Новіков В.П. 125
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ТА ПОСТІЙНИХ МАГНІТНИХ ПОЛІВ НА МІКРООРГАНІЗМИ
Кравець О.П., Соколова Д.О., Гродзинський Д.М. 126
ЕПІГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ СТИМУЛЯЦІЇ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР
Кравець О.П., Соколова Д.О., Гродзинський Д.М. 127
ТЕХНОЛОГІЇ ПРАЙМУВАННЯ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР: ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ
Литвиненко Д.М., Войчук С. І., Громозова О. М., Маринченко Л.В. 128
ВПЛИВ СВЧ ОПРОМІНЕННЯ ТА КОНЦЕНТРАЦІЇ БУТАНОЛУ НА СИНТЕЗ ПОЛЯРНИХ ТА НЕЙТРАЛЬНИХ ЛІПІДІВ
Медвєдєв О.В., Березін О.Б. 129
АЛГОРИТМ КОНТРОЛЮ ЗМІН РЕЗУЛЬТАТІВ ВИРІВНЮВАННЯ БАЗ ДАНИХ РЕСУРСУ NCBI

Медвєдєв О.В., Горобець О.Ю. 130
АНАЛІЗ РІВНІВ ЕКСПРЕСІЇ ГЕНІВ, ЩО КОДУЮТЬ ГОМОЛОГИ БІЛКІВ МАГНІТОСОМНОГО ОСТРІВЦЯ МАГНІТОТАКСИСНИХ БАКТЕРІЙ В РІЗНИХ ТКАНИНАХ ТА ОРГАНАХ ЛЮДИНИ
Михайленко Н.О., Горобець С.В. 131
РОЗРОБКА НОВИХ СПОСОБІВ ОТРИМАННЯ НАСАДОК МАГНІТНИХ СЕПАРАТОРІВ ТЕХНІЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ
Нгуєн М.Х. 132
МЕТОД ДНК-КОМЕТ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ КОНТАКТУВАННЯ ЗІ РТУТТЮ НА РОЗРИВИ ДНК
Ніжельська О.І., Науменко С.М., Стебленко Л.П., Курилюк А.М., Кобзар Ю.Л. 133
ФОРМА КЛІТИН ДРІЖДЖІВ НА ПОВЕРХНІ КРЕМНІЮ ПРИ ДІЇ МАГНІТНОГО ПОЛЯ
Павленко Т.А. 134
МОДИФІКАЦІЯ ТА ФУНКЦІОНАЛІЗАЦІЯ ЗОНДІВ ДЛЯ НАНОБІОТЕХНОЛОГІЇ
Рабчук Ю.Ю., Соловйов С.О., Горго Ю.П. 135
БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОТАВІРУСНИХ ВАКЦИН В УКРАЇНІ
Разумовський А.К., Громозова О.М., Горго Ю.П. 136
ВПЛИВ НАДНИЗЬКОЧАСТОТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАГНІТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛІ НА ВОЛЮТИНОВІ ГРАНУЛИ ДРІЖДЖОВИХ КЛІТИН
Чумаченко В.О. 137
ЗОНИ ЗАХОПЛЕННЯ ПАРАМАГНІТНИХ ЧАСТИНОК В РІДИНІ ФЕРОМАГНІТНИМИ МІКРОСИСТЕМАМИ
Шило Т.А., Грецький І.О., Горго Ю.П. 138
ОСОБЛИВОСТІ СВІТІННЯ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ БАКТЕРІЙ ПРИ ЗМІНАХ ГЕОМАГНІТНОЇ АКТИВНОСТІ

Секція 3. ЕКОЛОГІЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОЕНЕРГЕТИКА. ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

Балацький А.Є. 141
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МПЕ ЗА РАХУНОК МОДИФІКАЦІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ
Батог Ю.О., Лисак Т.І., Коваль О.О. 142
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ ДЕЛІГНІФІКАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ПШЕНИЧНОЇ СОЛОМИ ТА СТЕБЛА КУКУРУДЗИ
Булаєвська Т.П. 143
ШЛЯХИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ
Бучковський В.Р. 144
ВПЛИВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ У РОСЛИНІ
Головань Д.Р. 145
НОВІ БІОСУМІСНІ КАРБОНОВІ НАНОЧАСТКИ: СИНТЕЗ, ВЛАСТИВОСТІ, МЕДИКО-БІОЛОГІЧНЕ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ
Діденко Г.С. 146
ВИРОБНИЦТВО БІОГАЗУ З ПОСЛІДУ ПТАХІВ
Коваль А.М. 147
АЛЬТЕРНАТИВНІ ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВНИХ ВІДХОДІВ
Козловець О.А., Голуб Н.Б, Шинкарчук М.В. 148
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ
Котис Д.Я. 149
БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПЕРЕРОБКИ НАФТОШЛАМІВ
Кравченко А.Г., Сабадаш Н.І., Фесич І.В. 150
ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗВОРОТНИХ ВОД САЛИВОНКІВСЬКОГО ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

МЕТОДОМ БІОТЕСТУВАННЯ
Кукіль К.Ю. 151
ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ М'ЯСНОЇ ПОМИСЛОВОСТІ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ
Кулай І.О., Сироїд О.О. 152
ЗАСТОСУВАННЯ ЛІПІДІВ МІЦЕЛІАЛЬНИХ ГРИБІВ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ДИЗЕЛЬНОМУ ПАЛИВУ
Левтун І.І., Голуб Н.Б. 153
ВПЛИВ СПЕКТРА ОСВІТЛЕННЯ НА ПРОЦЕС КУЛЬТИВУВАННЯ *CHLORELLA VULGARIS*
Логвиненко Ю.М. 154
АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД КОНДИТЕРСЬКИХ ФАБРИК
Михеев А.Н., Овсянникова Л.Г., Маджд С.М., Лапань О.В. 155
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДЕКОНТАМИНАЦИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ РАДИОНУКЛИДНОГО И ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
Подгурська І.О. 156
КВАНТОВІ ТОЧКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ
ТА РОЗРОБКИ БІОСЕНСОРНИХ МЕТОДІВ
Саблій Л.А., Россінський В.М. 157
БІОТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД КОНДИТЕРСЬКИХ ФАБРИК
Синяговська К.В. 158
ПРОБЛЕМА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ : РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОЛІГОНІВ В УКРАЇНІ
Степаненко О.В., Степаненко А.І., Моргун Б.В., Кузьмінський Є.В. 159
РОЗРОБКА СИСТЕМ ДЛЯ ДЕТЕКЦІЇ АЛЕЛІВ ГЕНІВ *PSY-1*, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ ВМІСТ КАРОТИНОЇДІВ У ЗЕРНІ
Теліженко В.С. 160
РОЛЬ СУЛЬФАТ-ВІДНОВЛЮЮЧИХ БАКТЕРІЙ В ПРОЦЕСАХ АНАЕРОБНОЇ КОРОЗІЇ І МЕТОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ БІОКОРОЗІЙНИХ ЯВИЩ
Тимошенко Є.Д. 161
ВПЛИВ СПІВВІДНОШЕННЯ ІОНІВ АМОНІЮ ТА СЕЧОВИНИ НА ПРИРІСТ БІОМАСИ *CHLORELLA VULGARIS*
Трішина В.Ю., Головей О.П., Гуляєв В.М., Корнієнко І.М. 162
ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ СТІЧНИХ ВОД ПАТ «ДНІПРОАЗОТ» м. ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬК
Феделеш-Гладинець М.І., Гелик П.О. 163
БІОТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ВИНОГРАДНИКАХ
Феделеш-Гладинець М.І., Іванченко К.В. 164
БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИНОГРАДУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ В ДРАБІВСЬКОМУ РАЙОНІ
Феделеш-Гладинець М.І., Каліка Б.М. 165
БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО-ЧИСТИХ ЧУБУКІВ ВИНОГРАДУ У КОНТЕЙНЕРАХ
Феделеш-Гладинець М.І., Левенко О.О. 166
БІОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ НАСТОЇВ ТА ВІДВАРІВ РОСЛИН ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ГРОНОВОЇ ЛИСТОКРУТКИ НА ЗАКАРПАТТІ
Федорок Я.А. 168
БІОІНДИКАЦІЯ СТАНУ УРБОСЕРЕДОВИЩА ЗА МАКРО-МОРФОЛОГІЧНИМИ ЗМІНАМИ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН
Цвєкткович М.Р., Голуб Н.Б. 169
КУЛЬТИВУВАННЯ *CHLORELLA VULGARIS* В УМОВАХ ВИСОКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАЛІЗА

Янович М.В., Кравченко О.В. 170
БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ АНАЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ
Lakhneko O.R., Viznytsia I.Yu., Stepanenko A.I., Morgun B.V., Kuzminskyi Ye.V. 171
GENOTYPING CULTIVARS OF *Triticum aestivum* L. WITH MICROSATELLITE MARKERS

Секція 4. БІОТЕХНІКА

Боліла Є.М. 174
ВИКОРИСТАННЯ ЛОПАТЕВОГО ЗМІШУВАЧА У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ
Буртна І.А., Андрук М.М. 175
ВИДІЛЕННЯ РІДКИХ ОРГАНІЧНИХ РОЗЧИННИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕМБРАННИХ МЕТОДІВ
Буртна І.А., Дорощук М.М. 176
МЕМБРАННІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ
Буртна І.А., Прохоров Ю.Ю. 177
МЕМБРАННА ДЕГАЗАЦІЯ ВОДИ
Буртна І.А., Руденко Л.С. 178
ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ «ГІБРИДНИХ» СХЕМ РОЗДІЛЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЮ МЕМБРАННОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ
Буртна І.А., Ружинська Л.І., Руденко Л.С. 179
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ПЕРВАПОРАЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ОРГАНІЧНИХ КОМПОНЕНТІВ
Буртна І.А., Сербов В.О. 180
МЕТОДИ ПЛАЗМАФЕРЕЗУ ТА ЇХНЯ ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА
Буртна І. А., Сербов В. О. Дорощук М.М. 181
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВІТРООЧИСНИКІВ
Буртна І.А., Форостянко В.С. 182
МОДУЛЬНІ МЕМБРАННІ БІОРЕАКТОРИ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД
Буртная И.А., Семенюк С.Н. 183
ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПЕРВАПОРАЦИОННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИДКИХ СМЕСЕЙ
Галаєва К.Е., Мотроненко В.В. 184
ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕПЛООБМІННИКА
Гузь В.В 185
ВИКОРИСТАННЯ РЕАКТОРА ЗМІШУВАННЯ В МІКРОБІОЛОГІЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ
Дзбоєва О.Т., Поводзинський В.М. 186
АПАРАТУРНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ЛАКТОБАКТЕРИНУ В КАПСУЛАХ
Дородько А.С., Дзбоєва О.Т. 187
БІОВОДЕНЬ. СПОСОБИ ОТРИМАННЯ В БІОТЕХНОЛОГІЇ
Дородько А.С. Поводзинський В.М. 188
АПАРАТУРНЕ ОФОРМЛЕННЯ СТІЧНИХ ВОД З ВИРОБНИЦТВА РИБОФЛАВІНУ
Дорощук М.М. 189
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШНЕКОВОГО ПРЕСУ
Закоморний Д.М., Поводзинський В.М. 190
УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ГІДРОДИНАМІКИ
Іванова Р.А., Вітюк В.І., Буртна І.А. 191
ЕЛЕКТРОФЛОТАЦІЯ В КОНЦЕНТРУВАННІ КУЛЬТУРАЛЬНИХ РІДИН
Іванова Р.А., Поводзинський В.М. 192
АПАРАТУРНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА СУБАЛІНУ
Ільєнко В.В. 193
ЗАСТОСУВАННЯ УЛЬТРАЗВУКУ В ПРОМИСЛОВІЙ БІОТЕХНОЛОГІЇ
Колесник О.В. 194
ВИКОРИСТАННЯ УКУПОРОЧНИХ АПАРАТІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Комлєв О.О., Ружинська Л.І. 195
ДОСЛІЖУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ОХОЛОДЖЕННЯ СЕРЕДОВИЩА В АПАРАТАХ З ОРЕБРЕНИМИ ПОВЕРХНЯМИ
Коноваленко Т. В., Поводзинський В.М. 196
ОДНОШНЕКОВИЙ ЕКСТРУДЕР У ВИГОТОВЛЕННІОЧНИХ КРАПЕЛЬ
Костик С.І., Дорощук М.М., Сербов В. О. 197
НОВА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ВОДНЮ – ЯК ДЖЕРЕЛО МАЙБУТНЬОГО ПАЛИВА
Костик С.І., Майстренко К.С., Репуленко Є.І., Гегечкорі Р.Р. 198
МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ В БІОТЕХНОЛОГІЧНІЙ ГАЛУЗІ
Костик С.І., Шибецький В.Ю., Ревтов О.О., Перехрестенко О.В. 199
МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ МІШАЛКОЮ З МАГНІТНИМ ПРИВОДОМ В СЕРЕДОВИЩІ ANSYS
Косюк А.С., Буртна І.А. 200
МЕМБРАННІ ОСУШУВАЧІ СТИСНЕНОГО ПОВІТРЯ
Косюк А.С. Поводзинський В.М. 201
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ «БІОВЕН МОНО»
Кутовий М.Г., Поводзинський В.М. 202
КОНСТРУКЦІЇ ФЕРМЕНТЕРІВ З ВІБРАЦІЙНИМ ПЕРЕМІШУВАННЯМ В БІОТЕХНОЛОГІЇ
Лісогор І.О. 203
ЗАСТОСУВАННЯ МОДУЛЬНИХ БІОРЕАКТОРІВ
Малінов М.О., Ходунько О.В. 204
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BFS У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ
Мельник С.В, Мотроненко В.В. 205
ВИКОРИСТАННЯ МАГНОРІДИННИХ УЩІЛЬНЕНЬ В БІОТЕХНОЛОГІЧНОМУ ОБЛАДНАННІ
Моісеєв В.Ф., Манойло Є.В., Грубнік А.О. 206
НОВА ГАЗООЧИСНА АПАРАТУРА В БІОТЕХНІЦІ
Мотроненко В.В., Ружинська Л.І 207
ВПЛИВ ПЕРЕМІШУВАННЯ НА КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМИ
Никоненко О.С., Буртна І.А. 208
ІНФУЗІЙНІ ТЕРАПЕВТИЧНІ СИСТЕМИ
Остапенко Ж.І., Бас Т.О., Буртна І.А. 209
АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ МЕМБРАННИХ БІОРЕАКТОРІВ
Остапенко Ж.І., Бас Т.О., Буртна І.А. 210
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОРБЦІЙНОГО ФІЛЬТРА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД
Остапенко Ж.І., Ружинська Л.І. 211
ДОСЛІЖУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЗАМОРОЖУВАННЯ БІОМАТЕРІАЛІВ
Переслєгін А.О. 212
УНІВЕРСАЛЬНІ ГАЗО-ВИХРОВІ БІОРЕАКТОРИ - ПРИНЦИПОВО НОВИЙ ТИП АПАРАТІВ
Перехрестенко О.В.,. Сербов В.О. 213
ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ РОЗЛИВНИХ МАШИН В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТ
Прохоров Ю.Ю., Поводзинський В.М. 214
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КАПСУЛЬОВАНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
Прохоров Ю.Ю., Ружинська Л.І. 215
ПЕРЕРОБКА НАДЛИШКОВОГО АКТИВНОГО МУЛУ
Ревтов О.О., Костик С.І. 216
ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕМБРАННИХ МЕТОДІВ

Ревтов О.О., Костик С.І., Поводзинський В.М. 217
УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ ФОРМ З ВИКОРИСТАННЯМ РОТОРНО-ПУЛЬСАЦІЙНОГО АПАРАТУ
Семенюк С.М., Поводзинський В.М. 218
ПАТРОННИЙ ФІЛЬТР ДЛЯ СТЕРИЛІЗАЦІЇ АЕРАЦІЙНОГО ПОВІТРЯ
Семенюк С.М., Шибецький В.Ю. 219
ПЕРЕМІШУЮЧИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ ГЕТЕРОГЕННИХ СИТСЕМ
Сербов В. О. Перехрестенко О.В. 220
ЗАСТОСУВАННЯ ЛІНІЙНОЇ МАШИНИ ДЛЯ НАПОВНЕННЯ ТА УКУПОРКИ ФЛАКОНІВ STERY-LC У ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ
Сидоренко О.В., Струмінська О.П. 221
ВИКОРИСТАННЯ ЦИЛІНДРО-КОНІЧНИХ БРОДИЛЬНИХ АПАРАТІВ У ВИРОБНИЦТВІ ПИВА
Сиротін О.В. 222
ПОМ'ЯКШЕННЯ ВОДИ НАТРІЙ-КАТІОНІТОВИМ МЕТОДОМ
Сорокін Е.Г. 223
ВИКОРИСТАННЯ «ДОЙ-ПАК» ПАКЕТУ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ
Струмінська О.П., Сидоренко О.В. 224
ВИКОРИСТАННЯ РОЗЛИВНОГО АВТОМАТУ М6-ОРЗ-Е В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ
Сушко А.О., Костик С.І. 225
ВИКОРИСТАННЯ АБСОРБЦІЙНОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ПРИ МОДЕРНІЗАЦІЇ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ
Сушко А.О., Поводзинський В.М. 226
АПАРАТУРНА СХЕМА ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ СТІЧНИХ ВОД ВИРОБНИЦТВА СИНТЕТИЧНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
Форостянко В.С. 227
ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Форостянко В. С., Поводзинський В. М. 228
ОБЛАДНАННЯ ФІРМИ «GLATT» У ВИРОБНИЦТВІ ТАБЛЕТОК
Шибецький В.Ю., Фесенко С.В. 229
ЗУСИЛЛЯ ЗРІЗУ, ЯК ЛІМІТУЮЧИЙ ФАКТОР ПРОЦЕСУ КУЛЬТИВУВАННЯ
Ясковець Н.С., Фесенко С.В. 230
СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ЛИМОННОЇ КИСЛОТИ
Karachun V.V. 231
THE DISK FOR BIOREACTOR
Karachun V.V. 232
THE PAIR OF DIFFERENT ROTARY WHEELS OF SEGNER
Mel'nyck V.M. 233
MASS-EXCHANGE BY DISK WITH REVERSE-TRANSLATIONAL MOTION
Mel'nyck V.M. 234
THE SPHERICAL MOVEMENT FOR MASS-EXCHANGE

СЕКЦІЯ 1

ПРОМИСЛОВА, ХАРЧОВА, СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ТА МЕДИЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ

УДК 577.1

НЕТРАДИЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ДРІЖДЖІВ -САХАРОМІЦЕТІВ

Алексейчук Л.Б.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»,
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
aleksa4ka@mail.ru

В останні десятиріччя при здійсненні екологічного моніторингу дуже широко використовується біологічне тестування. Деякі мікроорганізми володіють підвищеною чутливістю до отрути і високою швидкістю відповіді на дію токсикантів [1].

Найбільш достовірні відомості про характер впливу речовини на організм отримують при використанні в якості тест-реакцій процесів росту і розмноження. Так, фізіологічні та біохімічні реакції дозволяють виявляти більш ранні зміни в організмах. Тому вони більше підходять для проведення експресного біологічного тестування. Дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* є зручним об'єктом для біотестування [2,3]. При додаванні до суспензії пекарських дріжджів глюкози відбувається інтенсивне і швидке піноутворення. Реакція, заснована на визначенні швидкості підйому дріжджової піни, може бути рекомендована для використання при біотестуванні, оскільки вона чутлива до досить низьких концентрацій токсичних розчинних речовин. Крім того, даний тест відрізняється такими перевагами як дешевизна, доступність, технічна простота, можливість проведення аналізу поза мікробіологічною лабораторією без спеціального обладнання і без підготовки відповідних фахівців. В тесті можуть бути використані будь-які препарати дріжджів, причому немає необхідності постійно підтримувати тест-культури в активному стані.

На сьогодні вказаний біотест з використанням *S. cerevisiae* прийнятний для визначення в середовищі таких забруднювачів, як солі важких металів, інсектициди та детергенти, а також для оцінки біоактивності ряду лікарських засобів.

Література:

1. Постнов И.Е., Туманов А.А. Биологический метод анализа: проблемы избирательности и чувствительности определения биологически активных веществ // Журнал аналитической химии. — 2000. — Т. 55, №2. — С. 208-211.

2. Вятчина О. Ф., Жданова Г. О. Пенообразование в суспензии дрожжей как экспресс тест – реакция // Материалы VII международной практической конференции «Научные достижения европейской науки-2011». – София.: «БГ», 2011. - С. 60 – 64.

3. Старовойтова О.В., Борисова С.В., и др. Исследование влияние стимуляторов на свойства дрожжей // Московский международный конгресс «Биотехнология: состояние и перспектива развития», Москва, 12-16 марта 2007: Материалы конгресса. — М., 2007. — С. 220.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СВИНЦЮ НА ВМІСТ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ В РОСЛИНАХ РЯСКИ

Антоненко А.В.
Київський Палац дітей та юнацтва
вул. Івана Мазепи, 13, Київ, 01010;
biolog_kpdy@ukr.net

Метою нашої роботи було визначити токсичний вплив високих концентрацій солей свинцю (концентрація свинцю у стічних водах на сьогоднішній день становить 1-100 мг/л) на вміст фотосинтетичних пігментів у рослинах ряски, що є одним з найбільш розповсюджених рослинних тест-об'єктів для індикації забруднення ґрунту та води важкими металами та дослідження процесів адаптації рослин до дії несприятливих факторів середовища. Рослини ряски культивували протягом шести діб на середовищах з додаванням 0,001М, 0,01М, 0,1М ацетату свинцю при рівномірному постійному освітленні, при чому кінцевий вміст іонів свинцю становив 2, 20, 200 мкг/л середовища. Для виключення можливих хибно-негативних результатів отриманих внаслідок сольового стресу при застосуванні великих концентрацій ацетату плюмбуму проводили паралельний дослід із застосуванням відповідних концентрацій ацетату натрію. Ріст рослин характеризували за показниками відносної швидкості приросту кількості листецiв та коефіцієнту стійкості рослин до іонів важких металів, визначали вміст хлорофілів a та b, сумарний вміст каротиноїдів.

Встановлено, що ріст рослин ряски припинявся при обробці 0,001-0,1 М розчином ацетату свинцю, спостерігали пожовтіння листецiв, значне зниження коефіцієнту стійкості рослин до іонів свинцю (при застосуванні відповідних концентрацій ацетату натрію зниження темпів приросту біомаси спостерігали лише на 6 добу культивування рослин у присутності 0,1М розчину). Спостерігали незначне підвищення сумарного вмісту хлорофілів за умови дводенного культивування рослин при низькій концентрації свинцю, що може свідчити про стимулюючий вплив низьких концентрацій важких металів на вміст фотосинтетичних пігментів. Водночас відмічено значне зниження рівня співвідношення хлорофілів a та b, що свідчить про значний стресовий вплив відповідної концентрації іонів свинцю на рослини. Подальше культивування рослин на середовищах з додаванням 0,001М $Pb(CH_3COO)_2$, а також культивування рослин на середовищах з додаванням 0,01-0,1 М солі свинцю призводило до значного зниження сумарного вмісту пігментів, що може стати причиною пригнічення процесу фотосинтезу. Водночас спостерігали відповідне зниження сумарного вмісту пігментів на 6 добу культивування рослин у присутності 0,1М розчину ацетату натрію, що не дозволяє однозначне трактування отриманих результатів внаслідок сольового стресу при застосуванні відповідних концентрацій досліджуваних сольових розчинів – вірогідною є комплексна дія токсичного впливу іонів плюмбуму та сольового стресу рослин, до яких застосували відповідні концентрації досліджуваних сольових розчинів.

ВМІСТ ПОЛІФРУКТАНІВ У ДЕЯКИХ ВИДАХ РОСЛИН

Белінська Д. О.
Київський Палац дітей та юнацтва
вул. Івана Мазепи, 13, Київ, 01010
biolog_kpdy@ukr.net

Поліфруктани (зокрема інулін) є природними полісахаридами, що виступають біфідостимуляторами і сприяють покращенню обміну речовин, нормалізації роботи травної системи. Особливо на них багаті підземні органи представників родини айстрових *Asteraceae*, іноді інулін зустрічається у представників родин *Stilidaceae, Goodeniaceae, Campanulaceae*.

Альтернативним джерелом екологічно чистої сировини лікарських рослинних препаратів може слугувати біомаса культивованих клітин. Використання культури тканин дає можливість за досить короткий час отримувати велику кількість екологічно чистих рослин ідентичних до материнського організму, зменшує ризик зараження рослин радіоактивними елементами, важкими металами, та іншими шкідливими речовинами. Таким чином, визначення особливостей накопичення цінних лікарських речовин у тканинах та органах різних рослин у культурі *in vitro* набуває актуального значення.

Метою нашої роботи було дослідити особливості накопичення поліфруктанів, що є основним джерелом вуглеводів для людей хворих на діабет, у різних органах і клітинній культурі досліджуваних рослин топінамбуру, скорцонери та цикорію.

Насіння скорцонери та цикорію вводили в культуру шляхом поверхневої стерилізації із застосуванням 30% розчину білизни (2% гіпохлориту натрію). Рослини культивували на живильному середовищі MS при постійному освітленні, температурі 22 ^{o}C. Рослини топінамбуру були люб’язно надані Інститутом клітинної біології та генетичної інженерії НАН України. До подрібненого листя та коріння 6-тижневих рослин скорцонери і цикорію, а також коріння і калусної культури топінамбура додавали 10-кратний об’єм дистильованої води, надалі екстракти кип’ятили протягом 10 хв. на водяній бані. Вміст поліфруктанів у досліджуваних рослин визначали за методом Мак-Рері та Слатері, який базується на реакції Селеванова.

При аналізі вмісту поліфруктанів у екстрактах рослин топінамбуру, цикорію та скорцонери було виявлено, що у всіх трьох видах досліджуваних рослин поліфруктани були присутні у різній кількості: найбільше поліфруктанів міститься у листі цикорію та скорцонери, найнижчий рівень поліфруктанів відмічено для клітинної культури та культури коренів топінамбуру.

УДК 577.152.321

ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТУ ГЛЮКОАМІЛАЗА У ПРОМИСЛОВОСТІ

Бодня О.В., Дехтяренко Н.В.

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

Нині амілолітичні ферментні препарати широко застосовуються у різних галузях промисловості. Глюкоамілаза (α–1,4–глюкан–глюкогідролаза, К.Ф.3.2.1.3) – екзо– фермент, що каталізує відщеплення β–глюкози від нередукуючого кінця амілози і амілопектину. Глюкоамілаза розщеплює α–1,4, α–1,6 і α–1,3–глікозидні зв'язки, з найбільшою швидкістю – α–1,4 [1].

Глюкоамілаза займає особливе місце серед амілолітичних ферментів, що знаходяться широкий спектр застосування. У хлібопекарській промисловості глюкоамілаза застосовується для поліпшення якості хлібобулочних виробів: поряд зі збільшенням обсягу, пористості м'якушки, поліпшення смаку ферментний препарат сприяє скороченню тривалості бродіння тіста.

Особливо ефективно використовується глюкоамілаза в крохмалепатокової промисловості для оцукрювання висококонцентрованих крохмальних розчинів для отримання кристалічної глюкози, глюкозних сиропів і патоки [2].

Ферментний метод отримання цукристих речовин з крохмалю в багатьох країнах витісняє кислотний спосіб, оскільки глюкоамілаза оцукрює крохмальну суспензію більш високих концентрацій, ніж при кислотному способі, без утворення продуктів реверсії і розкладання глюкози, дозволяє збільшити вихід і якість глюкози. Отримані глюкозні сиропи і патоки з різним ступенем оцукрювання можуть використовуватися в харчовій промисловості у вигляді добавки до харчових продуктів для надання їм солодкого смаку, поліпшення якості виробів, що дозволяє скоротити витрати цукру.

Крім того, глюкоамілаза використовується в медицині при лікуванні ряду спадкових захворювань, викликаних непереносимістю крохмалю і мальтози, як добавка до сільськогосподарських кормів [3].

Отже, фермент глюкоамілаза знайшов своє широке використання в різних галузях промисловості. Поряд з уже відомими технологіями використання амілолітичних ферментів у промисловості, більша кількість розробок присвячена вдосконаленню технологій завдяки використанню ферменту глюкоамілаза в комплексі з іншими ферментами.

Література:

1. Pandey A., Nigam P., Soccol C.R. et al. Advances in microbial amylases // Biotechnol. Appl. Biochem. – 2000. – V. 31. – P.135–152.

2. Anto H., Trivedi U. B., Patel K. C. Glucoamylase production by solidstate fermentation using rice flake manufacturing waste products as substrate // Bioresour Technol. – 2006. – V. 97, N10. – P.1161–1166.

3. Norouzian D., Rostami K., Nouri I. D., Saleh M. Subsite mapping of purified glucoamylases I, II, III ATCC 34468 // World J. Microbiol. Biotechnol. – 2000. – V.16. – P.155–161.

УДК 631:932

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ *BACILLUS THURINGIENSIS*

Бойко М.В[1], Патика М.В.[1], Патика Т.І.[1]

[1]Національний університет біоресурсів та природокористування України
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ, 03041

Актуальним напрямком розвитку мікробних біотехнологій в сільському господарстві є пошук та селекція нових агрономічно цінних мікроорганізмів та створення інноваційних технологічних розробок на основі новітніх мікробіологічних, біохімічних, молекулярно-генетичних знань та методологій. Використання мікробних препаратів на основі ентомопатогенних бактерій *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) в системі біоконтролю дозволяє науково-обгрунтовано регулювати чисельність комах-шкідників, що проявляється в екологічній приорітетності, оскільки біотехнології розробки препаратів на основі ентомопатогенів є безпечними альтернативами хімічних пестицидів, які забруднюють довкілля та негативно впливають на людину.

Для отримання мікробних препаратів *Bt* використовують штами ентомопатогенів природного походження або рекомбінантні штами-продуценти ентомотоксинів, отримані за допомогою ДНК-технологій, та активні проти широкого спектру фітофагів. Поліморфізм штамів *Bt* (навіть в межах одного біологічного варіанту) та відповідно її особливості обумовлюють диференціацію за інсектицидною активністю та токсигенністю продукуємих білків, метаболітів. Цілеспрямованим скринінгом було відібрано чисті культури ентомопатогенів *Bt* (джерело ізоляції – природні популяції комах садових насаджень), які мають перспективу в біотехнологічному використанні як біоагенти-продуценти ентомотоксичних метаболітів (штами *Bt* 087/15, *Bt* 9/1 у порівнянні з референтним штамом *Bt* 800-біоагентом препарату БТБ) та цінні для виробництва і застосування в системі фітозахисту. Розроблено науково-методичні підходи щодо отримання якісного спорового інокулюму з титром не менше 3,0 млрд./мл культуральної рідини та оптимізовано технологічні стадії виробництва рідких препаративних форм *Bt*, що дозволяє скорочувати строки культивування і одночасно одержувати високі титри життєздатних спор і ентомоцидних компонентів. Дотримання оптимізованих параметрів і умов культивування дозволяє отримати якісні препаративні форми *Bt* з високим виходом активних компонентів. Таким чином, запропоновані нові мікробні агенти і на їх основі біотехнологічні розробки можуть бути використані як основа для експериментальних (регіональних) виробництв біопрепаратів фітозахисного призначення та для вдосконалення технологій застосування ентомопатогенів для цільових груп шкідників.

Література:

1. Bacillus thuringiensis as a specific, safe and effective tool for insect pest control /J.Y. Roh, J.Y. Choi, M.S. Li, et all. /J. Mol. Biol. – 2007. – 17. – P. 547-559.

2. Микробиоконтроль численности насекомых и его доминанта Bacillus thuringiensis /Н.В. Кандыбин, Т.И. Патыка, В.П. Ермолова и др. – Санкт-Петербург, Пушкин: Инновационный центр защиты растений, 2009. – 254 с.

УДК 581.143.6: 635.21

МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ КАРТОПЛІ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ *IN VITRO*

Бородай В.В., Кляченко О.Л., Жук В.А., Рябченко А.М., Калініченко К.А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони 15, Київ, 03041
veraboro@gmail.com

Вплив різних факторів на морфогенез *in vitro* у багатьох сортів картоплі вивчено цілим рядом авторів (Остапенко Д.П., Мороз И.Х., Кононученко В.В., Резник В.С., 1990, Кучко А.А., Олійник Т.М., 1998, Захарчук Н. А., Олійник Т. М., 2001, 2012, Коновалова Г. И., 2006). Наукові роботи здебільшого присвячені вирішенню і вивченню окремих методичних питань. Однак, практично для кожного сорту необхідно підбирати індивідуальні умови для морфогенезу *in vitro*.

Метою роботи було дослідження морфо-фізіологічних особливостей при культивуванні *in vitro* генотипів *Solanum tuberosum* L. вітчизняної селекції. Дослідження проводили в лабораторії біотехнології рослин Національного університету біоресурсів і природокористування України протягом 2014-2016 рр. Як об'єкти використовували культури листкових і стеблових експлантатів: ранніх сортів Скарбниця, Повінь і Глазурна, середньораннього сорту Околиця, середньостиглого сорту Случ. Отримані асептичні пагони відокремлювали від первинного експлантату і самостійно культивували на живильному середовищі Мурасіге-Скуга, доповненому кінетином в концентрації 0,25 мг/л (Методичні рекомендації…, 2002).

Вивчення морфогенетичного потенціалу різних генотипів картоплі показало, що ранній сорт Глазурна характеризувався високим коефіцієнтом розмноження - 143±2,1, інтенсивним ростом пагонів (до 15,5±1,3 см у висоту) з рівномірно розміщеними листками, великою кількістю міжвузлів (5-9) до 1,3±0,2 см завдовжки і добре розвиненою кореневою системою. За цими характеристиками до нього наближалися ранній сорт Скарбниця і середньостиглий сорт Случ. Ці сорти характеризуються високим морфогенетичним потенціалом і можуть бути рекомендовані для подальшої роботи в напрямку клітинної селекції в умовах *in vitro* на стійкість до хвороб.

Рослини середньораннього сорту Околиця інтенсивно формували бокові пагони, мали короткі міжвузля, вкорочений нерозвинутий корінь. У раннього сорту Повінь спостерігалось слабке пагоноутворення, невелика довжина рослин і повільний ріст коренів.

Вивчення і оптимізація умов індукції морфогенезу сучасних генотипів картоплі з культивованих клітин є актуальною і важливою складовою частиною роботи з вивчення в культурі *in vitro* нових цінних форм рослин цієї культури.

УДК 579.262: 574. 3: 616.9

БАКТЕРІАЛЬНІ БІОПЛІВКИ В МЕДИЦИНІ

Васильєва А.Д.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
a.vasilieva.04@gmail.com

Біоплівки- це сукупність мікроорганізмів, які прикріплені до поверхні або один до одного, та знаходяться у матриксі в якому синтезують позаклітинні полімерні речовини та мають змінний фенотип.

Бактерії, що знаходяться в біоплівці більш стійкі до впливу несприятливих чинників ніж бактерії, які живуть окремо. Біоплівки дуже стійкі до впливу ультрафіолетового випромінювання, антибіотиків і факторів імунного захисту. Вони можуть бути збудниками інфекцій, які пов´язані з катетарізацією судин, інфекцій серцевих клапанів, інфекцій сечовивідних шляхів, інфекції середнього вуха та ін. Усі ці захворювання є важко виліковними і іноді можуть призвести до летальних випадків. У якості подолання інфекційного процесу, а саме його клінічних проявів, використовують антимікробних агентів, які як проникають, так і не проникають в біоплівки. До антимікробних 1 типу належать фторхінолони. У якості 2 типу агентів використовують антибіотики які лише зупиняють ріст та збільшення їх кількості в організмі людини. До таких антибіотиків відносяться ампіциллін, ванкоміцин та ін.

Але використання таких антибіотиків дуже швидко призводить до формування і відбору стійких штамів. Крім того, при цьому частіше виникають рецидиви і формуються вогнища хронічних процесів[1].

Для дослідження властивостей біоплівок та розробки нових підходів щодо профілактики їх утворення або знищення важливим є ідентифікація бактерій, що їх утворюють. Ідентифікувати такі бактеріальні біоплівки стало можливо за допомогою методу електрофорезу в гелі, рідинної хроматографії з флуоресцентною гибридизацією in situ, конфокальна лазерна скануюча мікроскопія, ПЛР зі зворотною транскриптазою і ін [2].

Висловлюю подяку керівникові, старшому викладачеві кафедри промислової біотехнології, Ліновицькій В.М.

Література

1. Мальцев С.В. Что такое биопленка? / С.В. Мальцев, Г.Ш. Мансурова//Клинические исследования. — 2013. — № 13. — С. 86—89.

2. Лямин А.В. Методы выявления биопленок в медицине: возможности и перспективы/ А.В. Лямин, Е.А. Боткин, А.В. Жестков // Болезни и возбудители. — 2012. — № 1. — С. 17—22.

ФОРМИ ПРЕПАРАТІВ КАТАЛАЗИ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Венгловська А.С., Дехтяренко Н.В.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056
anya.venglovska.94@mail.ru

На даний час відбувається зростання обсягу випуску препаратів каталази з метою їх застосування в харчовій, хімічній, фармацевтичній промисловості і в медицині з терапевтичними та прогностичними цілями. Однак, через недостатню технологічність і економічну недоцільність використання ферментів в однорідному розчині застосування ферментних препаратів дещо ускладнене. Тому застосовують методи іммобілізації, щоб уникнути таких недоліків і забезпечити зручні форми препаратів каталази для практичного використання [1].

Для того, щоб зберегти каталітичну активність каталази і підвищити стабільність іммобілізованого ферментного препарату використовують фізичні методи іммобілізації, а саме: мікрокапсулювання ферментів у напівпроникні мембрани, включення каталаз до ліпосом, включення каталаз до стабільних обернених міцел, а також утворення кон'югатів каталази з поліетиленгліколем [2]. Для мікрокапсулювання каталази у якості мембрани найчастіше використовують нітрат целюлози, при цьому активність ферменту зберігається на 99%. В якості іммобілізатора каталази переважно застосовують мінерали (каолініт, бентоніт), силікагель, стерильний ґрунт.

Для відділення і концентрування високомолекулярних білків застосовується іммобілізація каталази в поліелектролітних мікросферах, в яких вона утримується за рахунок електростатичних і гідрофобних взаємодій. Також використовують метод включення каталази у волокна, що полягає в розчиненні волокна полімеру в органічному розчиннику, емульгуванні отриманого розчину з розчином і продавлюванні емульсії через тонкі отвори прядильного пристрою в рідину, що коагулює [3].

Отже, для надання ферментному препарату каталази товарної форми застосовуються фізичні методи іммобілізації. Ці методи є перспективними у медицині для терапії хвороб при ферментативній недостатності, а також з метою діагностики.

Література:

1. Мирошниченко О.С. Биогенез, физиологическая роль и свойства каталаз / О.С. Мирошниченко // Биополимеры и клетка. – 1992. – Т.8, №6. – С. 75-80.

2. Бектенова Г.А. Иммобилизация ферментов на неорганических и органических полимерных носителях: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора химических наук: спец. 02.00.6 "Химия высокомолекулярных соединений" / Г.А. Бектенова. – Алматы, 2000. – 52 с.

3. Григор'єва М.А. Іммобілізація ферментів як спосіб отримання ефективних біопрепаратів для практичного застосування / М.А. Григор'єва. – К.: Наукові вісті НТУУ «КПІ», 2008. - № 1. – С. 97 – 107.

УДК 663. 12/14

РОЗРОБЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ НА ОСНОВІ ПРИРОДНОЇ АСОЦІАЦІЇ “ТИБЕТСЬКИЙ ГРИБОК”.

Вічко О.І., Червецова В.Г., Швед О.В., Новіков В.П.

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

vnovikov@polynet.lviv.ua

Впровадження біотехнології натуральних кисломолочних продуктів є актуальним і має важливе науково-практичне значення. Комплексне дослідження мікробіоти “тибетський грибок” в якості нової симбіотичної закваски для промислового використання дозволить розширити асортимент кисломолочних продуктів з рядом корисних властивостей.

Дані про мікробіологічний склад культури, її фізіолого-біохімічні властивості, особливості метаболізму, можливості використання у промислових умовах практично відсутні, а тому проведені нами мікробіологічні (для вивчення культуральних, морфологічних, фізіологічних властивостей досліджуваних мікроорганізмів), хімічні (для визначення лактози та етанолу), хроматографічні (наявності біологічно активних речовин), оптичні (для проведення світлової мікроскопії, спектрофотометрії), математичні (для обчислення статистичних параметрів отриманих даних, їхнього аналізу) дало можливість розробити біотехнологію ферментованого кисломолочного продукту на основі “тибетського грибка” за запропонувати апаратно-технологічною схему виробництва з промисловими технологічними режимами та параметрами виготовлення. Експериментальні дані розробленої біотехнології викладені в документації за встановленим порядком ТУ У 15.7-02071010-001 : 2012 “Добавка кисломолочна кормова” та апробовано на поросятах у періодах їх відлучення від свиноматки. Застосування даної кисломолочної кормової добавки протягом 20 днів сприяло формуванню стабільного кишкового мікробіоценозу поросят із перевагою лакто-, біфідобактерій і бактероїдів, від слабо кислої до нейтральної (від 6,0±0,02 до 7,0±0,4) реакції середовища (акт впровадження від 14.02.2014 р. в господарстві ТОВ “Агропродсервіс інвест” смт. Козлів Тернопільської області). Раціоналізована біотехнологія цільового продукту впроваджена на молокопереробному підприємстві “ТОВ Бучацький сирзавод”, проведено експериментальний промисловий випуск кисломолочної добавки на основі “тибетський грибок з терміном зберігання не менше 10 діб при температурі 5 ºС (акт впровадження 18.12.2013 р.)

Література:

1. Вічко О.І. .Як зберігати продукти на основі „тибетського грибка” / О. Вічко, М. Кухтин, О.Покотило, В. Червецова та ін. // Продовольча індустрія АПК. – 2014. – №6. – С.19 – 21.

2. Червецова В.Г. Возможность применения пробиотической молочнокислой добавки на основе симбиотической ассоциации "тибетский грибок" (Lactomyces tibeticus) в животноводстве / В. Г. Червецова, Е. И. Вичко, И.М.Кушнир, В.П Новиков // Сборник научных трудов SWorld: международное научное издание. - Выпуск 4, Т.52. – Иваново: Маркова AD, 2013 р. – С. 76 - 78.

УДК 663.15

ВПЛИВ МОЛОЧНОКИСЛОЇ ЗАКВАСКИ НА КИСЛОТНІСТЬ ФЕРМЕНТОВАНОГО НАПОЮ

Волошко І. В., Дюбайло А. Є., Івахненко О. Л., Стрельников Л. С.
Національний фармацевтичний університет
вул. Валентинівська 4, м. Харьків, Україна, 61168
voloshkoiv@gmail.com

На сьогоднішній день великої популярності серед населення України набувають принципи функціонального харчування. Одним з перспективних напрямів збагачення щоденного раціону людини біологічно активними речовинами: вітамінами, органічними кислотами, мінеральними компонентами,- є застосування продуктів на основі рослинної сировини. В останні роки все більшим попитом користуються ферментовані напої із вмістом овочевих соків, однак, асортимент їх обмежений, тому розробка ферментованих напоїв на основі плодовоовочевої сировини є актуальною. На кафедрі біотехнології Національного фармацевтичного університету проводиться робота з розробки складу та технології ферментованого напою для лікувально-профілактичного харчування, що містить морквяний сік та гарбузяне пюре. Морква є цінним джерелом вітамінів: ретинолу, тіаміну, рибофлавіну, піридоксину, кобаломіну, фолієвої кислоти, пантотенової кислоти, нікотинаміду, філохінону, токоферолу, а також мінеральних речовин, ефірних масл, цукрів, антиоксидантів, β-каротину, який попереджує розвиток молекулярної дегенерації та позитивно впливає на зір людини. Гарбуз, в свою чергу, окрім вище зазначених вітамінів містить карнітин, який перешкоджає розвитку анемії, та пектини, здатні виводити з організму важкі метали та холестерин. На першому етапі експериментальних робіт досліджували можливість сквашування морквяного соку із додаванням гарбузяного пюре заквасками, до складу яких входили *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum*, *Bifidobacterium bifidum* у різному співвідношенні. Сировиною для ферментованого напою було обрано свіжевиготовлений морквяний сік із додаванням 5 % гарбузяного пюре. Сквашування проводили протягом 12 год при температурі (37±2)ºС. В процесі сквашування визначали органолептичні показники та титровану кислотність обраних зразків. Результати проведених досліджень показали, що додавання кисломолочної закваски із вмістом лактобактерії у концентрації 10^7 колонієутворюючих одиниць (КУО)/мл сприяє достатньо швидкому (через 4 год) сквашуванню продукту, однак, смак утворюється різкий та неприємний, а титруєма кислотність при додаванні 1%, та 2% закваски дорівнює 32 °Т та 51 °Т, відповідно. Найкращими за органолептичними характеристиками та кислотністю були зразки ферментованого напою, для приготування якого було взято 4% закваски, що містила біфідо- та лактобіктерії у співвідношенні 1:1. Смак їх був приємній кисло-солодким, а титруєма кислотність становила 57° Т. Таким чином, для подальших досліджень з розробки складу та технології ферментованого напою на основі морвяного соку із додаванням гарбузяного пюре було обрано закваску що містила біфідобактерії та ліктобактерії у співвідношенні 1 : 1.

УДК 633.111.1

ПРИСКОРЕННЯ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ОБРОБКИ СУСПЕНЗІЄЮ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ, СПОЛУКАМИ КРЕМНІЮ ТА БІОГУМУСОМ

Ганцева К.М., Лагошина Н.С., Горчаков В.Ю.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

kristi.gantseva@gmail.com, vug1947@gmail.com

За даними Програми Організації Об'єднаних Націй по довкіллю, четверта частина суші на планеті знаходиться під загрозою утворення пустель. Це безпосередньо зачіпає понад 250 млн. чоловік, виникає загроза для джерел засобів існування понад 1 млрд. чоловік більш ніж в 100 країнах в результаті зниження продуктивності орних земель і пасовищ. Вже ця година. За даними ООН близько 800 млн. жителів Землі страждають від голоду. Кожну хвилину від голоду помирає 11 дітей, 16000 - в день, 6 мільйонів - в рік.

Європейський банк реконструкції і розвитку за підтримки Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН рекомендував державним органам, збільшити інвестиції в сільське господарство країн Східної Європи і на розкриття їх невживаного потенціалу. До невживаного потенціалу відноситься не лише повніше використання орних земель, але і підвищення врожайності зернових культур.

Проте, останніми роками відзначається різка зміна клімату і в країнах Східної Європи, зокрема в Україні. Весна стає посушливішою і рослини не встигають повністю розвинутися. Виходячи з цього, завданням даного дослідження було розробити умови, при яких зерно швидше проростає і укорінюється, що дозволить зменшити ризик втрати урожаю.

Нами були проведені дослідження наслідків обробки насіння пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) з метою збільшення швидкості її проростання розчинними солей кремнію, молочнокислими бактеріями та гумусом. В задачі дослідження входило: винайти ефективну концентрацію розчину метил кремнієвої кислоти та час обробки; підібрати штам молочнокислих бактерій, які вплинуть на швидкість проростання насіння та визначати час їх контакту з насінням; а також обрати послідовність та визначення найбільш ефективну схему обробки насіння. Ефективність способу обробки визначали за допомогою пророщення обробленого насіння та порівняння довжини паростків з контролем (необроблене насіння).

В результаті було визначено, що штам молочнокислих бактерій *Lactobacillus plantarum* NCDO найбільш ефективно впливає на швидкість проростання насіння пшениці.

Найбільш ефективна схема обробки насіння пшениці була слідуюча: спочатку насіння витримували в суспензії бактерій *Lactobacillus plantarum* (КУО = 5*108) (4 год при 37ºС); після цього в розчині метил кремнієвої кислоти (20 мг/л) (30 хв при кімнатній температурі); і нарешті просушували в подрібненому біогумусі. Використання такої схеми обробки прискорювало проростання насіння пшениці на 37% в порівнянні з контролем.

УДК 616.155.294

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РЕКОМБІНАНТНОГО ТРОМБОПОЕТИНУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ТРОМБОЦИТОПЕНІЇ

Гацковський Ю.В., Литвинов Г.С.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
yurimoreau@gmail.com

Тромбоцитопенія – це захворювання, що характеризується зменшеною кількістю тромбоцитів (нижче 150×10^9/л) та супроводжується підвищеною кровоточивістю та проблемами із зупинкою кровотечі. Частота тромбоцитопенії досить велика - від 10 до 130 випадків на 1 млн. населення. Тромбоцитопенія може бути самостійним захворюванням або симптомом низки патологічних станів (набутих або спадкових). Вона може бути зумовлена підвищеним руйнуванням тромбоцитів або недостатнім їх утворенням. У клінічній практиці найчастіше зустрічаються аутоіммунні тромбоцитопенії.

На сьогодні основним методом лікування гострої тромбоцитопенії є переливання тромбоцитів. Зважаючи на постійно зростаючу потребу в тромбоцитах для переливання і зменшення кількості донорів ідентифікація і накопичення безпечного і ефективного фактору росту тромбоцитів є надзвичайно важливою задачею для лікування тромбоцитопенії.

Тромбопоетин (ТРО), ліганд c-Mpl, виступає головним фізіологічним регулятором розвитку мегакаріоцитів і тромбоцитів. Він сприяє виживаності і проліферації попередників мегакаріоцитів шляхом різних механізмів, включаючи підвищену експресію регулятора клітинних циклів D та антиапоптозної молекули $BCLX_L$.

З моменту очистки ТРО у 1994 році інтенсивні клінічні дослідження спрямовані на 2 рекомбінантні форми ліганду c-Mpl – рекомбінантний тромбопоетин людини (rhTPO) і пегільований рекомбінантний фактор росту мегакаріоцитів людини (PEG-rHuMGDF). Для обох форм показано потенційну можливість бути стимулятором росту мегакаріоцитів і утворення тромбоцитів і зменшенні симптомів тромбоцитопенії. Однак дослідження PEG-ТРО були призупинені, коли у деяких здорових добровольців були виявлені автоімунні антитіла. Перспективним є отримання рекомбінантного ТРО з максимально схожою структурою до нативного. Для цього використовують біотехнологічні методи експресії тромбопоетину в еукаріотичних клітинних лініях CHO.

Сучасні дослідження спрямовані на розуміння і усунення всіх можливих небажаних реакцій і побічних механізмів від використання рекомбінантних форм факторів тромбопоезу. Медичне використання тромбопоетину покращить стан пацієнтів з недостатньою кількістю тромбоцитів. Розробка ефективного процесу накопичення і виділення ТРО з клітин CHO є перспективною біотехнологічною задачею.

УДК 663.36

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ВИН З ФІНІКІВ ТА ІНЖИРУ

Грабчук С.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ 03056
s.grabchuk@gmail.com

Фруктові вина популярні в домашньому виноробстві і в районах з прохолодним кліматом. Не тільки виноград, а й багато інших ягід та фруктів мають потенціал для виробництва вина - збалансовану кількість цукру, кислот, дубильних речовин, солей для живлення дріжджів [1].

У багатьох країнах, що розвиваються, хороші вина доступні небагатьом, оскільки вони, як правило, імпортуються. У тропічних країнах, богарних регіонах є велика кількість фруктів, які або ростуть у дикій природі, або культивуються. Кращий спосіб отримати поживні речовини, вітаміни та мінерали - вживати свіжі фрукти. Однак плоди є сезонними, а вино може бути одним з доступних джерел цих речовин протягом усього року.

Дослідження в області приготування вина з фініків та інжиру [2,3] підтверджують збереження їх поживних і лікувально-профілактичних властивостей в готовому продукті поряд з високими органолептичними оцінками вина. Для приготування вина з фініків та інжиру використовувалися штами *Saccharomyces cerevisiae NCIM 3495* і *Saccharomyces cerevisiae NCIM 3282* відповідно. Значення кінцевої концентрації етанолу у винах з фініків та з інжиру свідчать про хорошу ферментативну активність цих штамів дріжджів. Разом з тим вживання даних напоїв не викликає звикання до алкоголю.

В нашій країні інжир добре росте на території Автономної республіки Крим, особливо на Південному березі Криму, є невибагливим та дає високі врожаї.

Отже, вина з інжиру і фініків є перспективним способом запасання поживних, мінеральних та лікувальних речовин. В них зберігаються всі антиоксидантні й антимікробні властивості. Ці вина будуть джерелом антиоксидантів для тих, хто не може вживати плоди безпосередньо (при підвищеній чутливості травної системи до свіжих фруктів). Вживання таких напоїв допомагає зміцнити імунну систему, поліпшити здоров'я населення.

Література:

1. Bapat R.K. Fermentation and Characterisation of Apricot and raisin wine by Saccharomyces cerevisiae NCIM 3282 / R.K. Bapat, S.B. Jadhav and J.S. Ghosh // Research Journal of Microbiology. - 2010. - 5(11). - P. 1093-1099.

2. Bhusari S.I. Fermentation and characterization of wine from fruits of Phoenix dactylifera, using Saccharomyces cerevisae NCIM 3495 / S.I. Bhusari, V.D. Desai, M.L. Nalavade, S.S. Wadkar and J.S. Ghosh // International Food Research Journal. – 2013. - 20(6). – P. 3411-3415.

3. Kadam N.U. Fermentation and characterization of wine from dried Ficus carica(L) using Saccharomyces cerevisiae NCIM 3282 / N.U. Kadam, A.A. Upadhye and J.S. Ghosh // International Food Research Journal. – 2011. – 18(4). – P. 1569-1571.

УДК 577.151

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТУ β-ФРУКТОФУРАНОЗИДАЗИ

Граніна А.К., Дехтяренко Н.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

nasasik@yandex.ua

Одним з найважливіших ферментів, які на даний момент часу виробляються та застосовується є β-фруктофуранозидаза. Цей фермент синтезується багатьма організмами: бактеріями, грибами, актиноміцетами, вищими рослинами та деякими тваринними клітинами.

Інвертаза є харчовою добавкою Е1103, яка широко використовується в різних галузях харчової промисловості: в хлібопеченні, кондитерському виробництві, при виготовленні безалкогольних напоїв.

Використання β-фруктофуранозидази у хлібопеченні покращує якість хліба – поліпшуються аромат, пористість, та смак печива [1].

В кондитерському виробництві фермент застосовується для виготовлення помадних корпусів цукерок та рідких фруктових начинок, зокрема вишневого лікеру. Деякі сорти цукерок, наприклад «П'яну вишню», неможливо виробити без інвертази [2].

Інвертазу також використовують у виробництві фруктозо-глюкозних сиропів та, безпосередньо, самої фруктози. Отримана за допомогою інвертази фруктоза сприятливо впливає на організм хворої людини: використовується в раціоні харчування хворих на цукровий діабет; покращує засвоєння препаратів, які багаті залізом, що особливо важливо при лікуванні залізодефіцитної анемії.

Важливе значення відіграє інвертаза при виробництві підкормових сиропів для бджільництва (вміст цукру до 75-80%) [3].

Інвертазу застосовують для синтезу пребіотичних олігосахаридів, таких як ФОС (фруктозоолігосахариди) чи лактулози. Ферментні препарати, які містять β-фруктофуранозидазу в комплексі з целюлозою та геміцелюлозою, можуть допомагати перетравленню їжі, яка містить олігосахариди. Можливе їх використання для виготовлення біосенсорів для виявлення присутності іонів важких металів в продуктах харчування [4].

Як харчова добавка фермент дозволений до використання в країнах Європи, але заборонений в Росії, в якій, проте, застосовується у бджільництві.

Література:

1. Ухина Е.Ю. Обоснование параметров биосинтеза и использования β-фруктофуранозидазы в производстве печенья / Е.Ю.Ухина, Н.А.Жеребцов, Н.М.Дерканосова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1996. - №3-4. – С. 33-34.

2. Жеребцов Н.А. Влияние условий культивирования на синтез инвертазы дрожжами Kluyveromyces marxianus Y-303 / Н.А. Жеребцов, О.С. Корнеева, Мальцева Т.В. // Биотехнология. – 2003. – №1. – С. 63-69.

3. Гусев П.В. Получение основы безалкогольного напитка путем экстракции виноградных выжимок / П.В. Гусев, Л.И. Стрибижева, Н.Ю.Качаева, В.Т.Христюк // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2011. - №5-8. – С. 46-47.

4. Jędrzejczak-Krzepkowska M. β-fruktofuranozydaza — właściwości, struktura i zastosowanie / M. Jędrzejczak-Krzepkow, H. Kalinowska, S. Bielecki // Postępy Biochemii. – 2011. - №4. – S. 401-410.

УДК 579.66

ВИДІЛЕННЯ ЧИСТИХ КУЛЬТУР ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *BACILLUS* І ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В БІОТЕХНОЛОГІЇ

Деревянко Ю.С., Дехтяренко Н.В., Жолнер Л.Г., Танасков Я.В., Хоруженко Н.К.

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

Найрозповсюдженішим методом ідентифікаціїї культур мікроорганізмів і нині залишається аналіз їх морфолого-культуральних і фізіолого-біохімічних властивостей.

У роботі досліджували штами роду *Bacillus* з колекції культур мікроорганізмів кафедри промислової біотехнології ФБТ НТУУ“КПІ”. За допомогою методу послідовних розведень, запропонованого Л. Пастером виконували в пробірках серію розведень суспензії клітин мікроорганізмів *Bacillus subtilis* 66, *Bacillus subtilis* 68, *Bacillus subtilis* 111, *Bacillus subtilis* 120 в 10 разів. Після чого розведені суспензії клітин висівали на агаризоване середовище МПА на чашки Петрі. Культивували 48 год в термостаті при 37°С. Далі проводили опис та мікроскопування колоній мікроорганізмів.

Виявлено, що колонії *Bacillus subtilis* 66 округлі, бежевого кольору, діаметром 1-14 мм, в середньому 10 мм, поверхня пласка, зерниста з радіальним розвитком і локальним центром, край нерівний, рваний, зубчатий, форма клітин – палички, утворюють впорядковані скупчення та візерунок, поодинокі, розміри різні: від коротких до достатньо видовжених. *Bacillus subtilis* 68 утворює колонії бежевого кольору, діаметр – 4-16 мм, поверхня пласка, зерниста, край нерівний, рваний, зубчатий, клітини - кокобацили, розташовані хаотично. Колонії *Bacillus subtilis* 111 аналогічні попереднім штамам, можлива варіація діаметрів у межах декількох міліметрів. Форма клітин – овальні палички, розташовані хаотично, розміри середні, клітини потовщені, розташовані поодиноко. Колонії *Bacillus subtilis* 120 аналогічні попереднім штамам, можлива варіація діаметрів у межах декількох міліметрів, форма клітин – овальні палички, розташовані невпорядковано, в ланцюжках.

Культури мікроорганізмів *Bacillus subtilis* є продуцентами позаклітинних протеаз. Ферментні препарати протеаз широко використовуються як протизапальні, протинабрякові та імуномодулюючі (виготовлення ряду лікувальних сироваток і вакцин) засоби, а також для приготування поживних і діагностичних середовищ, як лікарські препарати для регулювання процесів згортання крові, для поповнення нестачі ферментів в організмі тощо.

На сьогоднішній день для вказаних штамів перспективними є дослідження ряду протеолітичних активностей, таких як колагенолітична, кератинолітична, фібринолітична, еластазна. Загалом в Україні і у світі в цілому існує потреба у розробці комплексних препаратів мікробних протеаз, що здатні гідролізувати широкий ряд білкових субстратів.

УДК 615.332: 579.64

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ *STREPTOMYCES AUREOFACIENS* ЯК ПРОДУЦЕНТУ АНТИБІОТИКІВ КОРМОВОГО ТА ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Д'якова М.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги,37, м. Київ,03056
pwinteaks601@gmail.com

Кормові антибіотики застосовуються переважно у профілактиці та лікуванні легеневих та шлунково-кишкових захворювань свійських тварин та птахів, а також як стимулятори росту. На сьогодні в Україні використання цих препаратів є однією з умов одержання дешевої продукції тваринництва за рахунок скорочення періоду відгодівлі та зменшення захворюваності. Найпоширенішим є препарат біовіт, що являє собою висушену міцеліальну масу *Streptomyces aureofaciens*, діючою речовиною в якому є хлортетрациклін. Варто зазначити, що у Європі використання цих кормових антибіотиків з метою поліпшення швидкості росту молодняку заборонене з 2006 року, що пов'язано із задокументованими фактами розвитку резистентних патогенних штамів мікроорганізмів, які в подальшому є небезпечними для здоров'я тварин та людей [1]. Тому доцільним був би перехід українських підприємств від виробництва кормового антибіотика біовіту до очищеного кристалічного антибіотика тетрацикліну ветеринарного призначення, оскільки тетрациклін викликає менше побічних реакцій, ніж хлортетрациклін чи окситетрациклін.

Це можна реалізувати зміною умов культивування продуценту *Streptomyces aureofaciens*. Так, при дехлоруванні живильного середовища методами діалізу чи обробки аніонітами та додаванні до нього сполук магнію у невеликих кількостях вихід тетрацикліну становитиме 95-99% від загального вмісту антимікробних речовин. Ефективним також є уведення в живильне середовище солей брому, що гальмують включення хлору в молекулу тетрацикліну при біосинтезі, а також підкислення середовища до значення pH 5,8-6,0.

Іншою можливою модифікацією при модернізації виробництва біовіту є додавання стадій виділення та очищення антибіотика з культуральної рідини адсорбцією, іонним обміном, осадженням, екстракцією, методами хроматографії (на оксиді алюмінію, целюлозі, іонітах).

Таким чином, перебудова виробництва кормового антибіотика біовіту для подальшого випуску антибіотика ветеринарного призначення тетрацикліну є цілком можливою завдяки регулюванню біосинтетичної активності продуцента в потрібному напрямку та модифікації апаратурного оснащення підприємства.

Література:

1. Witte W. Antibiotic use in animal husbandry and resistance development in human infections. APUA Newsletter, 1998, v.16, N 3, p.3-6.

УДК 575.827:604.6:582.683.2

LACTOBACILLUS PLANTARUM MTCC 2621, ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПРОБІОТИЧНИЙ ШТАМ

Ємельяновський М.І.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
devianoro@gmail.com

Бактерії р. *Lactobacillus* – переважаючі мікроорганізми у травному тракті здорової людини, складають значну частину флори кишечника. Штам *L. plantarum* MTCC 2621 володіє високими пробіотичними властивостями. Він виявляє толерантність до кислот та жовчі, відносно стійкий до дії антибіотиків, проявляє антагоністичну активність у відношенні до патогенних бактерій, має високий індекс адгезивності. На відміну від інших пробіотичних штамів виявляє антиоксидантну активність, яка корелює з рівнем синтезу ферменту таннази. Фермент розщеплює таніни з утворенням потужного антиоксиданта - галової кислоти [1]. Композиція пробіотика із таніном має більш високу здатність до адгезії клітинами слизової оболонки товстої кишки. Вона розглядається як перспективний препарат для профілактичного або терапевтичного лікування серцево-судинних захворювань, діабету, захворювань кишківника тощо. Є дані, що при лікуванні вагініту штам *L. plantarum* MTCC 2621 пригнічує ріст *E. coli* і колонізацію ними слизових оболонок. Крім того, лактобактерії виробляють пероксид водню, молочну кислоту та бактеріоцини, які захищають урогенітальну сферу від інших патогенних штамів [2].

L. plantarum MTCC 2621 також добре виявив себе при лікуванні алкогольних захворювань печінки. В дослідженнях, що проведені індійськими вченими використання пробіотику у вигляді альгінатних гранул призвело до суттєвого зниження рівня вільного ендотоксину в крові хворих (0.24 EU/мл. проти 0.55 EU/мл. в контрольної групи) та зменшення навантаження на печінку через захоплення маркерів печінки пробіотичними культурами [3].

Таким чином, *L. plantarum* 2621 розглядається як перспективний продуцент комерційного пробіотику з антиоксидантною активністю, який може стати альтернативою до антибіотиків в лікуванні та попередженні бактеріальних інфекцій.

Література:

1. Optimization of Tannase Positive Probiotic Production By Surface/ S. Yumnam,. B Prasanna. L. B Oriabinska// National Technical University of Ukraine; BIOTECHNOLOGIA ACTA, V. 7, No 5,2014

2.Potential of Probiotic Lactobacillus plantarum 2621 for the Management of Infertility/Praveen Bhandari, Praveen Rishi, Vijay Prabha//British Microbiology Research Journal; 4(12), 2014; p. 1585-1596.

3. Efficiency of Double Layered Microencapsulated Probiotic to Modulate ProInflammatory Molecular Markers for the Management of Alcoholic Liver Disease/ Sumeha Arora, Indu Pal Kaur, Kanwaljit Chopra , Praveen Rishi// Mediators of Inflammation, volume 1 (2014), 11 pages.

УДК 633.111.1; 632.4; 661.743.1

ПЕРСПЕКТИВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ БІОТИЧНИХ ЕЛІСИТОРІВ У ЗАХИСТІ TRITICUM AESTIVUM L. ВІД ГРИБНИХ ФІТОПАТОГЕНІВ

Жук І.В[1]., Дмитрієв О.П.[1], Лісова Г.М.[2] Кучерова Л.О.[2]

[1]Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
03143, м. Київ, вул. Заболотного, 148, e-mail: iren_zhuk@mail.ru
[2]Інститут захисту рослин НААН України
03022, м. Київ, вул. Васильківська, 33,
mail_gl@mail.ru

Сучасне землеробство потребує як зниження хімічного навантаження на навколишнє середовище, так і ефективності у боротьбі з фітопатогенами, чия мутаційна мінливість значно перевищує швидкість селекційного процесу у рослин. Індукція неспецифічної стійкості рослин біотичними еліситорами - метаболітами патогена, що здатні викликати захисні реакції фітоімунітету – є перспективним напрямом біотехнології, здатним задовольнити ці вимоги.

Метою нашої роботи була біотехнологія індукції неспецифічної стійкості пшениці (*Triticum aestivum L.*) до ураження збудником септоріозу (*Septoria tritici*) шляхом обробки рослин біотичними еліситорами.

Об'єктом досліджень були два сорти озимої м'якої пшениці *Triticum aestivum* L. - Поліська 90 та Столична вітчизняної селекції. У польовому досліді рослини пшениці обприскували водним розчином щавлевої кислоти (0,1 мМ) та 0,5 мМ водним розчином донору оксиду азоту – нітропрусиду натрію (НПН) у фазі виходу в трубку, після чого проводили інокуляцію збудником септоріозу *Septoria tritici* у концентрації 10^6 спор/мл. Відбір зразків проводили через добу після зараження і в подальшому протягом періоду колосіння-цвітіння та дозрівання зерна. Ураження септоріозом зменшує асиміляційну поверхню листків, що спричиняє порушення розвитку колоса, формування невиповнених зернівок. Спори грибів потрапляють до рослин через продихи, і первинною реакцією рослинної клітини є ізоляція гіф гриба шляхом ущільнення клітинної стінки. Нами показано, що задіяні в цьому процесі фенольні пероксидази за дії еліситорів підвищували свою активність у інфікованих рослин слабостійкого сорту Поліська 90 у фазах виходу в трубку та колосіння-цвітіння. Запропоновані нами в якості еліситора щавлева кислота та донор оксиду азоту взаємодіють з кальцієвою сигнальною системою, яка є інтегральним регулятором рухів продихів. Показано, що дія еліситору знижувала ступінь ураження листків пшениці збудником септоріозу у обох сортів на 10-15 % в середньому (від 5 до 6 балів по шкалі Саарі та Прескотта). Індукований щавлевою кислотою імунітет підвищував продуктивність інфікованих септоріозом рослин у Столичної на 25%, у Поліської 90 – на 50%.

Таким чином, біотехнологія біотичних еліситорів демонструє тривалий і системний вплив, участь в прояві стійкості багатьох захисних систем, що знижує ймовірність накопичення резистентних форм фітопатогенів.

УДК 574/577

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАС ДРІЖДЖІВ ПРИ ЗБРОДЖУВАННІ СУСЛА ПІДВИЩЕНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ У ТЕХНОЛОГІЇ ЕТИЛОВОГО СПИРТУ ТА БІОЕТАНОЛУ

Захарчук Н. К. [1]***, Олійнічук С. Т.*** [2]***, Лисак Т.І.*** [2]

[1]*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», пр. Перемоги 37, Київ*

Nata201094@ukr.net

[2]*Інститут продовольчих ресурсів НАНУ, вул. Євгена Сверстюка 4А, Київ*

Технологія етилового спирту є однією із найбільш енергоємних в харчовій промисловості. Підвищення концентрації спирту в дозрілій бражці навіть до 12-14 % об. є реальним заходом енергозбереження і дає змогу покращити рентабельність виробництва [1]. На заваді цьому стоїть проблема осмоадаптації дріжджів до підвищеної концентрації живильних речовин в суслі та накопиченого етанолу в дозрілій бражці.

В Інституті продовольчих ресурсів було селекціоновано штам дріжджів ДС-02-Е, підвищена осмофільність та спиртоутворююча здатність яких були доведені експериментально [2].

В процесі досліджень було проведено порівняння комерційних сухих дріжджів «TERMOSAK», «TEGAEST» та дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* раси ДС-2-Е методом бродильної проби з використанням крохмалевмісної сировини (кукурудзи) з підвищеним вмістом сухих речовин в суслі. Для декстринізації крохмалю використовували розріджуючий ферментний препарат AMYLEX 4T, а для оцукрювання – DIAZYME SSF. З метою збільшення кількості азотного живлення для дріжджів за рахунок білків сировини на стадії головного бродіння використовували протеазу ALPHALASE AFP. Для пригнічення життєдіяльності контамінуючої мікрофлори вносили антисептик НОБАК.

В результаті досліджень було встановлено, що у випадку використання дріжджів ДС-02-Е вихід етанолу був вищим на 0,50-0,66 дал з тонни сировини порівняно із сухими комерційними дріжджами. Це підтверджує факт, що в новій експериментальній расі дріжджів задіяні інші механізми осмопротекції, відмінні від HOG-шляху, і за рахунок цього зменшується утворення гліцерину, який є осмопротектором. Тому поживні речовини, які не пішли на утворення гліцерину, йдуть на утворення етанолу і, тим самим, збільшують його вихід.

Отже, при проведенні дослідницької роботи було доведено доцільність використання дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* раси ДС-02-Е у виробництві етилового спирту та біоетанолу.

Література:

1. Шиян П.Л. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: моногр. / П.Л. Шиян, В.В. Сосницький, С.Т. Олійнічук. К.: ВД «Асканія», 2009. – 424с.

2. Oliynichuk S. T. The Dependence of Glycerol Accumulation and Starch Hydrolyzates Fermentation from Wort Concentration / S. T. Oliynichuk, T. I. Lysak, L.V.Marynchenko // Biotechnologia Acta. – 2015. - 8, No 4. – P. 128-134.

УДК 687.5:579.22

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИКІВ У СКЛАДІ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Каплун О.О., Кривенда А.С., Верба В.В., Стрельников Л.С.
Національний фармацевтичний університет
вул. Валентинівська 4, Харків, 61168
smh-ozn@hotmail.com

Пробіотики – мікроорганізми і речовини мікробного та іншого походження, що використовуються в терапевтичних цілях, а також харчові продукти і біологічно активні добавки, що містять живі культури. До пробіотиків в основному відносяться біфідобактерії і лактобактерії, але можуть бути й інші мікроорганізми, наприклад, дріжджові грибки.

Основне завдання пробіотиків в складі косметичних «б'юті-продуктів» - вплинути на стан мікрофлори шкіри, тим самим покращуючи її захисні функції і запобігаючи втрати вологи, знизити прояви запального процесу, прибрати почервоніння, впоратися з сухістю і активізувати роботу фібробластів, стимулюючи вироблення структурних компонентів шкіри - колагену і еластину.

Дані численних досліджень показали: пробіотики здатні чинити виражений ефект підтягування, підвищують здатність шкіри до процесів регенерації і репарації, скорочують кількість і глибину зморшок, повертають їй життєвий тонус і сприяють виведенню токсинів.

До складу таких засобів найчастіше входять фрагменти ДНК бактерій, уламки їх клітинної стінки, ферменти, а також бактерії цілком.

Розробки косметики з живими бактеріями тривають, але зробити її виробництво масовим поки не виходить. Вона доступна лише в одиничних європейських клініках і наукових лабораторіях. Це пов'язано з рядом певних умов, що висуваються до їх виробництва та зберігання: штами корисних бактерій повинні бути поміщені в невеликі одноразові флакони або капсули (2-5 мл), допустимий термін зберігання - не більше декількох днів (а іноді і ще менше), кількість синтетичних консервантів мінімальна.

Засоби з пробіотиками представлені в косметичних продуктах Lancome, Clinique, Burts'n Bees, Amala, Christina, Payot, Decleor, Dr.Pierre Ricaud.

Клінічні випробування підтвердили, що пробіотичні технології допомагають перетворити шкіру на глибокому рівні. Пробіотична технологія усуває до 50% пошкоджень шкіри і здатна активувати клітинну регенерацію до 70%. Пробіотики також стимулюють імунну систему шкіри, відновлюють її природний захист, перешкоджають руйнуванню колагену і зволожують, сповільнюючи процес старіння.

Однак, деякі дерматологи поки не готові назвати пробіотики антивіковим засобом нового покоління і вважають, що їх омолоджуючий ефект поки має мало наукових підтверджень. Крім того, потрібно обережніше підбирати пробіотики: неправильно підібрані бактерії можуть привести до вугрового висипання. Але в цілому, дослідники згодні з тим, що косметика, заснована на пробіотиках, дійсно корисна, якщо використовувати правильні бактерії.

УДК 579.65

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТУ З ТРУТОВИКА ЛІКАРСЬКОГО В КОСМЕТОЛОГІЇ

Карпеко К.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056
e.karpeko@mail.ru

На сьогодні в споживачів зростає попит на парфумерно-косметичну продукцію, основу якої складають речовини природного походження. Сучасні методи біотехнології здатні допомогти задовольнити цю потребу. Так, створення косметичної продукції можливе на основі біологічно активних речовин, виділених у вигляді екстрактів з базидіальних грибів.

Одним з перспективних об'єктів є *Fomitopsis officinalis* або трутовик лікарський. Плодове тіло *Fomitopsis officinalis* містить до 16% агарицинової кислоти, D-глюкозамін, фітостерин, глюкозу, маніт, органічні кислоти (фумарову, рицинову, лимонну, яблучну тощо), смоли. Біологічно активні речовини трутовика, що можуть бути застосованими в косметично-парфумерній промисловості, переважно отримують з плодових тіл, зібраних в природних умовах. Далі базидіоми піддають різним видам екстрагування та очищення в результаті чого отримують сировину для парфумерно-косметичної промисловості з різноманітною дією.

Наприклад, діючою речовиною багатьох косметичних засобів є ліпофільні екстракти з *Fomitopsis officinalis*. Грибний екстракт проявляє антиперспірантні властивості, що пов'язане з наявністю в ньому агарицинової кислоти, це стало основою для використання екстракту в дезодорантах. Наприклад, виробник Histomer (Італія – Швейцарія) вже випускає антиперспіранти і дезодоранти Biogena Laris Latte Spray& Laris Crema.

Покращити стан шкіри навколо очей та покращити мікрорельєф може екстракт трутовика в складі масок для обличчя. Їх дія основана на фотозахисних, протизапальних, дезодоруючих властивостях. Екстракт у кількості 0,01-10 мас.% в складі пудри або рум'ян забезпечує зменшення блиску шкіри та покращення її зовнішнього вигляду, маскує зморшки та пігментні плями. Наприклад, екстракт трутовика є активним компонентом косметичної основи Esterella «Експерт» компанії «Сибірське здоров'я», маски-плівки «Stopproblem» від «Michel Laboratory» (Росія – Польща).

Таким чином, біологічно активні речовини ліпідної фракції трутовика лікарського можуть бути ефективно застосовані в складі косметичних засобів. Розробка методів, які підвищать вихід екстрагованих речовин, дає змогу розширити області застосування грибних екстрактів і збільшити обсяг виробництва косметики з натуральними інгредієнтами. Також актуальним є розробка біотехнологій отримання біомаси міцелію та плодових тіл в умовах глибинної культури та твердофазного культивування.

Висловлюю подяку керівникові, старшому викладачеві кафедри промислової біотехнології, Ліновицькій В.М.

УДК 582.284:663:579.8

СКРИНІНГ ШТАМІВ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ *Trametes versicolor* НА АГАРИЗОВАНИХ СЕРЕДОВИЩАХ З СУХОЮ МОЛОЧНОЮ СИРОВАТКОЮ

Карпеко К.М., Тітова Л.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056
lora.a@bigmir.net, e.karpeko@mail.ru

Лікарські базидіальні гриби роду *Trametes* не вимогливі до складу живильних середовищ, що дає змогу використовувати як живильні середовища відходи промисловості та сільського господарства. Молочна сироватка є побічним продуктом при виробництві молочнокислих продуктів, має низьку вартість та високу поживну цінність, а тому може бути повноцінним живильним середовищем для культивування цих грибів. [1]. На ринку сьогодні молочна сироватка представлена здебільшого у висушеному вигляді.

Метою роботи було провести скринінг штамів *T. versicolor* за показником швидкості росту міцелію на агаризованих середовищах із сухою молочною сироваткою.

Об'єкти дослідження: базидіальні гриби *T. versicolor* (штами 353 ,1689, 5131, 5135, 5094, 5095, 5299) з колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України.

Як інокулюм використовували агарові диски з міцелієм гриба 7-добової культури. Для скринінгу використовували агаризоване середовище з 10 г/дм^3 сухої молочної сироватки (СМС). Для досліджень у складі агаризованих живильних середовищ використовували концентрацію СМС 10, 20, 30, 40, 50 г/дм^3. Температура інкубування – 30±1°С, тривалість – 7 діб. Швидкість росту вегетативного міцелію на агаризованих середовищах визначали відповідно [2].

За результатами скринінгу найвищу швидкість росту міцелію на агаризованому середовищі з 10 г/дм^3 СМС показали штами *T. versicolor* 353 (8,2 мм/добу), 5299 (8,0 мм/добу), 5095 (6,3 мм/добу). При вирощуванні на еталонному сусло-агаровому середовищі швидкість росту цих штамів складала 8,0 мм/добу для штаму *T. versicolor* 353, 15,0 мм/добу для штаму 5299, 11,0 мм/добу для штаму 5095. Для решти штамів була характерна швидкість росту міцелію 5,6±1,0 мм/добу.

При визначенні швидкості росту міцелію та дослідженні морфології *T. versicolor* 353 на середовищах з різною концентрацією СМС встановлено, що при підвищенні концентрації СМС у агаризованому середовищі швидкість росту міцелію і його щільність зменшувались.

Література:

1. Луфф С. Сыворотка как средство укрепления иммунитета [Текст] / Луфф С. // Переработка молока. – 2006. – № 2. – С. 39-41.

2. Соломко Е.Ф. Ріст окремих видів лікарських макроміцетів на поживних середовищах різного складу [Текст] / Соломко Е.Ф., Ломберг М.Л., Митропольська Н.Ю., Чоловська О.В. // Укр. ботан. журн. – 2000. – Т.57, №2. – С. 119-126.

УДК 579.66

ГЛЮКАНИ МІЦЕЛІЮ ВИЩИХ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ

Карпенко В.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» пр. Перемоги 37, Київ, 03056

vicky.st.cl@gmail.com

Пошук нових джерел біологічно активних речовин (БАР) з метою отримання ефективних і безпечних лікарських препаратів є однією з найважливіших задач сучасної біотехнології. Відомо, що вищі базидіоміцети містять широкий спектр різних БАР, таких як полісахариди, тритерпени, меланіни, каротиноїди, що проявляють різну біологічну дію. Але переважно лікувальна активність базидіоміцетів визначається наявністю в них полісахаридів, а саме глюканів. Серед найважливіших переваг грибних гліканів є відсутність токсичності, при цьому вони здатні викликати стимулюючу дію на різні ланки імунітету і корегувати патологічні стани, приводячи їх в норму. Крім того, глікани деяких базидіоміцетів мають протипухлинну активність. В даний час препарати на їх основі не використовують в онкологічній практиці як єдиний засіб для лікування онкологічних захворювань через недостатню ефективність, але активно ведуться дослідження щодо їх застосування в комплексній терапії пухлин і в якості засобу підтримувальної терапії. Істотною перевагою грибних глюканів, крім дії на пухлини, є здатність значно знижувати побічні ефекти хіміо- та радіотерапії [Усов та інш., 2008].

Лінійні (1→3)-б-D-глікани (лентинан, шизофілан, грифолан та хрестин, а також інші) виділяють з багатьох грибів: *Lentinus edodes, Schizophyllum commune, Trametes versicolor, Grifola frondosa* тощо. Раніше, об'єктом дослідження слугували в основному плодові тіла грибів, часто дикорослі, хоча, очевидно, що більш перспективним є отримання міцелію при глибинному культивуванні грибів, коли вдається здійснювати спрямований синтез цільового продукту, стандартизувати умови його отримання і показники якості, скоротити тривалість процесу. Отримання ефективних і продуктивних штамів в чистій культурі дає можливість використовувати досягнення в області біотехнології для отримання біомаси грибного міцелію в промислових умовах. Наступне виділення БАР з міцелію, що культивується в глибинних умовах, має значні переваги, оскільки якість сировини і вихід БАР набагато легше контролювати. Біотехнологічні прийоми, такі як оптимізація складу поживного середовища, умов культивування, тривалість культивування тощо дозволяють отримати БАР в заданому економічно доцільній кількості.

Таким чином, зважаючи на підвищений інтерес до базидіоміцетів, перспективним є всебічне дослідження представників даного класу, особливо в умовах глибинного культивування, з метою отримання на основі їх міцелію профілактичних і лікувальних засобів для підтримання імунної системи в нормі та при патологічних станах.

Висловлюю подяку керівникові, старшому викладачеві кафедри промислової біотехнології Ліновицькій В.М.

УДК 573.6:631.879.3

НЕТРАДИЦІЙНІ СУБСТРАТИ ДЛЯ ШТУЧНОГО КУЛЬТИВУВАННЯ ЇСТІВНИХ ГРИБІВ

Касян Т. Я.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
tanya.kasyan123@gmail.com

Близько 80 країн світу у штучних умовах вирощують їстівні гриби, такі як печериця, глива звичайна, шиїтаке та інші. Доведено можливість культивування 100 видів їстівних грибів (з відомих у світі 2 тис.), а 35 видів уже вирощують на комерційній основі. Розвиток грибівництва допомагає частково вирішити проблему продовольчого забезпечення населення. А розробка ресурсозберігаючих біотехнологічних методів культивування їстівних грибів підвищить ефективність процесів переробки відходів сільського господарства та переробної промисловості.

В природних умовах гриби - ксилотрофи ростуть в щільній деревині, розвиваючись в ній досить повільно. При інтенсивному штучному культивування за основу останнім часом використовують рихлі субстрати здебільшого на соломі пшениці, лузги гречки або соняшника.

Більшість з традиційно використовуваних у грибівництві субстратів мають занадто низьку концентрацію білків. Для її підвищення доцільним є залучення нових субстратів для штучного вирощування їстівних грибів. Такими субстратами можуть стати відходи рибопереробних підприємств, залишки гідробіонтів та пивна дробина. Так за даними літератури, додавання до традиційного субстрату при вирощуванні Pleurotus ostreatus 5% відходів минтая підвищувало вміст макроелементів у плодових тілах у 1,9 рази. Також зростала швидкість обростання субстрату та формування плодових тіл. Додавання до субстрату пивної дробини в межах 15-25% збільшує врожайність гливи на 70%.

Таким чином використання нетрадиційних субстратів для штучного культивування їстівних грибів здатне не лише покращити продуктивність процесу та поживність продукту, а й частково допоможе вирішити проблему утилізації відходів.

Література:

1. Богданов В. Д. Использование отходов гидробионтов в качестве основы субстрата для выращивания грибов вешенки обыкновенной (Pleurotus ostreatus) / Д. Богданов В., Волотка Ф. Б.. // Научные труды Дальрыбвтуза. – 2012. – №1. – С. 91–96.

2. Мушинский А. С. Применение пивной дробины в качестве компонента субстрата для выращивания базидиального гриба вешенка обыкнавенная / Мушинский А. С., Быкова И.А.. // ВЕСТНИК ОГУ. – 2002. – №3. – С. 100–103.

УДК 581:1

ОТРИМАННЯ РОСЛИН *NICOTIANA TABACUM*, ЩО ЕКСПРЕСУЮТЬ ГЕН Δ9-АЦИЛ-ЛІПІДНОЇ ДЕСАТУРАЗИ ЦІАНОБАКТЕРІЇ ПІД КОНТРОЛЕМ ХОЛОДОІНДУЦИБЕЛЬНОГО ПРОМОТОРА *CBF1 ARABIDOPSIS THALIANA*

Кирпа-Несміян Т.М., Герасименко І.М., Шелудько Ю.В.
Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
вул. Академіка Заболотного 148, 03143
t-kirpa@ukr.net

Дослідження стійкості рослин до абіотичних стресів є актуальним напрямком сучасної біотехнології. Насамперед, стійкість рослин залежить від властивостей мембран, зокрема температури переходу з фази гелю в рідкокристалічну фазу. Десатурази – це ферменти, що сприяють утворенню подвійних зв'язків у жирних кислотах та тим самим перетворюють їх з насичених жирних кислот в ненасичені. Зі збільшенням долі ненасичених жирних кислот у складі мембранних ліпідів знижується температура замерзання мембран та підвищується стійкість рослин до низьких температур. Проте, зміни складу ЖК мембранних ліпідів можуть мати як позитивний так і негативний ефект для життєдіяльності рослин, тому бажано обмежити експресію перенесених генів певними умовами.

В даній роботі використовували ген *des*C (Δ9) ацил-ліпідної десатурази ціанобактерії *Synechoccus vulganus* [1]. Даний ген знаходився в одній рамці зчитування з геном репортерного білку *licBM3* термостабільної ліхенази бактерії *Clostridium thermocellum,* під контролем холодоіндукованого промотора CBF1 *Arabidopsis thaliana*[2].

Для отримання трансгенних ліній використовували рослини *Nicotiana tabacum* L. cv. Wisconsne. Генетичну трансформацію здійснювали методом *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації, шляхом кокультивування листкових дисків. Після проведення генетичної трансформації листкові експланти помістили на середовище Мурасіге-Скуге з додаванням цефатокиму 700мг/л – для попередження заростів *Agrobacterium tumefacience*, та селективного агенту канаміцину 100мг/л. З регенерованих рослин, було отримано 16 ліній всі виявились трансгенними, що було доведено методом ПЛР.

Література:

Gerasymenko I.M., Sakhno L.O., Kyrpa T.M., Ostapchuk A.N., Khadjiev T.A., Goldenkova-Pavlova I.V., Sheludko Y.V. (2015) Characterization of Nicotiana tabacum plants expressing hybrid genes of cyanobacterial Δ9 or Δ12 acyl–lipid desaturases and thermostable lichenase. Russian J. Plant Physiol. 62(3), 283-291.

Zarka D.G., Vogel J.T., Cook D., Thomashow M.F. Cold induction of Arabidopsis CBF genes involves multiple ICE (inducer of CBF expression) promoter elements and a cold-regulatory circuit that is desensitized by low temperature // Plant Physiol. - 2003. – 133. – P. 910-918.

УДК 582.284:663

ДИНАМІКА РОСТУ БАЗИДІАЛЬНОГО ГРИБА *TRAMETES VERSICOLOR* 353 НА КОМПЛЕКСНОМУ СЕРЕДОВИЩІ У ГЛИБИННІЙ КУЛЬТУРІ

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

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

chudnivets0708@gmail.com

Вищі базидіальні гриби щорічно привертають все більше уваги дослідників. Не є виключенням гриби роду *Trametes.* Міцелій цих грибів за даними літератури містить широкий спектр біологічно активних сполук, які визначають лікувальні властивості цих грибів. Цей факт зумовлює актуальність досліджень по отриманню їх біомаси, зокрема в умовах глибинного культивування.

Об'єктом даних досліджень був штам *Trametes versicolor* 353 з колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Даний штам зарекомендував себе як високопродуктивний продуцент біомаси при проведенні скринінгу штамів базидіоміцетів роду *Trametes* на широкому спектрі рідких живильних середовищ.

Мета робити – дослідити динаміку глибинного росту *T. versicolor* 353 на комплексному середовищі та визначити тривалість культивування штаму для отримання максимальної концентрації біомаси.

Культивування проводили на комплексному глюкозо-дріжджовому середовищі з пивним суслом наступного складу: глюкоза – 10 г/дм^3, дріжджовий екстракт – 3 г/дм^3, $(NH_4)_2SO_4$ – 2,5 г/дм^3, K_2HPO_4 – 1 г/дм^3, KH_2PO_4 – 1 г/дм^3, $MgSO_4 \times 7\ H_2O$ – 0,25 г/дм^3, пивне сусло – 20 см^3/дм^3. pH середовища встановлювали на рівні 5,0 за допомогою 1 н. HCl.

В процесі росту на комплексному середовищі значення pH середовища зменшувалось з 5,0 до 4,3.

Під час фази прискорення, що тривала з 12 до 48 год, питома швидкість росту міцелію *T. versicolor* 353 на комплексному середовищі складала 0,05 год$^{-1}$. При цьому спостерігалося підвищення економічного коефіцієнту до 38 %. Фаза експоненційного росту тривала з 48 по 84 год, в цей час питома швидкість росту міцелію становила 0,08 год$^{-1}$. Значення економічного коефіцієнту росту становило 36 ± 1 %. Після фази експоненційного росту при збільшенні кількості біомаси штаму спостерігалось зниження питомої швидкості росту до 0,03 год$^{-1}$. Дане явище можна пояснити як зростанням концентрації продуктів обміну, що мають інгібуючу дію, так і збільшенням в'язкості культуральної рідини та щільності міцеліальних агломератів, що погіршують кисневий обмін. При подальшому культивуванні з 108 по 120 год питома швидкість росту продовжувала знижуватися і становила 0,006 год$^{-1}$.

Аналіз показників глибинного росту на комплексному середовищі виявив, що максимальна концентрація біомаси (16 г/дм^3) була зафіксована на 120 год культивування, при цьому вміст редукуючих цукрів був вичерпаний, економічний коефіцієнт становив 45 %. Таким чином, доцільно процес культивування за таких умов завершувати на 120 год.

УДК 663.42:663.12

ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРУДАТІВ ЯЧМЕНЮ У ПИВОВАРІННІ

Кожемякіна О.В.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр-т Перемоги 37, Київ,03056
alexkozhemiakina@gmail.com

Класична технологія пивоваріння передбачає в якості основної сировини використовувати ячмінний солод, проте, таке виробництво має значні витрати трудових та енергетичних ресурсів. Одним з перспективних напрямків в пивоварінні є заміна частини солоду екструдованою зерновою сировиною задля підвищення економічної ефективності виробництва та розширення асортименту пива. Основною перевагою екструдатів ячменю є їх здатність зберігати всі корисні властивості нативних зернових продуктів. Також, вони відрізняються високими показниками мікробіологічної безпеки, оскільки речовина, внаслідок вологомеханічної обробки, піддається комбінованій дії високих температур та тиску [1,2].

Екструзійна обробка зерна сприяє змінам біологічної цінності зерна, змінює його хімічний склад та технологічні властивості. Цей процес призводить до деструкції крохмалю, тому його вміст зменшується внаслідок розщеплення молекул амілопектину та амілози, водночас збільшується кількість олігосахаридів та декстринів. Це зумовлює підвищення вмісту водорозчинних речовин і, відповідно, харчової цінності продукту за рахунок кращого його засвоєння. Волога температурна обробка та механічний вплив також спричинюють структурне розгортання білка з розривом зв'язків, притаманних третинній структурі. Це веде до збільшення вмісту вільних амінокислот та пептидів, що значно покращує характеристики ячменю [1,2].

Використання технології, що передбачає внесення екструдата ячменю сприяє підвищенню питомої швидкості росту дріжджів, і, як наслідок, інтенсифікує зброджування пивного сусла. Також, це призводить до скорочення процесу оцукрювання при затиранні, збагачення сусла амінним азотом, підвищення вмісту зброджуваних вуглеводів [2].

Отже, внаслідок використання екструдатів ячменю можна отримати широкий асортимент різних видів пива, що вирізняються підвищеною харчовою та біологічною цінністю із заданими властивостями, є мікробіологічно безпечними, володіють приємними органолептичними властивостями, є дешевшими у процесах промислового виробництва пива та менш енергоємними. При цьому якість такого пива не поступається якості пива, виробленого традиційним шляхом.

Література:

1. Хоконова М.Б. Аминокислотный состав экструдированного ячменя / М.Б. Хоконова // Известия КБГАУ. – 2014. - №4(6). – С.49-50.

2. Воронина П.К. Формирование качества пива в процессе сбраживания пивного сусла с использованием экструдата ячменя /П.К. Воронина, А.А. Курочкин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №4. – С. 100-103.

УДК 639.311.03/.06

ПРОБІОТИКИ В АКВАКУЛЬТУРІ

Кожемякіна О.В.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр-т Перемоги 37, Київ,03056
alexkozhemiakina@gmail.com

При вирощуванні риб у промислових умовах у водному середовищі збільшується вміст умовно-патогенних бактерій родів *Aeromonas, Pseudomonas, Streptococcus, Flexabacter, Enterobacteriacea* тощо. Це призводить до ослаблення стану риб, низької виживаності мальків, зниження імунітету та збільшення частоти виникнення у риб різних інфекційних хвороб. У зв'язку з цим, почала розвиватись тенденція використання в аквакультурі замість антибіотичних речовин, які можуть бути токсичними як для риби, так і для споживача, пробіотичних препаратів як безпечних профілактичних засобів [1].

Типовими агентами пробіотиків, що застосовуються в рибництві є бактерії родів *Bacillus*, *Lactobacillus* та *Ruminococcus* [1, 2]. Прикладом препарату на основі *Bacillus subtilis* є Субтилін, що застосовується проти аеромонозу у карпів. Такі пробіотики також є стимуляторами росту [1, 2].

Перевагою застосування пробіотиків є їх здатність до адгезії на слизових оболонках риб, що збільшує антагоністичну активність штамів та усуває дисбіоз і, як наслідок, покращує травлення, покращує засвоювання кормів і в результаті збільшує середньодобові прирости маси риб [2].

Вивчення впливу пробіотиків на різні стадії розвитку риби має такі напрямки: обробка ікри, мальків та використання таких препаратів в складі кормів для дорослих риб. Такі варіанти застосування пробіотиків позитивно впливають на кількість та якість риби. Так, у роботі І.В.Бурлаченка [3] було встановлено, що вилуплювання личинок з ікри, що була оброблена пробіотиками, збільшилось на 60%, а їх виживаність зросла на 25-40% [3].

Таким чином, вирішення однієї з проблем рибництва – профілактика та лікування риб від інфекційних захворювань – полягає в розробці нових біотехнологій виробництва пробіотиків для попередження захворювань риби та забруднення води в аквакультурі. Такі препарати є натуральними та безпечними для використання у замкнутих водоймах [2].

Література:

1. Байкенова А.И. Перспективы использывания пробиотиков в рыбном хозяйстве./А.И.Байкенова, А.М.Садыков,//Весник КазНУ – 2012. - №3 – С.78-83.

2. Аламдари Х. Использование пробиотических препаратов при кормлении осетровых рыб/Х.Аламдари, С.В.Пономарев//Весник АГТУ. – 2013. - №3. – С.133-140.

3. Бурлаченко И.В. Применение пробиотиков на ранних стадиях эмбрионального развития ленского осетра / И.В. Бурлаченко, Е.В. Малик // Ветеринария. – 2007. – № 3. – С. 47–51.

УДК 615.371:616-006

СУЧАСНІ ПРОТИПУХЛИННІ ВАКЦИНИ

Комаров Д.А.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Deimon29@ukr.net

Онкологічні захворювання є серйозною медико-соціальною проблемою в усьому світі. На сьогоднішній день існує великий інтерес до вирішення питання ефективності імунної відповіді на пухлини у людини. Для цього створюються нові методи профілактики та лікування онкологічних захворювань, перспективними з яких є ДК- (ДК – дендритні клітини) та ДНК- вакцини.

ДК-вакцини застосовуються з рекомбінантними гемопоетичними, прозапальними або Т-клітинними цитокінами (Flt-3 ліганд, ГМ-КСФ, CD 40 ліганд, інтерлейкін -2, -12, інтерферон -γ, -α та ін.), які можуть бути використані, як ад'юванти. Для створення цих вакцин дендритні клітини виділяють з двох джерел: з їх незрілих попередників – CD 34 клітин кісткового мозку або з моноцитів периферичної крові від пацієнта.

Ефективно ДК-вакцину вводити пацієнту внутрішньошкірно у вигляді «лимонної шкірки» в 2 чи 3 точки на спині. Кількість введеної суспензії клітин повинна складати до 3 мл. Вакцина представляє антиген ракової клітини у вигляді пептиду Т-лімфоцитам in vivo і активує їх: «навчені» до антигену ракової клітини Т-лімфоцити їх розпізнають і знищують (лізують). Тому, дана вакцина належить до вакцин, які знищують ракові клітини [1].

В останні роки набули популярності так звані ДНК-вакцини, що застосовуються з профілактичною метою. Ці вакцини представляють собою вектор (плазмідну ДНК, деякі віруси або ліпосоми). Виявилося, що якщо в організм людини чи тварини внести у вигляді плазміди неметильовану ДНК, що кодує певний білковий епітоп, то організм успішно виробляє проти нього як гуморальний, так і клітинний імунітет [2].

Перевагами ДНК-вакцин є те що використання одного вектора, дає можливість створювати різні вакцини, тільки змінюючи гени, які кодують антиген; значно знижується загроза побічних ефектів, через токсичність введених при вакцинації білків в складі антигену; один вектор здатен нести декілька генів та індукувати синтез декількох білків-антигенів: наприклад, ген білка «5Т4», ген апоптозу – ген bax, ген інтерлейкіну-2 або 12 [3].

Отже, імунотерапія пухлин з використанням різних підходів є перспективною, оскільки спрямована на специфічне підвищення ефективності системи протипухлинного захисту.

Література:

1. Рукавишников А. И. Азбука рака. – Волгоград: Изд-во Волг. гос. мед. ун-та. – 2009. – 360 с.: ил.

2. Ялкут С. И., Потебня Г. П. Биотерапия опухолей. – Киев: Книга – плюс. 2010. – 472 с.

3. Ribas A., Butterfield L. H., Economou J.S. Genetic immunotherapy for cancer // Oncologist. – 2014. – Vol. 5. – P. 87-98.

УДК 575.827:604.6:582.683.2

СКРИНІНГ ЦИТОСТАТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ДЕЯКИХ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Корнєва О.М.[1] , Богдан Т.З.[1], Мегалінська Г.П.[2], Ісаченко О.М.[2]

[1]Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр-т Перемоги 37, Київ,03056
[2]Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова,
вул. Пирогова, 9, Київ, 01601

Актуальною проблемою сучасності є пошук природних речовин-регуляторів поділу клітин. До таких речовин належать цитостатики – речовини різної хімічної будови, які вибірково пригнічують проліферацію клітин. В той же час цитостатики незначним чином повинні інгібувати ріст та окремі процеси метаболізму клітин. Вони широко застосовуються в хіміотерапії злоякісних новоутворень. Крім того, ці речовини можуть використовуватись в рослинництві для регулювання росту рослин [1].

Метою представленого дослідження було виявлення та порівняння цитостатичних властивостей пагонів таких лісових порід: сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), берези бородавчатої (*Betula pendula* Roth.), дубу звичайного (*Quercus robur* L.), липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.), , ялини звичайної (*Picea abies*), грабу звичайного (*Carpinus betulus* L.), білої акації, або робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia* L.), осики звичайної (*Populus tremula*).

Цитостатична активність вивчалась методом Іванова В.Б.[2]. Вже при концентрації 10мг/мл березового екстракту спостерігалася відсутність бічних коренів у проростків огірка, що свідчить про повне гальмування мітотичного процесу в кореневих примордіях. Екстракт з пагонів сосни звичайної виявляв стимулюючий ефект в межах концентрації 50мг/мл до 450мг/мл. Екстракт дубу звичайного не впливав на мітотичну активність до концентрації 300мг/мл, після чого виявив незначний стимулюючий ефект. Липа серцелиста виступала інгібітором проліферації при концентрації 250мг/мл, інтенсивність інгібування при цьому незначна. Ялина звичайна як і сосна виявилась стимулятором проліферації. Екстракт грабу звичайного виявив властивості сильного інгібітора проліферації при концентрації більше 200мл/мг. Ефект екстракту білої акації можна охарактеризувати як ефект інгібування проліферації в межах досліджуваних концентрацій. Найбільш сильним інгібітором проліферації виявилась осика звичайна (інгібування на 80%). Результати експерименту можуть також бути використані при розгляді питань алелопатичних взаємовпливів деревних рослин в фітоценозах.

Література:

1. Мегалінська Г.П. Порівняльний аналіз цитостатичних властивостей деяких рослин з противопухлинною активністю/ Г.П. Мегалінська, О.С Котелевць, Є.В Даниленко// Збірник наукових статей НПУ ім. М.П. Драгоманова.-К.:НПУ, 2012.-С.218-220.

2. Иванов В.Б. Использование корней как тест-объектов для оценки биологического действия химических соединений/ В.Б Иванов.// Физиология растений -2011.- Т58,№6. - С.944-952.

МЕТОДЫ КОРРЕКЦИИ ПАТОЛОГИЙ, ВОЗНИКШИХ ПОСЛЕ ПРОТИВООПУХЛЕВОЙ ТЕРАПИИ

Красько А.М.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

В настоящее время современная медицина столкнулась с проблемой последствий лечения злокачественных опухолей, которые имеют все более и более сложный характер, в зависимости от интенсивности химиотерапии. В данной работе будет рассмотрена одна из основных патологий: фиброз легких, и методы ее коррекции.

Фиброз легких – хроническое прогрессирующее интерстициальное заболевание, которое характеризуется замещением нормальной ткани на рубцовую, нарушением ее архитектуры и, как следствие, возникновением жесткости и затруднения дыхания. Эта достаточно распространенная патология развивается вследствие радио- и химиотерапии, а также под воздействием экологических токсинов и имеет большой процент неблагоприятных исходов. Так, один из агентов противоопухолевого роста, онкологический антибиотик блеомицин обладает дозозависимой легочной токсичностью вследствие индукции оксидативного стресса [1]. Оксидативный стресс характеризуется как повышение уровня генерации активных форм кислорода (АФК). Токсичность АФК проявляется в повреждении ими биомолекул и последующем клеточном апоптозе. Семикарбазид-чувствительная аминоксидаза (SSAO) представляет собой фермент, известный своей функцией в опосредовании воспаления и генерации АФК (перекиси водорода). Имеются сведения также об участии данного фермента в развитии фиброзов, поэтому поиски ингибиторов SSAO остаются главным интересом исследователей данной патологий.[2]

Ещё одна аминоксидаза, лизилоксидаза (LOX), выполняет ведущую роль в процессе формирования сшивок в молекулах коллагена и эластана, лежащего в основе образования фиброзных рубцов [3]. Таким образом, ингибирование этого фермента в условиях развития патологии может обладать действенным клиническим эффектом.

Поскольку нарушение окислительно/антиоксидантного баланса является важной причиной развития данной патологии дыхательных путей, то антиоксидантные ферменты могут играть существенную роль в управлении или профилактике фиброза легких. Так известно, что супероксиддисмутаза (SOD) - основной эндогенный энзим-антиоксидант принимает участие в уменьшении степени поражения легких от АФК после введения блеомицина. [4]

Применение антиоксидантов может значительно уменьшить последствия развития данной патологии наряду с ингибиторами SSAO и LOX.

1. T. Reinert, C. Serodio da Rocha Baldotto, F. Arthur Pereira Nunes, and A. Alves de Souza Scheliga Bleomycin-Induced Lung Injury / Journal of Cancer Research.-2013.-vol. 13.

2. S. Saad, C. Pollock, M.Y.Wong. Semicarbazide-sensitive amine oxidase and kidney disease / American Journal Physiol Renal Physiol.- 2013.-vol.12.-p.44

3. T. Cheng, Q. Liu, R. Zhang, Y. Zhang, J. Chen, R. Yu and G. Ge. Lysyl oxidase promotes bleomycin-induced lung fibrosis through modulating inflammation. J Mol Cell Biol (2014) 1-10

4. Fei Gao, Vuokko L. Kinnula, Marjukka Myllärniemi, Tim D. Oury. Antioxidants & Redox Signaling /Antioxidants&Redox signaling.- 2007.-vol. 10(2).-p.343.

УДК 582.681.81:630.832

ГЕНЕТИЧНА ТРАНСФОРМАЦІЯ ГІБРИДНОГО ОСОКОРА

Куцоконь Н.К., Рудас В.А., Шинкарчук М. В., Лахнеко О.Р., Моргун Б.В., Рашидов Н.М., Гродзинський Д.М.

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
03143, м. Київ, вул. Академіка Заболотного, 148
kutsokon@nas.gov.ua, rudasv@gmail.com

Трансгенні дерева можуть мати вагоме значення як для людини й довкілля, так і економічне. Серед найпопулярніших деревних рослин в дослідницьких лабораторіях усього світу є представники роду тополя. Метою даної роботи було проведення генетичної трансформації високопродуктивного клону *Populus nigra* x *P. deltoides* (клон Градізька) модельною генетичною конструкцією pCB002 із селективним геном стійкості до канаміцину та маркерним *gus*-геном.

Генетичну трансформацію проводили із використанням листкових, стеблових та черешкових експлантів тополі. Раніше клон було введено нами в культуру *in vitro* з використанням живців, одержаних в Інституті лісового господарства та агролісомеліорації (м. Харків). Рослини вирощували в пробірках на WPM середовищі з додаванням сахарози (20 г/л) та 0,1 мг/л ІМК. Для селекції та регенерації пагонів використовували середовище WPM, доповнене 5 мг/л БАП та 0,1 мг/л ІМК.

Для генетичної трансформації осокора використовували штам *Agrobacterium tumefaciens* C58C1, який містив вектор pCB002 [Jefferson et al., 1987, Mannan et al., 2009, Матвєєва та ін., 2013], вбудований в плазміду pGV2260. Модельна генетична конструкція містила селективний *npt11* та маркерний *gus* гени. Для виявлення трансформантів було застосовано селекцію на середовищі з канаміцином, ПЛР та гістохімічний аналіз.

В результаті проведених досліджень отримано рослини-трансформанти, що пройшли селекцію на канаміцині, а також показали присутність в ДНК ПЛР-продукту гена *nptII* довжиною 700 п.н. та експресували ген β-глюкоронідази. Розроблена методика генетичної трансформації *P. nigra* x *deltoides* cv. Градізька дозволить в подальшому проводити генетичну модифікацію тополі з метою створення клонів з новими економічно корисними ознаками.

Робота проведена за підтримки цільової комплексної науково-технічної програми наукових досліджень НАН України «Біологічні ресурси і новітні технології біоенергоконверсії» (2013-2017 рр.).

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОСЛИН ДЕЯКИХ ВИДІВ

Лавренко Т. І.
Київський Палац дітей та юнацтва
вул. Івана Мазепи, 13, Київ, 01010
biolog_kpdy@ukr.net

Вважається, що пошук рослинних культур, що характеризуються високим рівнем антибактеріальної активності, уможливить розробку нових антимікробних препаратів рослинного походження. Метою нашої роботи було проаналізувати вплив екстрактів рослин різних видів помірного та екваторіального кліматичних поясів на ріст бактеріальних фітопатогенних та умовно-патогенних культур.

Рослини відомих лікарських рослин арніки, календули, звіробою, лаванди, рути, хризантеми, гісопу, зозулиного льону (*Politrychum juniperinum* Hedw.), а також пітаї хвилястої (*Hylocereus undatus* Haw.), лимонної трави (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) та череди волосистої (*Bidens pilosa* L.) були люб'язно надані Інститутом клітинної біології та генетичної інженерії НАН України (Матвєєвою Н.А. та колегами). Екстракти досліджуваних рослин отримували шляхом перетирання рослинної біомаси з додаванням потрійного об'єму 1М PBS буферу та кількостадійного центрифугування. На підсушений бактеріальний газон (використовували культури Pectobacterium carotovorum 8982, *Xanthomonas campestris 8003b, Agrobacterium tumefaciens 9626, Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Serratia marcescens, Esherichia coli, Sarcina flava*) крапельно наносили екстракти кожної досліджуваної рослини. Антибактеріальну активність визначали на наступний день візуально за зоною пригнічення росту бактерій.

Екстракти рослин арніки гірської та гісопу лікарського пригнічували ріст умовно-патогенних бактеріальних штамів у межах зон крапельного нанесення екстрактів. Ледь помітну активність у зонах нанесення виявили також екстракти моху – спостерігали незначне пригнічення росту бактеріальних культур *S. flava* та *E. coli*.

Найбільшу антибактеріальну активність проявляли екстракти рути степової відносно умовно-патогенних штамів *S.flava E.coli* та фітопатогенних культур *P.carotovorum, X.campestris,* особливу активність екстрактів рути спостерігали відносно бактеріальної культури *B. subtilis*, причому діаметр зони пригнічення росту *B. subtilis* складав більше 15-20 мм.

УДК 724:92

ОТРИМАННЯ ГІДРОЛІЗАТУ З ПЕРЕРОБКИ МОЛЮСКІВ

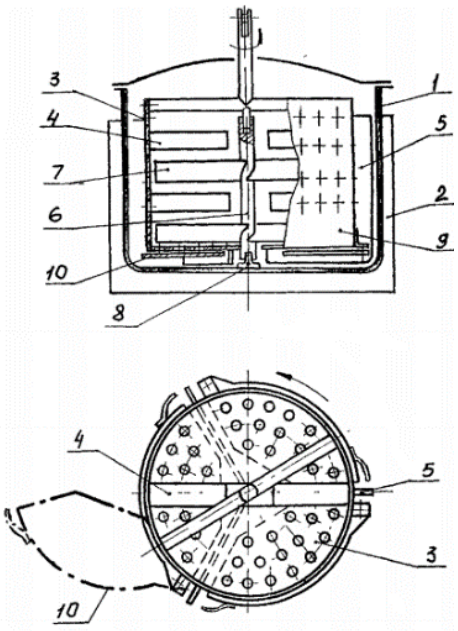
Ленко Т.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

lenko_tajisa@mail.ru

Спосіб отримання гідролізату з молюсків відноситься до галузі біотехнології і призначається для отримання гідролізат протеїну з молюсків, який може бути використаний в якості сировини для фармакологічних і косметичних препаратів, а також для отримання харчових домішок лікувально-профілактичної дії. У відповідності зі способом, тканини молюсків витримують при температурі від +2 до +5°С протягом 3-4 діб, після чого подрібнюють. З подрібненої маси екстрагують біологічно активні речовини потрійним об'ємом киплячої води, залишки осаду гідролізують, потім об'єднують з водним екстрактом і отримують гідролізат.

Для отримання мідійного гідролізату в реактор завантажують дроблену мідію, потім воду і ферменти. Після інтенсивного перемішування і розчинення м'яса мідій подрібнену стулку треба відокремити від рідкої фракції і вивантажити.



Робота ферментера здійснюється наступним чином (рис.1). Перфорований кошик 3 встановлюється в реактор 1. Відбивачі 7, увійшовши в зачеплення із стопором 8, загальмовуються, тоді в реактор 1 заливається вода з компонентами (ферментами), включається обігрів з подачею пара в парову сорочку 2 , а кошику 3 повідомляється обертальний рух, при цьому зовнішні лопаті 5 на циліндричній поверхні кошика 3 і на її днищі перемішують рідку фракцію в реакторі 1. Внутрішні лопаті 4 і нерухомі відбивачі 7, розташовуючись попеременно по висоті кошика 3, забезпечують перемішування суміші рідкої і твердої фракцій. Секторні заслінки 10, що закривають отвори у днищі кошика 3, перешкоджають попаданню в реактор 1 дрібної твердої фракції (стулки мідії). Після розчинення м'яса мідій корзина з порожньою стулкою підводиться, заслінки 10 відкриваються і рідка фракція через перфорацію днища зливається в реактор 1.

Таким чином, відокремивши тверду фракцію від рідкої, завдяки перфорованої кошику, а також завдяки змонтованим наріжним і внутрішнім лопатям з відбивачами, досягають інтенсивності процесу перемішування всього обсягу суміші та безперервності процесу отримання мідійного гідролізату.

Література:

1. Патент №50761 U, UA, МПК A23L1/333, A01K61/00. Спосіб одержання гідролізату з молюсків/ В.Є. Єрохін, В.І. Рябушко, М.О. Голуб. и 2009 12823 - Заявл.10.12.2009. Опубл. 25.06.2010. - Бюл. №12.

УДК 577.391: 577.214.5: 577.218

РАДІАЦІЙНА МОДИФІКАЦІЯ ТРАНСКРИЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ГЕНІВ *AtKu70, AtRAD51, AtRad1* ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПРОМІНЕНИХ РОСЛИН *A.thaliana L.*

Літвінов С. В., Рашидов Н. М.

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії Національної академії наук України
вул. Заболотного, 148, Київ, 03680
slitvinov83@gmail.com

Вивчення особливостей транскрипції трьох ключових генів систем підтримання цілісності геному модельної квіткової рослини *A. thaliana* в умовах гострого і фракціонованого рентгенівського опромінення показало нелінійну залежність рівня експресії генів *AtKu70*, *AtRAD51*, *AtRad1* від дози (3-21 Гр при потужності дози 89 сГр/хв.). Було застосовано метод RT-PCR на матриці тотальної РНК, виділеної з розеткових листків через 2 години після опромінення. В якості референсного локусу був обраний конститутивний ген *AtEf1a*. Встановлено, що в тканинах розеткових листків 4-тижневих рослин ген *AtRad1* експресується конститутивно, *AtRAD51* індукційно, а *AtKu70* є геном із змішаною конститутивно-індукованою експресією. Аналіз дозових залежностей для таких морфометричних та фенологічних ознак як 4-тижнева виживаність; аномалії фенотипу; довжина і швидкість росту стебла; кількість листків в прикореневій розетці; час початку цвітіння; кількість квіток та стручків на рослині; середня тривалість вегетації; частка рослин, розвиток яких тимчасово зупиняється на стадії розетки або брунькування засвідчує наявність стійких кореляційних зв'язків даних ознак з варіацією транскрипційної активності генів *AtKu70*, *AtRAD51*, *AtRad1*. Більша частина показників, які характеризують виживаність та вегетацію опромінених рослин, негативно корелює з активністю локусу *AtRad1*. Радіаційна активація експресії генів *AtKu70* і *AtRAD51* справляє стимулюючий вплив на ріст та розвиток *A. thaliana* після фракціонованого опромінення. Радіаційна супресія *AtKu70* і *AtRAD51* навпаки призводить до зменшення виживаності, пригнічення росту і розвитку, формування аномального фенотипу рослин у віддалений після фракціонованого опромінення період. Таким чином, виявлені нами раніше радіобіологічні ефекти малих доз хронічного іонізувального опромінення [2] можуть бути пов'язані з радіогенною модифікацією активності систем підтримки цілісності геному, а не з прямим генотоксичним впливом радіації.

Література:

1. Bradford W. An Inexpensive Gel Electrophoresis-Based Polymerase Chain Reaction Method for Quantifying mRNA Levels [Text] // Cell Biology Education. – 2005. – Vol. 4. – pp. 157–168

2. Litvinov S. Effects of chronic exposure of seeds and seedlings of Arabidopsis thaliana by low doses of γ-radiation on plant growth and development [Text] // Nuclear Physics and Atomic Energy. – 2014. – Vol. 15, No. 4. – pp. 406–414. [in Russian]

УДК 577.391: 577.214.5: 577.218

РОЛЬ ГЕНІВ *AtKu70, AtRAD51, AtRad1* В ПОСТРАДІАЦІЙНОМУ ВІДНОВЛЕННІ *A. thaliana* L.

Літвінов С. В., Рашидов Н. М.

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
вул. Заболотного, 148, Київ, 03680
slitvinov83@gmail.com

Стабільне функціонування геному рослин під дією стрес факторів, таких як іонізуюче опромінення в малих дозах, набуває важливого значення в екологічній біотехнології. У зв'язку з цим постає завдання вивчення активності трьох ключових генів підтримання цілісності геному модельної квіткової рослини *A. thaliana* в умовах гострого і фракціонованого іонізувального опромінення. Для реалізації даного завдання нами було застосовано метод RT-PCR на матриці тотальної РНК [1], виділеної з розеткових листків через 2 години після опромінення. В якості референсного локусу був обраний конститутивний ген *AtEf1a*. Отримані дані показали нелінійну залежність рівня експресії генів *AtKu70, AtRAD51, AtRad1* від дози (3-21 Гр при потужності дози 89 сГр/хв.). Встановлено, що в тканинах розеткових листків 4-тижневих рослин ген AtRad1 експресується конститутивно, *AtRAD51* індукційно, а *AtKu70* є геном із конститутивно-індукованою експресією. Аналіз дозових залежностей для таких морфометричних та фенологічних ознак як 4-тижнева виживаність; аномалії фенотипу; довжина і швидкість росту стебла; кількість листків в прикореневій розетці; час початку цвітіння; кількість квіток та стручків на рослині; середня тривалість вегетації; частка рослин, розвиток яких тимчасово зупиняється на стадії розетки або брунькування засвідчує наявність стійких кореляційних зв'язків даних ознак з варіацією транскрипційної активності генів *AtKu70, AtRAD51, AtRad1*. Показники, які характеризують виживаність та вегетацію опромінених рослин, негативно корелюють з активністю локусу *AtRad1*. Радіаційна активація експресії генів *AtKu70* і *AtRAD51* справляє стимулюючий вплив на ріст та розвиток *A. thaliana* після фракціонованого опромінення. Радіаційна супресія *AtKu70* і *AtRAD51* навпаки призводить до зменшення виживаності, пригнічення росту і розвитку, формування аномального фенотипу рослин у віддалений після фракціонованого опромінення період. Таким чином, виявлені нами раніше радіобіологічні ефекти малих доз хронічного іонізувального опромінення [2] можуть бути пов'язані з радіогенною модифікацією активності систем підтримки цілісності геному, а не з прямим генотоксичним впливом радіації.

Література:

1. Bradford W. An Inexpensive Gel Electrophoresis-Based Polymerase Chain Reaction Method for Quantifying mRNA Levels [Text] // Cell Biology Education. – 2005. – Vol. 4. – pp. 157–168.

2. Литвинов С.В. Влияние хронического облучения семян и проростков Arabidopsis thaliana малыми дозами γ-радиации на рост и развитие растений [Текст] // Nuclear Physics and Atomic Energy. Ядерна фізика та енергетика. – 2015. – Т. 15, № 4. – С. 406–414.

УДК 577.112.083+663.18

БІОЛОГІЧНА СТАНДАРТИЗАЦІЯ ПРЕПАРАТІВ РЕКОМБІНАНТНОГО ІНТЕРЛЕЙКІНУ-7 ЛЮДИНИ

Луценко Т.М. [1, 2]

[1]*ТОВ «УА «ПРО-ФАРМА» м. Київ, Україна*

[2]*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» м. Київ, Україна*

tanywalytsenko@gmail.com

Особливістю стандартизації препаратів біотехнологічного походження полягає в тому, що кожен рекомбінантний препарат індивідуальний, тому потребує особистого підходу в розробці методів контролю якості. Стандартизація методів контролю якості препаратів на основі рекомбінантного ІЛ-7 людини ускладняється ще й тим, що в Україні та і в усьому світі ще відсутні стандарти рекомбінантного ІЛ-7 людини. Враховуючи все вище сказане, метою даної роботи було обґрунтування аналітичних та технологічних аспектів стандартизації препаратів на основі рлІЛ-7.

Характеристика отриманого за допомогою рекомбінантних технологій ІЛ-7 повинна включати визначення його фізико-хімічних властивостей, біологічної активності, імунохімічних властивостей, чистоти та наявності домішок за допомогою відповідних сучасних методів. Оцінити якість отримуваного продукту можливо використовуючи методи ексклюзивної хроматографії, електрофорезу в поліакриламідному гелі за відновлювальних або невідновлювальних умов, мас-спектрометрії, ізоелектричне фокусування, імуноблоттінг, капілярний електрофорез, зворотньо-фазна рідинна хроматографія, іонообмінна рідинна хроматографія.

Тестування біологічної активності рлІЛ-7 можна проводити на мононуклеарних лейкоцитах периферичної крові людини або на перевиваємі мишині пре-В-клітинні лінії 2Е8. Клітини інкубують з отриманим рекомбінантним ІЛ-7 людини в різних концентраціях від 0,25 нг/мл до 10 нг/мл та стандартом рекомбінантного ІЛ-7 людини в таких же концентраціях та вимірюють їх проліферацію за допомогою МТТ-тесту. За отриманими даними будують логарифмічну криву росту культури клітин і визначають половину ефективної дози ED50.

За допомогою розглянутих в роботі методів аналізу можна оцінити такі важливі показники якості, як чистоту, кількісний вміст активної речовини та біологічну активність.

В результаті проведених робіт можна зробити висновок, що аналітичної стандартизації препаратів на основі рекомбінантного ІЛ-7 людини доцільним буде використання наступного ряду методик, що підтверджуватимуть якість та безпечність отримуваних продуктів: електрофорез в поліакриламідному гелі, ексклюзивна хроматографія, спектрофотометричні методи, специфічна активність, обернено-фазова рідинна хроматографія. Також доцільним є використання ряду загальних методик, таких як pH, стерильність, аномальна токсичність та бактеріальні ендотоксини.

УДК 575.222.7:581.1

ОТРИМАННЯ КУЛЬТУРИ «БОРОДАТИХ КОРЕНІВ» РОСЛИН *TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM* L.

Магдисюк М.В., Фільцев І.М.
Київський палац дітей та юнацтва
вул. І. Мазепи, 13, м. Київ
mikaelyes@mail.ru

Одним із перспективних напрямків сучасної біотехнології є отримання сировини на основі генетично змінених організмів, зокрема рослин. Активно обговорюється можливість використання культури «бородатих коренів», отриманих шляхом *Agrobacterium rhizogenes* -опосередованої трансформації. Зазвичай такі корені синтезують та накопичують більше властивих вихідним рослинам речовин, ніж рослини дикого типу. Крім того, використання культури «бородатих» коренів має ряд переваг: генетична стабільність; економічна вигідність; можливість масового вирощування в біореакторах, що є екологічно безпечним та не суперечить правилам біобезпеки.

Гуньба сінна, (*Trigonella foenum-graecum* L.) містить ряд біологічно-активних речовин: алкалоїди, поліфеноли, глікозиди, амінокислоти тощо. Ця рослина має гіпоглікемічні, протипухлинні, імуномоделюючі, антиоксидантні властивості, має знеболюючу, відхаркувальну та противірусну дію [1]. Отже, ймовірно, створення культури «бородатих» коренів Г. сінної дозволить отримати цінну сировину для фармакології.

Метою роботи було отримання культури «бородатих» коренів рослин *T. foenum-graecum.*

Для дослідження використовувалося асептичне насіння *T. foenum-graecum*, отримане шляхом поверхневої стерилізації. Для отримання культури «бородатих» коренів використовували дикий штам А4 *A. rhizogenez.* Генетичну трансформацію проводили згідно методики, описаної у [2].

Показано, що проростання насіння Г. сінної відбувається на 3-5 добу вирощування з енергією проростання 95%. Після *A. rhizogenes* - опосередованої трансформації на 50% рослинних експлантів спостерігали утворення «бородатих» коренів характерного фенотипу - частота трансформації дорівнює 50%.

Таким чином, показана можливість уведення в культуру *in vitro* рослин *T. foenum-graecum* шляхом поверхневої стерилізації насіння та отримання культури «бородатих» коренів за допомогою *A. rhizogenes* з достатньою ефективністю.

Література:

1. Holistic approach of Trigonella foenum-graecum in Phytochemistry and Pharmacology/ Sh. Patil, G. Jain // Curr. Tr. in Techn. and Science. – 2014. - Vol. 3, № 1. – P. 34-48.

2. Отримання «бородатих» коренів рослин Tragopogon porrifolius та Althaea officinalis з використанням Agrobacterium rhizogenes / Н.А. Матвєєва / Вісник УТГіС. – 2012. – Т.10, № 2. – С. 262-268.

3. Murashige T. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // Physiol. Plant. – 1962. – Vol.15, № 3. – P. 473 − 497.

УДК 575.827:604.6:582.683.2

ВПЛИВ ЗАКВАСКИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КИСЛОВЕРШКОВИХ СПРЕДІВ

Мурашко Н.О., Боднарчук О.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр-т Перемоги 37, Київ,03056
nataliya-murashko@yandex.ru
Інститут продовольчих ресурсів НААН
Вул. Євгена Сверстюка, 4А, Київ

У формуванні вираженості смаку та аромату спредів велике значення має кислотність плазми. Інтенсивність кисломолочного смаку та аромату кисловершкових спредів можна регулювати кислотністю закваски та дозою її внесення в продукт.

Щоб оцінити вплив закваски на вираженість кисломолочного смаку та аромату спреду, було вироблено кисловершкові спреди методом перетворення жирової суміші поточним способом зі заміною 50% та 75% молочного жиру ЗМЖ та використанням 5%, 6%, 8% закваски. Для виробництва кисловершкового спреду використовували закваску, приготовану сквашуванням стерильного молока бактеріальним препаратом, що містить штами молочнокислих бактерій із розрахунку 1 г/дм3. Закваску вносили на стадії формування структури продукту насосом-дозатором.

Встановлено, що зі збільшенням кількості закваски з 5% до 8% у свіжовироблених кисловершкових спредах з заміною молочного жиру на 50% кислотність плазми зростала з 34 ºТ до 40 ºТ. У кисловершкових спредах з використанням молочного жиру та ЗМЖ у співвідношенні 25:75 отримано продукти з кислотністю плазми від 40 ºТ до 49 ºТ. За зберігання продуктів за температури -(5-0)ºС впродовж 35 діб кислотність плазми підвищувалася до 40-53 ºТ.

Внесення закваски мало впливало не тільки на вихідний рівень кислотності жирової фази, але й на його зміну упродовж зберігання кисловершкових спредів.

Однак за результатами дегустації встановлено, що спреди, незалежно від кількості молочного жиру, з 5% закваски найбільше наближені до солодковершкового спреду, що і підтверджується найнижчим вмістом смако-ароматичних речовин у продукті та кислотністю плазми 34-30ºТ.

За використання закваски у кількості 6-8% для виробництва спредів з жировою основою МЖ:ЗМЖ 50:50 та 8% для спредів у співвідношенні 25:75 у рівній степені проявляється кислотність жирової фази і плазми, завдяки чому зберігається насиченість та вираженість смакового букету, а спреди відповідають діючим нормативним документам.

УДК 575.827:604.6:582.683.2

ДОСЛІДЖЕННЯ АРОМАТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПРЕДІВ

Мурашко Н.О., Боднарчук О.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр-т Перемоги 37, Київ,03056
nataliya-murashko@yandex.ru
Інститут продовольчих ресурсів НААН
Вул. Євгена Сверстюка, 4А, Київ

У зв'язку з обмеженими ресурсами молочної сировини у маслоробній галузі створюються передумови для зростання виробництва спредів. Для оновлення асортименту перспективним є виробництво кисловершкових спредів. Особливістю технології їх виробництва способом перетворення жирової суміші є внесення закваски на стадії формування структури продукту. Тому якісні показники та органолептичні характеристики кисловершкового спреду залежать від вибору та дози закваски, яка повинна забезпечувати необхідний кисломолочний смак та надавати готовому продукту характерного аромату. Цінними компонентами, що формують смако-ароматичні властивості спредів, є, зокрема, діацетил та леткі органічні кислоти.

З огляду на це, було досліджено вплив закваски у кількостях 5%, 6%, 8% на ароматичні властивості спредів з заміною молочного жиру замінником молочного жиру «Sania» на 50 та 75%. Закваску готували на пастеризованому молоці (м.ч. жиру 2,5%) із бакпрепарату з розрахунку 1г/л. Дана заквашувальна культура поєднує сильні кислотоутворювачі і активні продуценти ароматичних сполук, містить молочнокислі бактерії виду *L. diacetilactis, L. lactis, L. casei, L. bulgaricus* та пропіоновокислі бактерії виду *P. freudenreichii* та є розробкою співробітників Інституту продовольчих ресурсів.

За результатами біохімічних досліджень встановлено, що внесення більшої дози закваски ліпше збагачувало продукт смако-ароматичними компонентами. Зокрема, додавання 3-6% закваски сприяло збільшенню у кисловершкових спредах вмісту діацетилу в 2-2,3 рази відносно їх вмісту у солодковершковому спреді, незалежно від вмісту молочного жиру. Проте кількість летких органічних кислот у свіжих кисловершкових спредах була вищою в 1,8-2,3 рази та 1,4-2,0 рази у порівнянні з солодковершковими спредами, виготовлених з заміною молочного жиру на 50% та 75% відповідно.

Однак, використання закваски у кількості 6-8% для спредів з заміною молочного жиру на 50% та у кількості 8% з заміною молочного жиру на 50% за інтенсивністю кислотоутворення, продукуванням ароматичних сполук та органолептичною оцінкою забезпечувало отримання продукту з високими показниками якості. Завдяки визначенню дози спеціальної закваски у кисловершкових спредах «маскується» пустий смак немолочних жирів, продукт набуває кисломолочного смаку та аромату, наближеної до натурального масла.

УДК 575.827:604.6:582.683.2

МІКРОБНІ ПРОТЕАЗИ В КОСМЕТОЛОГІЇ

Наточій Т. О.

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

Протеолітичні ферменти різного походження широко застосовуються в різних галузях промисловості та в медицині. Найбільш активними продуцентами комерційних протеаз – нейтральної (з оптимумом pH ~ 7.7) та лужної (оптимум pH ~ 9.0) – є представники роду *Bacillus* (*B. subtilis, B. mesentericus, B. licheniformis*). Застосування мікробних протеаз в косметичних і лікувально-косметичних засобах зумовлене тим, що вони не мають побічної дії, не викликають алергії і подразнень, розщеплюють і відлущують відмерлі тканини, не пошкоджуючи живі [1].

Розроблені на даний час косметичні засоби для догляду за шкірою з мікробними протеазами проявляють пом'якшуючу дію, сприяють усуненню огрубілості шкіри, розгладженню зморшок, омолодженню. До таких відноситься косметичний засіб, що містить ферментний препарат колагеназу і нейтральну протеазу (ультралізин) [2].

Проте проблемою нативних ферментів є швидка втрата активності у водних розчинах, і готові форми не призначені для тривалого зберігання.

Способом підвищення ефективності протеаз є іммобілізація – фіксація на різноманітних носіях. Іммобілізований фермент не має недоліків, які можуть бути властиві нативному, довше зберігає активність.

Відомий препарат «Імозімаза» - комплекс мікробних протеаз, іммобілізованих на водорозчинному полімері поліетиленоксиді. Цей засіб з високою активністю очищує поверхню шкіри від нежиттєздатних тканин, вибірково видаляючи пошкоджені білки [1]. Для створення м'яких косметичних форм застосовується іммобілізація з β-циклодекстрином. Террилітин іммобілізується за допомогою полімерних гідрогелів.

Залежно від мети ферменти можуть бути іммобілізовані на найрізноманітніших носіях і це відкриває широкі можливості для косметології

Література:

1. Мацелюх О. В. Протеолітичні ферменти мікроорганізмів / О. В. Мацелюх, А. С. Левішко, Л. Д. Варбанець // Мікробіол. журн. – 2010, т. 72, №4. – с. 56-73.

2. Пат. 2355383 Российская Федерация, МПК A61K 8/92, A61K 8/66, A61K 8/37, A61K 8/34, A61K 8/41, A61K 8/36, A61Q 19/08. Косметическое средство на основе коллагеназы микробного происхождения / Демина Н. С.; патентообладатель Открытое акционерное общество «Московский комитет по науке и технологиям» ОАО «МКНТ». - №2007123728/15; заявл. 26.06.2007; опубл. 20.05.2009, Бюл. №14.

УДК 582.28+ 577.152.32

ЗАСТОСУВАННЯ ЦЕЛЮЛОЗОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ ГРИБІВ У ПРОМИСЛОВОСТІ

Нєчаєва Я.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
nechaeva_ya@mail.ru

На сьогоднішній день целюлази є одними з найбільш важливих груп промислових гідролітичних ферментів. Вони здійснюють біодеградацію целюлози, та діють у вигляді целюлазного комплексу, що може складатись з екзоцелюлази, ендоцелюлази, β-глюкозидази.

Основними продуцентами целюлаз є гриби родів: *Aspergillus, Fusarium, Penicillium, Rhizopus, Trichoderma* тощо. Продуктивність природних штамів целюлолітичних грибів не задовольняє потреби промисловості, тому були розроблені підходи для конструювання промислових штамів [1].

Гриби відділу *Basidiomycota* утворюють комплекс целюлолітичних та лігнінолітичних ферментів, що використовуються в кормовиробництві. В якості кормової добавки міцелій грибів збільшує засвоєння грубих кормів, внаслідок чого знижуються витрати корму на одиницю продукції.

Гриби мають потужну позаклітинну ферментативну систему, що дозволяє їм утилізувати полімери клітинних стінок деревини. Тому целюлолітичні ферменти використовуються у деревообробній та паперовій промисловості.

В останні десятиліття целюлази стали широко використовуватися у текстильній промисловості, де вони використовуються для видалення ворсинок та мікродефектів при біополіруванні бавовняної тканини. Також вони використовуються для видалення індиго з джинсової тканини.

Останнім часом широко досліджуються можливості прямої ферментації целюлозовмісного субстрату в етанол. Було розроблено виробництво біоетанолу з целюлозовмісних відходів сільського господарства, твердих побутових відходів, макулатури. Даний субстрат розщеплювали за допомогою грибів *Trichoderma viride* чи *T. reesei,* а потім отриманий розчин глюкози зброджувався до спирту дріжджами [2].

Отже, сьогодні целюлолітичні ферменти широко використовуються в якості добавок до детергентів та миючих засобів, у складі премікслів до кормів тварин та птахів, у харчовій, целюлозно-паперовій та деревообробній промисловості. Заміна хімічних способів обробки целюлозних матеріалів на ферментативні значно зменшує викиди у навколишнє середовище.

Література:

1. Тайпакова С.М. Создание рекомбинантных штаммов дрожей для ферментации целлюлозосодержащего сырья / С.М. Тайпакова, И.Т. Смекенов, А.К. Бисенбаев // Вестник КазНУ – 2013, №2/2 (38). – с. 356-360.

2. Гармаш С.Н. Биотрансформация целлюлозсодержащих отходов с целью получения этанола / С.Н. Гармаш // Вопросы химии и химической технологии – 2013, №5 - с. 17-22.

УДК 577.114.5+ 582.284

ПРОТИПУХЛИННІ ПОЛІСАХАРИДИ ГРИБНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Нєчаєва Я.О., Ліновицька В.М.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр.Перемоги 37, Київ. 03056
nechaeva_ya@mail.ru

В останні роки багато уваги приділяється дослідженням біосинтезу базидіальними грибами біологічно-активних речовин з протипухлинними властивостями. До таких речовин відносять: полісахариди, полісахарид-білкові комплекси, харчові волокна, певні типи білків, терпеноїди, стероїди, феноли тощо. Найбільш активними є полісахариди, які виявлені в плодових тілах, міцелії та культуральній рідині базидіоміцетів. Полісахариди грибів запобігають метастазуванню та утворенню пухлин за рахунок клітинно-опосередкованої імунної протипухлинної активності.

Полісахариди з протипухлинною активністю належать переважно до глюканів з β-(1→3) зв'язками в основному і β-(1→6) зв'язками у бічних ланцюгах, що зумовлює їх імуномодулюючу та протипухлинну активність, і можливість їх використання як субстанції в лікувальних препаратах.

На основі міцелію гриба *Lentinus edodes* розроблений препарат Лентинан. Він попереджує неопластичну трансформацію, що викликана хімічними канцерогенами та вірусами, інгібує розвиток алогенних та деяких сингенних пухлин. Даний полісахарид найчастіше використовують при лікуванні пухлин легень, шлунка, товстої кишки, молочних залоз, злоякісної лейкемії.

З культуральної рідини *Schizophyllum commune* отриманий полісахарид з широким спектром дії – шизофілан, який відновлює і посилює клітинний імунітет, він функціонує як ад'ювант Т-клітин, активатор макрофагів та індукує експресію генів цитокінів. Експериментальні дослідження з шизофіланом показали, що препарат інгібує розвиток Саркоми 180 у мишей; є активним по відношенню до пухлин легень, шлунково-кишкового тракту, молочних залоз та шийки матки. Клінічними дослідженнями встановлено, що застосування шизофілану зі засобами хіміотерапії збільшує рівень виживаності пацієнтів [1].

З міцелію *Trametes versicolor* отримано препарат Хрестин (PSK), який володіє значною протипухлинною активністю проти алогенних (Саркома 180 та карцинома Ерліха) та сингенних пухлин тварин. PSK також здатен інгібувати розвиток пухлин, що індуковані хімічними та біологічними факторами.

Проводяться дослідження полісахаридних фракцій *Grifola frondosa*, виділених з плодових тіл. Механізм їх дії включає в себе активацію макрофагів, що збільшує синтез цитокінів.

Отже, базидіальні гриби є перспективними продуцентами речовин, що застосовуються для лікуванні багатьох онкологічних патологій.

Література:

1. Ivanova T.S. Anticancer substances of mushroom origin / T.S. Ivanova, T.A. Krupodrova, V.Y. Barshteyn, A.B. Artamonova, V.A. Shlyakhovenko // Experimental oncology. – 2014. - Vol. 36 - p. 58.

УДК 678.048:664.3

АНТИОКИСНЮВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ

Нєчаєва Я.О., Тітова Л.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056
nechaeva_ya@mail.ru

При деградації лігніну ксилотрофними базидіоміцетами значну роль відіграють реакції перекисного окиснення ліпідів (РПОЛ), тому у цих грибів існують механізми, що допомагають обмежувати розвиток надлишкових РПОЛ [1].

Антиоксидантна активність виявлена для низькомолекулярних речовин флавоноїдів і поліфенолів, амінокислот, що містять сульфур, аскорбінової кислоти, рослинних есенціальних фосфоліпідів, пігментів [2]. Існує синергічна взаємодія між окремими хімічними сполуками, що мають антиокиснювальну активність.

За результатами проведеної А.Н. Капічем [1] порівняльної оцінки антиокиснювальних властивостей ксилотрофних базидіоміцетів різних фізіологічних груп на моделі окиснення лінолевої кислоти показано високу антиокиснювальну активність екстрактів плодових тіл *Inonotus obliquus* (чага) і потенційні антиокиснювальні властивості для екстрактів міцелію ксилотрофних базидіоміцетів видів *Ganoderma lucidum, Panus tigrinus, Schizophyllum commune, Trametes hirsuta* і *Fomes fomentarius* [1]. Виявлено, що лігнінруйнуючі гриби (збудники білої серцевинної гнилі деревини) мають вищу антиокиснювальну активність, ніж целюлозоруйнуючі гриби (збудники бурої гнилі деревини).

Для деяких культур *Flammulina velutipes, Ganoderma lucidum, G.applanatum, Trametes hirsuta, T. versicolor* [3], *T. zonatus* [3], *T. villosus* із колекції Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (ІБК) досліджено наявність антиокиснювальних властивостей культуральних фільтратів за методикою В.Л. Семенова для водорозчинного біологічного матеріалу. Для штамів *T. hirsuta* 5137 ІБК, *T. versicolor* 353 ІБК, *T. zonatus* 5302 ІБК, *T. villosus* 1009 ІБК встановлено вплив джерел живлення середовища на антиокиснювальну активність культуральних фільтратів, а також показані джерела карбону і нітрогену, які у складі живильного середовища сприяють збільшенню в 1,5 рази антиокиснювальної активності культуральних фільтратів [3].

Отже, спектр видів базидіальних грибів, які можуть бути потенційним джерелом речовин з антиокиснювальними властивостями, достатньо широкий.

Література:

1. Капич А.Н. Антиокислительная активность экстрактов мицелия ксилотрофных базидиомицетов [Текст] / А.Н. Капич // Микол. и фитопатол. – 1995. – Т. 29. – Вып. 5-6. – С. 35–40.

2. Basidiomycetes as a source of antioxidants, lectins, polysaccharides, and enzymes / M. D. Asatiani, E. T. Kachlishvili, T. Sh. Khardziani [et al.] // Journal of Biotechnology. − 2008. – V. 136. − P. 7−17.

3. Антоненко Л.О. Вплив джерел живлення на ріст і антиокислювальну активність грибів роду Coriolus Quel (Trametes Fr.) [Текст] / Л.О. Антоненко, В.М. Кучма, Ю.С. Крисюк // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2010. – № 3 (71). – С. 10–15.

УДК 579.61+571.27

БІОТЕРАПЕВТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПРОБІОТИЧНОГО ШТАМУ *LACTOBACILLUS PLANTARUM* MTCC 2621

Олейнікова В.В.[1], Орябінська Л.Б.[1], Горчаков В.Ю.[1], Прасанна Б.Д.[2]

[1]Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
olvladislava@ukr.net
[2]Національний технологічний інститут Карнатака, Мангалоре, Індія

Сучасні тенденції свідчать про актуальність пошуку та розробки нових пробіотичних препаратів, здатних знижувати ризик розвитку захворювань, прискорювати процес одужання та сприяти підтриманню здоров'я. Одним із перспективних штамів - пробіотиків розглядається продуцент танази *L. plantarum* MTCC 2621 з колекції мікроорганізмів та банку генів Інституту мікробних технологій, Індія. Спільними дослідженнями науковців НТУУ «КПІ» та НТІ Карнатака (Індія) висвітлені його пробіотичні та технологічні властивості: антагоністична активність та антибіотикорезистентність; виживаємість у середовищах із вмістом жовчі; адгезівність. Вивчена динаміка синтезу екзоферменту танази, який здатен гідролізувати дубильні речовини з утворенням галової кислоти, що є природним антиоксидантом. Найвища інтенсивність росту та ферментативна активність зафіксовані під час культивування на середовищі із глюкозою. Встановлена придатність рослинного полімера карбюлози в якості кріопротектору під час ліофілізації культури з метою одержання продуктів функціонального харчування.

Методом спектрально-динамічного (СД) аналізу було проведено порівняльне дослідження біотерапевтичної активності штаму *L. plantarum* MTCC 2621 з пробіотичним препаратом Лактобактерин. Суть методу полягає в скануванні за зарядовою компонентою електромагнітних коливань біополя організму з подальшим перетворенням аналового сигналу у цифровий. Програмне забезпечення «Family Doctor» дозволяє виявляти у спектрі досліджуваного об'єкту структури відповідних еталонних маркерів з бази даних та встановити його компліментарність з організмом. Таким чином, даний метод дозволяє зробити цільовий відбір пробіотиків для лікування та профілактики захворювань різних систем органів.

Дослідження проведене з використанням приладу Комплекс Спектрально Динамічний по 16-ти базах даних. Для запису використовували добові культури лактобактерій у рідкому середовищі MRS при температурі культивування 37 ˚С. За результатами досліджень встановлено, що найбільшу кількість співпадінь СД характеристик *L. plantarum* MTCC 2621 та Лактобактерин мали з ШКТ (62 та 36 показників з 226 відповідно), онкологічним навантаженням (71 та 66 показників з 254 відповідно), бактеріями-збудниками захворювань (70 та 53 показників з 221 відповідно), вірусами та грибами (87 та 68 показників з 345 відповідно), гельмінтами (60 та 54 показників з 225 відповідно).

За результатими СД аналізу штам *L. plantarum* MTCC 2621 має біотерапевтичний потенціал у більш широкому спектрі систем органів та захворювань, пов'язаних з ними, ніж пробіотик Лактобактерин.

УДК 577.114.8

ПОЛІСАХАРИДИ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ КУЛЬТУР КЛІТИН ЛЮДИНИ IN VITRO

Олефіренко Д.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Dawa1995@meta.ua

Полісахариди в поживних середовищах, призначених для культивування культур клітин тварин і людини *in vitro*, практично не застосовуються. Тільки деякі види клітин (наприклад, пухлинні), що містять гідролітичні ферменти культивують на середовищах з крохмалем та іншими полісахаридами. Однак більшого використання полісахариди набули для культивування культур клітин *in vitro* в якості матриць. Найчастіше матриці на основі полісахаридів використовують для культивування таких епітеліальних та сполучних клітин людини як фібробласти та кератиноцити. Як полімерні матриці використовують матеріали на основі хітину і його похідної речовини – хітозану. Це природні полісахариди, які є біологічно сумісними та володіють антимікробною, фунгістатичною, радіопротекторною, протипухлинною, ранозагоювальною та імуноад'ювантною дією. В організмі людини дані полісахариди розпадаються під дією лізоциму на природні продукти метаболізму, а саме N-ацетиглюкозамін та глюкозамін. Також хітин за функціональними характеристиками має спорідненість з компонентами дерми *in vivo* [1].

Основними вимогами до полімерних матриць на основі полісахаридів для культивування клітин шкіри є нетоксичність полімеру та продуктів його розкладання, а також стабільність полімерних матриць під час культивування. Для кращої адгезії матриця повинна містити на поверхні незначну кількість первинних аміногруп та мати певну пористість. Дослідниками встановлено, що плівкові матеріали, отримані із частково деацетильованого хітину і термооброблені хітозанові плівки мають властивості, що забезпечують адгезію, розпластування і проліферацію фібробластів до утворення моношару [2]. У свою чергу кератиноцити культивують в основному на колагенових матрицях, однак дані матриці мають ряд недоліків, тому ученими було запропоновано отримання двошарових плівкових матриць «хітин-колаген», або введення колагену в склад хітинової плівки. Значною перевагою полісахаридних матриць також є те, що при трансплантації клітин шкіри не потрібно відділяти клітини від матриці, оскільки полімерні матриці на основі природних полісахаридів розсмоктуються, внаслідок чого можна уникнути порушення клітинної цілісності та прискорити процес пересадки клітин.

Отже, матриці на основі хітину та хітозану перспективні для культивування клітин шкіри людини і наступній трансплантації їх при лікуванні опіків та інших травматичних пошкоджень шкірного покрову.

1. Бузинова Д. А. Культивирование эпителиоподобных клеток на пленочных матриксах из хитозана / Д. А. Бузинова, Е. А. Хмельницкая, А. Б. Шиповская // Клеточная трансплантация и тканевая инженерия. – 2011, т. VI, №1. - с. 82-85

2. Панарин Е. Ф. Матрицы для культивирования клеток кожи человека на основе природных полисахаридов – хитина и хитозана / Е. Ф. Панарин, Л. А. Нудьга, В. А. Петрова // Клеточная трансплантация и тканевая инженерия. – 2009, т.IV, №3. - с. 42-46

УДК 582.284:663:579.8

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ *Trametes hirsuta* (Wulfen) Lloyd НА АГАРИЗОВАНИХ СЕРЕДОВИЩАХ ІЗ МОЛОЧНОЮ СИРОВАТКОЮ

Олефіренко Д.В., Тітова Л.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056
lora.a@bigmir.net

Водні екстракти плодових тіл базидіальних грибів *Trametes hirsuta* використовуються при лікуванні захворювань легень та для прискорення відновлення тканин м'язів [1]. Розроблена технологія біосинтезу лакази *T. hirsuta,* каталітичні та електрокаталітичні властивості цього ферменту дають можливість широкого його використання в різних сферах, що свідчить про перспективність даного виду.

Для вирощування базидіальних грибів р. *Trametes* в умовах культури в складі живильних середовищ використовують відходи промисловості [2]: мелясу (нехарчовий відход переробки буряку), молочну сироватку (при виробництві 1 т сиру отримують до 9 т молочної сироватки), коньячну барду і т.п. Збільшення об'ємів виробництва молочних продуктів потребує вирішення питання переробки вторинної молочної сировини. Молочна сироватка за своїм компонентним складом (лактоза, білки, вітаміни, мінеральні речовини) задовольняє вимогам до живильних середовищ для культивування базидіальних грибів. Крім того, суха молочна сироватка має тривалий термін зберігання 8 місяців.

В попередніх наших дослідженнях було показано [3], що склад живильного середовища впливає на швидкість росту *Trametes* і викликає зміну морфологічних характеристик їх колоній.

У даній роботі було встановлено швидкість росту базидіальних грибів *T. hirsuta* 338, 358, 359, 1569, 5018, 5019, 5137 ІВК на агаризованих середовищах із 10 г/дм^3 сухої молочної сироватки. Найбільшою швидкістю росту характеризувались штами 1569 (14,4 мм/добу, що в 3 рази більше, ніж на еталонному сусло-агаровому середовищі) і 5137 (14,6 мм/добу, що в 2 рази більше, ніж на сусло-агаровому середовищі), проте щільність міцеліальної колонії знижувалась до значення 1,0. Низька щільність колонії може свідчити про нестачу в середовищі певного поживного компоненту і необхідність проведення подальших досліджень в цьому напрямку.

Література:

1. Денисова Н.П. Лечебные свойства грибов. Этномикологический очерк [текст] / Денисова Н.П. – Санкт-Петербург. Изд-во СПБГМУ, 1998. – 59с.

2. Капич, А.Н. Возможность накопления биомассы базидиомицетами на отходах промышленности в глубинной культуре [текст] / А. Н. Капич, В. Г. Бабицкая, И. В. Стахеев // Весцы АН БССР. – Сер. Биолог. – 1980. – № 1. – С. 88–92.

3. Клечак І. Р. Закономірності росту перспективних об'єктів біотехнології – роду Coriolus в поверхневій культурі [текст] / І. Р. Клечак, Н. А. Бісько, Н. Л. Поєдинок, Л. О. Антоненко // Наукові вісті НТУУ "КПІ", 2008. – № 6. – С. 100–107.

УДК 581.1

ОТРИМАННЯ ТА АНАЛІЗ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН КАРТОПЛІ З ГЕНОМ ДЕСАТУРАЗИ ЦІАНОБАКТЕРІЙ

Осипенко В.А.[1], Кирпа-Несміян Т.М.[2], Рудас В.А.[2], Герасименко І.М.[2], Шелудько Ю.В.[2]

[1]Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», пр. Перемоги 37, Київ, 03056

o.vika95@gmail.com

[2]Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ вул. Заболотного 148, Київ, 03143

За даними «Міжнародного центра по картоплі» картопля є четвертим за значимістю урожаєм в світі, після кукурудзи, рису і пшениці. З метою збільшення урожаю картоплі, зростає необхідність у створенні нових або вдосконаленню старих сортів. Для вирощування в помірній кліматичній зоні важливою ознакою є стійкість картоплі до абіотичних факторів, підвищення якої можна досягти шляхом введення в геном картоплі генів інших організмів.

Метою даної роботи було отримання трансгенних рослин *Solanum tuberosum L.* українських сортів, трансформованих геном десатурази ціанобактерій для підвищення холодостійкості. Для цього було використано ген *desA* Δ12-ацил-ліпідної десатурази *Synechocystis* sp. PCC 6803, злитий з репортерним геном *licBM3* термостабільної ліхенази *Clostridium thermocellum.* Гібридний ген *desA::licBM3* і селективний ген стійкості до канаміцину *nptII* було введено в Т-ДНК плазміди *pBISN Agrobacterium tumefaciens* і даним вектором трансформовано картоплю сортів «Серпанок» і «Слов'янка». Рослини нормально розвивалися на селективному середовищі МС з додаванням канаміцину, що може свідчити про успішну трансформацію.

Проведений ПЛР-аналіз показав присутність в геномі трансформованих рослин цільового гену *desA* (розмір амплікона 949 п.н.) і репортерного гену *licBM3* (642 п.н.). Якість ДНК було оцінено по ампліфікації фрагменту гена актина (351 п.н.). Відсутність амплікона гена *virD1* (432 п.н.) свідчить про повну елімінацію агробактерій після генетичної трансформації, (рис. 1).

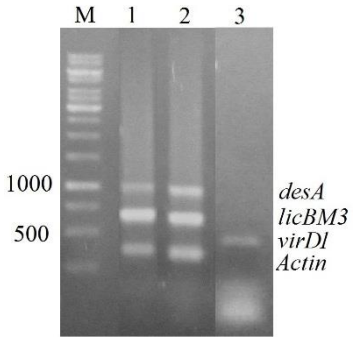


Рис. 1. Аналіз трансформованих рослин *S. tuberosum L.* для виявлення рекомбінантних генів *desA* і *licBM3* методом мультиплексної ПЛР: М – маркер розміру ДНК; 1 – ДНК трансгенної картоплі сорту «Серпанок»; 2 – ДНК трансгенної картоплі сорту «Слов'янка»; 3 – ДНК *A. tumefaciens*

Література:

1. A.Missiou. Generation of transgenic potato plants highly resistant to potato virus Y through RNA silencing / A.Missiou, K.Kalantidis, A.Boutla, S.Tzortzakaki, M.Tabler, M.Tsagri // Molecular Breeding, №14. – 2004. – P.185–197.

2. Герасименко И.М. Характеристика растений Nicotiana tabacum, экспрессирующих гибридные гены Δ9- или Δ12-ацил-липидных десатураз цианобактерий и термостабильной лихеназы / И.М. Герасименко, Л.А. Сахно, Т.Н. Кирпа, А.Н. Остапчук, Т.А. Хаджиев, И.В. Голденкова-Павлова, Ю.В. Шелудько // Физиология растений, 2015. – том 62, №3. – с. 1-10.

УДК 571.27

ГУМОРАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ ІМУНОЛОГІЧНОЇ ВІДПОВІДІ НА ПРОНИКНЕННЯ В КЛІТИНИ ВІРУСІВ РОДУ *EBOLAVIRUS* (*E. SUDAN, E. ZAIRE, E. IVORY COAST* ТА *E. BUNDIBUGYO*)

Пернатій А.Ю.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03680

Вірус Ебола уперше був виявлений під час двох епідемій у Заїрі (сучасна ДРК) та Судані в 1976 році, але досі механізм проникнення вірусних часток до клітин не з'ясований. Найімовірніше, вірус використовує клатриновий ендоцитозний шлях та асилопротеїнові рецептори., хоча припускають існування й інших, специфічних саме до *Ebolavirus*, рецепторів [1]. Краще досліджені механізми імунологічної відповіді, зокрема її гуморальної складової. Реплікація філовірусів включає синтез дволанцюгової молекули РНК, що є сильним стимулом для синтезу інтерферону I, але в ході еволюції у своєму природному резервуарі філовіруси виробили механізми блокування цих імунних відповідей. [2] Інтерферони виробляються клітинами під час вірусного зараження, також починають вироблятися й інші протеїни, наприклад, IFN-трансмембранні протеїни (IFITMs). З'ясовано, що інтерферон I та IFITM1 (та в меншій мірі IFITM2) пригнічують проникнення віруса Ебола. Але вірусні білки VP35 та VP24 взаємодіють з IFN-продукуючим механізмом, що погіршує роботу адаптивної імунної відповіді, вірус починає активно реплікувати. Позитивний титр специфічних IgM та IgG знайдений в усіх людей, що пережили хворобу, вже на другий день після появи перших симптомів. Але лише третина померлих мала позитивну IgM відповідь, й ніхто з них не мав позитивної IgG відповіді. Активація цитотоксичних Т-клітин спостерігалася під час періоду вірусного зазору (у тих, хто вижив), а рівень інтерферона γ, розчинних FasL та Fas понизився на стадії видужання. Вважають, що це відбувається завдяки регулюючій дії цитотоксичних Т-клітин. У випадку померлих рівень інтерферона γ, розчинних FasL та Fas стрімко зріс перед смертю, що, як пропонується, відбувається через численну активацію Т-клітин.

Після зараження у деяких пацієнтів починають вироблятися нейтралізуючі антитіла. У деяких людей, що вижили, постійна нейтралізуюча активність у сироватці крові та імунореакційність IgG спостерігається ще 12 років [3].

Література:

1. Suckita Chattacharyya, Kelly L. Warfield, Gordon Ruthel, Sina Bavari, M. Javad Aman, Thomas J. Hope. Ebola virus uses clathrin-mediated endocytosis as an entry pathway – Virology. May 2005, Vol.401 Issue 1. p 18-28. 11 p.

2. Mike Bray. Pathogenesis of viral hemorrhagic fever – Current Opinion in Immunology. Aug 2005, Vol.17 Issue 4. p 399-403.

3. Kelvin K.W. To, Jasper F.W. Chan, Alan K.L. Tsang, Vincent C.C. Cheng, Kwok-Yung Yuen. Ebola virus disease: a highly fatal infectious disease reemerging in West Africa – Microbes and Infections. Feb 2015, Vol.17 Issue 3. p 84-97.

УДК 582.675.1:57.086.83+581.143.6:58.085

ОДЕРЖАННЯ І ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛУСНИХ КУЛЬТУР ГОРИЦВІТУ ВЕСНЯНОГО

Петріна Р., Герштун А., Губрій З.
Національний університет «Львівська політехніка»
вул.Ст.Бандери, 12, м. Львів,79013
gershtun@i.ua; rpetrina@i.ua

Культивування вищих рослин в умовах *in vitro* є надзвичайно актуальним, оскільки калусна культура містить біологічно активні речовини, які притаманні інтактній рослині. Більшість вторинних метаболітів є економічно важливими речовинами. Даний підхід має ряд переваг, а саме: отримання біомаси незалежно від погоди та пори року, відсутність у біомасі токсичних речовин, екологічна чистота виробництва. Крім того, дана методика дозволяє отримувати біомасу у великих кількостях, що не завдає шкоди природі, особливо це стосується рослин, які занесені до Червоної книги.

Однією з цікавих рослин, яка занесена в Червону книгу України, є горицвіт весняний (*Adonis vernalis L.*), сімейство Лютикові (*Ranunculineae*). На даний час фармацевтична промисловість виготовляє настойку горицвіту весняного, екстракт горицвіту весняного сухий, адонізид, адоніс-бром. Входить горицвіт весняний також до складу Кардіовалену, збору Здренка, мікстури за прописом Бехтерєва. Горицвіт весняний має кардіотонічну дію, уповільнює ритм серця, подовжує діастолу, посилює систолу, збільшує ударний об'єм крові, помірно гальмує внутрішньосерцеву провідність. Препарати горицвіту весняного застосовують при функціональних неврозах серця, вегетосудинній дистонії, при гострих нападах глаукоми.

Калусну масу горицвіту весняного одержували з насіння, пророщеного в умовах *in vitro*, та з інтактної рослини. Для культивування було використано середовище Мурасиге-Скуга, яке отримували згідно стандартної методики з додаванням фітогормонів: індолілоцтової кислоти (ІОК), нафтилоцтової кислоти (НОК) та кінетину при температурі 23ºС. Застосовували 8 варіантів середовищ, які відрізнялись за складом регуляторів росту. Цикл культивування складав 4 тижні. Для характеристики калусної маси використовували визначення вмісту сирої та сухої біомаси та життєздатність культур клітин.

У результаті проведеної роботи отримано калусну масу жовто-бурого та жовтого кольору, рихлу, деколи більш тверду. Оптимальним середовищем для отримання максимальної кількості калусної маси з високим вмістом життєздатних клітин є середовище Мерасиге-Скуга з вмістом ІОК – 2,0 мг/л, НОК – 1,0мг/л, кінетину –0,02 мг/л (з максимальним значенням кількості життєздатних культур клітин 76,8 %).

Таким чином, одержано калусну масу горицвіту весняного, підібрано оптимальне живильне середовище, досліджено деякі особливості росту культури та відмічено високу життєздатність культур клітин.

УДК 582.61:57.086.83+581.143.6:58.085

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСТРАКТІВ КАЛУСНОЇ БІОМАСИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Петріна Р., Конечна Р., Костик Х.
Національний університет «Львівська політехніка»
вул.Ст.Бандери, 12, м. Львів,79013
rpetrina@i.ua

Фармацевтичні препарати з рослинної сировини мають на даний час велику популярність в процесі лікування та профілактики багатьох захворювань різної етіології, оскільки містять біологічно активні сполуки природного походження. До таких сполук належать поліфеноли, флавоноїди, гідроксикоричні кислот, кумарини та інші, які підвищують здатність організму людини протистояти несприятливому впливу чинників довкілля, зберігати нормальний рівень життєдіяльності, ають імуностимулюючу, антибактеріальну, антиоксидантну, ранозагоювальну, протизапальну та інші дії.

Сучасні підходи до створення безпечних та ефективних рослинних ліків базуються на комплексному дослідженні біологічно активних сполук первинного та вторинного синтезу, які містяться в біомасі рослин та в калусних масах культивованих рослин в умовах *in vitro*. Це дозволяє створювати та впроваджувати у практичну медицину як рослинних лікарських засобів, так і лікарських засобів на основі альтернативних джерел сировини вітчизняного виробництва.

На даний час проведено багато досліджень щодо визначення вмісту біологічно активних речовин в рослинній сировині *Gentiana lutea, Arnica montana, Carlina acaulis, Echinacea purpurea.* Тому метою даної роботи було одержання калусної біомаси цих рослин, одержання екстрактів та їх дослідження на вміст біологічно активних речовин.

Як екстрагенти використано воду очищену, етанол (50% та 70%-ий), воду, підкислену хлористоводневою кислотою, ізотонічним розчином натрію хлориду. Отримані витяжки досліджували на наявність основних груп біологічно активних речовин за описаними в літературі методиками.

Водні витяжки досліджували на наявність танінів, антраценпохідних, сапонінів, вільних цукрів, водорозчинних полісахаридів, аскорбінової кислоти, амінокислот. Підкислені водні витяжки досліджували на вміст алкалоїдів. Спиртові витяжки досліджували на наявність похідних простих фенолів, кардіостероїдів, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, кумаринів.

У результаті проведеної роботи одержано калусні маси *Gentiana lutea, Arnica montana, Carlina acaulis, Echinacea purpurea.* Визначено кількість речовин фенольної природи: простих фенолів, поліфенолів, флавоноїдів, дубильних речовин, гідроксикоричних кислот, кумаринів, хромонів, хінонів. Також проведено визначення наявності сапонінів, алкалоїдів і стероїдів за допомогою якісних реакцій.

УДК. 579.6

НАНОТЕХНОЛОГІЇ ЯК НОВИЙ ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ ПРОБІОТИКІВ

Петровський А.П.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» пр. Перемоги 37, Київ, 03056

antonium7@mail.ru

Однією з основних вимог до створення пробіотиків є їх стійкість до pH шлунку та жовчі. Традиційно в виробництві пробіотиків для їх захисту використовують методи капсулювання. В якості біополімерів для макро- та мікрокапсулювання застосовують природні або синтетичні полімери (альгінат, полісахариди – хітозан, крохмаль, пектини, желатин, сироватковий протеїн тощо), а також неорганічні матеріали.

Новим підходом для підтримання життєздатності клітин та їх функціональної активності може стати застосування нанотехнологій, які передбачають використання нанокапсул та нановолокон у поєднанні з пробіотиками. Нановолокна та нанокапсули дозволяють не тільки стабілізувати клітини, але й збільшити їх концентрацію в препараті та захистити при низькому pH. Для інкапсуляції пробіотиків можливо використовувати штучний термопластичний біосумісний полімер – полівініловий спирт (ПВС), який має гідрофільну природу. Є дані, що вміщені в ПВС-нановолокна пробіотичні клітини зберігають життєздатність тривалий час, зокрема при охолодженні. Крім моноштамових пробіотиків у волокна можливо інкорпорувати допоміжні речовини, в тому числі антибіотики, пребіотики та мікроелементи. Техніка електроспінінгу та наноінкапсуляції дозволяє створити систему цільової доставки комплексу ліків та пробіотиків. А використання різних сполук металів або їх наночасток призводить до збільшення антибіотикорезистентності пробіотиків. Підвищення стійкості до антибіотиків дозволить розширити можливості використання біопрепарату при антибіотикотерапії. Припускається, що майбутні розробки будуть здатні доставляти препарат у визначений відділ ШКТ, взаємодіючи зі специфічними рецепторами. В цьому напрямку необхідні подальші дослідження щодо оптимізації всіх зазначених методів до конкретних мікроорганізмів, їх комплексів з пребіотиками, антибіотиками, та мікроелементами.

Таким чином, у зв’язку з розробкою керованих нанокапсул, що руйнуються при заданих параметрах середовища, нанотехнології є перспективним напрямком створення більш ефективних біопрепаратів нового покоління.

Література:

1. Jamuna Bai Aswathanarayan and Ravishankar Rai V. Applications of Nanobiotechnology in the Food Industry // Advances in Food Biotechnology – 2016. – С. 617-633

2. Ofori J.A. Novel Technologies for the Production of Functional Foods /J. A. Ofori, Y. P. Hsieh//Wiley-Blackwell. – January 2013. – С. 143-163

УДК 579.66

ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЗИМАТИЧНОГО ОТРИМАННЯ БЕТА-ЛАКТАМІВ В УКРАЇНІ

Пилипчак Б.В., Дехтяренко Н.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
bogdanpilip@gmail.com

Значна частина у структурі світового біотехнологічного сектору припадає на виробництво фармацевтичних препаратів. Найбільший сегмент ринку біотехнологічних препаратів у світі – це антибіотики для лікування захворювань людини і тварин. Станом на 2013 р. ринок антибактеріальних препаратів, за різними оцінками, становивпонад 20 млрд доларів США на рік, з яких неменше половини припадала на частку β-лактамних антибіотиків [1]. Дані найменування антибіотиків отримують за допомогою біокаталітичних процесів ацилювання β-лактамних ядер (6-амінопеніциланова кислота, 7-амінодезацетоксіцефалоспоранова кислота та ін.) відповідними замісниками.

В Україні всі найменування антибіотиків медичного призначення виготовляються з використанням імпортних стерильних субстанцій. Та українська науково-дослідна і виробнича базимають високий потенціал для ферментативного отримання відповідних субстанцій антибіотиків.

Для ензиматичного синтезу β-лактамів у світових наукових розробках і у промисловості в якості біокаталізатора, як правило, використовують фермент пеніцилінацилазу (РА), що належить до класу Ntn-гідролаз. Одним з перспективних ферментів, здатних здійснювати такий процес, є гідролаза ефірів альфа-амінокислот (alpha-amino acid ester hydrolase, АЕН, КФ 3.1.1.43), що відноситься до класу гідролаз з укладкою α/β-типу. АЕН має високу специфічність відносно складних ефірів, що містять аміногрупу в якості заступника у C_α-атома кислоти, і здатна каталізувати N-ацилювання 7-аміноцефема і 6-амінопенама цими ефірами з утворенням амідного зв'язку. Завдяки такій специфічності вона може бути використана для синтезуаміно-бета-лактамних антибіотиків з групи як амінопеніцилінів (ампіцилін, амоксицилін), так і аміноцефалоспоринів I (цефалексин, цефадроксил, цефалогліцин, цефрадин) і II (цефроксадін, цефаклор, цефатризин, цефпрозил) поколінь [1]. Існує близько десяти видів і штамів мікроорганізмів, що продукують даний фермент, але на сьогодні клоновані та експресовані в *E.coli* гени трьох АЕН –з *Acetobacter turbidans, Xanthomonas citri* та *Xanthomonas campestris pv. campestris.* Фермент отриманий з рекомбінантних штамів *E.coli* має підвищену біосинтетичну активність [1].

Використанням таких ферментів у вільному стані або в іммобілізованому дозволить отримувати антибіотики, що мають рівень активності та ступінь чистоти, які задовольняють вимогам Державної фармакопеї України.

Література:

Скляренко А.В. и др. Рекомбинантная гидролаза эфиров альфа-аминокислот из Xanthomonasrubrilineans ВКПМ В-9915–высокоэффективный биокатализатор синтеза цефалексина //Вестник Московского Университета. – 2014. – Т. 55. – №. 2. – С. 86-92.

УКД 619:615(063)

ВЕТЕРИНАРНІ АНТИБІОТИЧНІ ПРЕПАРАТИ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО ЗАСТОСУВАННЯ НА ОСНОВІ СУБСТАНЦІЙ З *STREPTOMYCES*

Письменна М.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр-т Перемоги 37, Київ, 03056
mary.pysmenna@gmail.com

Одним з видів ветеринарних засобів, що застосовуються в теперішній час є препарати для зовнішнього застосування на основі антибіотиків. Діючою речовиною в них є антибіотики природного походження: хлорамфенікол, окситетрациклін гідрохлорид, гентаміцин сульфат, неоміцин, поліміксин, бацитраин, ністатин та синтетичні антибіотики: флуорфенікол, рифаксимін, енрофлоксацин, марбофлоксацин. Такі препарати випускають у вигляді очних, вушних та назальних крапель, суспензій та спреїв. Переваги як імпортних так і вітчизняних препаратів цієї групи є їх терапевтичний ефект щодо зовнішніх уражень шкірного та слизового апарату та придатків, тобто широкий антибактеріальний спектр дії по відношенню до багатьох $Г^+$ та $Г^-$ мікроорганізмів.

Антибіотики природного походження та речовини, що є основою для отримання напівсинтетичних антибіотичних сполук виробляють шляхом біотехнологічного синтезу з використанням як продуценту бактерій, стрептоміцетів, грибів. Було виявлено, що найпоширенішими промисловими продуцентами антибіотиків, що використовуються для отримання ветеринарних препаратів для зовнішнього застосування є саме стрептоміцети. Основою виробництва таких препаратів є культивування високопродуктивних штамів-продуцентів: *Streptomyces venezuelae* (хлорамфенікол), *Streptomyces rimosus* (окситетрациклін), *Streptomyces fradiae* (неоміцин) тощо.

На основі хлорамфеніколу розроблені очні краплі Барс (АВЗ здоровье животных, Росія) та Левомікол (ПП фірма "Фарматон", Україна). Ці препарати застосовують при лікуванні кератитів, кон'юнктивітів, виразок рогівки ока та інфікованих ран ока котів, собак та декоративних гризунів. Окситетрациклін гідрохлорид застосовують у виробництві антисептичних спреїв для зовнішнього застосування - Дезі-спрей (ПП "O.L.KAR-АгроЗооВет-Сервіс", Україна), Лімоксин 25 (Interchemie werken «De Adellar» B.V., Голандія) та Тетраміцин (IGS Aerosols GmbH, Німеччина). Неоміцин використовується при виробництві вушних крапель Отоспектрин (Kela, Бельгія).

Отже, при виробництві високоефективних ветеринарних препаратів для зовнішнього застосування доцільним та економічно вигідним є використання антибіотиків біотехнологічного походження, в першу чергу синтезованих високоактивними штамами-продуцентами роду стрептоміцети.

Висловлюю подяку керівникові, старшому викладачеві кафедри промислової біотехнології, Ліновицькій В.М.

УДК 577.151.5

АМІЛАЗИ ГРИБНОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА

Пітроченко І.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
inesanchyk@gmail.com

На сьогоднішній день амілолітичні ферментні препарати мають широкий спектр застосування в різних галузях промисловості. Значна кількість застосовуваних ферментів припадає на харчову промисловість. Подуцентами амілолітичних ферментів є як бактерії так і гриби.

Серед грибних амілолітичних ферментів найбільше застосування мають глюкоамілаза або α-1,4-глюканглюкогідролаза (КФ 3.2.1.3) і α-амілаза або 1,4-α-D-глюканглюканогідролаза (КФ 3.2.1.1) промисловими продуцентами яких є гриби родів *Rhizopus* і *Aspergillus* відповідно, причому серед представників останніх є продуценти мультиферментних комплексів амілаз, ксиланаз, протеаз тощо [1].

Важливим показником для використання в харчовій промисловості є стабільність амілаз. На стабільність амілаз впливає температура і pH. Бактеріальні α-амілази інактивуються при pH 3,3—4,0, в той час як грибні залишаються активними в цьому діапазоні pH, що дає змогу використовувати їх для поліпшення якості хліба з житньої муки при низьких значеннях pH, застосовувати в пивоварній промисловості при переробці несолодженої сировини, в технології спирту при переробці зерна злаків і картоплі.

У сучасному крохмале-патоковому виробництві використовують виключно кислотні або ензиматичні технології переробки сировини. Втім, є роботи, у яких доведено економічну доцільність заміни окремих технологій на змішані, що дозволяє знизити затрати на 30% [2]. Тому грибні амілази є найбільш перспективними для використання в цьому виробництві, так як поєднують в собі якості кислотостійкості і термостабільності одночасно, з високим відсотком гідролізу крохмалю.

Надзвичайно важливим є створення нових штамів-продуцентів здатних синтезувати термо- і pH-страбільні амілази, до таких відносять штами: *Aspergillus oryzae 4150* ($pH_{опт}$ 4,5-5,5, t 40 ° C), *Thermomyces lanuginosus ATCC 34626* ($pH_{опт}$ 4,4-5,6,t 70-80 ° C) [3].

1. Пат. 2499039 РФ, МПК C12N 1/14, C12N 9/58, C12N 9/30, C12R 1/69. Штамм микромицета Asp. Oryzae – продуцент амилолитических и протеолитических ферментов для испольования в пищевой промышленности [Текст] / Нгуен Куок Нгуен; заяв. и патентообл. ООО «СОСТРА» - № 2012144545/10; заявл. 19.10.12; опубл. 20.11.13, Бюл. № 32 – 6 с.

2. Борзова Н.В. Грибні амілолітичні ензими та їх дія на нерозчинні субстрати / Н.В. Борзова, О.В. Гудзенко, Л.Д. Вербанець // Біотехнологія. – 2010. – 3, №6. – С. 36-41.

3. Ajita Sundarram α-Amylase Production and Applications: A Review / Ajita Sundarram, Thirupathihalli Pandurangappa Krishna Murthy // Journal of Applied & Environmental Microbiology. – 2014. - 2,№4. - pp166-175

УДК 663.16+579.222.3

ВПЛИВ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ОПРОМІНЕННЯ НА БІОСИНТЕТИЧНУ ЗДАТНІСТЬ ГРИБА *EREMOTHECIUM ASHBYI*

Поліщук В.Ю., Дуган О.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
polischukvu@bigmir.net

В процесі культивування штаму *Eremothecium ashbyi*, продуценту рибофлавіну, у лабораторних умовах протягом декількох років спостерігалося поступове значне зниження рівня накопичення рибофлавіну та відповідне збільшення рівня накопичення біомаси. Зниження кількості рибофлавіну при збільшенні кількості біомаси можна пояснити тісним зв'язком біосинтезу флавінів з обміном пуринів. Значна втрата штамом здатності до синтезу рибофлавіну (більше ніж на 90%) призвела до необхідності пошуків способів підвищення рівня синтезу рибофлавіну штамом-продуцентом. З літературних джерел відомо, що понадсинтез рибофлавіну грибом *E. ashbyi* у природних умовах здійснюється як захисна реакція на дію сонячних ультрафіолетових променів, тому нами було запропоновано здійснювати УФ-опромінення продуценту для підвищення синтезу рибофлавіну.

Для дослідження впливу УФ-опромінення на синтез рибофлавіну культуру *E. ashbyi* засівали в колби на 100 мл з рідким глюкозо-пептонним середовищем, культивували 3 доби на качалці при 180 об/хв при 28°С. Після чого посівний матеріал переносили в центрифужні пробірки і центрифугували при 3000 об./хв протягом 10 хв. з наступним промиванням стерильною дистильованою водою, таким чином були отримані водні суспензії культури *E. ashbyi*.

Водна суспензія продуценту або культура продуценту у середовищі культивування по 3 $см^3$ розливалися в знежирені, ретельно вимиті і простерилізовані чашки Петрі з ідеально рівною поверхнею. При дотриманні цих умов суспензія розподіляється по дну чашки тонким шаром товщиною 0,1 мм. Чашки Петрі поміщали на відстані 25 см від джерела УФ-променів (УФ-лампа тип КЛ 9/УФ-1) і знімали кришки в момент включення секундоміра. Через задані проміжки часу (1, 3, 5 хвилин) чашки закривали кришками і опромінену культуральну рідину і водну суспензію культури *E. ashbyi* засівали в колби на 250 $см^3$ з рідким глюкозо-пептонним середовищем.

Встановлено, що опромінення культуральної рідини *E. ashbyi* призводить до збільшення синтезу рибофлавіну на 72-74%, опромінення водної суспензії штаму-продуценту - до збільшення синтезу на 80%. На накопичення біомаси УФ-опромінення впливу майже не здійснює.

За результатами проведених досліджень запропоновано додати до технологічної схеми отримання рибофлавіну стадію ультрафіолетового опромінення посівного матеріалу для збільшення виходу рибофлавіну.

УДК 577.27

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МОНОКЛОНАЛЬНИХ АНТИТІЛ ТИПУ Т-КЛІТИННИХ РЕЦЕПТОРІВ

Поліщук І.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

iruchka2011@gmail.com

Близько 90 % специфічних онкоантигенів є внутрішньоклітинними білками. Для їх дослідження використовують природні Т-клітинні рецептори. Використання препаратів на основі Т-клітинних рецепторів(TCRs) має ряд обмежень: HLA специфічність та токсичні прояви у людей внаслідок перехресної реактивності низькоафінних TCRs з білковими епітопами, презентованими МНС.

Інноваційною і багатообіцяючою в сфері імунотерапії стала розробка *TCRm* (*TCRm - T cell receptor-mimic*). Вони, імітуючи функцію Т-клітинного рецептора, здатні взаємодіяти з внутрішньоклітинними антигенами[1]. Представниками цих антитіл є – *ESK1, ESKM* та *RL4B, RL6A*. За рахунок їх специфічності та високоафінності стає можливим фармакологічне дозування, концентрування та утримання препарату в клітинних сайтах *in vivo*. Існують дані, що використання *TCRm* дозволить подолати і HLA - специфічність.

Механізм дії *TCRm* на пухлинні клітини залишається не зрозумілим. Відомо, що антитіла інгібують ріст онкоклітин, запускаючи механізм апоптозу в пухлинах шляхом прямого і селективного лігування специфічного білкового комплексу МНС I. Механізм апоптозу ракових клітин пов'язаний з активацією казпазо-залежного шляху та кіназою *JNK(c-Jun N-terminal kinases)*. Встановлено, що цей механізм є самостійним по відношенню до антитіло-залежної опосередкованої(ADCC) та комплемент-залежної цитотоксичностей (CDC)[2]. Успішна терапія антитілами без Fc фрагменту, в якому містяться елементи системи комплемент, підтверджує це припущення. Крім того швидкість формування комплексу антитіло-антиген настільки висока, що антитіла не перебувають на поверхні клітини достатньо довго для активації антитіло-залежної опосередкованої цитотоксичності (ADCC). Отже, *TCRm* можуть бути використані з більшою ефективністю, адже зазвичай пацієнти, які потребують даної терапії, мають послаблений імунітет.

Етапи створення, розробки та впровадження *TCRm* мало вивчені. За останні два десятиліття їх виготовляють класичним методом злиття гібридом після імунізації та за допомогою фагів. Про те, ці методи є застарілими, малофективними та дозволяють отримати лише низькоафінні антитіла. Тому існує необхідність у сучасних розробках технолгії отримання *TCRm*.

Література:

1. Jain R.TCR Mimic Monoclonal Antibodies Induce Apoptosis of Tumor Cells via Immune Effector-Independent Mechanisms/R. Jain, S. Caseltine//The Journal of Immunology.- 2011. - p.1-9.

2. Ataie N. Structure of a TCR-Mimic Antibody with Target Predicts Pharmacogenetics//N. Ataie, J. Xiang //Journal of Molecular Biology. - 2015. - p.2-4.

УДК 5.57.576.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ КЛІТИН ПРОДИХІВ ТРАНСФОРМОВАНИХ РОСЛИН ТЮТЮНУ З ГЕНОМ INF A2B ЛЮДИНИ, ІНФІКОВАНИХ ВТМ

Потрохов А.О.[1], Акимов Ю.Н.[2], Климчук Д.А.[2], Матвєєва Н.А.[1]

[1] Інститут клітинної біології та генетичної інженерії Національної академії наук України
03680 Київ, вул. Академіка Заболотного, 148.
[2] Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного Національної академії наук України
вул. Терещенківська, 2, МСП-1, 01601, м. Київ, Україна
AlexGSMster@gmail.com

З розвитком біотехнології рослин постає питання про взаємовідносини між фітовірусами та трансгенними рослинами. Разом з тим інформації про вплив фітовірусів на організм трансгенних рослин на клітинному, цитологічному та і біохімічному рівні вкрай обмаль. Тому, важливими є дослідження в цій галузі, адже з впровадження трансгенних рослин в агробіоценози існує висока ймовірність їх ураження фітовірусами, що може призвести до неконтрольованих наслідків.

Метою наших досліджень було визначення елементного складу клітин продихів трансформованих рослин тютюну з геном inf α2b людини, інфікованих вірусом тютюнової мозаїки.

Об'єктом дослідження були отримані нами раніше трансгенні рослини тютюну з геном *ifn - α2b* людини, інфіковані вірусом тютюнової мозаїки. Було проаналізовано хімічний склад клітин продихів рослин, за допомогою скануючого електронного мікроскопа. Було досліджено вміст хімічних елементів: K, O, C, Na, Ca, Mg, P. Хімічний склад елементів в інфікованих вірусом трансгенних рослинах з геном *ifn - α2b* порівнювали із аналогічним складом хімічних елементів в неінфікованих трансгенних рослинах.

В результаті було виявлено, що в продихах трансгенних рослин з геном *ifn - α2b,* інфікованих ВТМ, відмічено збільшення накопичення Ca у порівнянні з його концентрацією в неінфікованих трансгенних рослинах. За іншими структурними елементами різниці не було виявлено.

Оскільки збільшення концентрації Ca в рослинах відповідає за запуск апоптичних процесів, можна припустити, що в трансгенних рослинах з геном *ifn - α2b* відбувалась індукція апоптозу. Це може бути свідченням того, що наявність гена інтерферона не перешкоджала розвитку інфекційного процесу. Разом з тим раніше нами були проведенні електронно-мікроскопічні дослідження інфікованих трансгенних рослин. Так було виявлено, що розвиток інфекції як в трансгенних так і контрольних рослинах був однаковий за винятком незначних відмінностей.

УДК 577.21:633.1

МІКРОЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ З ГЕНОМ *Gpc-B1* ВІД *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides*

Похилько С.Ю.[1,2], Трояновська А.В.[3], Степаненко А.І.[1,4], Дуган О.М.[2], Рибалка О.І.[3], Моргун Б.В.[1,4]

[1] Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України,
Україна, 03143, м. Київ, вул. Акад. Заболотного, 148, molgen@icbge.org.ua
[2] Національний технічний університет України « Київський політехнічний інститут»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37
[3] Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства і сортовивчення НААН України
Україна, 65036, м. Одеса, Овідіопольська дорога, 3
[4] Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
Україна, 03022, Київ, вул. Васильківська, 31/17

Процес життєдіяльності потребує постійного обміну речовин в організмі. Важливо пам'ятати, що макро- і мікро- елементи не синтезуються в організмі людини, а потрапляють з продуктами харчування та водою. Тому важливо вживати їжу багату на мікроелементи, яка б змогла забезпечити потреби організму.

Нами був досліджений мікроелементний склад гібридних ліній м'якої пшениці з геном *Gpc-B1,* отримані від схрещування сорту Куяльник та лінією носія гена *Gpc-B1* від *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides.* Ефект локусу *Gpc-B1* від *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides* було вивчено рядом вчених та показано, що даний локус суттєво підвищує у порівнянні з вихідною лінією вмісту в зерні цинку (60 мг/кг проти 47,5 мг/кг), заліза (44,2 мг/кг проти 35,9 мг/кг), марганцю (53,9 мг/кг проти 40,9 мг/кг) та білку (14,4% проти 10,8%) [Uauy C., 2006, Tabbita F., 2013].

Для дослідження було обрано 18 зразків, з яких 11 мають ген *Gpc-B1* від *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides,* а 6 не мають даного гену і вихідну лінію (сорт Куяльник). Визначення вмісту елементів у зразках проводили на мас-спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою ICP-MS 7700x (Agilent Technologies) з ICP-MS MassHunter WorkStation.

В порівнянні з сортом Куяльник, у гібридних лініях носіях гену *Gpc-B1* від *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides* спостерігали підвищений вміст марганцю (51,07 мг/кг проти 32,70 мг/кг), заліза (52,96 мг/кг проти 32,51 мг/кг) і цинку (25,55 мг/кг проти 13,40 мг/кг). Крім зазначених мікроелементів, також було помічено підвищений вміст Na, Mg, K, Cu і Ca.

Отримані результати свідчать по високу цінність гібридних ліній носії гену *Gpc-B1* від *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides,* які в подальшому будуть використані селекціонерами для створення нового високопродуктивного сорту пшениці.

Подальші дослідження будуть направлені на дослідження гібридних ліній на вміст різних білкових фракцій та відбір найбільш перспективних за врожайністю та стійкістю до стресових факторів ліній.

УДК 58.084

ТРАНЗІЄНТНА ЕКСПРЕСІЯ ГЕТЕРОЛОГІЧНОГО ГЕНУ В РОСЛИНАХ *LACTUCA SATIVA* L.

Прищепа Ю. С.

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

З огляду на сучасні літературні дані, створення рослин-біореакторів – потенційних їстівних вакцин є досить актуальним напрямком рослинної біотехнології. В якості рослин, на базі яких створюються продуценти фармакологічно значущих білків, використовують тютюн, томат, картоплю, моркву, горох, сою, люцерну, конюшину, салат, банан, кукурудзу, пшеницю і рис

Метою дослідження було порівняння ефективності транзієнтної експресії для різних сортів салату *Lactuca sativa L.*, а також вибір сорту салату в якому б спостерігався найбільший рівень накопичення цільового білку.

У дослідах використовували штам *Agrobacterium tumefaciens* GV3103, що був трансформований вектором, який кодує репортерний зелений флюоресцуючий протеїн. Бактерійну культуру вирощували у рідкому середовищі LB складу: пептон – 10 г/л, дріжджовий екстракт – 5 г/л, NaCl – 10 г/л на шейкері при температурі 28°С і 200 об/хв протягом 24 год. Кількість репортерного білку в листі рослин визначали флюорометричним методом (відносно). Статистичну достовірність відмінностей даних між сортами салатів оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента.

Таблиця 1. Порівняння рівня накопичення репортерного білку

Групи рослин, що порівнюються		Середнє значення (відносні флюорометричні одиниці)		Різниця середніх	$t_{розр}$ (0,95)	$t_{кр}$ (0,95)
A	B	0,429	0,44	0,011	0,235	2,16
A	C	0,429	0,324	0,105	2,011	2,14
A	D	0,429	0,296	0,133	2,814	2,14
B	C	0,44	0,324	0,116	3,163	2,16
B	D	0,44	0,296	0,144	4,935	2,16
C	D	0,324	0,296	0,028	0,716	2,14

A – салат спаржевий «Уйсун»; B – салат «Майська королева»; C – салат «Берлінський жовтий»; D – салат «Лайбахівський лід».

Отже, більший рівень накопичення репортерного білку виявлено у сортах салату – салат спаржевий Уйсун і Лайбахівський лід. Дані сорти є непоганими кандидатами рослинних експресійних систем для створення їстівних вакцин.

УДК 579.64

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ДОБРИВ НА ОСНОВІ БАКТЕРІЙ РОДУ *AZOTOBACTER* В УКРАЇНІ

Решетіло І. М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
ivanreshetilo@gmail.com

В останні роки все більше уваги приділяється біологічним засобам захисту рослин. Особливо актуальним це є для овочевих культур, продукція яких споживається безпосередньо у свіжому вигляді. До мікроорганізмів, здатних посилювати ріст і розвиток рослин, активізувати імунні процеси в рослинному організмі та пригнічувати розвиток патогенів, належать бактерії роду *Azotobacter*. Ці бактерії є основою біодобрив [1].

На сьогодні мікробні препарати створено для більшості видів сільськогосподарських рослин, визначено умови їх ефективного застосування, проведено низку необхідних заходів для їх впровадження у виробництво[2]. Але на сучасному етапі, в Україні не так багато підприємств, які займаються виробництвом біодобрив на основі бактерій роду *Azotobacter*. Одним з найбільших з них є завод препаратів мікробіологічного синтезу «Ензим» у м. Вінниця, який є єдиним в Україні великим промисловим підприємством з виробництвом біотехнологічної продукції. Також є ряд малих підприємств, які випускають біодобрива на основі *Azotobacter*, але у невеликих обсягах. Це такі як ТОВ «Мінераліс Україна», НВО «Сила життя Україна», та ін.

Отже, мікробні препарати при їх застосуванні в сучасних аграрних технологіях мають все більше значення в процесі формування врожаїв сільськогосподарських рослин. Рослина в оточенні корисних ґрунтових мікроорганізмів одержує необхідні поживні сполуки і реалізує свій генетичний потенціал щодо врожайності [2]. Оскільки бактеріальні добрива на основі бактерій роду *Azotobacter* мають більшу ефективність і є безпечними для навколишнього середовища та людини, то розширення їх виробництва є доцільним і актуальним. Одним з напрямків, що необхідно реалізувати з цією метою є виділення нових активних штамів та оптимізація промислових біотехнологій їх культивування.

Висловлюю подяку керівникові, старшому викладачеві кафедри промислової біотехнології, Ліновицькій В.М.

Література:

1. В.Г. Сергієнко. Вплив біологічних препаратів на активність окисно-відновних ферментів рослин томатів / В.Г. Сергієнко, О.Д. Чергіна // Захист і карантин рослин. 2011. Вип. 57.

2. Мітрохіна Н. В. Урожайність та якість коренеплодів моркви залежно від обробітку насіння мікробними препаратами / Н. В. Мітрохіна, Г. І. Яровий // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія : Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво. - 2012. - № 2. - С. 69-72.

УДК 615.451.16:573.6.086.83:616.594.171.2

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ТА ЧАСУ ДЛЯ ІНАКТИВАЦІЇ КЛІТИН ГРИБІВ КАНДИДА

Рибалкін М.В.

Національний фармацевтичний університет
вул. Пушкінська, 53, Харків, 61002
ribalkin.nikolay@mail.ru

Зараз за кордоном активно проводяться дослідження з розробки вакцин для профілактики та лікування кандидозної інфекції [1]. Це пов'язано зі значним ростом захворювань на кандидозну інфекцію у всьому світі [2]. На сьогодні в Україні не проводяться дослідження з розробки вакцин проти кандидозу.

Метою даної роботи було визначення температури та часу інактивації клітин грибів C. albicans та C. tropicalis.

Для інактивації клітин грибу досліджували найпоширеніший метод інактивації клітин мікроорганізмів для виробництва вакцин. Суспензії клітин грибів C. albicans та C. tropicalis з концентрацією $8x10^8$-$8x10^9$ у 1 мл окремо інактивували температурою 30 ± 2 ºС, 40 ± 2 ºС та 50 ± 2 ºС протягом протягом 30, 45 та 60 хв у об'ємі 100 мл при постійному перемішуванні електромішалкою зі швидкістю обертання 100 об/хв. У кожному випадку відбирали контрольну пробу суспензії клітин грибів C. albicans та C. tropicalis і окремо висівали їх на поживне середовище агар Сабуро.

За результатами досліджень температура 50 ± 2 °С не забезпечує повну інактивацію клітин грибів C. albicans та C. tropicalis. Ймовірно, що температура 50 ± 2 °С протягом 30 хв є недостатньою для зупинення життєдіяльності клітин грибів, а використання більш високої температури або температури 50 ± 2 °С може привести до послаблення або втрати імуногенних властивостей клітин грибів. Тому було вирішено перевірити інактивацію клітин грибів при більшій тривалості експозиції максимальної допустимої температури. Згідно одержаних даних досліджуваний час 30, 45 та 60 хв не забезпечує повну інактивацію клітин грибів C. albicans та C. tropicalis. На поживних середовищах Сабуро після культивування інактивованих клітин грибів зазначеним методом було виявлено ріст колоній грибів.

Таким чином, експозиція протягом 1 години при температурі 50 ± 2 °С є недостатньою для зупинення життєдіяльності клітин грибів, а використання більш тривалої експозиції може привести до послаблення або втрати імуногенних властивостей клітин грибів. Тому даний метод був відхилений.

Література:

1. Cassone, A. Development of vaccines for Candida albicans: fighting a skilled transformer / A. Cassone // Nature Reviews Microbiology – 2013, т. 11. – с. 884–891.

2. Голубка, О. В. Поширення кандидозів, загальна характеристика збудника, особливості лабораторної діагностики / О. В. Голубка // Annals of Mechnikov Institute – 2011; т. 2. – с. 51-59.

УДК 613.84

МУТАГЕННИЙ ТА ПРОПУХЛИННИЙ ВПЛИВ НІКОТИНУ

Садретдінова Р.А. Сироїд О.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
renatas@ukr.net, lena.syroid@mail.ru

В останні роки різноманіття видів пухлин, які пов'язані з вливом нікотину на організм, стрімко зростає. До них можна віднести не тільки рак легенів, а також ракові пухлини тканин голови і шиї, шлунку, підшлункової залози, печніки, товстої кишки, молочних залоз, шийки матки, сечового міхура та нирок. Тому надзвичайно важливою є характеристика механізмів основних мутагенних та онкогенних ефектів нікотину, які можуть виникати через його здатність порушувати процеси клітинного метаболізму.

Нікотинові ацетилхолінові рецептори(нАцХР) можуть активувати деякі потенційно онкогенні сигнальні шляхи в середині клітини. Важливою в цьому процесі є роль мускаринових та ацетилхолінових рецепторів, які знаходяться за межами нервової системи. Активація нАцХР може впливати на ріст та проліферацію клітин та механізми, що регулюють апоптоз. У класичних дослідженнях, проведених на культурі нейроноподібних клітин клітинної лінії SH-SY5Y, було продемонстровано, що активація нАцХР модулює експресію різноманітних генів, продукти яких можна розподілити за чотирма групами: фактори транскрипції, фактори процесингу білків, РНК-зв'язуючі білки і білки, пов'язані з плазматичної мембраною.Було зафіксовано, що нАцХР, особливо їх підтип α7, можуть опосередковувати синтез речовин, які регулюють проліферацію і виживання клітин. У дослідженнях, в яких використовували хоріоналлантоїсну мембрану курячого ембріона в якості моделі, вплив нікотину подвоїв швидкість росту пухлин молочної залози, товстої кишки і легенів[1,2].

Вплив нікотину ініціює патологічний ангіогенез. У дослідженні на хоріоаллантоїсній мембрані вплив нікотину викликав формування трубок судин ендотеліальними клітинами. [2,3]. Нікотин чинить і загальну іммуносупресорну дію, що виявляється у зниженні продукції IL-2, збільшенні кількісті Treg лімфоцитів, зменшенні кількісті ТН 17 лімфоцитів та зниженні цитотоксичної активності NK-лімфоцитів [3].

Таким чином, нікотин - ця речовина генотоксична, сприяє виживанню, росту, метастазування ракових клітин, забезпечує їх стійкість до хіміо- та радіотерапії, і, крім того, створює пропухлинне середовище, яке може полегшити розвиток пухлин, індукованих іншими факторами.

Література:

1.Nicotinic receptor and tobacco-related cancer / S.Margaritora, A. Cesario, P. Russo, A. Cardinale. // Life Sci.. – 2012. – №91. – С. 1087–1092.

2.Grando S. Connections of nicotine to cancer / S. A. Grando. // Nature Reviews Cancer. – 2014. – №14. – С. 419–429.

3.Catassi A. Multiple roles of nicotine on cell proliferation and inhibition of apoptosis: implications on lung carcinogenesis / A. Catassi, D. Servent. // Mutat. – 2008. – №659. – С. 221–231.

УДК 621.396

ВИКОРИСТАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ ПРИ БІОРЕМЕДІАЦІЇ ГРУНТІВ

Семенова О.І, Шпякіна А.І, Семенова О.А
Національний університет харчових технологій
вул. Володимирська 68, Київ, 01601
info@nuft.edu.ua

У результаті забруднення грунтів втрачається сільськогосподарське значення угідь. У зв'язку з цим необхідно розробляти нові і використовувати екологічно безпечні та економічно обгрунтовані методи, спрямовані на інтенсифікацію процесів очищення грунтів. В даний час найбільш перспективним методом для очищення нафтозабруднених грунтів, як в економічному, так і в екологічному плані є біотехнологічний метод, заснований на використанні різних груп мікроорганізмів, що відрізняються підвищеною здатністю до біодеградації компонентів нафти і нафтопродуктів.

Біоремедіація – передбачає використання потенціалу мікроорганізмів-деструкторів, здатних повністю розкладати речовини-забруднювачі. У нафтозабрудненому ґрунті було виділено такі роди мікроорганізмів: *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Proteus*, *Bacillus*, *Actinomyces*, *Corynebacterium*, *Enterobacter*, *Brevibacterium* і *Citrobacter* [1]. При відборі мікроорганізмів-нафтодеструкторів для впровадження в середовище необхідно враховувати, що найважливішим фактором є загальна здатність мікроорганізмів до зростання на вуглеводневому субстраті, яка залежить від комбінації двох властивостей: біохімічної взаємодоповнюваності організмів і їх стійкості до токсичної дії вуглеводнів. Біостимуляція заснована на активізації існуючої (аборигенної) в середовищі мікрофлори. В результаті цього мікроорганізми починають активно поглинати забруднювані речовини і викликати їх деструкцію. Методи активізації аборигенної мікрофлори спрямовані на створення оптимального середовища для розвитку певних груп мікроорганізмів-нафтодеструкторів. Ці методи можуть бути використані скрізь, де природний мікробіоценоз зберіг життєздатність і достатнє видове різноманіття.

Єдиним реальним в даний час способом боротьби з наслідками розливу нафти і нафтопродуктів є комплекс робіт, що включає механічне або фізико-хімічне видалення розлитих нафтопродуктів з подальшим очищенням що залишається в грунті нафти біологічними методами за допомогою біодеструкції нафтоокиснюючими мікроорганізмами.

Література:

1. Vasylchenko O.A., Alieva O.R., Matveyeva O.L., Biotechnological aspects of hydrocarbons biodégradation // Биотехнология. - 2012. - Т. 5, № 2. - Р. 41-50.

УДК 575.827:604.6:582.683.2

ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ НА ДОВКІЛЛЯ

Сєрова Н.П.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» пр. Перемоги 37, Київ, 03056

09071996n@gmail.com

На сьогодні ведеться чимало дискусій з приводу проблем генетичної інженерії. Основна увага приділяється критеріям та показникам харчової безпеки ГМО. Разом з тим, сучасні дослідження показують, що ГМ-організми можуть викликати значні зміни, котрі мають безпосередній вплив на стан навколишнього середовища. Основний вплив використання ГМО на екосистеми може бути пов'язані зі зниженням генетичного різноманіття в результаті концентрації в селекційному пулі генів, отриманих з обмежених комерційних джерел. Особливу небезпеку становить генетичне забруднення, котре виникає в результаті перезапилення рослин ГМ-пилком. Є дані що вказують на багаточисленні випадки генетичного забруднення в різних країнах світу. Висока генетична однорідність ГМ-культур підвищує ризик виникнення та масового розповсюдження інфекційних хвороб рослин. [1] З'явились дослідження, котрі показують негативний вплив ГМО на комах, дощових червів і грунтових мікроорганізмів. Вбудовані гени мають здатність комбінуватися з генами вірусів та бактерій , внаслідок чого можуть з'являтися ще небезпечніші мікроорганізми. Так гени, що відповідають за синтез Bt-токсинів у ГМ-культур, можуть вбудовуватись в геноми *Echerichia coli* та *Bacillus subtilis* та індукувати синтез небезпечних токсинів. Відомо, що рослини з вбудованими генами викликають порушення природної родючості грунту, так як вони в більшій мірі ніж звичайні виснажують грунт і руйнують його структуру.[2]

На сьогодні найбільшими виробниками ГМО є США, Канада, Аргентина, Бразилія та Китай, на які припадає 80% усіх світових посадок трансгенних культур. Картахенський протокол про біобезпеку підписали 162 країни. Зони, вільні від ГМО – Австрія, Греція, Швейцарія, Польща, Франція та інші. У ЄС під вирощування ГМО зайнято не більше 1% сільгоспугідь. Законодавство України відносно споживання ГМО відповідає вимогам законодавства ЄС, незважаючи на той факт, що за даними Всеукраїнської екологічної ліги, в Україні вирощується близько 80% генетично модифікованої сої. У зв'язку з цим, враховуючи біологічну небезпеку ГМО культур, можливо необхідно на законодавчому рівні визначитися щодо принципів регулювання ГМО в Україні та ухвалити Закон про біобезпеку в новій редакції, використавши досвід ЄС.

Література:

1.Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). М., 2001, I и II.

2.Монастырский О.А.Фитосанитарные проблемы производственного выращивания трансгенных растений / / Защита и карантин растений, 2011. - №9. – С.25 – 26.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗДАТНОСТІ РОСЛИН РІЗНИХ ВИДІВ ВІДНОВЛЮВАТИ ХРОМ (VI)

Силенко А. В.
Київський Палац дітей та юнацтва
вул. Івана Мазепи, 13, Київ, 01010
biolog_kpdy@ukr.net

Хром використовується при переробці нафти, у хімічній промисловості, на заводах при виробництві сталі та роботі електростанцій. Надмірне потрапляння шестивалентного хрому у навколишнє середовище призводить до порушення функціонування живих організмів, у людини він може викликати отруєння, інтоксикацію, підвищує ризик раку дихальних шляхів у десятки разів. Очищення стічних вод від забруднення хроматами може проводитися у різні способи: сорбційне очищення, хімічна нейтралізація, електрохімічний та фізико-хімічний способи обробки води. Проте одним з найбільш перспективних є використання рослинних або бактеріальних культур для відновлення хрому (VI) до нетоксичної трьохвалентної форми.

Метою нашої роботи було дослідити здатність рослин арніки, хризантеми, гісопу, звіробою, лаванди та рути відновлювати хром (VI) до трьохвалентної форми, провести порівняльний аналіз їх фіторемедіативних властивостей, а також дослідити вплив різних концентрацій хромат-аніону на ріст рослин.

Встановлено, що всі досліджувані рослини були здатні до детоксикації шестивалентного хрому до аналітичного нуля (за ДФК) за рахунок його відновлення до нерозчинного (і нетоксичного) гідроксиду хрому (III) за короткі проміжки часу, при цьому тенденція динаміки зменшення вмісту хрому (VI) у середовищі при вирощуванні рослин усіх видів була подібною, а концентрація хрому (VI) – 1 мМ/л, 2 мМ/л, 4 мМ/л – майже не впливала на здатність рослин до його відновлення. В той же час швидкість відновлення хрому (VI) на початковому етапі культивування рослин була значно вищою, ніж у подальшому, адже лише протягом перших двох діб рівень вмісту біхромат-аніону знижувався майже вдвічі. Встановлено, що важливу роль при детоксикації хрому у живильному середовищі відіграють рослинні екзометаболіти, оскільки відновлення хрому (VI) у живильному середовищі при живцюванні рослин (тобто за відсутності кореневої системи) не відбувалося. Висока концентрація хрому 4 мМ була токсичною лише для рослин арніки та лаванди. Крім того, відмічено значне (у 2,5 рази) підвищення вмісту трьохвалентного хрому у тканинах лаванди у порівнянні з іншими видами рослин при культивуванні на середовищі з додаванням 2 мМ хрому (VI).

УДК 582.284:582.282

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИБІОТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРИБІВ

Сніхівська М.О.[1], Зайченко Т.О.[1], Круподьорова Т.А.[2]

[1]Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Margosha_s@i.ua
[2]ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України»
вул. Осиповського, 2а, м. Київ, 04123

Останнім часом внаслідок широкого використання синтетичних антибіотиків спостерігається підвищення резистентності патогенних мікроорганізмів. Альтернативою сучасним препаратам є антибіотики природнього походження (рослини, гриби, мохи), які мають більш м'яку дію, не викликають звикання, є менш токсичними. Перспективними об'єктами досліджень є представники з відділів Basidiomycetes та Ascomycetes.

Метою роботи було дослідження антибактеріальної активності міцелію та культуральної рідини вищих грибів.

Об'єктами дослідження були 8 видів вищих базидіальних грибів (*Agrocybe aegerita, Auriporia aurea, Flammulina velutipes, Fomitopsis pinicola, Fomes fomentarius, Lyophyllum shimeji, Lentinus edodes, Pleurotus eryngii*) та 2 види аскоміцетів (*Cordyceps sinensis, C. militaris*) з Колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г Холодного НАН України (ІВК). Антимікробну активність визначали методом дифузії в агар вимірюванням діаметра зон затримки росту умовно-патогенних бактерій *Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis* та *Escherichia coli* з Колекції мікроорганізмів кафедри біотехнології та біотехніки НТУУ «КПІ».

За результатами проведеного дослідження виявлено відмінності у наявності та прояву антибактеріальної активності міцелію та культуральної рідини досліджених видів грибів. По відношенню до обраних бактеріальних тест-культур встановлено відсутність антимікробної активності у видів *A. aurea, C. sinensis, C. militaris, F. fomentarius* та *F. velutipes.* Антибактеріальну активність проявили *A. aegerita, L. shimeji, L. edodes, P. eryngii, F. pinicola* з діаметром зон затримки росту тест-організмів від 10 мм до повного пригнічення росту бактерій. Найбільший спектр активності встановлено для *L. edodes,* та *F. pinicola.* Найкращу активність показала культуральна рідини *L. edodes* (затримка росту *E. coli* становила 19,7 мм, *S. aureus* – 13,5 мм і повне пригнічення росту *B. subtilis*). Тоді як міцелій цього гриба мав активність по відношенню до *S. aureus* (11,5 мм) та *B. subtilis* (15 мм). Міцелій *F. pinicola* пригнічував ріст *E. coli* (13,6 мм) та *S. aureus* (15,5 мм), а культуральна рідина гриба майже на однаковому рівні інгібувала ріст всіх тест-бактерій (~ 13 мм). Активність проти *B. subtilis* проявила культуральна рідина *A. aegerita* (14 мм), а також міцелій *L. shimeji* та *P. eryngii* на рівні 10 мм.

Таким чином, базидіальні гриби *Lentinus edodes* та *Fomitopsis pinicola* є перспективними об'єктами для подальших досліджень − створення і розроблення на їх основі фармацевтичної продукції з антибіотичною дією.

УДК 615.282.012:582.288

ПОТЕНЦІЙНІ НАПРЯМКИ ДІЇ ПРОТИВОГРИБКОВОГО ПРЕПАРАТУ ЕСУЛАН

Старовойтова С.О.[1], Орябінська Л.Б.[2], Лубенець В.І.[3]

[1] Національний університет харчових технологій; svetik_2004@mail.ru

[2]Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

[3] Національний університет «Львівська Політехніка»

Питання визначення механізму дії антимікробних речовин є одним з найбільш важких з усіх питань, пов'язаних з їх фармакологічним вивченням. В зв’язку з цим досліджено потенційні механізми дії нового протигрибкового препарату Есулан на процеси росту та деякі реакції конструктивного метаболізму клітин дріжджів *Candida tropicalis.*

Як відомо, фізіологічна активність мікробної клітини в процесі вирощування піддається впливу в збоку поживного середовища. Експериментально показано, що при вирощуванні дріжджів в присутності есулану в концентрації 31,2 мкг/мл (що в 4 рази менше фунгіцидної [1]) отримано типову S-образну криву росту, але параметри її суттєво змінювалися. Відмічалось збільшення часу лаг-фази на 11,73%; затримка поділу клітин на 66,17% та зменшення виходу біомаси до 64,17%

Паралельно з ростовими параметрами культури *C. tropicalis* визначали вплив антимікотику на накопичення внутріклітинного та зовнішньоклітинного білку, редукуючих речовин (РВ) та органічних кислот. Концентрація білку в культуральній рідині в присутності Есулану незначно відрізнялася від контрольних значень, але спостерігалося збільшення пулу внутрішньоклітинних білків. Це можна розглядати, як захисну реакцію клітини на внесення антимікотику в концентраціях, які викликають лімітування росту. Натомість показано, що контрольні клітини споживали РВ менш інтенсивніше, ніж клітини вирощені з додаванням есулану. Концентрація РВ в середині контрольних клітин та в клітинах, вирощених в присутності Есулану з часом зменшувалася, що пов’язано, вірогідно, із затуханням біосинтетичної активності клітин по досягненню стаціонарної фази росту.

Важливим було встановлення впливу Есулану на продукти обміну клітин *C. tropicalis*, оскільки вони є інформативними компонентами для індикації клітин роду *Candida*. В зв’язку з цим, визначено зміну пула органічних кислот в присутності різних концентрацій антимікотику. Встановлено, що при низьких концентраціях Есулану синтез та екскреція органічних кислот в культуральну рідину суттєво не змінюється. При субфунгіцидній концентрації препарату - 125 мкг/мл відбувається зниження вмісту внутрішньоклітинних органічних кислот на 32,3% від контролю. Це може побічно вказувати на недостатнє функціонування реакцій циклу трикарбонових кислот в присутності антимикотику. Отримані дані корелюють з показаним нами раніше інгібуванням Есуланом ендогенного дихання дріжджів, яке може бути обумовлено, в тому числі, і порушенням функціонування ЦТК [2].

Таким чином, отримані дані свідчать про суттєвий вплив Есулану на окремі ланки метаболізму клітин *C. tropicalis.*

1. Старовойтова С.О., Орябінська Л.Б., Лубенець В.І. Спектр антимікробної дії оригінального протигрибкового препарату Есулан/ С.О. Старовойтова, Л.Б. Орябінська, В.І. Лубенець // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2015.- №3. – С. 68-75.

2. Старовойтова С.О., Орябінська Л.Б., Лубенець В.І. Специфічність дії вітчизняного антимікотику Есулану / С.О. Старовойтова, Л.Б. Орябінська, В.І. Лубенець // «Біотехнологія XXI століття», тези доповідей IX Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої 170 річниці від дня народження І.І. Мечнікова (Київ, 24 квітня 2015р.). - К.: НТУУ «КПІ», 2015. – С. 87.

УДК 576.536:581.43

КУЛЬТУРА ГЕНЕТИЧНО ТРАНСФОРМОВАНИХ КОРЕНІВ *HAIRY ROOTS DIGITALIS PURPUREA* L. ЯК ДЖЕРЕЛО ВТОРИННИХ МЕТАБОЛІТІВ

Стрельник О.О.[1], Льошина Л.Г.[2]

[1]Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», пр. Перемоги 37, Київ, 03056
[2]Інститут клітинної біології і генетичної інженерії НАН України,
вул. Академіка Заболотного 148, Київ, 03680

На сьогоднішній день рослини широко використовуються як джерело біологічно активних речовин для виробництва лікарських препаратів. В сучасній фармакотерапії серцево-судинних захворювань застосовуються препарати, сировиною для яких є лікарська рослина *Digitalis purpurea* L. – природне джерело стероїдних сполук карденолідів, які на сьогоднішній день не мають синтетичних аналогів. Однак рослинної сировини, зібраної в природних умовах, не достатньо для потреб фармвиробництва. Це змушує звернути увагу на розробку біотехнологічних підходів отримання біологічно активних речовин з біомаси культивованих *in vitro* клітин і тканин лікарських рослин. Проте відомо, що при вирощуванні культури клітин рослин в умовах *in vitro* відбувається зниження рівня біосинтезу вторинних сполук в порівнянні з рослинами, вирощеними в природних умовах. Одним із перспективних методів стимулювання біосинтезу біологічно активних компонентів є трансформація рослин ґрунтовою бактерією *Agrobacterium rhizogenes* та отримання культури генетично трансформованих коренів «hairy roots», яка може бути стабільною системою для вирощування біомаси з високим вмістом вторинних метаболітів.

В результаті трансформації *Digitalis purpurea* L. бактерією *A. rhizogenes* (штам 15834) нами була отримана культура генетично трансформованих коренів «hairy roots», що характеризується високими темпами росту в умовах *in vitro* на безгормональних поживних середовищах, генетичною стабільністю та здатністю до синтезу фармакологічно цінних вторинних метаболітів.

Трансформація була підтверджена за допомогою ПЛР-реакції, генетичним маркером якої була детекція переносу *rol*B-гена з Т-ДНК Ri-плазміди агробактерії в рослинний геном. Аналіз хроматографічного профілю спиртового екстракту отриманої культури «hairy roots», проведений за допомогою високоефективної рідинної хроматографії, показав, що отримана культура коренів синтезує весь спектр кардіоглікозидів притаманний інтактній рослині. До того ж культура «hairy roots», отримана з використанням дикого, немодифікованого штаму *A. rhizogenes* становить практичний інтерес з точки зору біологічної безпеки для створення фітопрепаратів.

Таким чином, швидкий ріст на середовищах без додавання регуляторів росту, генетична стабільність отриманої культури коренів *Digitalis purpurea* L. і її здатність до утворення характерних для даної рослини вторинних метаболітів представляють практичний інтерес для її перспективного використання в біотехнології для виробництва біологічно активних речовин.

УДК 579.61

БАКТЕРІЇ РОДУ *BIFIDOBACTERIUM* ЯК СКЛАДОВА ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

Сущенко Р.А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», пр. Перемоги 37, Київ, 03056

ruslana97@mail.ru

Біфідобактерії є представниками нормальної мікрофлори кишечника і складають до 25% фекальних бактерій у дорослих і до 80% у дітей раннього віку. Зменшення їх вмісту в мікрофлорі призводить до негативних наслідків для здоров'я людини, що породжує необхідність поновлювати їх склад за рахунок прийому пробіотиків. Одними з найважливіших метаболітів біфідобактерій є кислоти: оцтова, пропіонова, масляна, молочна, мурашина та бурштинова. Вони є основним джерелом енергії для клітин слизової оболонки кишечника, швидко всмоктуються в кров та стимулюють проліферацію і диференціацію клітин його епітелію, збільшують всмоктування води і солей, знижують pH та забезпечують антагоністичну активність проти патогенної мікрофлори. Крім того, біфідобактерії здатні синтезувати вітаміни групи В і К, а також амінокислоти та білки, які використовуються організмом людини. Бактеріальні ліпополісахариди і пептодоглікани мають імунорегулюючу дію. Біфідобактерії здатні захищати господаря від канцерогенної активності кишкової флори, зв'язувати ендотоксини кишечника, обмежувати їх концентрацію і біологічну активність. Деякі біфідобактерії за рахунок виробництва білкових та ліпофільних факторів інгібують адгезію ентеротоксигенної мікрофлори.

Оскільки мікробіоценоз кишечника - це складна система бактерій, у терапевтичній практиці перевага надається поліштамним пробіотичним препаратам. *Справа в тому, що* змішані штами пробіотиків проявляють синергічні властивості – вони чинять кращу підтримку організму і мають максимально високі показники виживаності при внутрішньому прийомі. Описані випадки стимулювання функціональної активності штамів за рахунок симбіотичних взаємовідносин. Так при рості *Bifidobacterium animalis* в присутності *Lactobacillus acidophilus* спостерігалось виражене збільшення популяцій обох видів. Крім того, використання мультивидових пробіотиків обґрунтоване нерівномірним розселенням різних родів бактерій в кишечнику: представники роду *Lactobacillus* домінують в проксимальному відділі тонкої кишки, тоді як біфідобактерії переважають в товстій кишці.

Підсумовуючи вищезазначене, можна стверджувати, що у медичній практиці доцільно використовувати пробіотики багатовидового складу, значний внесок в ефективність яких вносять представники роду *Bifidobacterium*.

Література:

1. C. Picard, J. Fioramonti, A. Francois, T. Robinson, F. Neant & C. Matuchansky. Review article: bifidobacteria as probiotic agents – physiological effects and clinical benefits. // Alimentary Pharmacology *& Therapeutics. – 2005. – V. 22. – P. 495-512.*

2. Урсова Н. Терапевтический потенциал современных пробиотиков. / Н. И. Урсова. // Педиатрическая фармакология. – 2013. – Т. 10, № 2. – С. 46-56.

УДК 578.81: 615.281.9

БАКТЕРІОФАГИ, ЯК ПРОТИМІКРОБНІ АГЕНТИ

Танасков Я.В., Хоруженко Н.К.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Проспект Перемоги, 37, Київ, 03056
yaroslavtanaskov@ukr.net
natalia.khoruzhenko@gmail.com

Стрімкий прогрес генної інженерії протягом останнього десятиліття відкриває простір для модифікації і високоточної селекції бактеріофагів (БФ). Це спровокувало нову хвилю розробок препаратів на їх основі, як альтернативи антибіотикам. Випускаються «коктейлі» БФ, що містять від десятка (засоби для шкіри обличчя) до шести десятків (засоби для ротової порожнини) штамів.

БФ ефективні проти антибіотикорезистентних бактерій і не викликають стійкості до себе, вільно проникають в тканини організму, не порушуючи його баланс, не викликають побічних ефектів, не пригнічують нормофлору, поєднуються з будь-якими лікарськими препаратами, мають імуностимулюючу дію. Фаготерапія може застосовуватись як у комплексі з антибіотикотерапією, як монотерапія (зменшує дозу антибіотика), так і самостійно. Не виявлено протипоказань та ускладнень при застосуванні препаратів із БФ [1]. БФ доволі стабільні при довготривалому зберіганні, але продовжуються розробки технологій консервування і нових основ (сьогодні найзручнішою є гелева форма). БФ здатні до самовідтворення і саморегуляції популяції, але це зумовлює ряд проблем, як необхідність створення системи регулювання чисельності та складнощі із описом фармакокінетики. Останні розробки в цій області: БФ із редукованим лізисним геном і phage zombies [2]. На даний момент основним напрямком розробок є подолання високоспецифічності БФ. Поки що створення полівалентних БФ досягається наділенням їх ензимами для розщеплення клітинної стінки бактерій різних видів/родів [2], але така технологія не вирішує проблему повністю. Також до невирішених проблем відносяться можливість мутацій БФ і горизонтального переносу генів між клітинами-хазяями.

Віднедавна БФ почали застосовуватися декількома компаніями в косметології. Засоби складаються із швидкодіючого агента (ефірні олії, рослинні екстракти) і лікувального компоненту (очищений гідролізат БФ). Доведена їх ефективність при лікуванні акне, екземи, псоріазу, герпесу, еритеми, абсцесів, загоєнні ран тощо. БФ легко просочуються у кров і лімфу та потрапляють до вогнища запалення. Забезпечують довготривалу дію.

Отже, БФ є перспективним та безпечним медико-косметологічним засобом, проте потребує подальших розробок та удосконалень.

Література:

1. Чушков Ю.В. Бактериофаги в лечении и профилактике инфекционных заболеваний / Ю.В. Чушков // Фарматека. – 2011. – №6. – С. 34-41.

2. Thiel Karl. Old dogma, new tricks—21st Century phage therapy / Thiel Karl // Nature Biotechnology (Nature Publishing Group). – 2004. – №22. – P. 31-36.

УДК 604.6:602.627:632.954

ВИВЧЕННЯ ЕКСПРЕСІЇ ТРАНСГЕНІВ У М'ЯКІЙ ПШЕНИЦІ *TRITICUM AESTIVUM*

Тараненко А.М., Гнатюк І.С., Горбатюк І.Р., Банникова М.О., Моргун Б.В.

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

вул. Академіка Заболотного, 148, Київ 03143

molgen@icbge.org.ua, ignatyuk94@gmail.com

Перенесення генів є потужною технологією, завдяки якій стає можливим відносно швидке удосконалення властивостей культурних рослин відповідно до потреб сьогодення: врожайність, поживні та харчові якості, стійкість до гербіцидів, біотичних та абіотичних стресів.

Застосування методу *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації рослин дозволяє використовувати генетичні конструкції відносно великого розміру та призводить до мінімальних порушень у структурних послідовностях генів, що переносяться [*Ding, 2009*]. Останнім часом все частіше застосовується метод *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації *in planta*, оскільки він дозволяє уникнути використання культури тканин *in vitro*, тим самим зменшуючи собівартість та довготривалість експериментів, та дозволяє уникнути сомаклональної мінливості, яка зустрічається під час генетичної трансформації і регенерації *in vitro*. Основним завданням генетичної трансформації є не тільки отримання трансгенних ліній пшениці, а надійна та стабільна експресія цільових генів.

З огляду на це метою нашої роботи було на рівні РНК встановити експресію цільових генів в отриманих трансгенних рослинах пшениці сорту Подолянка.

Для з'ясування, чи відбувається транскрипція генів *nptII* та *bar* у рослинному геномі, було проведено виділення загальної РНК за методикою [*Sambrook J., 1989*]. Загальну РНК виділяли із листкового матеріалу рослин пшениці, трансформованих векторами p014 та pCB203, які відповідно містили гени *nptII* та *bar*. Синтез кДНК здійснювався з використанням набору First Strand cDNA Synthesis Kit (Thermo Scientific) згідно інструкцій виробника. Синтезована кДНК аналізувалася на присутність генів *nptII* та *bar* методом ПЛР, з використанням специфічних праймерів: *nptII* – Kan 1F та Kan 1R; *bar* – SBE-barF та SBE-barR [*Sestili F. et al., 2010*]. Реакції ампліфікації проводили в термоциклерах Arctic Thermal Cycler (Thermo Scientific) і Mastercycler Gradient (Eppendorf). Продукти ампліфікації розділяли в 1,2% агарозному гелі, забарвленому розчином бромистого етидію, візуалізували в ультрафіолетовому світлі і фотографували.

ПЛР-аналіз синтезованої в ході реакції зворотної транскрипції кДНК показав наявність експресії гена *nptII* у всіх зразках, а гена *bar* у 25 % відібраних зразків.

Таким чином, підтверджено експресію генів *nptII* та *bar* в трансгенних рослинах пшениці сорту Подолянка, отриманих шляхом *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації *in planta.*

УДК 581.132:633.11:575.113.2

ФОТОСИНТЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ ПРАПОРЦЕВИХ ЛИСТКІВ ІНТРОГРЕСИВНИХ ЛІНІЙ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ, ЩО МІСТЯТЬ РІДКІСНІ АЛЕЛІ ГЛЮТЕНІНКОДУЮЧИХ ЛОКУСІВ

Тарасюк О.І., Починок В.М.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
вул. Васильківська 31/17, Київ, 03022
oksi_ti@mail.ru

Метою даної роботи було дослідити інтенсивність вуглекислотного газообміну та транспірації у прапорцевих листках інтрогресивних ліній озимої м'якої пшениці з рідкісними алелями глютенінкодуючих локусів.

Результати електрофоретичного аналізу запасних білків зерна інтрогресивних ліній показали, що по локусу *Glu-1A* досліджувані лінії пшениці мали формулу *1A* 2* і *1A* 1. По локусу *Glu-1B* лише сорт Ятрань 60 мав алельний варіант 7+8; лінії УК 12697, УК 12791, УК 12805, УК 12817 та УК 12835 характеризувалися наявністю цікавого для вивчення позитивного впливу ВМ глютенінів на ознаки хлібопекарської якості алеля – 1В 77+8 (*Glu-B1 al*). По локусу *Glu-1D*, якому належить провідна роль у формуванні хлібопекарських властивостей борошна, всі лінії мали блок *1D* 5+10.

Інтенсивність видимого фотосинтезу прапорцевих листків рослин усіх досліджуваних ліній була помітно вищою, ніж у сорту Ятрань 60. У фазу цвітіння найбільшим цей показник був у рослин лінії УК 12835 – 28,3 мг CO_2 /(дм^2 · год). Середні значення інтенсивності фотосинтезу 23,2 мг CO_2 /(дм^2 · год) та 23,3 мг CO_2 /(дм^2 · год) мали, відповідно, рослини ліній УК 12697 та УК 12817. Ці лінії створені шляхом гібридизації пшениці культурної із дикорослими співродичами *Ae. cylindrica* та *Ae. taushii*. Дещо нижчою інтенсивністю фотосинтезу характеризувалися рослини ліній УК 12791 та УК 12805, які в своєму генотипі також містять гени від *Ae. taushii*.

В досліджуваних рослин інтенсивність фотодихання та темнового дихання прапорцевих листків виявились найнижчими у лінії амфіплоїда УК 12805 – 6,7 мг CO_2 /(дм^2 · год) та 1,9 мг CO_2 /(дм^2 · год), відповідно. В період цвітіння найвищі інтенсивності фотодихання та темнового дихання прапорцевих листків спостерігались у рослин лінії синтетиків УК 12697 – 8,9 мг CO_2 /(дм^2 · год) та 2,9 мг CO_2 /(дм^2 · год).

Вимірювання показали, що лінія УК 12835 поряд із найвищим показником інтенсивності фотосинтезу мала найбільшу інтенсивність транспірації у фазу цвітіння – 2,14 г H_2O/(дм^2 · год).

За показниками фотодихання і транспірації можна припустити наявність серед досліджуваних ліній генотипів із підвищеною екологічною пластичністю та продуктивністю.

Все це свідчить про перспективність використання інтрогресивних ліній у селекційному процесі для створення нових сортів пшениці із високою якістю зерна та поліпшеними фізіологічними ознаками, що сприяють підвищенню екологічної пластичності та продуктивності рослин.

УДК 664 (075.8)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ ОМЕГА-3 У ЗДОРОВОМУ ХАРЧУВАННІ

Тимінський М.Ю.[1], Зинковець А.О.[1],
Гуляєв В.М., Корнієнко І.М., Крюковська О.А.
[1]Дніпродзержинський державний технічний університет
пр. Пеліна 16, Дніпродзержинськ, 51925
Marian200@yandex.ua

Проблема збереження здоров'я і збільшення тривалості життя людини була і продовжує залишатися однією з найважливіших і актуальних у біології та медицині. Пропонується з профілактичною метою вживання Омега-3.

Поліненасичені жирні кислоти Омега-3 вважаються незамінними, оскільки організм не здатний їх синтезувати. До їх складу входять: ейкозапентаєнова кислота (ЕПК) і декозагексаєнова кислота (ДГК). Омега-3 викликають зниження агрегації тромбоцитів (згортання крові), роблять кров рідшою, що в свою чергу знижує ризик тромбоутворення і збільшує приплив кисню і поживних речовин до тканин і клітин. Є прекрасним профілактичним і лікувальним засобом багатьох серцево-судинних захворювань, уповільнює розвиток пухлин і є ефективним засобом для профілактики шкірних і онкозахворювань, в лікуванні виразки шлунку, необхідна для нормальної діяльності мозку, здорової сітківки ока, а також підвищує життєвий тонус і працездатність. Перелік продуктів з великим вмістом омега-3 наведено в таблиці 1 [1, 2].

Таблиця 1 - Продукти збагачені Омега-3

Продукт	Орієнтовна кількість омега-3 в 100 г
Риб'ячий жир	99,9
Насіння льону	18,1
Печінка тріски	15
Ріпакова олія	10,3
Оливкова олія	9
Волоські горіхи	6,8
Скумбрія	5,3
Тунець	3,2
Оселедець	3,1
Форель	2,6

Отже, правильним буде адекватний щоденний прийом Омега-3, але не в особливо великих кількостях, у вигляді капсул.

Література:

1. http://edaplus.info/food-components/omega-3.html
2. http://www.eurolab.ua/health-cooking/1476/1487/14350/

УДК 665.941+ 58

ВПЛИВ КОНСЕРВАНТІВ НА ЗБЕРІГАННЯ ГЕЛЕВОЇ ОСНОВИ ДЛЯ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Толочна К.О., Гальчевська Є.О., Богдан Т.З.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
to30ka@yandex.ua

Серед широкого асортименту органічної косметичної продукції значної популярності набули натуральні гелі. Вони безпечні для шкіри, легко наносяться і розподіляються, швидко всмоктуються, не залишають жирних плям. Однак натуральна гелева основа містить полісахариди та воду, що є сприятливим середовищем для розвитку бактерій та грибів, і потребує застосування різного роду консервантів.

Метою роботи було порівняти дію консервантів на зберігання гелевої основи при кімнатній температурі. У якості гелеутворювача використовували 1% ксантанову камедь – природний полісахарид.

В роботі досліджували консерванти, які застосовуються для виготовлення органічної косметики в рекомендованих дозах. Екстракт кори верби чорної (містить природну саліцилову кислоту) застосовували у дозі 3%. Витяжку редьки (містить пептид із антибактеріальними властивостями) вносили у концентрації 3%. Комплекс сорбат бензоат, що являє собою синергічну суміш двох синтетичних консервантів, дозволених для косметики BIO - в дозі 1% та Косгард (містить бензиловий спирт та дегідрооцтову кислоту) - один із небагатьох синтетичних консервантів, дозволених Екосерт - в концентрації 0,6%. .

Дослідження проводили при кімнатній температурі 18±2ºС протягом 2 місяців. У контрольному варіанті, який не містив консервантів, мікробне забруднення гелю спостерігали на 5 день експерименту. Проведені дослідження свідчать, що найнижчу фунгіцидну активність серед досліджуваних консервантів виявив екстракт редьки. Так, грибний наліт на поверхні гелю з витяжкой редьки з'явився уже на 10-й день досліду у 1 зразку, а на 16-й - в усіх інших. На 20 день експерименту мікробну контамінацію спостерігали в усіх зразках гелю з саліциловою кислотою та у 2 повторностях з комплексом сорбат бензоат. Внесення Косгаду попередило розвиток бактерій, дріжджів та мікроміцетів у гелі протягом 2 місяців досліду при кімнатній температурі.

Таким чином, косервант Косгард проявив найбільш ефективну антибактеріальну та антигрибкову активність серед досліджуваних консервантів і може використовуватись для зберігання натурального гелю протягом 2–х місяців при кімнатній температурі.

УДК 57.085.23

ПЕРЕЩЕПЛЮВАНІ КЛІТИННІ КУЛЬТУРИ, ЯК ПРОДУЦЕНТИ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ СУБСТАНЦІЙ

Трояновська Л.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги,37, м. Київ,03056
allamarana@mail.ru

На сьогоднішній день пошук нових джерел активних фармацевтичних субстанцій є дуже актуальним. Одним з способів їх отримання є технологія перещеплюваних культур клітин тварин або людини.

Перещеплювані культури мають ряд переваг. Вони є практично безсмертними, вільні від контамінації, а робота з ними менш складна, ніж з первинними культурами. Чутливість культур даного типу до репродукції вірусів дозволяє ефективно використовувати їх для дослідження впливу вірусів на живі об'єкти та є необхідним етапом при створенні вакцин. В той же час, вони мають ряд недоліків: вибіркову чутливість до вірусів, потенційну онкогенність.

Однак, незважаючи не ряд недоліків, використання перещеплюваних культур клітин є перспективним напрямом розвитку біотехнології. Вже сьогодні вони можуть використовуватися для отримання вакцин, тест-систем виступають моделями для вивчення експресії генів різних цитокінів та інших імунологічних білків [1]. Також з деяких перещеплюваних культур було отримано фізіологічно активні речовини. Наприклад, з культури клітин щитовидної залози свині – ЩС - було отримано гормони тироксин та трийодтиронін, з культури клітин нирки теляти – плазміноген тканинного типу.

Ще одним напрямком сучасної біотехнології культур тварин та людини in vitro є отримання нових цільових продуктів шляхом створення генетично трансформованих перещеплюваних культур клітин. Наприклад, вже існують культура тканин легень кроля, що продукує бичачий соматотропін та культура клітин нирок свині, з яких отримується α_2 – інтерферон [2].

В Україні з перещеплюваними культурами працює ряд установ, але їх використання направлено на медико-біологічні дослідження, а не на промисловий синтез фармацевтичних субстанцій, тому Україна є перспективним полем для проведення таких досліджень.

Висловлюю подяку керівникові, старшому викладачеві кафедри промислової біотехнології, Ліновицькій В.М.

Література

1. Подчерняева Р.Я. et al. Применение культур клеток для вирусологических исследований/ Р.Я. Подчерняева et al.//Клеточные культуры. Информационный бюллетень. – 2014 № 3 – с. 56 -71

2. Дьяконов Л.П. Гальнбек Т.В. Мусиенко М.И. Получение культур клеток животных, продуцирующих физиологически активные вещества/ Л.П. Дьяконов, Т.В. Гальнбек, М.И.Мусиенко// Ветеринарная патология – 2003. №1 – с.65 – 68.

ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ УСПАДКУВАННЯ ТРАНСГЕННОЇ ОЗНАКИ (ГЕНУ ТАУМАТИНУ ІІ) РОСЛИНАМИ ТЮТЮНУ

Тягунова Т. В..
Київський Палац дітей та юнацтва
вул. Івана Мазепи, 13, Київ, 01010
biolog_kpdy@ukr.net

На сьогоднішній день вплив генетично модифікованих організмів досконало не вивчено і суперечки навколо них не зникають. З одного боку застосування генетично-модифікованих рослин дозволяє вирішити проблеми боротьби з голодом, хворобами, а з іншого вони можуть становити загрозу для рослинного генофонду планети і сприяти появі нової небезпечної біологічної зброї. У цьому контексті важливим питанням є вивчення особливостей успадкування трансгенної ознаки рослинними організмами. Крім того, вивчення особливостей успадкування трансгенної ознаки є важливим з огляду на необхідність відтворення форм рослин здатних до накопичення рекомбінантного білку, який спричинятиме стійкість рослин до хвороб, шкідників, деяких несприятливих абіотичних факторів, матиме цінні фармацевтичні властивості.

Метою роботи було дослідити особливості успадкування трансгенної ознаки рослинами тютюну (покоління Т1), які здатні експресувати ген тауматину ІІ.

Насіння нетрансгенних (контрольних) рослин та трансгенних рослин тютюну *Nicotiana tabacum* L., що містили селективний ген неоміцинфосфотрансферази, який забезпечує стійкість рослин до антибіотику канаміцинсульфату, та цільовий ген рекомбінантного білку тауматину ІІ, який забезпечує стійкість рослин до сольового стресу, було люб'язно надане Інститутом клітинної біології та генетичної інженерії НАН України. З метою відбору рослин, які з великою вірогідністю містили б гени неоміцинфосфотрансферази та рекомбінантного білку тауматину ІІ, рослини тютюну культивували протягом 10 діб на середовищі МС з додаванням селективного антибіотика канаміцинсульфату у концентрації 100 мг/л, а також на середовищах, що містили 100 мМ, 200 мМ та 300 мМ NaCl, при температурі 22 С та постійному освітленні.

В результаті спостерігали загибель контрольних нетрансгенних рослин тютюну на селективних середовищах з додаванням селективного антибіотику у концентрації 100 мг/л та 100-300 мМ NaCl, тобто нетрансгенні рослини тютюну є нежиттєздатними за умови додавання селективних агентів у згаданих концентраціях.

Водночас трансгенні рослини тютюну покоління Т1 виявилися стійкими до дії антибіотику канаміцинсульфату та впливу сольового стресу. Але ми не спостерігали очікуваного розщеплення трансгенної ознаки 3:1 у рослин покоління Т1, можливо, через декілька вставок трансгену у рослинний геном.

УДК 575.827:604.6:582.683.2

ГРИБНІ ОРГАНІЗМИ, ЯК ДЖЕРЕЛО КОРМОВИХ БІЛКІВ

Фарфоламеєва Д.О., Дзигун Л.П.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
angell8din@gmail.com

Важко уявити наше життя без продуктів харчування тваринного походження, адже саме вони є основним джерелом білка і інших поживних речовин. Щоб забезпечити харчову промисловість високоякісними тваринним білком та досягти високих показників приросту у худоби, необхідно використовувати корма з найбільшим вмістом білка і ліпшою засвоюваністю. Для вирішення цієї задачі широко використовуються грибні організми, які є джерелом кормових білків в усьому світі.

Грибні організми мають ряд важливих переваг, на відміну від інших джерел білків. По-перше, вони дають високий приріст біомаси упродовж усього року і мають пластичний метаболізм, що дозволяє змінювати в широких межах умови їх культивування та дає можливість і сьогодні покращувати методи промислового вирощування дріжджів. Так винайдений новий метод виділення білка з дріжджової культури, який дозволяє зберігати клітину неушкодженою та полегшити виділення білка з конкретним амінокислотним складом [1]. По-друге, вони є зручним об'єктом для конструювання рекомбінантних ДНК, що дозволяє створювати штами зі специфічними властивостями, які необхідні людині. По-третє, наявність у грибів ферментів, що розщеплюють целюлозу і лігнін, дозволяють використовувати їх для переробки відходів, що підвищує прибутковість підприємств і зменшує кількість відходів. Окрім цього, існують види грибів, які можуть рости на каучуках, парафінах, торфі, молочній сироватці та ін.[2]

Використання грибів, як джерело кормових білків є перспективним і важливим напрямком, що може не тільки забезпечити харчову промисловість, а й поліпшити стан навколишнього середовища.

Література

1. Shepard S. Recovery of intracellular recombinant proteins from the yeast Pichia pastoris by cell permeabilization. / Shepard S, Stone C, Cook S, Bouvier A, Boyd G, Weatherly G, Lydiard D, Schrimsher // J.Journal of Biotechnology Volume 99, Issue 2, 23 October 2002, Pages 149–160

2. Nayanashree G. Natural Rubber Biodegradation by Cladosporium fulvum and Enzymes responsible for Biodegradation / Nayanashree.G Thippeswamy B. and Krishnappa.M // International Journal of Advanced Research (2014), Volume 2, Issue 4, 1206-1212

УДК 004.1:576:579

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ЦИТОЛОГІЇ ТА МІКРОБІОЛОГІЇ. КОМП'ЮТЕРНИЙ МЕТОД ПІДРАХУНКУ КОНЦЕНТРАЦІЇ КЛІТИН У СУСПЕНЗІЇ

Федоченко Р.С.

ТОВ «Поліграфіст», Курчатова 8, Хмельницький ,29025

r_fedoch@i.ua

Стрімкий розвиток програмного забезпечення сприяє прискореному розвитку інших напрямків у науці і техніці. Залучення популярних програмних інструментів для вирішення нестандартних задач може суттєво полегшити роботу в лабораторіях, суттєво спростити вже існуючі методи.

Основним методом визначення концентрації клітин на сьогодні є застосування камери Горяєва. Для молодих спеціалістів, що проводять нерегулярні цитологічні дослідження, придбання такого інструмента може бути вкрай невигідним. Тому пропонується метод підрахунку клітин в графічному середовищі Adobe Photoshop на основі фотографій світлової мікроскопії, виходячи з високої популярності і доступності даної програми.

В основі запропонованого методу лежить математичне моделювання камери Горяєва за допомогою програмного забезпечення, що полягає у роботі з фотографіями препаратів клітин з подальшим підрахунком по модифікованому алгоритму підрахунку за правилом Єгорова. При належній організації результати не повинні відрізнятися від класичних методик. Метод потребує перевірки на точність.

Короткий опис методу.

Виконується серія фотографій з досліджуваними зразками через окуляр мікроскопа за допомогою фотокамери з роздільною здатністю не менше 3-5 Мп. Для приготування препарату суспензію розводять в певну кількість разів для уникнення злипання клітин між собою. На предметне скло наносять 0,1 мл проби, фіксують в полум'ї. Мазок умовно поділяють на рівні частини таким чином, щоб будь-яка з них могла повністю проглядатися в полі зору мікроскопа. На основі даних про роздільну здатність матриці фотокамери, фото обов'язково масштабують у середовищі Adobe Photoshop з урахуванням застосованих параметрів мікроскопа. Для цього попередньо готують калібрувальне фото предмета з відомими габаритами в полі зору мікроскопа. На підготовлене фото препарата наносять сітку з напрямних ліній, використовуючи лінійки у робочому середовищі програми. Утворені квадрати – умовна цифрова модель камери Горяєва. Подальший підрахунок клітин здійснюють згідно правила Єгорова. Пораховані клітини множать на кількість частин мазка. Маючи кількість клітин в мазку (0,1 мл), розраховують концентрацію в суспензії з урахуванням розведень.

Таким чином, якщо постійно використувати одну фотокамеру, після налаштувань лінійок та масштабів можна зберегти файл у форматі PSD і користуватися ним як математичною моделлю камери Горяєва, що значно пришвидшує роботу.

УДК 620.17:616.71-001.5-089.227.84

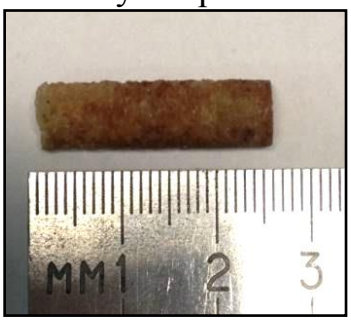
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОМЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗРАЗКІВ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ЛЮДИНИ

Хиля Б.О., Сухецький А.Г., Шидловський М.С.

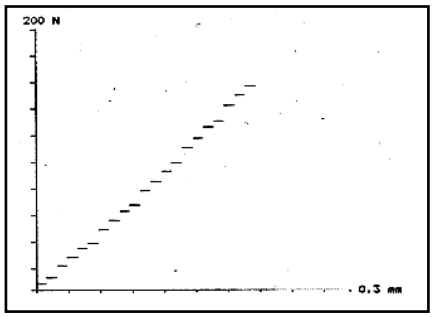
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
n_shidlovsky@ukr.net

Визначення механічних характеристик кісткової тканини (КТ) людини, зокрема величин модулів пружності Е, представляє інтерес як для практичної медицини, так і для удосконалення методів розрахунку напружено-деформованого стану нових систем остеосинтезу. Дослідження у біомеханіці КТ, що проводяться у лабораторії біомеханічних систем ММІ НТУУ «КПІ», створюють базу для розробки нових методів лікування хвороб кісток та суглобів і для удосконалення засобів фіксації переломів кінцівок.

Як об'єкти випробувань були використані зразки дрібних фрагментів кісток, наданих хірургами - травматологами. Вони являють собою циліндри діаметром 7 мм губчатої і кортикальної тканини (рис. 1а). Зразкам була надана правильна геометрична форма для випробування їх при стискаючому навантаженні. Надання зразкам потрібної форми та кінцеву обробку проводилась на спеціальному шліфувальному пристрою. Вимірювання геометричних характеристик зразків проводили оптичною системою В-630, діаграми деформування при стисканні зразків (рис. 1б) записували за допомогою універсальної машини TIRA-test.



а



б

Рис. 1. Зразки кісткової тканини (а) та діаграма стискування в координатах «навантаження-переміщення» (б)

Зразки закріпляли на робочому столі машини та піддавали їх стискаючому навантаженню. В результаті отримували діаграми деформування, на яких виділяли пружну частину і знаходили модуль пружності. За діаграмами отримували данні про неоднорідність та анізотропію властивостей КТ. Встановлені залежності величини модулів пружності від типу та стану КТ. Одержані залежності модуля пружності від місці розташування відносно поверхні кістки. Встановлено що модуль пружності кортикальної (компактної) КТ знаходиться в межах від 6500 до 15500 МПа, а спонгіозного (губчастого) шару - у межах 116-1290 МПа.

УДК 57.022

ВИРОЩУВАННЯ ДЕРЕВОРУЙНУЮЧИХ ВИЩИХ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ НА РОСЛИННИХ СУБСТРАТАХ

Чабаненко О.І.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

olgerda@i.ua

Екологічні функції вищих базидіоміцетів важко переоцінити, адже являючись сапротрофами, вони грають значну роль у мінералізації органічних сполук, зокрема таких важкоруйнівних, як целюлоза та лігнін. Базидіоміцети виділяють ферменти в середовище і поглинають своєю поверхнею продукти розпаду органіки, руйнуючи при цьому значно більше речовин, ніж потребують

Особливістю саме дереворуйнуючих грибів є здатність до деструкції відмерлих рослинних залишків, у тому числі лігноцелюлозних відходів промисловості.

До дереворуйнуючих вищих базидіоміцетів, що здатні до деструкції лігноцелюлозних субстратів належать *Pleurotus ostreatus, Lentinus edodes, Agaricus bisporus, Schizophyllum commune, Serpula lacrimans,* та багато інших.

При цьому *Pleurotus ostreatus, Lentinus edodes, Agaricus bisporus* тощо можуть бути використані як джерело їстівних плодових тіл та біологічно активних речовин.

Україна є одним з найбільших виробників соняшникового насіння в світі, має розвинену жироолійну промисловість, в результаті функціонування якої утворюються такі відходи як лушпиння соняшника. Отже, дослідження особливостей утилізації даного субстрату є надзвичайно актуальним питанням.

Соняшникове лушпиння містить у середньому (% від сухої маси): білків – 19,6; жирів – 1–4; клітковини – 35,9; азоту – 3,1. Основна проблема промислового використання – складнощі з контролем необхідної температури, оскільки через високу залишкову маслянистість лушпиння і занадто велику концентрацію залишків зерен, виникає небезпека перегріву субстрату, що вкрай небажано для розвитку міцелію (при температурах вище 30–32 °С він гине).У зв'язку з цим краще застосовувати соняшникове лушпиння не в чистому вигляді, а в суміші з іншими компонентами.

Для поліпшення структури субстрату також додаються мінеральні добавки - алебастр, для збагачення відсутніми поживними елементами, а також гашене вапно для стабілізації кислотності.

Таким чином, методи вирощування вищих дереворуйнуючих базидіоміцетів на субстратах з лушпинням соняшника дозволяють не лише утилізувати відходи жироолійної промисловості, але й отримати якісну, екологічно чисту харчову продукцію.

Висловлюю подяку керівникові, старшому викладачеві кафедри промислової біотехнології Ліновицькій В.М.

УДК 663. 12/14

ПЕРСПЕКТИВА ЗАСТОСУВАННЯ ДНК-АНАЛІЗУ ПРИ БІОІНДИКАЦІЇ ТА БІОТЕСТУВАННІ БІОІНЖЕНЕРНИХ СТАВКІВ.

Швед О.М., Мозіль Р.І, Петріна Р.О., Швед О.В., Новіков В.П.

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

vnovikov@polynet.lviv.ua

Аналіз даних ряду високотехнологічних та близьких до природних технологій очищення побутових стічних вод показав, що найбільш перспективною для застосування в масштабі малих міст, з врахуванням економічних та кліматичних умов України, є технологія біоінженерних ставків (БС) з горизонтальним підповерхневим потоком стічних вод. Запровадження в Україні фіторемедіації (Стольберг Ф.В). та БС (Магмедов В.Г.) сприяло розробленню понад 200 таких очисних споруд (Захарченко М.А., 1984 р.), та типу Constructed Wetlands (1998р.). Проте для даних споруд характерний один суттєвий недолік – це низька ефективність видалення сполук азоту.

Для забезпечення раціонального поверхневого водовикористання та біомоніторингу за просторовою і часовою зміною біоіндикаторних компонентів водної екосистеми, вважаємо, що ефективним було б дослідження симбіозу мікрофлори (фіто-, бактеріо-, зоо- планктон та бентос) і вищих водних рослин (фітоценоз) та самовідновлення фітоценозів у наступному вегетаційному циклі, через запровадження фіто-біоінженерних ставків для сприяння відновленню біологічного балансу водної екосистеми.

Нами розпочато розроблення схеми очищення побутово-промислових стічних вод відповідно до принципів сталого розвитку, з дослідженням процесу очищення від амонійного азоту з екобезпечною та економічно ефективною утилізацією відходів та розробку сталої низько затратної оптимізованої біотехнології очищення стічних вод з високим вмістом азоту шляхом моделювання, проектування та запуску експериментальної інженерної установки комплексної фіто- та анамокс-ремедіації для умов стічних вод невеликого населеного пункту малих міст України.

Встановлено, що основним параметром для проектування очисних споруд є саме навантаження по азоту: не більше 780 мг N/(м^2·добу); по ХСК не більше 2253 мг/(м^2·добу), що необхідні для ефективного видалення сполук азоту та органічних речовин зі стічних вод.

Результати ПЛР-РЧ показали, що анамокс бактерій в установках БС з горизонтальним підповерхневим потоком є в усіх досліджуваних зразках біоплівки і за кількістю генів значно переважають аеробних амоній окиснюючих та інших груп бактерій, здатних до трансформації сполук азоту. Середня частка анамокс бактерій у загальній популяції еубактерій у біоплівці на поверхні гравію у фільтрувальній товщі для пілотних установок з ВВР становила 18,5 ± 6,0 % для усього періоду експерименту.

1. Shved O.M. Biotechnology of ammonium-rich wastewater treatment in constructed wetlands / Shved O.M., Kuschk P., Novikov V.P. // Сучасні досягнення фармацевтичної технології: Матеріали IV н-п. конф. з міжн. уч. Харків, 2014. – С. 18.

УДК 620.17:616.71-001.5-089.227.84

ПРУЖНІ ВЛАСТИВОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ З УРАХУВАННЯМ НЕОДНОРІДНОСТІ ЇЇ СТРУКТУРИ

Шидловський М.С., Димань М.М., Мусієнко О.С.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
n_shidlovsky@ukr.net

Однією з особливостей кісткової тканини (КТ) є неоднорідність її механічних властивостей і, зокрема, модулів пружності. Проведення розрахунків напружено-деформованого стану систем остеосинтезу, що застосовуються у сучасній травматології, необхідно проводити з урахуванням цієї особливості КТ. Вважаючи, що дані про неоднорідність механічних властивостей реальної КТ практично відсутні, проведено експериментальні дослідження зразків кортикальної і губчастої тканини великогомілкових кісток.

Фрагменти були видалені за допомогою спеціального порожнього свердла діаметром 7мм. Перед проведенням дослідження фрагменти піддавали механічній обробці, надаючи їм правильну циліндричну форму. Для визначення механічних властивостей зразків проводили їх випробування за допомогою універсальній випробувальній машини системи TIRA-test з використанням способу пошарового зрізу.

Зразок піддавали стискаючому навантаженню та записували діаграму деформування. Після цього на шліфувальному пристрої видаляли шар кісткової тканини товщиною s = 0.5...0.6 мм з одного боку зразка, зберігаючи паралельність його поверхонь. Після видалення шару знов проводили навантаження зразка та записували діаграму деформування. За одержаними діаграмами деформування розраховували усереднені модулі пружності.

За умови невеликої товщини зрізаного шару його пружні властивості вважаємо незмінними. Допускаючи це, модуль пружності видаленого шару можна розрахувати за формулою $E' = E_1 \cdot E_2 \cdot s / [E_2 \cdot h - E_1 \cdot (h - s)]$, де E_1 та E_2 - усереднені модулі пружності зразків до та після видалення шару відповідно; h - висота зразка до видалення шару; s - товщина видаленого шару.

Видалення шару та його повторне навантаження можна проводити необхідне число разів. Зазначеним способом визначено модулі пружності різних типів КТ, що входять до складу вирізаного зразка.

Встановлена максимальні та мінімальні значення модулів пружності кортикального шару КТ. Кісткова тканина має максимальну жорсткість в напрямку, що відповідає орієнтації більшості її структурних одиниць (остеонів і трабекул). Спонгіозний шар КТ характеризується меншою густиною, анізотропією і, на відміну від кортикального шару, суттєвою просторовою неоднорідністю.

УДК 620.17:616.71-001.5-089.227.84

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНОЇ НЕОДНОРІДНОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ТВЕРДОСТІ

Шидловський М.С., Мусієнко О.С., Димань М.М.

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

Розробка нових лікувальних засобів, що покращують якість кісткового регенерату, неможлива без контролю стану останнього. Рентгенографічний аналіз не дає повну інформацію про механічні характеристики та стан кісткової тканини (КТ). Найбільш зручним для цього є вимірювання твердості. У якості показника, що характеризує структуру КТ, використовували глибину проникнення **Δ** сталевого індентора у кістку при заданому навантаженні **P** (рис.1а). Цей показник (твердість) зручно використовувати у випадках, коли розмір зразків КТ суттєво обмежений, наприклад, при перевірці лікувального засобу на лабораторних щурах.

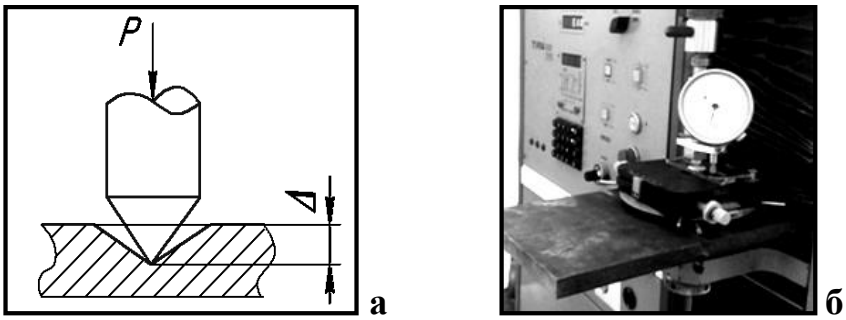


Рис. 1. Схема випробувань (а) та вимірювальний засіб (б)

Попередні експерименти проводили на дрібних фрагментах кісток, які були видалені під час хірургічних операції. Фрагменти кісток піддавали шліфуванню та закріплювали на скляних пластинках самотвердіючою пластмасою Протакріл-М. Підготовлені препарати разом з вимірювальним індикатором МИГ-1 розміщувався на робочому столі випробувальної машини (рис.1б).

Індентори були прикріплені до динамометра випробувальної машини. Використовували конічні індентори з кутом конуса $45...90^0$. В процесі випробування реєстрували переміщення індентора з точністю ±1 мкм. Зразки навантажували із зусиллям до 50 Н.

Для точної позиціювання зразка використовували жорсткий предметний столик мікроскопа ММУ-3. Він дозволяє переміщувати зразок у двох напрямах перпендикулярно до осі навантаження. Такий спосіб дозволяє провести 20...25 вимірювань на площі зразка не більше 5х5 $мм^2$.

Подальшій аналіз даних полягав у одержанні статистичних характеристик, за якими оцінювали стан та якість КТ, вплив на процес регенерації КТ різних фізіологічних факторів.

УДК 57.084

ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПРОДУКТІВ З ПЛОДІВ ТА ЯГІД

Шквиренко Л.А., Головей О.П., Філімоненко О.Ю.
Дніпродзержинський державний технічний університет;
вул. Дніпробудівська, 2, м. Дніпродзержинськ, Україна, 51918
lamber@bk.ru

Давно відомому лікарю і філософу Гіппократу приписують вислів «Ліки повинні бути їжею, а їжа – ліками» [1]. Отже, ідея «здорового харчування» не нова. Сьогодення додає їй актуальності. За повідомленням спеціалістів, у раціоні харчування мешканців регіонів з екологічно несприятливим становищем спостерігається біоконцентрування токсичних хімічних сполук і радіонуклідів на фоні дефіциту життєво необхідних мінеральних речовин і вітамінів, що призводить до порушення обміну речовин, ослаблення ряду важливих захисних життєвих функцій організму і виникненню різних захворювань. Враховуючи, що живий організм має великі регенераційні можливості і значно легше знаходить шлях встановити порушений баланс, небезпечні фактори оточуючого середовища, що безпосередньо впливають на працездатність і здоров'я населення, у певній мірі можна зменшити шляхом організації прийому спеціальних продуктів харчування і медикаментів [1].

З давніх часів людство використовувало плоди і ягоди (в сирому та переробленому вигляді) для харчування і лікування. Так, зброджуванням сусла, отриманого з плодово-ягідної сировини або розведених плодово-ягідних морсів, екстрактів з цукром і комбінованої закваски дріжджів і молочнокислих бактерій, одержують плодово-ягідний квас.

Квас має приємний освіжаючий смак, містить корисну для організму людини мікрофлору, вітаміни, вільні амінокислоти, мікро- і макроелементи та цінні ферменти, регулює діяльність шлунково-кишкового тракту та серцево-судинної системи, покращує обмін речовин, перешкоджає розвитку хвороботворних мікроорганізмів, піднімає тонус, регулює функції центральної нервової системи, сприяє окислювально-відновним процесам при диханні живих клітин, нормальному розподілу солей у кісткових тканинах.

На основі проведених досліджень щодо існуючих способів біотехнологічного отримання квасу був розроблений проект технології виробництва плодово-ягідного квасу, побудовані процесуальна та апаратурно-технологічна схеми, функціональна схема автоматизації виробництва. Економічними розрахунками доведено, що використання плодово-ягідної сировини для культивування комбінованої закваски дріжджів і молочнокислих бактерій значно знижує собівартість продукції у порівнянні з виробництвом хлібного квасу.

Старовинні традиційні рецепти отримання квасу (на основі хмелю, вівса, рису, овочів) обумовили подальші дослідження щодо складу закваски, що дозволить отримувати різноманітні та доступні біологічно активні продукти.

1. Мамин Р.Г. Безопасность природопользования и экология здоровья [Текст] / Р.Г.Мамин // Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА – 2003. – 238.

УДК 504:346.544.4:658.516.3

ОЦІНКА ВПЛИВУ ГЕННО-МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН

Шкель К.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», shkel.kateryna@gmail.com

Оцінка ризику генетично модифікованих (ГМ) культур на здоров'я людини не має систематичного характеру. З огляду літератури можна сказати, що оцінювання для кожної ГМ культури або ознаки було проведено з використанням різних періодів годування, видів та моделей тварин і параметрів. На сьогодні немає стандартизованих методів для оцінки безпеки ГМ продуктів. Різноманітність серед методів і результатів експериментів відображає складність даного питання і обумовлює актуальність теми. Метою є систематизація даних щодо оцінки ризику генетично модифікованих компонентів, наслідків їх застосування та узагальнення знань про вплив генетично-модифікованих організмів на людину та інших теплокровних.

Нещодавно розроблені методи скринінгу для визначення потенційних змін в метаболізмі споживачів модифікованих продуктів, таких як аналіз експресії генів (мікрочіпів, мРНК дактилоскопії), загальний аналіз білка (протеоміка) і вторинний метаболіт профілювання повинні бути інтегровані в процес оцінки ризику. Щодо впливу ГМ кукурудзи, картоплі, рису, соєвих бобів і помідорів на живі організми зросла кількість випробувань для різних видів тварин. Найбільш загальним результатом була відсутність ефектів на макрорівні, однак, певні органели та інші субклітинні структури були порушені, що було показано на ультрамікроскопічних рівнях [1-2].

Основними причинами наявності ризиків для людини можуть бути: непередбачуваність місця інтеграції рекомбінантної ДНК у геном організму донора і кількості їх вбудованих копій; неповне дослідження механізмів регуляції і функціонування генома вищих рослин; плейотропний ефект інтегрованого гена; порушення стабільності геному і зміна його функціонування внаслідок трансформації; порушення стабільності вбудованого в геном чужорідного фрагмента ДНК; наявність у вбудованого фрагмента ДНК «технологічного сміття», наприклад, неповні та дефектні копії плазмід, допоміжні плазміди, 35S-промотори, бактеріальні термінатори, гени стійкі до антибіотиків; алергічні та токсичні ефекти трансгеного білка, які не можуть бути виявлені тестами оцінки ризиків [2].

Таким чином, беручі до уваги відомі експерименти у області використання ГМ продукції більшість наукових аргументів дозволяють вважати отримані з них продукти небезпечними або потенційно небезпечними для людини та тварин доти, доки не буде доведено зворотне.

Література:

1. C. James, "Global status of commercialized biotech/GM crops: 2014," ISAAA Brief 49, 2014.

2. S. Kamle and S. Ali, "Genetically modified crops: detection strategies and biosafety issues," Gene, vol. 522, no. 2, pp. 123–132, 2013.

УДК 579.64:632.937

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ ТА РЕГУЛЮВАННЯ БІОАГЕНТІВ БАКТЕРІЙ Р. *BACILLUS* З ПОПУЛЯЦІЯМИ ФІТОПАТОГЕННИХ МІКРОМІЦЕТІВ У САДОВИХ НАСАДЖЕННЯХ

Шубенко В.А., Патика М.В., Патика Т.І.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ, 03041

Поширення фітопатогенів різної етіології обумовлює розробку та активне використання сучасних біотехнологічних методів їх контролю, які базуються на природних регуляторних механізмах взаємодії біологічних систем. На сьогодні актуальним є використання мікробних препаратів на основі штамів з поліфункціональними антагоністичними властивостями. Деякі види бактерій *Bacillus* відомі як потенційні еліситори, за допомогою яких можливо контролювати та значно знижувати рівень ураження патогенами рослин на різних стадіях онтогенезу [1, 2]. Зважаючи на це, пошук та використання агентів-продуцентів біологічно активних речовин для контролю популяцій фітопатогенних мікроміцетів в садових насадженнях є перспективним напрямком біотехнологічних досліджень.

З метою вивчення перспективних біотехнологічних агентів, їх особливостей взаємодії та біологічного потенціалу ендофітних бактерій роду *Bacillus,* а саме: *B. subtilis, B. pumilus, B. thuringiensis,* нами проведено модельний дослід з використанням тест-культур фітопатогенних мікроміцетів *Fusarium* ssp., ізольованих з уражених рослин персика сорту Редхавен (насадження Інституту садівництва НААН України). За результатами досліджень встановлено, що під впливом штамів *B. subtilis* 0016, *B. pumilus* 0097, *B. thuringiensis* 800, відбуваються значні зміни морфогенезу *Fusarium* ssp. у всіх варіантах досліду, зокрема прояв характерних зон лізису, зміни щільності, товщини та напрямку росту міцелію, а також ступінь інгібування проростання конідій в межах 54,0- 60,0 %. У контролі (без культуральної рідини штамів) середній діаметр тест-культури на 10 добу становив 4,2 см, в порівнянні з дослідними варіантами, в яких зафіксовано ріст міцелію не більше 1,8 см. Найбільш вираженою антифунгальною активністю володіє штам *B. subtilis* 0016, титр життєздатних спор якого становив $2x10^9$ млрд./мл.

Таким чином, доведено, що різноманіття і функціональна активність бактерій р. *Bacillus* проявляється в біоконтролі фітопатогенів та дає можливість розкрити механізми взаємодії в природних мікробних популяціях. Біотехнологічні аспекти вивчення функціональних особливостей нових штамів бактерій *Bacillus* є перспективним науковим напрямом, пов'язаним зі стабілізацією фітосанітарного стану садових насаджень.

Список використаних джерел:

1. Гадзало Я.М., Патыка Н.В., Заришняк А.С. Агробиология ризосферы растений: монография. ─ К.: Аграр. наука, 2015. ─ 386 с.

2. Compant S. Use of plant growth-promoting bacteria for biocontrol of plant diseases: principles, mechanisms of action, and future prospects // Appl. Environ. Microbiol. – 2005. – 71. – P.4951-4959.

УДК 579.6

ВИКОРИСТАННЯ ГРИБНОГО ТА ЛЮДСЬКОГО ФЕРМЕНТУ ТИРОЗИНАЗИ

Яікова М.Ю., Дехтяренко Н.В.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

aries-plazma@mail.ru

В XXI ст. актуальним та необхідним є виробництво ферментних препаратів, що мають великий попит серед сучасних вітчизняних та закордонних споживачів. Зокрема, важливим є питання дослідження виробництва лігнінруйнуючих ферментних препаратів, особливо на основі тирозинази. Це фермент, що має в своїй структурі два атоми міді, кожен з яких орієнтований за допомогою трьох гістидинових залишків та каталізує окиснення фенолів [1]. Основними промисловими продуцентами тирозинази є міцелярні гриби роду *Aspergillus*, а також харчовий гриб *Agaricus bisporus* [2]. В кінці XX ст. відкрили інших продуцентів, що належать до бактерій та стрептоміцетів і на даний час активно досліджуються.

Препарати на основі грибної тирозинази широко використовуються в деревопереробній промисловості з метою деградації лігніну і подальшого використання в целюлозо-паперовій промисловості.

Завдяки сучасним методам іммобілізації набуває актуальності використання ферменту для створення ферментних електродів, які дають змогу використовувати тирозиназу в якості біокаталізатору [3].

У сучасній косметології та дерматології проводять дослідження механізму дії людського гену тирозинази для з'ясування особливостей її біосинтезу та вирішення проблеми, пов'язаної з гіперпігментацією шкіри та альбінізмом [4].

Також активно науковці вивчають будову та функції тирозинази людини з метою використання у медицині, оскільки фермент каталізує утворення меланінів, надлишок яких призводить до утворення меланосом, які є першими ознаками раку шкіри.

Таким чином, особливості механізму дії тирозинази грибів і гену, що відповідає за формування та активацію тирозинази в організмі людини на даний час активно досліджуються; їх сфери використання визначаються будовою та функціями даного ферменту.

Література:

1. Mayer A.M. Polyphenol oxidases in plants and fungi: Going places? // Phytochemistry. – 2006. – Vol. 67, № 21. – P. 2318–2331.

2. Севастьянов О.В. Исследование удаления анилина и фенольных соединений путем соокисления с помощью тирозиназы Agaricus bisporus.// Вестсник ОНУ, Химия. -2009. – Том 17. – Выпуск 4 (44). — с.55–60.

3. Шиповсков С.В. Стабилизация тирозиназы в водно-органических системах для создания ферментных электродов: автореф. дес. на соискание уч. степени канд. хим. наук.: спец. 03.00.23 „Биотехнология” / С.В. Шиповсков. – Москва, 2003. – 114 с.

4. Vashi N.A., Kundu R.V. Causes and treatment of hyperpigmentation of the face. Part III// British Journal of Dermatology. - 2013. – Vol. 169 (Suppl. 3). – P.41–56.

UDK 575.827:604.6:582.683.2

TRANSGENIC LETTUCE PLANTS FOR PRODUCTION OF shRNA WITH POTENTIAL PHARMACOLOGICAL ACTIVITY

Gerasymenko I.M.[1], Kleschevnikov V.V.[2], Kedlian V.R.[2], Sakhno L.O.[1], Arbuzova I.A.[1,3], Sheludko Y.V. [1], Dosenko V.E. [2], Kuchuk N.V. [1]

[1]Institute of Cell biology and Genetic Engineering, National Academy of Sciences of Ukraine
Zabolotnoho Str. 148, 03143 Kyiv, Ukraine
i-gerasimenko@ukr.net
[2]Bogomoletz Institute of Physiology, National Academy of Sciences of Ukraine
Bogomoletz Str. 4, 01024 Kyiv, Ukraine
[3]National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"
Peremohy Av. 37, 03056 Kyiv, Ukraine

Transgenic plants are widely recognized as perspective sources of pharmaceutically valuable molecules by virtue of low production costs and reduced risk of human pathogen contamination. While recombinant protein production in plants has been studied excessively, their ability to synthesize physiologically active RNAs has not been exploited yet. Recent findings indicate the possibility of oral uptake of plant-derived miRNAs [1], which means that in case of edible plant species the costly step of end product purification can be omitted. We have established transgenic lettuce (*Lactuca sativa*) plants carrying the gene encoding shRNA for inhibiting of expression of delta isoform of protein kinase C (PKC-delta), a promising target for RNAi-based treatment of arterial hypertension [2]. After *Agrobacterium*-mediated transformation, the presence of transgene under control of CMV *35S* promoter was proved by PCR analysis, and the level of antiPKC shRNA was measured using RT-qPCR technique. After transferring into greenhouse the plants flowered normally, but did not form seeds. The best transgenic line produced as much as 12.7 fmol/g dry weight of antiPKC shRNA, reaching 14±9% of highly abundant endogenous lettuce miRNA (miR156a). The obtained transgenic lettuce plants accumulating antiPKC siRNA should be further subjected to animal testing and can be considered as a starting material for the development of novel approaches for hypertension therapy.

The authors are grateful for financial support to NASU, grant № UkrISTEI 0115U002920.

1. Han L., Luan Y.S. Horizontal Transfer of Small RNAs to and from Plants // Front Plant Sci – 2015, V. 6. – Art. 1113.

2. 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, №1-3. – P. 401-407.

IDENTIFICATION OF REDOX STATUS AS A STRESS MARKER IN TRANSIENTLY TRANSFORMED PLANT

Korshevniuk M.[1] Bidiuk V.[1] Peterson A.A.[2]

[1] National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"
Address: 37, Prospect Peremohy, 03056, Kyiv, Ukraine
korshe.mar@gmail.com
[2] Institute of Cell Biology and Genetic Engineering NAS of Ukraine
148 Academika Zabolotnoho St., 03143, Kyiv, Ukraine

The transient transformation process is a complex procedure, which depends on a large number of different factors. One of them is a stress-inducted state of plants at the moment of contact with *Agrobacterium tumefaciens*. Experimentally, it was shown, that stress state in plants aggravates T-DNA-transfer process, - that's why a developing of methods of stress-level markers' identification is a necessary part of plant manipulations.

Among a large number of stress-dependent physiological parameters, the activity of antioxidant enzymes or concentration of second metabolites (reactive oxygen species as H_2O_2 or amino acid proline) could be specified as a resumptive. But, all of the methods of identifying these substances are difficult, need a lot of time and consumables. So it's a perspective direction of research - to find some marker of plant stress with a rapid and simple method of estimation, without any extra materials to use. One of the valuable candidates on this role is a redox status of the plant which can be quickly and cheap measured by electrode.

We had used an electrode pair to define a redox status in 5 groups of plant and receive these results (table 1):

Table 1. Redox potential of plant samples

Sample	Result (average), mV
1. *Nicotiana benthamiana* (healthy, not transformed)	-75±5
2. *Nicotiana benthamiana* (ill, virus infection),	-42±3
3. *Nicotiana benthamiana* (intact, after gene transformation)	-59±4
4. *Lactuca sativa* (healthy, not transformed)	-81±6
5. *Lactuca sativa* (transformed)	-60±4

Results. For evaluating the redox state was used electrodes pare. The redox potential of plant materials, as a distinction on electrodes' potentials, varies significantly in depends on stress condition: the decrease index of potential shows the less stressed status of the organism. It was shown that the stress state could be induced both infection and transformation.

Conclusions. The performed research demonstrate the ability to use this method for identification of stress state in context of optimization of transient genetic transformation of plant. But it should be taken into account: for different plants, normal level of potentials is also different.

ANTIOXIDANT ACTIVITY IN *BRASSICA NAPUS* L. PLANTS EXPRESSING *LOX*-DEPENDENT *BAR* GENE

Sakhno L.O., Lystvan K.V.
Institute of Cell Biology and Genetic Engineering
of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv 03143, Ukraine
sakhno@icbge.org.ua

Production of reactive oxygen species, including free radicals, is an integral part of plant metabolism. Antioxidant activity of plant tissues characterizes an ability to overcome excessive amounts of compounds such as superoxide and hydroxyl radicals, singlet oxygen, and hydrogen peroxide. Reactive oxygen species are commonly produced during photosynthesis and respiration. High light, extreme temperatures, drought, flooding, salt stresses, pathogen attacks, and especially combinations of these stresses dramatically increase a quantity of these substances and may lead to oxidative damage.

To study the possible unintended biochemical peculiarities of newly obtained herbicide-resistant canola (*Brassica napus* L.) plants expressing the *lox*-dependent *BAR* gene, total soluble protein content, total free radical scavenging activity, and superoxide dismutase activity have been investigated using Bradford's, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical), and nitroblue tetrazolium assays, respectively. The *BAR* gene confers resistance to glufosinate (phosphinothricin) herbicides. A vector containing both the *BAR* coding sequence without promoter and two *lox* sites of Cre/*lox* recombination system of P1 phage was used for canola transformation. This construct provided expression of the *BAR* gene in T_0-T_3 generations of canola. The antioxidant activity of leaf extracts of untransformed plants under *in vitro* growth conditions had no significant differences in comparison with ones of herbicide-resistant plants in the third generation. No significant changes in parameters investigated have been observed between transgenic lines cultured on media with herbicide addition or without it. Thus, the *BAR* gene introduction resulted in no significant differences in leaf antioxidant activity in transgenic canola compared to untransformed plants.

UDC 57.084.1: 582.926.2: 577.21

OPTIMIZATION OF VECTORS FOR PLANT TRANSIENT EXPRESSION USING GOLDENBRAID 2.0 MODULAR CONSTRUCTION SYSTEM

Sheludko Y. V., Gerasymenko I. M.

Technische Universität Darmstadt, Plant Biotechnology and Metabolic Engineering, Schnittspahnstrasse 4, 64287 Darmstadt, Germany (current address)
Institute of Cell Biology and Genetic Engineering, NAS of Ukraine
148, Akademika Zabolotnogo Str., Kyiv, Ukraine, 03143
ysheludko@ukr.net

Efficiency of genetic transformation and recombinant gene expression depends, among other factors, upon construction of vector molecules and their elements. Classical scheme of designing T-DNA part of vector for *Agrobacterium* mediated nuclear transformation includes selective and target genes under control of two different strong constitutive promoters flanked with TR and TL left and right borders. Selective gene is usually positioned at the LB that favors development of transformants possessing the entire T-DNA insertion fragment. Since during transient expression transgene transcription is realized without its stable integration in plant genome, optimal composition of vector may differ from that in traditional construct. For boosting expression efficiency, selective gene should be replaced with a gene coding for suppressor of post-transcriptional silencing. In our experiments we tested three different combinations with *p19* TBSV suppressor of silencing gene under control of CMV *35S* promoter located at the left (**1**) or at the right (**2**) border as well as construct with *p19* gene under control of *nos* promoter at the left border (**3**). As a reporter we used GFP gene in translational fusion with the sequence of *lic*BM3 thermostable lichenase from *Clostridium thermocellum*. GoldenBraid 2.0 cloning system was employed as a tool for modular construction design [1].

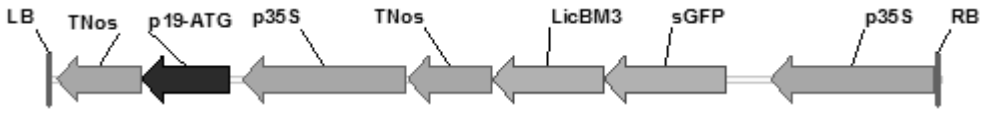


Fig. 1. Scheme of optimal T-DNA part of vector for *Agrobacterium*-mediated transient expression.

Analysis of the reporter activity after transient expression showed that the optimal combination of genetic blocks was (**1**) (Fig 1). Expression level for the constructs (**2**) and (**3**) was 85±9 % and 43±13% of that of (**1**), respectively.

The authors are grateful for financial support of Alexander von Humboldt Foundation (Georg Forster Research Fellowship (HERMES) for experienced researchers 2015).

References:

Sarrion-Perdigones, A., M. Vazquez-Vilar, J. Palaci, B. Castelijns, J. Forment, P. Ziarsolo, J. Blanca, A. Granell, D. Orzaez GoldenBraid 2.0: a comprehensive DNA assembly framework for plant synthetic biology // Plant Physiol. – 2013, V. 162, P. 1618 – 1631.

СЕКЦІЯ 2

МАГНІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ. БІОІНФОРМАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 577.151.4

ЛЕЙЦИЛ-тРНК СИНТЕТАЗА – МИШЕНЬ ДЛЯ ИНГИБИРОВАНИЯ

Белоус И.А.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»
пр. Победы 37, Киев, 03056
dermenji48@gmail.com

Аминоацил-тРНК синтетазы (АРС) катализируют специфическое связывание тРНК с соответсвующей аминокислотой. Точность аминоацилирования тРНК обеспечивают аминоацилирующие и редактирующие центры, последние «отсеивают» ошибочно присоединенные аминокислоты.

Лейцил-тРНК синтетаза (ЛейРС) является мишенью для AN2690 – противогрибкового препарата широкого спектра действия. AN2690 специфически связывается через атом бора с 3′-концевым аденозином тРНК в редактирующем домене CP1 (осуществляет пост-трансферное редактирование) [1]. ЛейРС человека (*hs*ЛейРС) устойчива к действию AN2690. CP1 домен митохондриальной *hs*ЛейРС вырожден и служит для активации аминоацилирования. Междоменное взаимодействия аминоацилирующего и редактирующего цетров осуществляется шпилькой CP1 домена[2]. Устойчивость к AN2690 была выявлена у *Candida albicas.* В редактировании *C.albicans* важен тирозиновый «переключатель». Последний может находится в трех состояниях, перемещаясь между лизином и 3′-концом тРНК[3].

ЛейРС так же может быть мишенью для дизайна новых классов антибиотиков, создания препаратов, эффективных против мультирезистентных штаммов *Mycobacterium tuberculosis.* Подбор препаратов может быть осуществлён с помощью компьютерного моделирования. Таким способом Gudzera, et al. отобрали 270 веществ из 1000 для проверки *in vitro,* 6 из которых показали ингибирующую активность по отношению к ЛейРС [4].

При онкозаболеваниях АРСазы могут сверхэкспрессироваться, их подавление может быть одним из методов борьбы с раком. Некоторые производные AN2690 показали подавление пролиферации раковых клеток[5].

Знание особенностей строения ЛейРС разных видов дают возможность создания высокоспецифичных ингибиторов аминоацилирования тРНК, а следственно и белкового синтеза. ЛейРС является перспективной мишенью для дизайна различных лекарственных препаратов - антибиотиков, противогрибковых и противораковых.

Литература:

1. Fernando L. An antifungal agent inhibits ARS by trapping tRNA in the editing site/ Science-2007.

2. Qian H. A bridge between the aminoacylation and editing domains of LeuRS is crucial for its synthetic activity/ Article: Cold Spring Harbor Laboratory Press -2015. 3. Analysis of the resistance mechanism of AN2690 insight into the LeuRS Editing Mechanism/ Chemical Biology-2015

4. Gudzera O. Discovery of potent anti-tuberculosis agents targeting leuRS/ Bioorganic & Medicinal Chemistry-2016

5. Gao G. A hsLeuRS as an anticancer target/ J.:OncoTargets and Therapy-2015.

УДК 575.827:604.6:582.683.2

ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛІСАХАРИДНОГО СКЛАДУ КЛІТИННИХ СТІНОК ДРІЖДЖІВ *Saccharomyces cerevisiae* ЗА ДОПОМОГОЮ ЛЕКТИНІВ, МІЧЕНИХ КОЛОЇДНИМ ЗОЛОТОМ

Бойко І.П.[1], Войчук С.І.[2]

[1]Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
[2]ДУ «Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України»
вул. Академіка Заболотного, 154, Київ
ipboiko8@gmail.com

Полісахариди є важливими складовими клітинної стінки, тому визначення їх вмісту становить інтерес дослідників. Вивчення полісахаридів хроматографічними методами вимагає специфічних реагентів і не може охарактеризувати гетерогенність популяції за вмістом тих чи інших цукрових залишків тощо, а тому нагальним є використання мічених лектинів і визначення їх кількісних та якісних характеристик методами мікроскопії. Кількісне визначення зв'язування лектинів із поверхневими структурами клітинних стінок є ускладненим, зважаючи на високу щільність їх розташування і високу щільність самої клітинної стінки. Тому в роботі вивчали можливість визначення полісахаридів клітинних стінок дріжджів методом фотоколориметрії. Використано дріжджі дикого типу та штами, дефектні за генами поліфосфатаз. В результаті проведених досліджень підібрано оптимальні умови колориметрування: довжина хвилі 492±10 нм, концентрація клітин 10^8 кл/см^3, клітини нефіксовані, у дистильованій воді.

Визначено, що загальний вміст цукрових залишків для штаму дріжджів, дефектного за двома поліфосфатазами, в 1,5 рази перевищує такий показник для штаму дикого типу. В усіх штамів вміст манози і глюкози знаходився в діапазоні 46-50%, глюкозаміну – 22-25%, галактозаміну – 21-24% (рис.1). За вмістом галактози і сіалової кислоти відмічено незначні відмінності – у штаму, дефектного за геном поліфосфатази PPX1, не виявлено галактози, а у інших штамів вміст галактози становив 1,3-2,8%. Вміст сіалової кислоти у штаму дикого типу і штаму дефектного за геном поліфосфатази PPN1 в середньому не превищував 0,1%, водночас як у штаму, дефектного за PPX1 і у подвійного мутанта був 2,0% і 1,2%, відповідно.

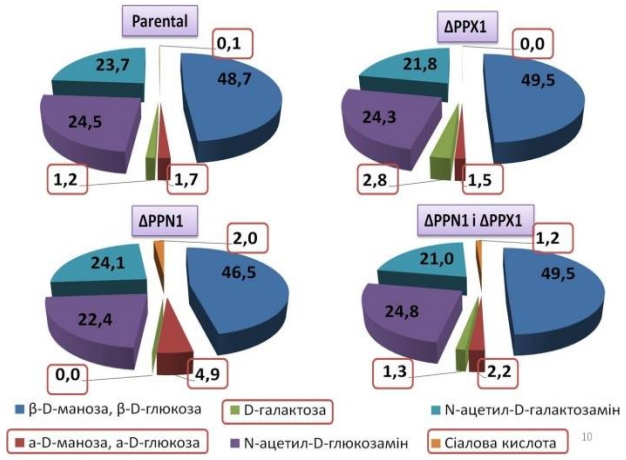


Рис. 1. Вуглеводні залишки полісахаридів клітинних стінок дріжджів

Отже, показано можливість фотоколориметричного визначення кількісного вмісту цукрів у клітинній стінці дріжджів методом зв'язування мічених лектинів. Показано, що дефектність за генами поліфосфатаз істотно впливає на вміст мінорних складових клітинної стінки – галактози і сіалової кислоти.

УДК537.638/.639

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ПАРАМАГНІТНОЇ ЧАСТИНКИ В ВИСОКОГРАДІЄНТНОМУ МАГНІТНОМУ ПОЛІ

Бойчук М.С, Лобоцька О.П., Михайленко Н.О., Горобець О.Ю.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

pitbm@ukr.net

В роботі досліджувався рух парамагнітної частинки в потоці рідини під дією градієнтної магнітної сили в магнітних полях розсіювання феромагнітної насадки, що складається з намагніченого сталевого циліндра і кулі (рис.1). Розрахунок характерних розмірів, форми і площі зони захоплення парамагнітної частинки в високоградієнтному магнітному полі здійснювався за допомогою прикладного пакету програм Python. Написана програма дозволяє математично моделювати всі умови для обрахунку та побудови магнітних полів захоплення частинок в околі намагнічених циліндра і кулі для розробки та вдосконалення нових способів очищення робочих розчинів від цільових об'єктів, використовуючи принципи магнітної сепарації.

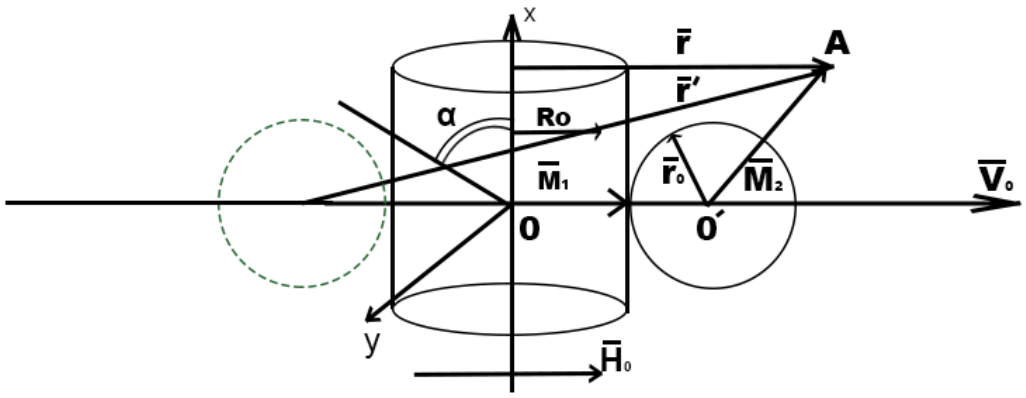


Рис.1. Рух парамагнітної частинки в потоці рідини під дією градієнтної магнітної сили в магнітних полях розсіювання феромагнітної насадки, що складається з намагніченого сталевого циліндра і кулі

Отримані результати можуть бути використані для розробки нових більш ефективних магнітних фільтрів і сепараторів.

Зовсім недавно ВГМС була застосована з використанням функціональних магнітних наночастинок, що дозволяють вибірково виділяти клітини або низку інших нанорозмірних об'єктів таких, як радіонукліди, іони важких металів, барвники і неполярні органічні забруднювачі.

УДК 577.29

ПАРАМАГНІТНИЙ ТА ФЕРОМАГНІТНИЙ РЕЗОНАНС ФЕРИТИНУ ТА БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК У КЛІТИНАХ

Горобець О.Ю.[1], Голуб В.О.[2], Кігель Н.Ф.[1], Гнатюк А.О.[1]

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

[2]Інститут магнетизму НАН та МОН України, бульв. Вернадського 36-б, Київ 03142

Актуальність дослідження магнітних наночастинок полягає в здатності багатьох живих організмів до біосинтезу біогенних магнітних наночастинок (БМН) [1]. БМН виявлено у представників усіх доменів живих організмів, а саме, у бактерій, у архей та у еукаріотів [2]. Методи електронного парамагнітного резонансу (ЕПР) і феромагнітного резонансу (ФМР) дозволяють, зокрема, ідентифікувати сполуки, які містять іони заліза.

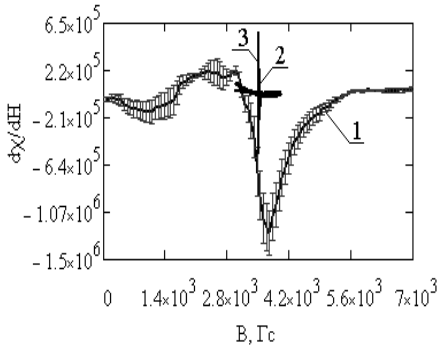


Рис. 1. Графік залежності першої похідної енергії адсорбції електромагнітного випромінювання від індукції магнітного поля, 1 – E.coli; 2 – кістки голови товстолобика; 3 – решітчастої кістки лосося.

Є відомості про спектри біогенного магнетиту і феригідриду, отримані методами ЕПР і ФМР. Відомо, що *E.coli* має щонайменше два білки зберігання заліза: гемвмісний бактеріоферитин і феритин [3], але не містить БМН. У ході дослідження проводили вимірювання зразків клітин *E.coli K13, E.coli0111* та *E.coliHAY* на приладі ELEXSYS E500 Bruker BioSpin. Результати вимірювань, усереднені для трьох штамів *E.coli*, представлені на рис. 1 (крива 1). Отримані результати порівняно з результатами аналогічних вимірювань для кісток голови та решітчастої кістки риб, що містять БМН (крива 2 і 3).

Як правило, сигнал складається з двох головних компонент – широка компонента і вузька компонента. Вузька компонента в полі близько 3500 Гс (g≈2) є характерною для малих концентрацій нанорозмірних суперпарамагнітних частинок магнетиту. В той час як при збільшенні концентрації наночастинок вони утворюють агломерати, обидві компоненти ЕМР-сигналу уширюються і вузька компонента стає практично невидимою. Аналогічний вигляд має ЕПР-спектр феритину.

Література:

1. ŠafaříkIvo, Šafaříková Mirka Magnetic Nanoparticles and Biosciences [Text]/ Ivo Šafařík, Mirka Šafaříková // Special Edition of "Monatshefte für Chemie/Chemical Monthly". – 2002,vol.133, № 6. – P. 1–23.

2. Горобець О.Ю. Біомагнетизм і біогенні магнітні наночастинки [Текст] / О. Ю. Горобець// Вісн. НАН України. – 2015, № 7. – С. 53–64.

3. Hudson AJ, Andrews SC, Hawkins C, Williams JM, Izuhara M, Meldrum FC, Mann S, Harrison PM, Guest JR Overproduction, purification and characterization of the Escherichia coli ferritin[Text] /AJ Hudson, SC Andrews, C Hawkins, JM Williams, M Izuhara, FC Meldrum, S Mann, PM Harrison, JR Guest // Eur J Biochem – 1993, vol.15, № 218(3). – P.: 985-95.

УДК 537.62:57.043

ФАЗОВА СЕПАРАЦІЯ ЕЛЕКТРОЛІТУ ПРИ ОСАДЖЕННІ МЕТАЛІВ НА ПОВЕРХНІ ФЕРОМАГНІТНОЇ КУЛІ У ЗОВНІШНЬОМУ МАГНІТНОМУ ПОЛІ

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

Національний технічний університет України «КПІ»

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

pitbm@ukr.net

Вплив зовнішнього магнітного поля на електрохімічні процеси протягом останніх десятиліть є досить актуальним [1-2]. Протікання електрохімічних реакцій у градієнтних магнітних полях має низку особливостей, пов'язаних із фазовою сепарацією електроліту і накопиченням нано- та мікророзмірних кластерних продуктів електрохімічних реакцій (магніонів) під впливом неоднорідного магнітного поля [3].

У роботі досліджувалось формування поділу фаз типу «рідина-рідина» при осадженні металу на поверхні феромагнітної кулі, яка поміщалася у зовнішнє однорідне магнітне поле, спрямоване під різними кутами до сили земного тяжіння. Рис. 1 демонструє утворення областей із підвищеною концентрацією магніонів поблизу магнітних полюсів кулі, де напруженість магнітного поля є найбільшою, при осадженні міді із розчину $CuSO_4$.

Для візуалізації областей електроліту із підвищеною концентрацією магніонів було використано ефект Тіндаля, який полягає у розсіюванні променів світла на колоїдних частинках. Даний ефект спостерігається у випадку, якщо довжина світлової хвилі більша за лінійні розміри частинок дисперсної фази. Якщо ж вона менша, то при проходженні світла через колоїдний розчин фіксується його відбивання.

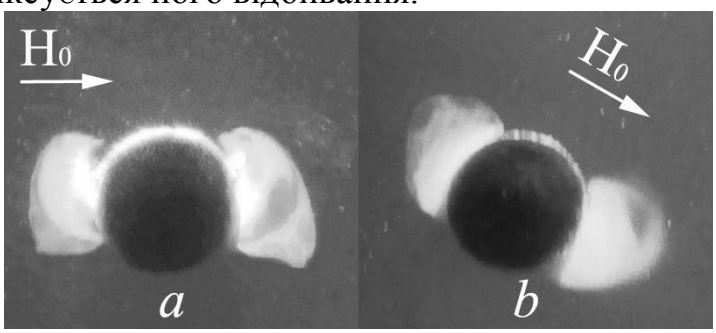


Рис.1 – Зображення ефекту Тиндаля у розчині $CuSO_4$ поблизу сталевої кулі в зовнішньому магнітному полі напруженістю 3 кЕ: *a* – кут нахилу 90^0; *b* – кут нахилу 60^0.

Література:

1. Gorobets O.Yu., Gorobets Yu.I., Rospotniuk V.P., Condens. Matter Phys., 17(4), 43401 (2014).

2. Gorobets O.Yu., Gorobets Yu.I., Rospotniuk V.P., Journal of Applied Physics 118, 073902 (2015).

3. Gorobets O.Yu., Gorobets Yu.I., Rospotniuk V.P., Kyba A.A., Legenkiy Yu.A., Journal of Solid State Electrochemistry 19(10), 3001 (2015).

УДК 577.3

СИЛИ ВЗАЄМОДІЇ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК З ВЕЗИКУЛОЮ ВСЕРЕДИНІ ЕУКАРІОТИЧНОЇ КЛІТИНИ

Горобець С.В., Горобець О.Ю., Мікешина Г.І.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
mik.annam@gmail.com

Всі клітини повинні харчуватися, взаємодіяти з навколишнім середовищем і швидко реагувати на зміни зовнішнього оточення. Оскільки макромолекули мають великий розмір і не здатні проникати через клітинну стінку, того їх транспорт забезпечується везикулярним переносом, а саме: ендоцитозом та екзоцитозом.

Ендоцитоз – це поглинання позаклітинних компонентів за допомогою везикул, формованих плазматичною мембраною [1], а екзоцитоз – явище протилежне, тобто злиття внутрішньоклітинних везикул з зовнішньою клітинною мембраною.

Для розрахунку сили взаємодії ланцюжка магнітних наночастинок на мембрані клітини з везикулою всередині клітини було розглянуто модель, згідно з якою магнітні наночастинки можуть бути розташовані як в ланцюжку, так окремо, і при цьому вони працюють як магнітні концентратори [2,3].

Сили магнітодипольної взаємодії між біогенними магнітними наночастинками та везикулою всередині клітини не залежать від кількості наночастинок в ланцюжку для достатньо довгих ланцюжків - близько 20 наночастинок.

Також енергія везикули в магнітному полі порівнюється з енергією її теплового руху. При певних параметрах ($r_{0\ min}$= 40 нм, $R_{0\ min}$ = 100 нм, $r_{0\ max}$= 200 нм, $R_{0\ max}$ = 600 нм) енергія парамагнітної везикули в магнітному полі біогенних магнітних наночастинок перевищує енергію теплового руху, тобто цієї енергії достатньо щоб утримувати везикулу магнітними силами зі сторони ланцюжка біогенних магнітних наночастинок. Але при цьому сила притяжіння везикули до ланцюжка біогенних магнітних наночастинок менше у 100 разів ніж сила взаємодія антиген-антитіло [4].

Сили притяжіння везикули до ланцюжка біогенних магнітних наночастинок діють на далекій відстані, отже охоплюють практично весь об’єм клітини.

Література:

1. Canton I., Battaglia G. Endocytosis at the nanoscale // Chem Soc Rev. – 2012. – Vol. 41. – N 7. – P. 2718-2739.

2. Ruan J, Kato T, Santini C-L, Miyata T, Kawamoto A, ZhangW-J, Bernadac A, Wu L-F, Namba K. 2012. Architecture of a flagellar apparatus in the fast-swimming magnetotactic bacterium MO-1. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 109:20643–20648.

3. Adrian R. Muxworthy, Wyn Williams Critical superparamagnetic/single-domain grain sizes in interacting magnetite particles: implications for magnetosome crystals // Journal of the Royal Society. – 2009. – N 6. – P.1207-1212

4. L. Zhengjian, J. Wang, G. Chen at al, Nanoscale Res Lett 5, 1032 (2010)

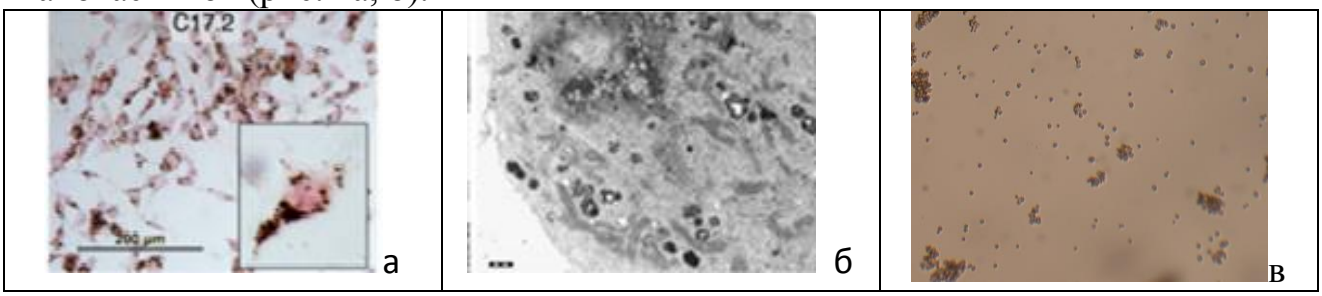
УДК 57.088.53

МЕТОДИ МАГНІТНОГО МІЧЕННЯ БІООБ'ЄКТІВ

Горобець С.В., Горобець О.Ю., Чиж Ю.М.
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
pitbm@ukr.net

В останні десятиліття є актуальним дослідження магнітомічення біооб'єктів, через різноманітні біологічні та медичні застосування. Магнітомічення клітин та детекцію магнітних наночастинок за допомогою магнітного резонансу (МР) вперше здійснено ще на початку 90-х років минулого століття. Спочатку були спроби маркувати суперпарамагнітними частинками оксиду заліза лейкоцити, лімфоцити та моноцити. Стратегії підготовки магнітомічених клітин включали інкубацію з наночастинками оксиду заліза, що покриті декстраном, інкубацію з ліпосом-інкапсульованими частинками оксиду заліза, і лектин-опосередковане поглинання. Але при використанні цих методів поглинання наночастинок було низьким.

У більшості випадків магнітне мічення не відбувається без використання фізичних засобів, таких як магнітофекція (високоефективний метод трансфекції, з використанням магнітного поля, поєднує в собі хімічні методи та електропорацію), електропорація та сонопорація (метод дії ультразвуку на клітини, при якому відбувається відкриття пор клітинної мембрани) [1], але використання цих методів значно підвищує вартість процесу магнітомічення. Крім того, основним недоліком цих методів є висока кластеризація магнітних наночастинок (рис.1 а, б).



а б в

Рисунок 1 – Магнітомічені клітини, отримані методом сонопорації (а), електропорації (б), МГДП (в)

Тому актуальним та доступним методом магнітного мічення біооб'єктів є метод магнітогідродинамічного перемішування (МГДП) (рис. 1в) в схрещеному електричному і магнітному полях, при якому створюється електричний струм в робочому розчині при перебігу електрохімічних реакцій на поверхні феромагнітних елементів.

В роботі встановлено оптимальні параметри для процесу магнітомічення дріжджів – напруженість зовнішнього магнітного поля 240 кА/м, pH = 2,5, напруга електричного поля 0,5 В.

Література:

1. Krafčík. Integrated Microfluidic System for Magnetic Cell Separation, Electroporation, and Transfection: Conceptual Design / A. Krafčík, P. Babinec. // Integrated Microfluidic System for Magnetic Cell Separation, Electroporation, and Transfection: Conceptual Design – 2013, 13, P. 86-93.

УДК 577.218

ФЕРОМАГНІТНИЙ РЕЗОНАНС БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК В ЛЕГЕНЯХ СВИНІ

Горобець С.В.[1], Іванченко А.В.[1], Медвєдєв О.В.[1], Голуб В.О.[2]

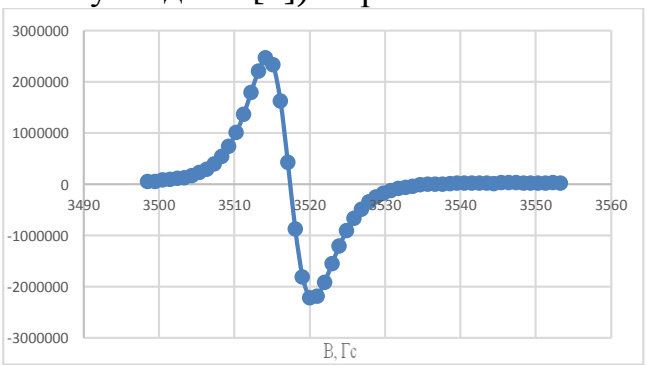
[1]Національний технічний університет України «КПІ»

[2]Інститут магнетизму НАНУі МОНУ

Alinkaivanchenko999@ukr.net

За останні сорок років в різних органах та тканинах організму людини були знайдені біогенні магнітні наночастинки (БМН), а саме: в серці, печінці, селезінці, надниркових залозах та решітчастій кістці [1]. Нині актуальним є виявлення та аналіз БМН в тих органах, які раніше не були досліджені. В даній роботі об'єктом для підтвердження процесу біомінералізації БМН були обрані епітеліальні клітини дихальних шляхів (легень).

Був проведений аналіз щодо виявлення БМН в легенях свині домашньої *Sus scrofa domesticus* за допомогою методу ЕПР [2], адже процес біомінералізації єдиний для всіх живих організмів на генетичному рівні [3]. Зразки досліджуваних тканин готували в Лабораторії магнітних нанотехнологій в біології та медицини кафедри біоінформатики НТУУ «КПІ». Для дослідження брали зразки тканини легень свині, а для контролю (тобто орган, що містить БМН у людини [4]) – зразки тканини печінки свині.



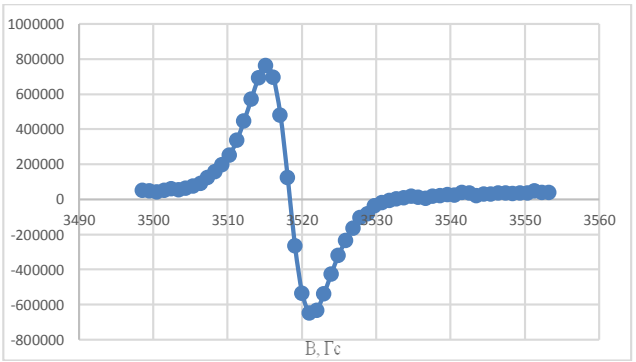


Рисунок 1, 2 – Графіки залежності першої похідної енергії адсорбції електромагнітного випромінювання від індукції магнітного поля зразків внутрішньої тканини легень свині та тканини печінки свині відповідно.

З наведених графіків видно, що зразки внутрішньої тканини легень свині мають магнітний відгук, аналогічний зразкам тканини печінки свині, де експериментально підтверджено наявність та біомінералізцію БМН.

1. *Brem F., ъWinklhofer M.,Frei K.Magnetic iron compounds in the human brain: a comparison of tumour and hippocampal tissue / F.Brem, M.Winklhofer, K.Frei//J R Soc Interface. - 2006. - № 3. -P: 833–841.*

2. Odom B. New Measurementof the Electron Magnetic Moment Using a One-Electron Quantum Cyclotron / Odom B., Hanneke D., D'Urso B. and Gabrielse G. // Physical Review Letters.- 2006. - № 97 (3).

3. Gorobets O.Yu., Gorobets S.V., Gorobets Yu.I. / Biogenic magnetic nanoparticles: Biomineralization in prokaryotes and eukaryotes // GorobetsO.Yu., Gorobets S.V., GorobetsYu.I. // In: Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology (3rd Edition). (New York: CRC Press, 2014). P. 300—308.

5. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2844004/

УДК 57.013;576.52

СТАБІЛЬНІСТЬ МАГНІТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАГНІТОКЕРОВАНОГО БІОСОРБЕНТУ НА ОСНОВІ ДРІЖДЖІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

***Горобець С.В., Ковальов О.В., Періжок В.І.*[1]**

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

В останні роки процес біосорбції став економічною та екологічною альтернативою хімічним та фізико-хімічним технологіям очистки питної води і промислових стічних вод. Тому на сьогодні проводиться активний пошук нових ефективних та дешевих способів очистки стічних вод. Значне поширення одержали біологічні методи вилучення іонів важких металів, що ґрунтуються на властивостях мікроорганізмів акумулювати або сорбувати іони важких металів [1].

Серед перспективних біосорбентів, що застосовуються для видалення важких металів дріжджам *S. cerevisiae* приділяється підвищена увага. Для забезпечення можливості видалення такого сорбенту за магнітної сепарації дріжджам надають магнітних властивостей шляхом приєднання магнітних наноміток.

Метою роботи було отримання магнітокерованого біосорбенту на основі хлібопекарських дріжджів *S. cerevisiae* при магнітогідродинамічному перемішуванні (МГДП) в схрещених магнітному та електричному полях, а також вивчення його магнітних властивостей та дослідження процесу сорбції іонів Cu^{2+}.

Досліджуваний магнітокерований біосорбент на основі хлібопекарських дріжджів *S. cerevisiae* отримували при МГДП в схрещених магнітному та електричному полях при напруженості магнітного поля $240 \cdot 10^6$ А/м та напрузі 0,5 В, упродовж 6 хв, pH=2,5, концентрація магнітних наноміток 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1 %. Отриманий біосорбент висушувався до постійної маси в сушильній шафі при 105ºС до постійної маси.

Після цього проводили дослідження сорбційної ємності іонів Cu^{2+} та магнітної сприйнятливості магнітокерованого біосорбенту на основі хлібопекарських дріжджів *S. cerevisiae*.

Результати показали, що біосорбент отриманий при МГДП в схрещених магнітному та електричному полі має високу сорбційну здатність, а також є стабільним, оскільки магнітна сприйнятливість такого сорбенту є постійною в процесі сорбції.

Література:

1. Michalak I. State of the Art for the Biosorption Process—a Review [Текст] / I. Michalak, K. Chojnack, A. Witek-Krowiak // Appl Biochem Biotechnol – 2013, V.170. – p.1389–1416.

УДК 577. 1/3

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКУ mamA МАГНІТОТАКСИСНИХ БАКТЕРІЙ У ЛЮДИНИ ТА ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ

Горобець С.В., Краснокутська С.А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056,
Byttich@gmail.com

Магнітотаксисні бактерії (МТБ) – це магніточутливі бактерії, здатні накопичувати біогенні магнітні наночастинки (БМН) у внутрішньоклітинних утвореннях – магнітосомах.

Надзвичайно цікавим у наш час є пошук гомологів білків магнітосомного острівця магнітотаксисних бактерій у людини. Їх порівняння дає змогу краще зрозуміти функціональне призначення білків обох організмів.

Порівняння білків магнітотаксисної бактерії *Magnetospirillum gryphiswaldense MSR-1* з білками людини було здійснено за стандартних параметрів програмою «BLAST-online», що являє собою програмний ресурс NCBI.

Білками-гомологами з найбільшою гомологією (значенням identities 32% та E-value 10^{-3}) виявились tetratricopeptide repeat protein 28 [Homo sapiens] та його ізоформи: X4, X6, X5, X7, X2, X1.

Повторюваний домен tetratricopeptide repeat protein 28 являє собою білок, який кодується геном TTC28, бере участь в мітотичному поділі клітин. Він був виявлений за допомогою всебічного аналізу геномної послідовності ДНК хромосоми людини 22 і названий TPRBK.

TPRBK включає 25 одиниць TPR-повторів і має широкий діапазон біологічних функцій. Гомологи гену TPRBK людини були знайдені в тварин (від комах до ссавців), але не знайдені в рослинах, грибах і нематодах (круглі черв'яки).

Дослідження показали, що TPRBK змінює свою клітинну локалізацію під час клітинного циклу: в профазі TPRBK визначає місцезнаходження центросоми.

Також показано, що цей білок є важливим для формування і цілісності клітинної пластини, отже TPRBK грає вирішальну роль в процесі мітозу і клітинного поділу під час клітинного циклу у ссавців [1].

TPRBK білок важливий при поділі клітини, а роль його гомолога mamA при поділі МТБ невідома. Однак можна припустити, що білок mamA в МТБ приймає участь в контролі поділу ланцюга БМН на дві рівні частини при поділі клітини МТБ.

Література:

1. Izumiyama T., Minoshima S. A novel big protein TPRBK possessing 25 units of TPR motif is essential for the progress of mitosis and cytokinesis// Gene, 2012, P. 202–217.

УДК 57.013; 576.52

ЕФЕКТИВНІСТЬ МАГНІТОКЕРОВАНОГО БІОСОРБЕНТУ, ВИГОТОВЛЕНОГО МЕТОДАМИ МЕХАНІЧНОГО ТА МАГНІТОГІДРОДИНАМІЧНОГО ПЕРЕМІШУВАННЯ

Горобець С.В., Чиж Ю.М.

Національний технічний університет України «КПІ»
03056, Київ, пр. Перемоги 36
pitbm@ukr.net

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 (МКБС) легко можна вилучити із водного середовища за допомогою високоградієнтної магнітної сепарації (ВГМС) у швидкісному режимі [1]. Але на цей час використання методів біосорбції обмежено тим, що існуючі методи отримання МКБС не забезпечують стійкість магнітних властивостей таких біосорбентів.

В роботі проведено дослідження сорбційної здатності МКБС, отриманого при механічному перемішуванні та при магнітогідродинамічне перемішування (МГДП) в схрещеному електричному та магнітному полях біосорбенту та магнітних наночастинок. Виявлено, що МКБС, отриманий шляхом МГДП в схрещених електричному і магнітному полях більш ефективний, ніж отриманий за механічного перемішування (рис.1), що пов'язано з відсутністю агломерації при 1-3% магнітних наночастинок у складі МКБС.

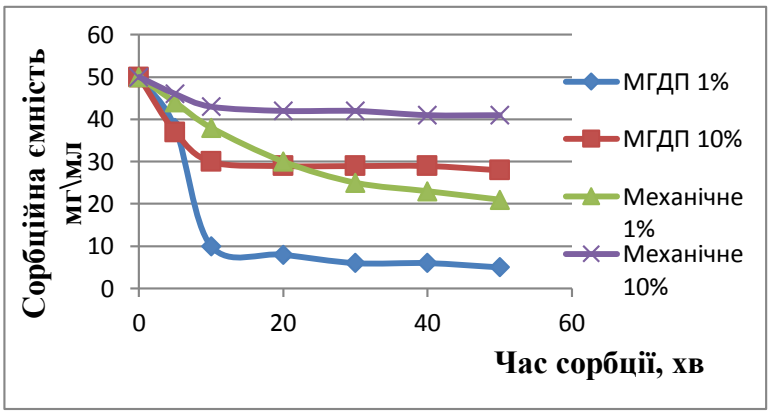


Рис. 1 – Сорбційна ємність МКБС, отриманого при механічному та МГДП в схрещеному магнітному та електричному полях, при 1 та 10% вмісту магнітних наночастинок.

Література:

Patzak M. Development of magnetic biosorbents for metal uptake / Patzak M., Dostalek P., Fogarty R., Safarik I., Tobin J. // Biotechnology Techniques – 1997, 11(7), P. 483-487.

УДК 57.088.53

ФМР СПЕКТР РЕШІТЧАСТИХ КІСТОК МІГРУЮЧИХ ТА НЕМІГРУЮЧИХ РИБ

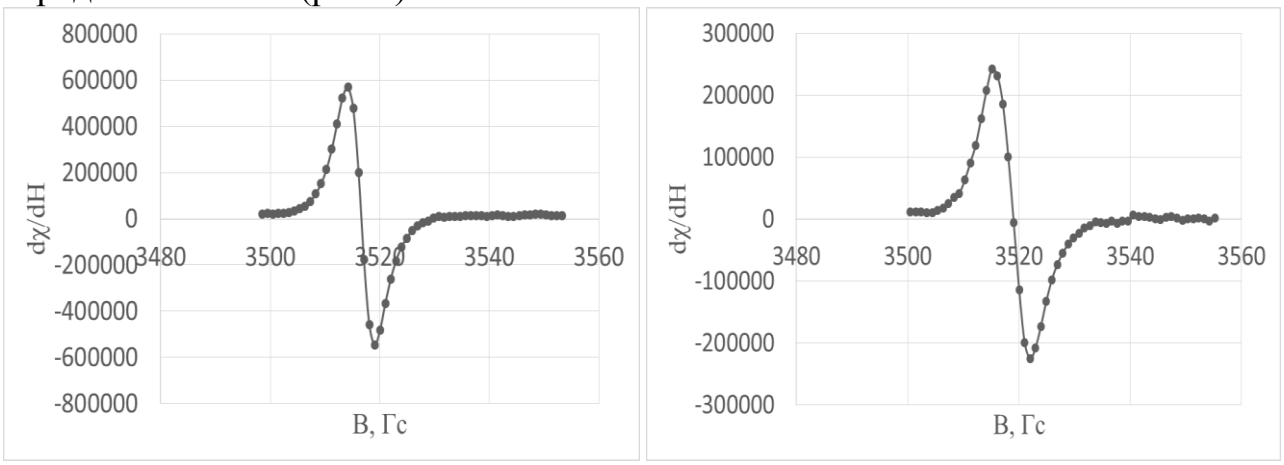
Громнадська М.О.[1], Горобець С.В.[1], Голуб В.О.[2]

[1]Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
[2]Інститут магнетизму, пр. Вернадського, 36-б
marina_gromnadskaya@mail.ua

Протягом тривалого часу вважалося, що наявність біогенних магнітних наночастинок (БМН) у решітчастій кістці птахів та риб пов'язана з їх здатністю орієнтуватися в магнітному полі Землі. Тим не менш, на прикладі птахів, а саме – голубів, було доведено, що БМН не впливають на здатність останніх орієнтуватися в просторі [1].

Раніше наявність БМН у решітчастій кістці визначали лише у риб, які здатні мігрувати на великі відстані, зокрема у лосося. Оскільки на прикладі птахів показано, що БМН решітчастої кістки не беруть участі в орієнтації у просторі, то важливим є дослідження наявності БМН у решітчастій кістці немігруючих риб, необхідне для підтвердження того, що БМН решітчастої кістки не впливають на здатність орієнтуватися у геомагнітному полі.

В ході проведення дослідження за допомогою ФМР спектроскопії було визначено, що значення відносної інтенсивності намагнічування зразків тканин мігруючої риби – лосося та немігруючої риби – товстолобика має однаковий порядок величини (рис.1).



а) ***б)***

Рис. 1. Графік залежності першої похідної енергії адсорбції електромагнітного випромінювання від індукції магнітного поля зразків: а) решітчастої кістки лосося; б) решітчастої кістки товстолобика.

Отримані результати свідчать, що БМН у решітчастій кістці мігруючих та немігруючих риб, найімовірніше, є сепараторами для вловлювання ефективно-парамагнітних кластерних компонентів, таких як везикули та гранули. Тобто виявлені БМН, можливо, беруть участь у посиленні нюхової функції.

Література:

1. Treiber C.D. Clusters of iron-rich cells in the upper beak of pigeons are macrophages not magnetosensitive neurons / C.D. Treiber, M.C. Salzer, J. Riegler, N. Edelman, C. Sugar, M. Breuss, P. Pichler, H. Cadiou, M. Saunders, M. Lythgoe, J. Shaw // Nature, 2012. – № 484. – P. 369 – 370.

УДК 579.22+579.66

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКЗОПОЛИСАХАРИДОВ МИКРОБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ СВЕТЯЩИХСЯ БАКТЕРИЙ *PHOTOBACTERIUM PHOSPHOREUM* ИМВ В-7071

Громозова Е.Н., Воцелко С.К., Грецкий И.А.

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного Национальной академии наук Украины

ул. Заболотного, 154, Киев, 03143

gren.elen@gmail.com

Светящиеся бактерии привлекают внимание исследователей благодаря феномену биолюминесценции в видимой области спектра. Среди данной группы микроорганизмов *Photobacterium phosphoreum* отличаются длительным и интенсивным свечением, что позволяет использовать их в биосенсорных устройствах для оценки экологических рисков. В качестве чувствительного параметра выступает интенсивность люминесценции, которая обусловливает сравнительно высокую чувствительность и скорость реакции-ответа на различные воздействия, простоту и экономичность подобных биосенсоров.

Ключевым узлом таких устройств является сенсорный биоэлемент, в состав которого входят светящиеся бактерии, от физиологического состояния которых будут зависеть все ключевые характеристики биосенсора. Успех получения такого рецептора определяется выбором подходящего носителя и метода иммобилизации. В связи с этим, актуальным является поиск методов и условий иммобилизации светящихся бактерий, обеспечивающих их высокую эмиссионную активность при максимальной чувствительности к исследуемому фактору.

Цель работы - изучение бактериальной люминесценции *P. phosphoreum* ИМВ В-7071 при культивирования на природных экзополисахаридных гелях.

Объект исследования - штамм морских светящихся бактерий *P. phosphoreum*, зарегистрированный в Депозитарии микроорганизмов Института микробиологии и вирусологии им. Д.К.Заболотного НАН Украины под номером ИМВ В-7071.

В качестве гелей использовали экзополисахаридполиакриламид (ЭПАА), экзополисахарид ксантан и их смеси в различных пропорциях. В используемые гели добавляли суспензию бактерий и оставляли на длительное хранение при различных температурах.

Исходя из полученных данных наилучший вариант среди композиций ЭПАА и ЭПС ксантана наблюдался при использовании комбинации 3:7. Оптимизированные условии свечения бактерий в выбранной гелевой среде: температура хранения образцов + 4^{o}C; pH 6,0 -7,0; концентрация хлористого натрия - 3%, кинематическая вязкость раствора -2,8 мм^2 /с. Продолжительность свечения в этих условиях составляла 30 суток.

Таким образом, композиции природных ЭПС(ксантан и ЭПАА) являются перспективными компонентами для повышения качества сенсорного биоэлемента на основе светящихся бактерий.

УДК 57.088.53

ФЕРОМАГНІТНИЙ РЕЗОНАНС БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК В ТКАНИНІ СЕРЦЯ

Дарменко Є.А.[1], Горобець С.В.[1], Голуб В.О.[2]

[1]Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
[2]Інститут магнетизму, пр. Вернадського, 36-б
darmenko.ea@ukr.net

Результати досліджень останніх років свідчать про перспективність використання магнітокерованих наноматеріалів для вирішення низки актуальних медичних і біологічних завдань. Проте залишаються актуальними питання, пов'язані з впливом магнітних наночастинок на живі клітини і організми, а також токсикологічними аспектами застосування магнітних наноматеріалів [1].

Відомо, що біогенні магнітні наночастинки (БМН) є у серці, і відносна концентрація БМН в різних тканинах є важливим питанням, так як штучно мічені лікарські форми і мікроорганізми, що викликають захворювання серця і є потенційними продуцентами БМН, можуть взаємодіяти з клітинами за рахунок диполь-дипольної взаємодії [2].

Були проведені дослідження щодо виявлення магнітних наночастинок в серці свині. Для дослідження були взяті зразки тканини серця та печінки свині. Дослідження проводилось за допомогою методу електронного парамагнітного резонансу.

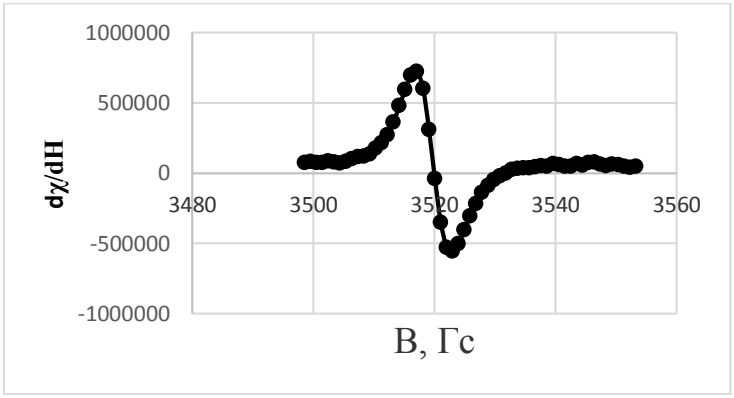


Рис 1. Графік залежності першої похідної енергії адсорбції електромагнітного випромінювання від індукції магнітного поля зразків тканини верхньої частини серця свині.

В ході дослідження було визначено, що значення відносної інтенсивності намагнічування зразків тканин серця (рис. 1) на порядки вище, ніж у тканині печінки свині, що свідчить про наявність БМН в обох органах, причому у серці у великій кількості.

Література:

1. Туранская С. П. Взаимодействие магнитных наночастиц с клетками [Текст] / С. П. Туранская, А. П. Кусяк, В. В. Туров, П. П. Горбик // Поверхня: міжвід. зб. наук. пр. - 2013. - № 5. - С. 227-246.

2. Горобец С.В. Магнитодипольное взаимодействие эндогенних магнитных наночастиц с магнитолипосомами при целевой доставке лекарств [Текст] / С.В. Горобец, О.Ю. Горобец, Ю.Н. Чиж, Д.В. Сивенок // Биофизика. – 2013. – Т.58 (3). – С.488-494.

УДК 577.1/3

РОЛЬ БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК, ПРОДУКОВАНИХ БАКТЕРІЯМИ, У ПАТОГЕНЕЗІ ЗАХВОРЮВАНЬ МОЗКУ

Киричок Л.В. Чумаченко В.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
Chumachenko.vla@gmail.com

Вченими встановлено, що в тканинах мозку присутні біогенні магнітні наночастинки (БМН), однак їх фізіологічні функції і досі викликають суперечки серед науковців [1]. Встановлено, що за допомогою БМН мікроорганізми здатні пристосовуватись до умов існування. Наявність достатньої кількості БМН в клітинах людини сприяє прикріпленню мікроорганізмів до клітин та утворення осередків запалення [2]. Відомо, що *Neisseria meningitidis* є збудником більше ніж 80% менінгітів. Менінгокок потрапляє в організм людини через слизові оболонки носоглотки і потім інфекція потрапляє до мозку. Деякі менінгіти викликають *Streptococcus pneumoniae* та *Streptococcus agalactiae.*

Метою дослідження було встановлення здатності до біомінералізації БМН мікроорганізмів – збудників захворювань мозку.

У дослідженні проведено порівняння амінокислотних послідовностей білків групи Mam, без яких неможлива біомінералізація БМН у *Magnetospirillum gryphiswaldense MSR-1* з протеомами наступних бактерій *Streptococcus pneumoniae, Streptococcus agalactiae, Neisseria meningitidis.*

Таблиця 1 – Результати попарного вирівнювання протеомів обраних видів бактерій із послідовностями mam білків модельного штаму БМН продукуючих бактерій.

Microorganism	**Magnetospirillum gryphiswaldense MSR-1**					
	mamA	**mamB**	**mamM**	**mamO**	**mamE**	**mamK**
Streptococcus pneumoniae	3E-06	5E-45	6E-29	1E-09	2E-28	2E-09
	27%	35%	31%	29%	46%	27%
Streptococcus agalactiae	3	4,00E-27	9,00E-23	5,00E-04	7,00E-23	-
	25%	26%	26%	26%	39%	-
Neisseria meningitidis	0,24	3,00E-11	5,00E-04	9,00E-09	5,00E-30	2,00E-11
	26%	25%	27%	27%	43%	27%

Показано, що вид бактерій *S. pneumoniae* може бути потенційним продуцентом кристалічних внутрішньоклітинних БМН. А такі види бактерій як *S.agalactiae, N. meningitidis* можуть бути потенційними продуцентами аморфних внутрішньоклітинних БМН.

1. Pankhurst, Q.A. Increased levels of magnetic iron compounds in Alzheimer's disease /Pankhurst, Q.A., Hautot, D., Khan, N., Dobson// Journal of Alzheimer's Disease. - 2008. - Vol.13. -P.49-52.

2. Gorobets O.Yu. Biomineralization of Biogenic Magnetic Nanoparticles and their Possible Functions in Cells of Prokaryotes and Eukaryotes, // O.Yu.Gorobets, S.V. Gorobets, Yu.I. Gorobets // Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, Third Edition. 2014, p300-306.

УДК 579:57.043

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ТА ПОСТІЙНИХ МАГНІТНИХ ПОЛІВ НА МІКРООРГАНІЗМИ

Клап Я.А., Яремкевич О.С., Червецова В.Г., Заярнюк Н.Л., Новіков В.П.

Кафедра технології біологічно активних сполук фармації та біотехнології
Національного університету «Львівська політехніка»
вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013
vnovikov@polynet.lviv.ua

В даний час існує багато теорій про вплив магнітних полів на біохімічні процеси, що протікають в живому організмі. Сутність і природа цього впливу до кінця не вивчена. Біологічні дослідження показали, що організми різних видів – від одноклітинних до людини – чутливі до постійного магнітного поля (ПМП) і електромагнітного поля (ЕМП) різних частот [1]. На даний час зібрано доволі багато даних, які демонструють мутагенний характер дії ультрависокочастотних електромагнітних полів: одноланцюгові розриви ДНК та збільшення хромосомних аберацій [2]. Слід зазначити, що є дані щодо відсутності мутагенних ефектів при дії електромагнітних випромінювань, зокрема, вплив на клітини *S. cerevisiae* електромагнітним полем міліметрового діапазону на частоті 54,20 ГГц надає біостимулючий ефект [3].

Однак, незважаючи на значний вплив ЕМП на живу природу, тонкі механізми їх дії з'ясовані недостатньо. Тому дана робота присвячена вивченню деяких аспектів реакції мікроорганізмів на дію різних типів магнітних полів. В якості об'єктів дослідження були вибрані бактерії *Escherichia coli* та дріжджоподібні гриби *Candida tenuis*. У дослідах використовували два типи магнітних полів – ЕМП частотою 51 МГц та ПМП напруженістю 10 000 ерстед. Опромінення ЕМП проводили протягом 3 хв, 5 хв, 10 хв, а ПМП-опромінення здійснювали протягом 5 хв, 10 хв, 15 хв. Покази визначали на колориметрі фотоелектричному КФК-2 за величиною (Т%) при λ=670 нм для *E. coli* та λ=750 нм – для *C. tenuis*.

На *E.coli* ЕМП та ПМП мали незначну тимчасову пригнічуючу дію, що проявлялась тільки у першу добу після опромінення, яка нівелювалась порівняно з контролем вже на другу добу.

Дріжджі *C. tenuis* виявились більш чутливими до дії досліджуваних полів. Однак, ці поля по-різному впливали на ріст дріжджів – електромагнітні пригнічували, а постійні магнітні поля тривалістю 5 хв., навпаки, стимулювали ріст дріжджів як через три доби, так і через п'ять.

1. Лошицький, П.П. Вплив електромагнітного випромінювання на молочнокислі бактерії / П.П. Лошицький, Л.О. Косоголова, Я.В. Дем'янова, К. М. Яблонська // К.: Проблеми екологічної біотехнології – 2014. – № 1.

2. Malyapa Robert S. Measurement of DNA damage after exposure to 2450 MHz electromagnetic radiation / Malyapa Robert S., Ahern Eric W., Straube William L., Moras Eduardo G., Pickard William F., Roti Roti Joseph L. // Radiat. Res. – 1997, № 6. – P. 608-617.

3. Yakunov A. V. Influence of Processing of Yeast Saccharomyces cerevisiae with Millimeter Waves on Fermentation Indices in Technology of Bioethanol Production / A.V. Yakunov, A.I. Nizhelska, L.V. Marinchenko, V.A. Marinchenko, V.A. Makara // Surface Engineering and Applied Electrochemistry. – 2015. – 51, No. 2. – P. 156–161.

УДК 577.346: 577/217+592/598:539.1.047

ЕПІГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ СТИМУЛЯЦІЇ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Кравець О.П., Соколова Д.О., Гродзинський Д.М.
Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ
вул. Заболотного, 148, Київ, 03680
kaplibra@gmail.com

Метою дослідження було виявлення епігенетичного підґрунтя стимуляції процесу проростання злаків в умовах дії різноманітних стресових чинників та розробка рекомендацій щодо використання виявлених закономірностей в практиці селекції сортів для зон з нестабільними кліматичними умовами.

В роботі використано методи молекулярно – генетичного аналізу: рестрикційний аналіз виділеної ДНК, ITS-, ISSR –RAPD - ПЦР з подальшими статистичними оцінками і розрахунком «відстані» у профілях метилування ДНК як показника епігенетичного поліморфізму сортопопуляції.

На прикладі зернових культур встановлено зв’язок між різноманіттям перебудов епігенетичної програми рослини за умов дії стресових чинників із змінами енергії проростання, досліджені різноманітні фактори і режими стимуляції, умови збереження цього стану та зв’язок із виробничою надійністю сорту. Встановлено, що стимуляція проростання пов’язана із значними перебудовами профілів метилування ДНК; зміни показника епігенетичного поліморфізму спостерігається у більшому ступеню у сортів з вищою виробничою надійністю, що підтверджує доцільність використання цього показника у практиці; Запропоновано впровадити в практику одержання нових сортів для зон з нестійкими кліматичними умовами показник епігенетичного поліморфізму сорту як його додаткову селекційну ознаку. Враховуючи весь комплекс одержаних результатів проекту і сучасні відомості про функції сателітної ДНК в ремоделюванні хроматину і його транскрипційній активності, визначення показника епігенетичного поліморфізму пропонується обмежити оцінкою поліморфізму профілів метилування сателітної ДНК, що проводиться з використанням неспецифічних праймерів з невеликою кількістю кроків і робить ці оцінки більш економічно доступними .

УДК 577.346: 577/217+592/598:539.1.047

ТЕХНОЛОГІЇ ПРАЙМУВАННЯ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР: ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ

Кравець О.П., Соколова Д.О., Гродзинський Д.М.
Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ
вул. Заболотного, 148, Київ, 03680
kaplibra@gmail.com

Прагнення підвищити енергію проростання насіння сільськогосподарських культур привело до розробки ряду технологій праймінгу, у основі яких лежить емпірично підібрана для кожного виду і сорту культурних рослин доза і режим стимулюючої дії стресового фактору. Дослідженнями попередніх років нами встановлено існування зв'язку між гетерогенністю термінів проростання насіння однорідної у генетичному відношенні вибірки насіння та поліморфізмом профілів метилування ДНК, з одного боку, та зв'язку поліморфізму профілів метилування ДНК із стійкістю рослини і її адаптивним потенціалом, - з іншого. Продовженням цих досліджень було виявлення характеру змін всього розподілу швидкостей проростання насіння в контролі та при дії стресових факторів.

Дослідження показало, що як у контролі, так і при дії стресового фактору означений розподіл не відповідає нормальному розподілу, тобто розподілу Гауса. Найбільш типовим є багатомодальний розподіл, причому для різних сортів пшениці число максимумів коливається від **2 до 5**, що навіть із використанням різних апроксимацій не дозволяє нормальне наближення. Дія стресового фактору значно змінює обидва типи розподілу. Спостерігається скорочення часу набубнявіння, що передує проростанню, з 12 - 7 до 7-5 годин. Спостерігається «злиття» локальних максимумів, тобто змінюється модальність розподілу у бік його зменшення. При дії стресового фактору зменшується процент насіння, що проростає «суперповільно», тобто після 60 годин набубнявіння, з 7-10% до 1-2%.

Одержані результати є ще одним з доказів того, що швидкість проростання є кількісна ознака, яка обумовлюється взаємодією ряду генів і епігенів, «підлаштуванням» до їх проявів всього епігеному. Одночасно, одержані результати вказують і на можливий, потенційно негативний результат стимулювання проростання: синхронізація цього процесу знижує як стійкість популяції культурних рослин в цілому, так і окремих особин, що ставить під сумнів подальший повноцінний розвиток рослинного організму і виграш продукційного процесу у цілому.

УДК 577.3.04

ВПЛИВ СВЧ ОПРОМІНЕННЯ ТА КОНЦЕНТРАЦІЇ БУТАНОЛУ НА СИНТЕЗ ПОЛЯРНИХ ТА НЕЙТРАЛЬНИХ ЛІПІДІВ

Литвиненко Д.М.[1], Войчук С. І.[2], Громозова О. М.[2], Маринченко Л.В.[1]

[1]Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
[2]Інститут мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ
вул. ак. Заболотного 154, Київ МСП, Д03680
DJAFFA93@ukr.net

Залежність від імпорту нафти та значене погіршення екологічного стану довкілля зумовили зростання популярності альтернативних джерел енергії. Дослідження біопалива останнім часом фокусується на синтезі молекул з високим рівнем енергії, які будуть слугувати як замінники бензину або дизелю.

Вивчали дію електромагнітного випромінювання СВЧ діапазону (2,45 ГГц) на динаміку продукції нейтральних та полярних жирних кислот 5 штамами бактерій роду *Clostridium acetobutylicum* в присутності різних концентрацій бутанолу в середовищі. Розмір клітин визначали за загальним показником світлорозсіювання FS. Вміст нейтральних та полярних ліпідів оцінювали за рівнем флуоресценції FL2 та FL3, відповідно [1].

Було показано, що бутанол, як кінцевий продукт біосинтезу бактерій роду клостридій, суттєво впливає (F_2=4,2 при p<0,04) на якісні і кількісні показники вмісту полярних і нейтральних ліпідів, призводячи до одночасного зменшення вмісту одних і інших, однак співвідношення нейтральних ліпідів до полярних ліпідів при цьому зростає, що пов'язано із більш стрімким зменшенням вмісту саме полярних ліпідів. Вплив випромінювання на вміст нейтральних ліпідів не виявлено. Вивчення впливу факторів на співвідношення ліпідних фракцій (FL2/FL3) показало достовірний вплив як бутанолу (F_2=15,5 при p<0,001), так і ЕМВ в рамках окремих штамів (F_8=2,6 при p<0,06). Окрім того, бутанол і ЕМВ мають вплив на показники розміру клітин і обидва фактори призводять до зменшення даного показника при збільшенні концентрації бутанолу і при зростанні тривалості ЕМВ-експозиції. Достовірний вплив випромінювання (-4,1 одиниці при p<0,05) виявлено лише для штаму №1. Кожен з цих факторів, вочевидь, діє власним шляхом і синергетичної дії не відбувається, адже комплексна дія цих двох факторів не є достовірною. Додатковим фактором, який виявляє достовірний вплив у прояв дії бутанолу і ЕМВ, є тривалість культивування, яка має як безпосередній вплив на визначені бактеріальні показники, так і в комплексі із дією бутанолу і ЕМВ.

1. De la Jara A, Mendoza H, Martel A, Molina C, Nordstron L, de la Rosa V, et al. Flow cytometric determination of lipid content in a marine dinoflagellate, Crypthecodinium cohnii // J. Appl. Phycol. – 2003. – Vol. 15. – P. 433-438.

УДК 004.021

АЛГОРИТМ КОНТРОЛЮ ЗМІН РЕЗУЛЬТАТІВ ВИРІВНЮВАННЯ БАЗ ДАНИХ РЕСУРСУ NCBI

Медвєдєв О. В., Березін О. Б.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
sasha1.0@yandex.ua

Процедура вирівнювання є одним з інструментів біоінформатики, що спрямований на виявлення гомології амінокислотних чи нуклеотидних послідовностей шляхом співставлення структури послідовностей.

Вирівнювання біологічних послідовностей здійснюється за допомогою програми BLAST, що аналізує інформацію баз даних ресурсу NCBI і здійснює відбір гомологічних структур. При цьому постійне оновлення баз даних ресурсу NCBI веде до зміни вихідної інформації, що використовує BLAST. Як наслідок, може спостерігатись значне відхилення результатів одного і того ж самого вирівнювання, здійснюваного протягом певного проміжку часу. Так, наприклад, значення E value, що характеризує випадковий характер співпадіння послідовностей, залежить від розмірів бази, у якій здійснюється пошук [1].

Зміна результатів вирівнювання представляє інтерес для користувачів програми BLAST, адже може вказувати на нові функціональні гомологи досліджуваних послідовностей. Як результат, виникає потреба в розробці методу інформування користувача про зміни в результатах вирівнювання.

Способом вирішення даної проблеми є розробка програмного забезпечення на базі мови програмування Python з використанням пакету спеціалізованих зовнішніх модулей Biopython, що буде здійснювати вирівнювання за заданими параметрами та інформування користувачів BLAST щодо зміни результатів вирівнювання.

Першим етапом алгоритму такої програми буде введення цільової послідовності, результати вирівнювання якої будуть контролюватись.

Наступним кроком буде налаштування параметрів контролю змін результатів вирівнювання, а саме — граничні межі відхилення результатів при настанні яких буде здійснюватись інформування користувача, а також регулярність перевірки.

В подальшому, на основі обраних користувачем параметрів, програма буде звертатись до ресурсу BLAST та автоматично проводити вирівнювання з метою моніторингу його результатів. Якщо відхилення у результатах буде задовольняти задані критерії – буде відбуватись автоматичне інформування електронною поштою.

Таким чином, програма дозволить своєчасно інформувати користувачів про виявлені зміни в результатах вирівнювань за заданими параметрами, що можуть вплинути на результати проведених досліджень.

Література:

1. Agostino M. Practical Bioinformatics / Michael Agostino. // Garland Science, 2012. – p. 56

УДК 575.162

АНАЛІЗ РІВНІВ ЕКСПРЕСІЇ ГЕНІВ, ЩО КОДУЮТЬ ГОМОЛОГИ БІЛКІВ МАГНІТОСОМНОГО ОСТРІВЦЯ МАГНІТОТАКСИСНИХ БАКТЕРІЙ В РІЗНИХ ТКАНИНАХ ТА ОРГАНАХ ЛЮДИНИ

Медвєдєв О.В., Горобець О.Ю.

Національний технічний університет України «КПІ», will.be.psychedelic@gmail.com

Біогенні магнітні наночастинки (БМН) вперше були виявлені в магнітотаксисних бактеріях (МТБ) за допомогою спектроскопічного аналізу Месбауера в 1979 році [1]. З тих пір БМН були також виявлені у більшості прокаріот та еукаріот, а саме в рибах, комахах, птахах та у ссавців [2]. Крім того, БМН були знайдені в різних тканинах людини, а саме: в печінці, серці, селезінці [3], надниркових залозах, решітчастий кістці та в головному мозку.

Проведені дослідження показали, що при нейродегенеративних та онкологічних захворюваннях [4] спостерігається збільшення концентрації БМН в ураженій зоні. У зв’язку з цим, актуальним є передбачення тканин та органів людини, в яких можлива наявність БМН.

Відомо, що механізм біомінералізації БМН єдиний для всіх живих організмів [5]. Тому для визначення тканин та органів людини, в яких можлива біомінералізація БМН в ході даного дослідження були визначені білки гомологи магнітосомного острівця МТБ у людини, проаналізовані та порівняні рівні експресії генів, що їх кодують, в різних тканинах та органах людини з рівнями експресії генів, що кодують древні mam білки МТБ.

Білки гомологи магнітосомного острівця МТБ у людини були визначені за допомогою програми BLAST ресурсу NCBI, рівні експресії генів, що їх кодують, в різних тканинах та органах людини були проаналізовані за допомогою ресурсу The Human Protein Atlas

В результаті проведеного дослідження було визначено тканини та органи людини, в яких можлива біомінералізція БМН, але їх наявність експериментально не підтверджена, а саме: жовчний міхур, підшлункова залоза, слинна залоза, стравохід, шлунок, дванадцятипала кишка, тонка кишка, апендикс, товста кишка, пряма кишка, нирки, сечовий міхур, яєчко, передміхурова залоза, слизова оболонка матки, фаллопієві труби, яєчник, плацента, шкіра, жирова тканина, м’язова тканина, кістковий мозок, лімфатичний вузол, щитовидна залоза, легені.

1. Frankel R. B. et al. Magnetite in freshwater magnetotactic bacteria / R. B. Frankel // Sci. - 1979, vol. 203, pp. 1355—1356.

2. Lowenstam H. A. Magnetite in denticle capping in recent chitons / H. A. Lowenstam // Geol. Soc. Am. Bull. - 1973, vol. 73, pp. 435—438.

3. Grassi-Schultheiss P. P. et al. Analysis of magnetic material in the human heart, spleen and liver / P. P. Grassi-Schultheiss // Ibid - 1997, vol. 10, pp. 351—355.

4. Brem F. et al. Magnetic iron compounds in the human brain: a comparison of tumor and hippocampus tissue / F. Brem // J. R. Soc. Interface. – 2006, vol. 3, pp. 833—841.

5. Gorobets O. Yu. et al. Biogenic Magnetic Nanoparticles: Biomineralization in Prokaryotes and Eukaryotes / O. Yu. Gorobets // CRC Press: New York, Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology – 2014, pp. 300–308.

УДК 537.636, 66-967, 628-32

РОЗРОБКА НОВИХ СПОСОБІВ ОТРИМАННЯ НАСАДОК МАГНІТНИХ СЕПАРАТОРІВ ТЕХНІЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Михайленко Н.О., Горобець С.В.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
pitbm@ukr.net

Використання магнітної фільтрації для очистки вод і для виконання інших операцій, пов'язаних з водообробкою, є надзвичайно привабливим, оскільки магнітна сепарація забезпечує видалення забруднювачів із стічних вод у швидкісному режимі [1].

В роботі досліджували процеси отримання високоградієнтних феромагнітних насадок для магнітного сепаратора, оптимальні параметри процесу сепарації, процес виділення цільових і забруднюючих домішок за допомогою магнітного сепаратора, а також робочі і модельні середовища для дослідження ефективності насадок у зовнішньому магнітному полі.

Розроблено метод отримання ВГФН за допомогою магнітокерованої корозії сталевої пластини для МС, було виявлено залежність магнітної сприйнятливості магнітокерованого біосорбенту від умов технологічного процесу, розроблено метод отримання ВГФН за допомогою магнітокерованого електроосадження нікелю на сталеву сітку (рис.1). Математично було розраховано та підтверджено експериментально, що ємність ВГФН, отриманих методами магнітокерованої корозії сталевої пластини та магнітокерованого електроосадження нікелю на сталеву сітку, в рази перевищує ємність сталевої сітки без розгалудженої структури.

Була визначена ефективність роботи різних типів насадок (рис. 2, криві 1-5) в залежності від тривалості процесу магнітної сепарації [2].

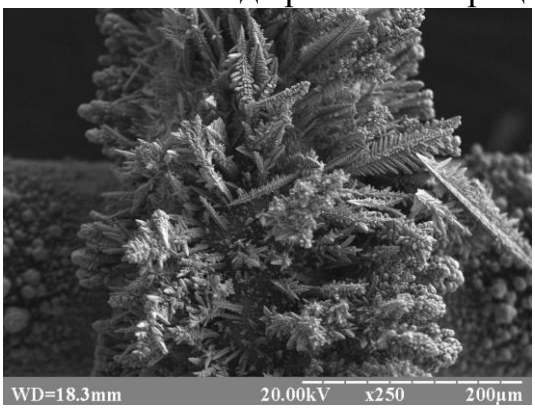


Рис. 1. Зображення ВГФН з дендритною структурою поверхні

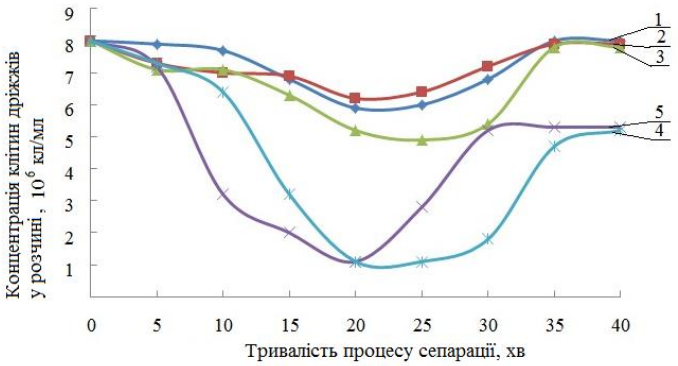


Рис. 2. Ефективність роботи різних типів ВГФН

Література:

1. Yavuz C.T. Magnetic separations: From steel plants to biotechnology / C.T.Yavuz, A.Prakashb, J.T. Mayoa, V.L.Colvina//Chemical Engineering Science 64 (2009), p. 2510 – 2521.

2. Gorobets S.V. HighGradient Ferromagnetic Matrices for Purification of Wastewaters by the Method of Magnitoelectrolysis [text] /S.V.Gorobets, N.A.Mikhailenko// Journal of Water Chemistry and Technology, 2014, Vol. 36, No. 4, P. 153–159.

УДК 577.21

МЕТОД ДНК-КОМЕТ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ КОНТАКТУВАННЯ ЗІ РТУТТЮ НА РОЗРИВИ ДНК

Нгуєн М.Х.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
vatamalinova@gmail.com

Довготривала взаємодія людини з несприятливими факторами середовища супроводжується накопиченням пошкоджень ДНК, що може призвести до виникнення мутацій та злоякісних аномальних клітин.

Метод ДНК-комет є методом з високою чутливістю для детектування ушкоджених ДНК в органах і тканинах живих організмів, в тому числі людини. Можливість реєстрації пошкодження клітин будь-яких тканин, відносно невисока вартість, мінімальна необхідна кількість матеріалу для випробування є перевагами даного методу порівняно з іншими методами оцінки пошкодження ДНК. Тому методом ДНК-комет були досліджені ядерні клітини венозної крові людини, що не взаємодіяла із ртуттю, та людини, що регулярно контактує із середовищем, в якому присутні сполуки ртуті (рис. 1).

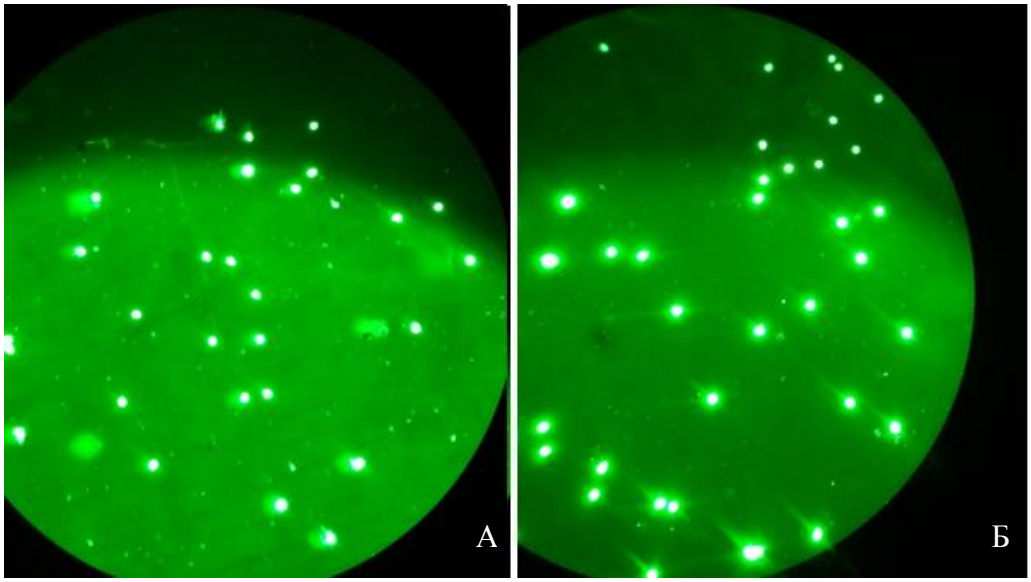


Рис. 1. Результати електрофоретичного дослідження клітин венозної крові під мікроскопом (видно зміщення пошкодженої ДНК до аноду):
А –типова фотографія клітин крові людини після довготривалої взаємодії із ртуттю,
Б – типова фотографія клітини крові людини, яка не взаємодіяла із ртуттю.

За результатами розрахунків індекс ДНК-комет клітин венозної крові людини, яка тривалий час контактувала зі ртуттю, склав I_{dc}=5,13±0,05 на відміну від індексу здорової людини, що становив I_{dc}= 0,23±0,05.

Отже, метод ДНК-комет може забезпечити цінну інформацію у дослідженні небезпечності впливу ртуті на виникнення злоякісних трансформацій клітини.

УДК 577.3.04

ФОРМА КЛІТИН ДРІЖДЖІВ НА ПОВЕРХНІ КРЕМНІЮ ПРИ ДІЇ МАГНІТНОГО ПОЛЯ

Ніжельська О.І.[1], Науменко С.М.[2] , Стебленко Л.П.[2], Курилюк А.М.[2*], Кобзар Ю.Л.[2]

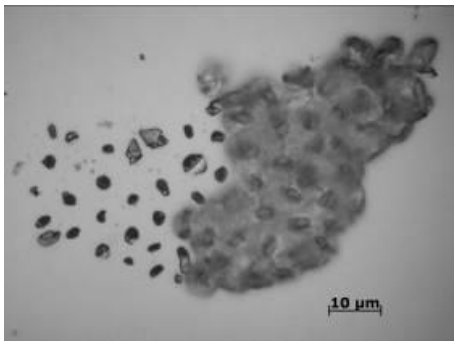
[1]Навчально-науковий центр «Фізико-хімічне матеріалознавство» Київського університету ім.Тараса Шевченка та НАН України, 01033, м. Київ-33, вул. Володимирська, 64

[2]Київський університет ім.Тараса Шевченка, 01033, м. Київ-33, вул. Володимирська, 64

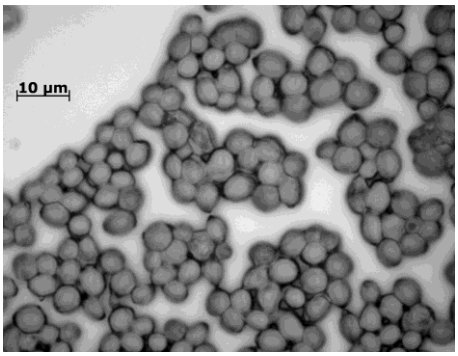
**kurylyuk_a2008@ukr.net*

Проведено мікроскопічні дослідження форми клітин дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, іммобілізованих на поверхні зразків монокристалічного кремнію у вихідному стані та за умови обробки постійним магнітним полем (МП). Суспензію клітин *S. cerevisiae* (однодобова культура) у дистильованій воді після перемішування наносили за допомогою шприцу на полірована поверхню пластини монокристалічного кремнію. Одночасно готували контрольні (вихідні) та дослідні зразки, які вміщували у стаціонарне МП з індукцією В=0,17 Тл. Експозиція в МП становила від 7 до 120 діб. Сформовані після здійснення обробок структури на поверхні кремнію досліджували на мікроскопі AXIO Carl Zeiss.

При зберіганні контрольних зразків на повітрі протягом 7-14 діб спостерігається процес дегідратації, який призводить до руйнування клітин та утворення ядер (конкрецій) (рис.1а).



а)



б)

Рис.1. Структура клітин дріжджів, нанесених на поверхню зразків кремнію: а) вихідний зразок після 7 діб; б) зразок після витримки в МП протягом 75 діб.

За тривалої (починаючи з 10 діб та більше) витримки зразків у МП клітини дріжджів на кремнії зберігали цілісну округлу форму (рис.1б). На клітинах помітні бруньки, які є ознакою початку поділу. Збереження форми дріжджових клітин на поверхні кремнію при дії магнітного поля може бути пов’язано з активацією сорбції іонів на клітинній стінці та зі зміною зарядового стану поверхні кремнію. Нами було встановлено, що магнітна обробка призводить до збільшення площі розподілу та величини поверхневого електростатичного потенціалу кристалів кремнію.

На зразках, що піддавалися дії МП, форма клітин дріжджів зберігалася цілісною тривалий час і після завершення дії МП (1,5 роки), а у контрольних зразках при зберіганні в таких же умовах клітини руйнувалися.

УДК 57.088.5

МОДИФІКАЦІЯ ТА ФУНКЦІОНАЛІЗАЦІЯ ЗОНДІВ ДЛЯ НАНОБІОТЕХНОЛОГІЇ

Павленко Т. А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Проспект Перемоги 37, Київ, 03056
tanja_pavlenko_16@rambler.ru

Аналіз тенденцій розвитку технологій демонструє, що прогрес у подальшому значною мірою визначатиметься нанотехнологіями. Розробка варіантів скануючої зондової мікроскопії – поштовх для розвитку нанобіотехнології. Скануючі зонди відкривають нові можливості для створення наноструктур, вимірювання нових властивостей і програм, маніпулювання та аналізу поодиноких молекул. Найпоширенішим методом є атомно-силова мікроскопія (АСМ). Дана методика дає змогу спостерігати за об'єктами зі зниженою механічною жорсткістю, виключаючи різні латеральні сили та сили тертя, які можуть призвести до пошкодження чи зміни структур на площині зразка.

Технологія модифікування зондів (модифікація свіжосколотої слюди) в парах похідного аміносилану полягає у рівномірному покритті поверхні зонду аміногрупами. Після процесу модифікації, за лужного pH, аміногрупи є позитивно зарядженими, а оскільки зонд є негативно зарядженим, між функціональними групами модифікованої слюди та гідроксигрупами зонду виникає електростатична взаємодія, що, у свою чергу, призводить до адгезивного ефекту.

Функціоналізація аміномодифікованих АСМ-зондів дає змогу підтвердити реакційну здатність аміногруп. Використовується взаємодія з глютаральдегідом та зв'язування з ДНК. Карбонільні групи глютаральдегіду зв'язуються з аміногрупами зонду, та утворюють Шиффову основу, що, у свою чергу, зменшує щільність позитивного заряду аміногруп та запускає процес зменшення сили адгезії. Даний ефект спостерігається і у разі взаємодії негативно заряджених фосфатних груп молекул ДНК з позитивно зарядженими аміногрупами амінозонду.

Зв'язування амінозонд-ДНК та ковалентна взаємодія амінозонд-глютаральдегід показали можливість застосування амінозондів в дослідженнях структурних особливостей надсуперспіральних молекул ДНК, біологічних об'єктів (клітин) або ліпосом, закріплених глутаральдегідом, поверхні зразків білків, зшитих глютаральдегідом та інших дослідженнях.

Література:

1. Лиманский А.П. Исследование аминомодифицированной слюды как субстрата для атомно-сило-вой микроскопии нуклеиновых кислот // Біополімери і клітина. – 2001. – Т. 17, № 4. – С. 292-297.

УДК 614.47: 57.047

БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОТАВІРУСНИХ ВАКЦИН В УКРАЇНІ

Рабчук Ю.Ю.[1], Соловйов С.О.[2], Горго Ю.П.[1]

[1]НТУУ «КПІ»; Київ,03056, просп.Перемоги 57

[2] НМАПО імені П.Л. Шупика, Україна, Київ,04112, вул.Дорогожицька 9

yura_1993@ukr.net, yugorgo@ukr.net

Описано підхід до визначення реальної картини захворюваності на РВІ в Україні, а також до оцінки та прогнозування на перспективу ефективності заходів специфічної профілактики з використанням математичних методів прогностичних моделей.

Методами індикації та ідентифікації ротавірусів на на фекальному матеріалі, позитивному на антигени або РНК ротавірусів у дітей, хворих на ГКІ з 6 регіонів України, були проведені дослідження по: виявленню АГ простими швидкими тестами на основі ІХА; виявлення АГ РВ методом ІФА; виявленню РНК РВ методом ЗТ-ПЛР з детекцією в агарозному гелі;проведена молекулярно -генетична характеристика РВ за G/P типом методом ЗТ-ПЛР з гібридизаційно - флуорисцентною детекцією.

Прогнозування генотип-специфічної ефективності профілактики РВІ проводили із застосуванням методів дистрибутивного та мультиплікативного синтезу, розроблених для ротавірусних вакцин. Запропоновані методики засновані на прямому прогнозуванні специфічної ефективності такого типу вакцини для населення будь-якої країни світу або окремих її регіонів, де до цього часу ефективність ротавірусних вакцин не підтверджена клінічними випробуваннями, але відомі особливості циркуляції ротавірусів певних генотипів серед населення.

Частки РВ різних генотипів в загальній циркуляції збудника були згруповані відповідно до різних ступенів гомології з вакцинним штамом G1P8, а саме: збігались за G- та P-генотипами; збігались тільки за одним з G - або P-генотипом; не збігались за жодним з генотипів. Були визначені відповідні частки кожної групи в загальній циркуляції генотипів ($w^C = \{w_j \,|\, j = \overline{1,3}\}$) як нормовані ваги критерію C_j. За критерій $C = \{C_j \,|\, j = \overline{1,3}\}$ було прийнято ступінь гомології по відношенню до вакцинного штаму. Ефективність вакцини проти штамів певної групи гомології була отримана з даних клінічних спостережень, та позначена як v_j - ненормована вага за критерієм C_j.

Біоінформацій аналіз дозволив спрогнозувати середні значення генотип–специфічної ефективності вакцини на основі штаму ротавірусу RIX4414 в умовах України за даними молекулярно–генетичного моніторингу в межах від 0,750 до 0,852 та зменшення важких випадків РВІ серед дітей на 80,4±0,8%. На основі розробленої математичної моделі динаміки захворюваності на РВІ в Україні встановлено, що максимальне зниження як 1-го, так і наступних випадків захворювання при імунізації, складає 48,4±9%, а протиепідемічна ефективність вакцини залежить від показника охоплення вакциною.

УДК 579.26: 537.67

ВПЛИВ НАДНИЗЬКОЧАСТОТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАГНІТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛІ НА ВОЛЮТИНОВІ ГРАНУЛИ ДРІЖДЖОВИХ КЛІТИН

Разумовський А.К.[1], Громозова О.М.[2], Горго Ю.П.[1]

[1]Національний технічний університет України «КПІ»;

[2]Інститут мікробіології та вірусології НАН України;

anton.razumovskyy@gmail.com; yugorgo@ukr.net

Накопичено багато фактів прямих впливів МПЗ, особливо під час «магнітних бур» на реакції, функціональні характеристики і параметри нормальної життєдіяльності багатьох біологічних об'єктів. Дослідження значень напруженості МПЗ на різних частотах дозволить експериментально знайти або модельно визначити механізми молекулярної або клітинної чутливості до параметрів МПЗ. Було поставлено завдання виявлення та розрахунку наднизькочастотних значень МПЗ з частотами <1 Гц, при яких відмічені найбільші значення напруженості геомагнітного поля при магнітних бурях. Виявлені реальні значення наднизькочастотних компонентів МПЗ, а потім застосувати ці отримані значення для оцінки можливих реакцій на них біологічних об’єктів. Була розроблена програма розрахунку геомагнітного поля. Програма реалізована на мові програмування R. Для роботи програми використано базову версію інтерпретатору R та додатково встановлено пакет “ Seewave-1.7.6”, що має у залежностях пакети “fft” та “signal”, які дозволяють працювати з дискретними сигналами, в тому числі їх моделювати, фільтрувати, та проводити Фур'є перетворення. Всі залежності були вільно встановлені з репозиторіїв CRAN за допомогою команди install.package.

Значення МПЗ на середніх широтах з частотою дискретизації 1 Гц були отримані у *Середньоєвропейській магнітометричній обсерваторії (Гурбаново),* за 2012-2014 роки, для подальшої обробки була обрана компонента X МПЗ. Дані про магнітні бурі за 2010-2014 рр. отримані із файлу World Data Center for Geomagnetism. Вибирались сумарні добові значення напруженості МПЗ у дні магнітних бур, з якими порівнювались розраховані значення. Були обчислені відхилення від середнього значення для коливань МПЗ на всіх частотах і для обчислених цих значень застосовано фільтр низьких частот з пакету для частот 0.1, 0.5, 0.01, 0.05, 0.001, 0.0001 Гц. Програма дозволяє розраховувати флуктуації МПЗ на вибраній частоті і в любому вибраному періоді доби при не збурених станах магнітного поля та під час магнітних бур і передбачена адаптація програми до таких завдань. Було проведено вибірку всіх днів, в яких проходили магнітні бурі за 2012- 2014 роки, сформовано масив сумарних добових значень Ap та проведено їх кореляційний аналіз із визначеними середньо добовими значеннями інтенсивності ІНМПЗ на частоті 0.0001 Гц в ці дні. Було отримано коефіцієнт кореляції між цими даними *r=0,69*. Отримані нами дані дозволили підтвердити, що зі зменшенням частоти збільшується інтенсивність МПЗ (з 0,03 нТл до 10 мкТл).

Досліджувались впливи над низькочастотних значень МПЗ під час магнітних бур на реакцію метахромазії волютинових гранул в клітинах дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Визначення кореляцій проводилось у дні

магнітних бур та зі зміщенням на 1 та 2 доби. Виявлені достовірні коефіцієнти кореляції r=0,48÷0,73 між різким збільшенням напруже-ності магнітного поля Землі під час магнітних бур та максимальним збільшенням інтенсивності реакції метахромазії у волютинових гранулах дріжджів, що слід враховувати у біотехнологічних процесах. Показано, що різке збільшення реакції метахромазії та утворення «вузлів» волютинових гранул дріжджів, а також їх прояви в день та за 1-2 доби до початку магнітних бур відбувається при сильних різких магнітних збуреннях і залежить від періоду магнітної бурі.

УДК 577, 537.632

ВИЗНАЧЕННЯ ЗОНИ ЗАХОПЛЕННЯ ПАРАМАГНІТНИХ ЧАСТИНОК В РІДИНІ ФЕРОМАГНІТНИМИ МІКРОСИСТЕМАМИ

Чумаченко В.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
chumachenko.vla@gmail.com

Велика кількість наукових досліджень підтверджує наявність біогенних магнітних наночастинок (БМН) як в одноклітинних, так і в багатоклітинних організмах. Визначення особливостей фізіологічних функцій БМН і досі залишається не повністю розкритим питанням [1]. Незважаючи на це, динаміка накопичення БМН і їх фізичні властивості дозволяють використовувати математичні моделі для дослідження їх біологічної поведінки, перспектив використання високоградієнтних магнітних сепараторів (ВГМС) для захоплення структур, що містять БМН.

Метою даного дослідження є визначення зони захоплення феромагнітною матрицею ВГМС сферичної та циліндричної форми.

Основною ідеєю математичної моделі є визначення координат граничної поверхні, при проходженні якої, частинка маєзахрплюватись феромагнітною матрицею ВГМС [2]. Для цього, умовна поверхня захоплення розділялась на сукупність площин. В рамках кожної площини із певним кроком полярного кута обирались напрямки пошуку точок захоплення. Для кожного напрямку за значеннями полярного кута та радіус-вектора, були знайдені координати точки захоплення, які після проходження блоку перевірки умови уточнювались методом “виделки” до певної заданої точності - відстані між точками, що лежать в межах області захоплення та поза нею.

Модель була описана за допомогою мови програмування Python, а для скорочення часових витрат оптимізована за допомогою бібліотеки numba.

Література:

1. Biomineralization of Biogenic Magnetic Nanoparticles and their Possible Functions in Cells of Prokaryotes and Eukaryotes //O.Yu.Gorobets, S.V. Gorobets, Yu.I. Gorobets // Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, Third Edition. 2014, by Taylor & Francis. pp. 300 – 306.

2. Gorobets S.V., Melnichuk I.A. Odering of two-dimentional system of ferromagnetic particles in magnetic field //Journal of Magnetism and Magnetic Materials.-1997.– m.182.– P.61-64.

УДК 579.22: 537.67

ОСОБЛИВОСТІ СВІТІННЯ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ БАКТЕРІЙ ПРИ ЗМІНАХ ГЕОМАГНІТНОЇ АКТИВНОСТІ

Шило Т.А.[1], Грецький І.О.[2], Горго Ю.П.[1]

[1]Національний технічний університет України «КПІ»;
[2]Інститут мікробіології та вірусології НАН України;
tany312@meta.ua, yugorgo@ukr.net

Актуальною проблемою сучасної мікробіології є визначення впливу різних геофізичних факторів на поведінку та функції мікроорганізмів. Метою даної роботи було дослідити зв'язок інтенсивності бактеріальної люмінесценції з геомагнітної активністю. Для досягнення поставленої мети були визначені умови стандартизації експериментальних вимірів інтенсивності люмінесценції бактерій *P. phosphoreum* (залежність інтенсивності люмінесценції від кількості клітин, оптичної густини та об'єму розчину). Були проведені моніторинг магнітного поля Землі в районі м. Києва, а також моніторинг залежності інтенсивності світіння бактерій від геомагнітної активності з використанням фотопомножувача ФЕП-115 та фотоелектроколориметру КФК-2. Досліджено вплив наднизькочастотних характеристик геомагнітного поля на життєздатність та ступінь люмінесценції бактерій *P. Phosphoreum* та отримані відповідні коефіцієнти кореляції.

Об'єктом дослідження був штам морських бактерій, що здатні до світіння *Photobacterium phosphoreum*, зареєстрований в депозитарії мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України під номером ІМВ В-7071. Даний штам був виділений з чорноморського катрана *Squalus acanthias*.

Було досліджено залежність бактеріальної люмінесценції від зміни температури, pH поживного середовища, концентрації NaCl та культивування на синтетичному і гелевому середовищах. Відмічено, що максимальний рівень світіння спостерігався в діапазоні температур від 10 до 28 ˚С і pH від 5,5 до 9,1. При підвищенні температури вище 28˚С чи зміні pH середовища відзначено значне зниження світіння, а при досягненні 35˚С спостерігалась необоротна втрата люмінесценції.

Концентрація NaCl також робить значний вплив на бактеріальну люмінесценцію: максимальний рівень світіння для досліджуваного штаму спостерігався в діапазоні від 2 до 8% NaCl. Найбільш інтенсивна люмінесценція, яка прямо пропорційно залежала від чисельності бактерій, спостерігалася при культивуванні бактерій на рідкому синтетичному середовищі, що пов'язано з особливостями споживання кисню бактеріями в рідкому середовищі.

Введення компонентів липогенної композиції, яку використовують в якості субстрату *Photobacterium phosphoreum,* в склад інокулята, сприяло підвищенню інтенсивності люмінесценції. Крім цього, відмічався кращий розвиток мікро-організмів відносно контролю. Отримані результати дозволили обрати варіант суміші ЕПАА і ЕПС ксантана в пропорції (70%+30%) з

концентрацією 3%, як зразок з найбільш тривалою та потужною люмінесценцією. Обраний варіант середовища є пріоритетним для подальших досліджень кореляційних зв'язків між люмінесценцією бактерій та амплітудою геомагнітних збурень.

СЕКЦІЯ 3

ЕКОЛОГІЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОЕНЕРГЕТИКА. ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

УДК 575.827

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МПЕ ЗА РАХУНОК МОДИФІКАЦІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Балацький А.Є.
Національний технічний університет України «КПІ»; mrirish@mail.ru

Останніми роками мікробні електрохімічні технології впроваджуються в різноманітні сфери промисловості, включаючи очистку стічних вод, опріснення води, виробництво біопалива, біосенсорику тощо. Такі технології виробляють меншу кількість енергії ніж звичні джерела електроенергії, але мають багато переваг: екологічність, самовідтворення мікроорганізмів та широкий діапазон сировини, що використовується як паливо. Для мікробних паливних елементів (МПЕ) питання про те, чи можуть більш масштабні установки виробляти електроенергію з такою ж ефективністю, як і лабораторні, залишається відкритим. Не менш актуальним залишається питання про шляхи підвищення ефективності МПЕ.

Метою роботи є пошук способів підвищення ефективності МПЕ за рахунок змін конструкційних елементів.

Відомо, що потужність МПЕ зменшується, якщо анод знаходиться дуже близько до катода. Це обумовлено дифузією кисню з аеробної катодної камери в анаеробну анодну і шкідливим впливом кисню на біоплівку. Активно вивчається можливість підвищення ефективності МПЕ за рахунок наявності розпірних структур, які націлені на підтримку кращого потоку повітря та зміцнення електродів (для запобігання їхньої деформації).

Вчені Університету Пенсильванії встановили, якщо анод перемістити на відстань з 4 до 2 см від катода, потужність зростає. Проте переміщення анода на відстань 1 см від катода знижує вироблення електроенергії, навіть якщо опір розчину додатково зменшується [1].

В літературі зустрічаються описання експериментів із впровадженням розпірних конструкцій між подвоєними електродами в конструкціях МПЕ. Такі розпірні структури можуть бути виготовлені з різних матеріалів: з полікарбонату, металічної сітки чи гнучкого пластика. Вченими було визначено, що найкращі показники були отримані з використанням останнього типу розпірної конструкції. Максимальна питома потужність таких МПЕ склала 1100 мВт/м^2 з катода. На потенціали анода тип розпірної конструкції не вплинув. Для побутових стічних вод максимум склав 400 мВт/м^2 [2]. Ця конструкція МПЕ забезпечує простий спосіб установки електродів і в той же час вона виробляє відносно високі питомі потужності з побутовими стічними водами (400 мВт/м^2 [2]).

Таким чином, для підвищення ефективності МПЕ відстань між електродами повинна бути в діапазоні 2–3 см. Задля підтримки оптимального рівня перенесення кисню і зміцнення електродів треба встановлювати розпірну структуру з гнучкого пластику між подвоєними електродами.

1. Logan, B.E., M.J. Wallack, K.-Y. Kim, W. He, Y. Feng, and P. Saikaly. 2015. Assessment of microbial fuel cell configurations and power densities. Environ. Sci. Technol. Lett. 2(8):206-214.

2. He, W., X. Zhang, X. Zhu, Y. Feng, and B.E. Logan. 2016. Microbial fuel cells with an integrated spacer and separate anode and cathode modules. Environ. Sci. Water Res. Technol. 2:186-195.

УДК 676.16 : 661.72

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ ДЕЛІГНІФІКАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ПШЕНИЧНОЇ СОЛОМИ ТА СТЕБЛА КУКУРУДЗИ

Батог Ю.О., Лисак Т.І., Коваль О.О.
Інститут продовольчих ресурсів НАНУ
вул. Євгена Сверстюка 4А, Київ
batog1@ukr.net

Енергетика України значною мірою базується на імпорті викопних видів палива, ціна на яку з кожним днем зростає. Перспективою серед базових проблем біоенергетики є виробництво етанолу з біомаси відходів с/г рослин. Рослинна біомаса складається з трьох біополімерів: целюлози, геміцелюлози та лігніну[1]. Лігнін скріплює целюлозні волокна й утримує їх у єдиній структурі та заважає доступності целюлози і геміцелюлози для дії каталізаторів. Саме тому мета дослідження спрямована на виділення лігніну із рослинної сировини.

Об'єктом дослідження були солома пшениці та стебло кукурудзи. Методи досліджень - стандартні хімічні та біохімічні методи досліджень хімічного складу сировини і напівпродуктів гідролізу. Ми порівнювали слабокислотний гідроліз сірчаною кислотою з комбінованим розчинником (спирт:вода - 1:1 з каталізатором сірчаною кислотою).

В результаті досліджень для тонкодисперсного помелу соломи пшениці та помелу стебла кукурудзи оптимальними параметрами делігніфікації є температура 100°С та тиск 0,25-0,3 мПа при тривалості 1 год.

Експериментально визначено, що при поступовому підвищенні вмісту сірчаної кислоти в розчиннику до 3% зростає вихід лігніну до 40% від вмісту лігніну, практично не впливаючи на вміст редукуючих цукрів (РЦ) у фільтраті.

Встановлено, що при одноразовому використанні комбінованого розчинника вихід лігніну вищий (на 30-34% для обох типів сировини) в порівнянні з 3% розчином сірчаної кислоти. Вміст РЦ у фільтраті також був вищим при застосуванні комбінованого розчинника. При використанні комбінованого розчинника за даних умов визначено, що кількість виділеного лігніну становила 14-16% від введеної маси сировини (початковий вміст лігніну 24-25%). Це може пояснюватися тим, що при алкоголізі відбувається гідроліз складноефірних і ацетальних зв'язків між лігніном і вуглеводами з подальшою заміною останніх на спирт з утворенням розчинного в умовах процесу алкоголь-лігніну.

Отже, при проведенні досліджень було доведено доцільність використання комбінованого розчинника для делігніфікації с/г сировини.

Література:

1. Amarasekara, A.S., Handbook of cellulosic ethanol, New Jersey: John Wiley & Sons, 2014–608p.

УДК 606:502

ШЛЯХИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

Булаєвська Т.П.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
tanyabulasvska@mail.ru

На сьогодні актуальним є створення маловідходних і безвідходних технологій цукрової промисловості та повторне залучення вторинних сировинних ресурсів. Використання вторинних ресурсів цукрового виробництва корисно як з економічної точки зору, так і для вирішення проблем охорони навколишнього середовища.

Метою роботи є визначення ефективних шляхів переробки відходів цукрової промисловості в різноманітні цінні продукти.

До найбільш цінних відходів цукрового заводу відносяться меляса і жом. Основними підходами до утилізації бурякової меляси є використання її як сировини для отримання фруктози, рафінози, лізину та інших продуктів. Доцільно використовувати мелясу для виробництва лізину, який має широке застосування в медицині та сільському господарстві. Виробництво лізину в Україні повністю відсутнє, а його імпорт останніми роками зростає. Цукрові заводи України в 2015 році переробили приблизно 10,2 млн. тонн цукрової сировини, при цьому отримали 428,4 тис. тонн меляси. Повна переробка такої кількості меляси дасть можливість отримати 61 тис. тонн лізину, що повністю задовольнить український ринок.

Окрім пектину, сушеного жому, харчових волокон, одноклітинного протеїну з жому можна отримувати метан. Реалізація проекту отримання біогазу із відходів цукрового заводу дозволить вирішити проблему утилізації жому. Будівництво біогазового комплексу дозволяє отримувати біогаз, електроенергію, добрива і теплову енергію. Використання бурякового жому як сировини для біогазових установок дозволяє отримувати 60-70 м^3 газу з 1 тонни сировини [1]. Щороку цукрові заводи в Україні переробляють приблизно 10,2 млн. тонн цукрових буряків, при цьому утворюється 8,466 млн. тонн жому, утилізація якого в біогаз дозволила б отримати 507 млн. м^3 біогазу.

Таким чином, можливості використання, переробки, утилізація бурякової меляси і жому досить різноманітні, і всі ці напрями мають опрацьовані технологічні схеми, випробувані у виробництві. Тому комплексне використання відходів цукрової промисловості не тільки істотно підвищить рентабельність цукрової галузі, але й вирішить цілу низку екологічних проблем.

Література:

1. Спічак В.В. Сучасні напрямки використання та утилізації бурякового жому / В.В. Спічак, А.М. Вратський // Вісник цукровиків України. – 2010. –№2(69). – С. 13–15.

УДК 574.24 + 58.04

ВПЛИВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ У РОСЛИНІ

Бучковський В.Р.
Національний технічний університет України"Київський політехнічний інститут"
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
bucha__13@mail.ru

Останнім часом у зв'язку з бурхливим розвитком промисловості спостерігається значне зростання рівня важких металів у довкіллі. Останні у низьких концентраціях відіграють важливу роль як кофактори багатьох ферментативних реакцій, однак у разі надлишку можуть завдати значної шкоди рослинному організму. У зв'язку з цим рослина повинна контролювати рівень акумуляції необхідних катіонів та токсичних важких металів та металоїдів[1].

Завдання роботи**:** проаналізувати вміст важких металів у рослинах та оцінити токсичну дію на рослини важких металів.

Надлишок деяких важких металів, як правило, призводить до інгібування росту рослин. Порушення росту рослин у першу чергу призводить до зменшення розмірів листків - основних органів транспірації [1].

Визначено, що саме до такої групи відносяться йони кадмія, які можуть викликати широкий спектр мутацій, серед яких точкові, хромосомні аберації. Інтегральним показником цих подій завжди було зниження лінійних розмірів коренів та надземної частини або біомаси клітинних культур. При вивченні впливу іонів кадмія на суспензійну культуру клітин тютюну спостерігали ріст-стимулюючий ефект 0,1мМ розчину $CdCl_2$, і гнітючий - 0,2 мМ розчину [2].

До другої групи відносяться такі важкі метали, які впливають на транспорт інших йонів у клітині. Саме такий ефект йона барія при взаємодії з йонами K^+. Додавання всього 1 мМ Ba^{2+} знижувало інтенсивність потоків K^+ на 30%.

До третьої групи відносяться саме ті, що репресують активність ферментів у клітині. Одним з них є W(VI), що виступає біологічним антагоністом молібдена Mo(VI) і конкурує з останнім за активний центр Mo-вмісних ферментів, у тому числі нітратредуктази. Заміщуючи молібден у складі кофактора, вольфрамат інактивує НР.

До цієї групи відноситься також V(V), який репресує активність НР без вбудовування в молекулу фермента. Ванадат може поглинатися коренями у достатньо великих кількостях, але швидко виділятися назовні.

Іони важких металів, як катіони так і аніони, а саме Cd^{2+}, Ba^{2+}, WO_4^{2-}, VO_3^- є високо токсичними агентами, які діють саме на клітинному рівні [2].

Література:

1. Гуральчук Ж. З. Фітотоксичність важких металів та стійкість рослин до їх дії / Ж. З. Гуральчук. – Київ: Логос, 2006. – 208 с.

2. Сергеева Л. Е. Клеточная селекция с ионами тяжелых металлов для получения генотипов растений с комплексной устойчивостью к абиотическим стрессам / Л. Е. Сергеева. – Київ: Логос, 2013. – 211 с.

НОВІ БІОСУМІСНІ КАРБОНОВІ НАНОЧАСТКИ: СИНТЕЗ, ВЛАСТИВОСТІ, МЕДИКО-БІОЛОГІЧНЕ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

Головань Д.Р.
Київський Палац дітей та юнацтва
вул. Івана Мазепи, 13, Київ, 01010
biolog_kpdy@ukr.net

Ідея та завдання нашої роботи полягала в тому, щоб, синтезувавши вуглецеві наночастки, змінюючи умови синтезу та вихідну сировину, дослідити отримані наноматеріали щодо їх фізико-хімічних властивостей та біосумісності.

Нові біосумісні флуорофори – вуглецеві наночастки були отримані методом гідротермічної обробки різноманітних органічних сполук, зокрема: лимонної кислоти, аланіну, гліцерину, карбаміду та ін. Наявні зразки флуорофорів були досліджені гель-хроматографічним, спектрофлуорометричним та електрофоретичним методами. Синтезовані нові флуорофори були досліджені на біосумість за допомогою дослідних біооб'єктів *Daphnia magna*.

В результаті досліджень:

1. Вдосконалено методи синтезу карбонових наночастинок – флуорофорів, а також вивчені їх властивості. На основі отриманих результатів встановлено відповідність між характером флуоресценції зразків водорозчинних наноматеріалів та їх розмірністю і зарядом.

2. Показано динамічну залежність флуоресцентних властивостей проміжних продуктів в процесі термічної обробки вихідних речовин, що вірогідно обумовлено поступовою карбонізацією молекул із утворенням карбонового ядра шляхом полімеризації. Флуоресцентні властивості створеного карбонового ядра відрізняються від властивостей проміжних похідних, що може свідчити про їх структурні перебудови на певних етапах синтезу.

3. Досліджено біосумісність отриманих наночасток за допомогою дослідних біооб'єктів *Daphnia magna*.

Використання нового класу біосумісних флуорофорів на основі вуглецю має величезний потенціал для біомедичних та екологічних досліджень. У перспективі вони можуть бути використані для безпечних прижиттєвих досліджень живих організмів, адресної доставки ліків до клітин-мішеней, що дозволить ефективно боротися з поширеними хворобами людства, а також можуть бути широко застосовані в багатьох сферах життєдіяльності.

УДК 662

ВИРОБНИЦТВО БІОГАЗУ З ПОСЛІДУ ПТАХІВ

Діденко Г.С.
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
galin-galin@ukr.net

Використання посліду птахів (ПП) як субстрату для виробництва біогазу обмежене через високий вміст концентрації амонійного азоту, який спричинює порушення метаногенезу, а отже, і зменшує вихід біогазу. Для зниження амонійного азоту та забезпечення необхідного співвідношення карбону та нітрогену як джерело карбону у реактор пропонується додатково вводити відходи сільськогосподарських культур, деструкція яких веде до утворення органічних кислот, що слугують джерелом карбону [1]. Тому метою даної роботи є доведення можливості коферментації ПП із целюлозовмісними чи іншими карбоновмісними відходами (наприклад, осади стічних вод).

У багатьох роботах показано, що вихід біогазу залежить від: співвідношення ПП та косубстрату, структури косубстрату, співвідношення інокуляту до сировини, масообмінних процесів та температури. Введення косубстрату підвищує вихід біогазу. Найчастіше застосовується співвідношення ПП до косубстрату у співвідношенні 1:2. Так, за термофільного режиму сумісного зброджування осаду стічних вод та ПП (1:2) вихід бігазу підвищується вдвічі (280 $см^3$/добу) по відношенню до чистих субстратів (ПП – 130 $см^3$/доба, осад – 135 $см^3$/доба) [2]. Зниження температури до 35°С призводить до зниження утворення біогазу з ПП (20 $см^3$/добу [3]). В той же час додавання до ПП відходів кукурудзи у співвідношенні 3:2, відповідно підвищує вихід біогазу до 220 $см^3$/добу. При чому збільшення вмісту ПП у субстраті підвищує вміст метану у біогазі до 75%, коли за співвідношення 1:2 вміст метану складає 60%.

Отже, виробництво біогазу при коферментації різних субстратів дає змогу підвищити вихід біогазу та вміст метану в ньому.

Література:

1. Голуб Н. Б. Математичне моделювання продукування метану в процесі ферментації [Текст] / Н. Б. Голуб, О. А. Козловець // Наукові вісті Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут". - 2014. - № 3. - С. 21-25.

2. Дегтяр Д.І. Утилізація осаду стічних вод комунальних підприємств з отриманням біопалива та біодобрива [Електронний ресурс] / Д.І. Дегтяр, О.В. Горлінський, В.І. Карпенко // Проблеми екол. біотехнології. – 2012. – Режим доступу: http://jrnl.nau.edu.ua/index.php/ecobiotech/article/view/773/750.

3. Поліщук В. М. Вплив режимів метанового бродіння на ефективність виробництва біогазу [Текст] / В. М. Поліщук, М. М. Лободко, О. В. Сидорчук, О. В. Поліщук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК. - 2013. - Вип. 185(3). - С. 180-191.

УКД 575.827: 604.6:582.683.2

АЛЬТЕРНАТИВНІ ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВНИХ ВІДХОДІВ

Коваль А. М.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ
asya.koval888@mail.ru

У деревообробній промисловості України в умовах постійного зростання виробництва продукції даної галузі питання раціонального та комплексного використання сировинної бази набуває все більшої актуальності. Відходи і втрати деревної сировини та матеріалів утворюються на всіх стадіях виробничого процесу лісозаготівельних робіт. Деревинна біомаса являє собою енергетичний ресурс, що складає істотну частину в задоволенні енергетичних потреб.

Метою даної роботи є розгляд пропозицій вдосконаленого використання деревних відходів та ефективнісь процесів переробки сировини на основі реакції гідролізу.

На гідролізних заводах переробляють відходи лісопильних і деревообробних підприємств: тирсу, подрібнені відходи лісопиляння і дров'яну деревину. В основі технології гідролізного виробництва лежить процес перетворення деревини у гідролізний цукор, що надалі використовується у вигляді глюкозного кристалічного цукру; зброджується мікроорганізмами, перетворюючись в етиловий спирт, гліцерин та як живильне середовище для вирощування білкових і жирових дріжджів.

При переробці хвойної деревини вихід гідролізного цукру звичайно не перевищує 50...53%, при цьому вихід 100%-го етилового спирту з 1 т абсолютно сухої деревини, коливається від 165 до 200 л, а також можуть бути отримані 70 кг рідкої вуглекислоти, або 40 кг твердої вуглекислоти, 40 кг дріжджів кормових, 9,4 кг фурфуролу, 0,8 кг скипидару, 0,3 кг ізобутилового й ізоамілового спиртів. При переробці листяної деревини вихід спирту з 1 т абсолютно сухої деревини зменшується до 150...160 л, відповідно змінюється й кількість інших продуктів комплексної переробки. В результаті обробки листяної деревини або деревини, що насичена пентозанами, сільськогосподарських відходів майже в 2 рази збільшується вихід фурфуролу й в 2...2,5 рази вихід кормових дріжджів [1].

Отже, на сьогоднішній день при утилізації відходів є можливість отримати від 500000 до 10000 $м^3$/рік гідролізного спирту та його похідних. Раціональна утилізація деревних відходів забезпечить можливістю знизити рівень шкоди навколишньому середовищу, покращить економічну сферу, бо саме впровадження нових видів продукції допоможе отримати додатковий прибуток.

Література :

1.Басок Б.І., Ободович О.М., Луніна А.О Аналіз методів переробки відходів рослинної сировини в технологіях виробництва гідролізного спирту, фурфуролу та лігніну [Електронний ресурс] / Б.І Басок, О.М Ободович, А.О Луніна // Пром. Теплотехника. – 2007. – т.29 №6. – С.33-45.

УДК 620.92

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ

Козловець О.А.[1], Голуб Н.Б.[2], Шинкарчук М.В.[2]
[1]ТОВ «Енвітек»
[2] Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
aakozlovec@gmail.com

З огляду на кризову ситуацію в енергетичній сфері України постає питання в альтернативних джерелах енергії. Найбільш перспективним для України, з огляду на її великий сільськогосподарський потенціал – може бути біогаз.

Проте, разом зі своєю перспективністю він має і ряд недоліків, основний з яких це сировинна база, яка може бути використана на корм або підстилку в тваринницькій галузі, наприклад залишки кукурудза. Тому виникає питання в рівноцінній заміні косубстратів на інші, які менше задіяні в сільськогосподарській сфері та мають схожі фізико-хімічні показники. В зв'язку з цим нами була проведено ряд лабораторних зброджувань різної рослинної сировини з курячим послідом. Останній було обрано з огляду на те, що на території України останнім часом збільшується кількість птахофабрик в порівнянні з іншими напрямами тваринницької галузі. В якості сировини рослинного походження було обрано відходи паперові відходи (контроль), кукурудзи, рогіз звичайний, стебла коноплі. Порівняльна характеристика рослинної сировини наведена в таблиці 1.

Табл. 1. Порівняльна характеристика відходів кукурудзи та очерету

Сировина	Целюлоза, %	Лігнін, %	Зольність, %
Кукурудза	41,6	17,9	4,7
Очерет	45,8	21,1	4,02
Конопля	62,4	15,1	3,07
Паперові відходи	88,7	-	0,8

За результатами можна стверджувати, що найкраще до 647 $см^3$ для зброджування підходять паперові відходи, які було попередньо подрібнені. Це можна пояснити відсутністю в паперових відходів лігніту, який майже не піддається метановому зброджуванню. Також непогано себе зарекомендували відходу рогозу, вихід біогазу з нього становив 342 $см^3$. На третьому місці стебла конопель – 119 $см^3$. Найгірший вихід біогазу спостерігався у відходах кукурудзи – 42 $см^3$. Такий результат виходу біогазу може бути за рахунок того, що в сільському господарстві кукурудзу оброблюють спеціальними речовинами, задля зменшення шкідників, котрі можуть зменшити врожайність кукурудзи. Порівняльна характеристика середньодобового виходу біогазу наведена на рис 1.

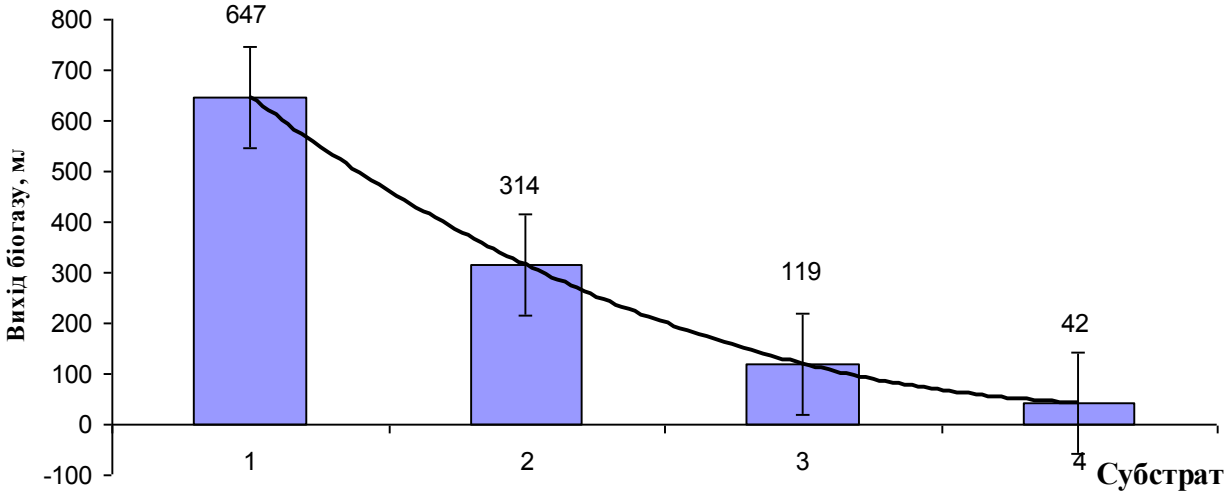


Рисунок 1. Середньодобовий вихід біогазу протягом 30 діб.
1. – Відходи паперу + послід (50:50), 2. – Рогіз + послід (50:50), 3. – Стебла конопель + послід (50:50), 4. – Стебла кукурудзи + послід (50:50).

З огляду на все вище описане Україна має непоганий потенціал в заміні кукурудзяного косубстрату на інші косубстрати, наприклад, рогіз, очерет або інші водні рослини.

УДК 606:502

БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПЕРЕРОБКИ НАФТОШЛАМІВ

Котис Д. Я.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
dashaccat@ukr.net

На сьогодні питання утилізації і переробки нафтошламів, які утворюються при роботі нафтопереробних заводів, стоїть гостро. Внаслідок відсутності комплексного рішення цієї проблеми з кожним роком збільшується кількість накопичувачів нафтошламів, які, як правило, відносяться до III-IV класу небезпеки для навколишнього середовища.

Метою роботи є розгляд існуючих біологічних методів переробки нафтошламів, визначення їх переваг та недоліків.

Десятками років на нафтопереробних використовувались термічні методи переробки нафтошламів: спалювання у відкритих амбарах і печах різних конструкцій. Ці методи є простими і дозволяють зменшити об’єми відходів, але призводять до забруднення повітряного басейну продуктами спалювання.

Були запропоновані біологічні методи переробки нафтошламів, які є найбільш екологічно безпечними. Наприклад, використання препаратів, які містять спеціальні штами бактерій, що викликають біодеструкцію нафтової фази. Відомо багато таких препаратів: «Деворойл», «Ленойл», «Азолен» та ін. Цей метод дозволяє інтенсифікувати процес і не потребує значних енергетичних затрат чи спеціального обладнання. Негативним аспектом є

необхідність транспортування нафтошламу до місця переробки. Ще одним методом є анаеробне зброджування. Основною перевагою даного методу є можливість отримання біогазу, що дозволяє підвищити економічні показники процесу. Недоліком є те, що даний метод – вибухонебезпечний.

Більш новими методами є біотермічне компостування та фітоочистка. Біотермічне компостування не потребує великих енергозатрат, дозволяє отримати цінні продукти. Основним недоліком є потреба в наповнювачах в залежності від кліматичних факторів. Метод фітоочистки є екологічно безпечним процесом, який не вимагає значних затрат, проте постає проблема утилізації фітокультур [1].

Отже, біологічні методи переробки нафтошламів є ефективними і одними із найбільш екологічно безпечних методів. Проте вони мають ряд недоліків, область їх застосування обмежується конкретними умовами: діапазоном активності біопрепаратів, температурою, кислотністю, аеробними умовами. Тому дані методи потребують подальшого вивчення і доопрацювання.

Література:

1. Шпербер Е. Р. Источники образования нефтешламов и методы их утилизации / Е.Р. Шпербер, Т.Н. Боровикова, Вратский А.М.// Химия и технология топлив и масел. – 2011. – № 2. – С. 53-56

УДК 574.64:504.064

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗВОРОТНИХ ВОД САЛИВОНКІВСЬКОГО ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ МЕТОДОМ БІОТЕСТУВАННЯ

Кравченко А.Г.[1], Сабадаш Н.І.[1], Фесич І.В.[2]

[1]Національний університет харчових технологій
вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601,
riddle27@ukr.net
[2]Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
вул. Володимирська, 60, м. Київ, 01601

Цукрова галузь потребує використання великих обсягів природних ресурсів, зокрема води. Тому на цукрових заводах значні труднощі пов’язані з очисткою стічних вод, що містять в собі цілу низку забруднюючих речовин, які можуть негативно впливати на життя та розвиток організмів, що населяють водойми. Тому необхідно встановлювати контроль, щоб концентрації шкідливих речовин та розмір скидів не перевищували можливість водойми до самоочищення.

Наявність або відсутність токсичних властивостей води визначають методом біотестування. Для зворотних вод на скиді у водні об’єкти з метою попередження створення гостролетальних умов для водних організмів встановлено норматив – відсутність гострої летальної токсичності.

Метою роботи було встановити токсичність зворотних вод цукрового заводу методом біотестування.

Дослідження було проведено на ВАТ «Саливонківський цукровий завод», водовідведення на якому здійснюється через очисні споруди повної біологічної очистки змішаних стоків.

Біотестування проводили за допомогою гідробіонтів, які найбільш чутливо реагують на мінімальні концентрації токсинів (Daphia magna Straus). Методика

біотестування ґрунтується на встановленні різниці між кількістю загиблих дафній у зворотній воді, та їх кількістю у воді, яка не містить токсичних речовин – контрольній воді.

Для біотестування зворотних вод заводу нами було відібрано 2 проби. Місце відбору проби – в місці скиду зворотних вод в ставок. В кожну дослідну посудину переносили по 10 однодобових дафній і експонували при оптимальних умовах. Строки біотестування – 96 годин. Під час тестування воду не аерували, дафній не годували. Температура води під час біотестування – 22º С.

Наприкінці біотестування на підставі отриманих результатів із трьох повторів експерименту та 2 проб визначали середнє арифметичне значення кількості живих тест-об'єктів у контролі та досліді. Розраховували відсоток загиблих дафній у зворотній воді відповідно до контролю.

Критерієм гострої летальної токсичності є загибель 50 % дафній і більше у зворотній воді порівняно з контрольною водою.

Показники біотестуваня зворотних вод заводу наступні: не виявляє гострої летальної токсичності; кількість загиблих тест-об'єктів не перевищує 50%. Це означає, що клас токсичності води – I; ступінь токсичності – нетоксична.

УДК 62.09:579

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ М'ЯСНОЇ ПОМИСЛОВОСТІ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ

Кукіль К.Ю.

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

Культивування мікроорганізмів є важливим етапом в промисловій мікробіології. Особливе місце серед відомих в мікробіології поживних середовищ займають універсальні, на яких можна культивувати широкий перелік різних мікроорганізмів, що обумовлює їх високий попит. Кращі з цих середовищ традиційно готують на основі сировини природного походження. Однак, питання розробки технології, стандартизації, оцінки якості поживних середовищ з природної сировини мають певні труднощі у вирішенні. Це пояснюється, перш за все, зниженням якості самої сировини, зокрема м'яса і рослинних об'єктів, у зв'язку зі складною екологічною обстановкою і антропогенним впливом на навколишнє середовище. Крім того, м'ясна сировина є дороговартісною. Важливість та гострота проблеми зниження якості поживних середовищ підкреслюється багатьма дослідниками.

Одним із напрямків оптимізації і вдосконалення поживних середовищ є пошук нових джерел сировини, серед яких особливе місце займають білкові гідролізати. Останнім часом проводяться дослідження, пов'язані з можливістю використання білкових гідролізатів з нетрадиційної сировини: відходів м'ясної, молочної, рибної і птахопереробної промисловості (Трошкова Г.П. и др., 2006).

На сьогодні, м'ясокомбінати та скотобійні представляють собою значні джерела забруднення та епідемічну небезпеку для населення. Разом з тим, цінна білоквмісна сировина, така як кров тварин і птиці, внутрішні органи, хрящова

тканина, обрізки, некондиційні частини туш, сирна сироватка з молочної промисловості, найчастіше викидається або, в незначній кількості використовується для виробництва кров'яного або м'ясо-кісткового борошна, застосування яких низько ефективне, і не завжди виправдовується.

Таким чином, використання відходів м'ясної промисловості в якості замінників м'яса для отримання білкових гідролізатів є економічно і екологічно доцільним. Із подібних продуктів можна отримати поживні середовища, які з успіхом можуть бути застосовані.

Література:

Трошкова Г.П. Совершенствование технологии приготовления питательных сред на основе ферментативных гидролизатов рисовой и соевой муки [Текст] / Г.П. Трошкова и др. // Биотехнология. 2006. - № 4. - С. 74-78.

УДК 574.46

ЗАСТОСУВАННЯ ЛІПІДІВ МІЦЕЛІАЛЬНИХ ГРИБІВ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ДИЗЕЛЬНОМУ ПАЛИВУ

Кулай І.О., Сироїд О.О.

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

Вичерпування ресурсів традиційних джерел енергії і палива веде до пошуку їм альтернатив. На сьогодні широкого вжитку набули види біодизелю на основі сої (США, Бразилія), ріпаку (більшість країн Європи), соняшнику (Франція, Італія та ін.), але всі вони мають свої екологічні та економічні недоліки. Дослідження останніх років, присвячені застосуванню бактерій, водоростей та деяких видів грибів у якості продуцентів природного пального, є дуже актуальними. Вони мають значний ряд переваг: швидко накопичують біомасу, ліпіди грибів майже не відрізняються за складом жирних кислот від ліпідів вищих рослин, можливе цілорічне отримання продукту. До того ж, процес культивування грибів краще налагоджений з біотехнологічної точки зору, ніж, наприклад вирощування водоростей. Тому важливою є характеристика ліпідного складу міцеліальних грибів, який може знайти застосування в якості первинної сировини у виробництві біодизелю.

За літературними даними, найбільш оптимальними продуцентами було визнано представників родини *Cunninghamellaceae*, так як вони здатні до активного синтезу ліпідів, вміст яких в біомасі може досягати 50% (від сухої маси).

Для біодизелю, отриманого на основі ліпідів міцеальних грибів, були встановлені основні харатеристики, які відповідають міжнародним стандартам: йодне та цетанове число, питома теплота згорання. Дані показники аналогічні біодизелю на основі рапсової олії, який набув широкого застосування [1,2].

Ще одним позитивним моментом у даній технології є можливість варіації складу поживного середовища з обранням найбільш економічного вигідного. Це відкриває можливість для переробки у якості джерела вуглецю вторинної сировини від різноманітних сільськогосподарських і харчових виробництв, такої як картопляні відходи, харчовий соєвий шрот, кавовий шлам, буряковий

жом і навіть побічний продукт при отриманні біодизелю (при використанні рапсу і сої) - гліцерин [1].

Таким чином, проведений аналіз відкриває перспективи для створення біодизелю на основі ліпідів міцеліальних грибів.

Література:

1. Ивашечкин А.А., Сергеева Я.Э., Галанина Л.А., Биотехнология получения биодизельного топлива на основе липидов мицелиальных грибов, Материалы всероссийской VII научной молодежной школы "Возобновляемые источники энергии" (24 ноября 2010 года, Москва), с. 168 - 171

2. Сергеева Я.Э., Галанина Л.А., Ивашечкин А.А., Лунин В.В., Феофилова Е.П., Производство биодизеля на основе инновационной биотехнологии и получение активного посевного материала, Материали VII международна научна прктична конференция "Найновите постижения на европейската наука - 2011" (17-25 июня 2011), с. 39-43.

УДК 575.827

ВПЛИВ СПЕКТРА ОСВІТЛЕННЯ НА ПРОЦЕС КУЛЬТИВУВАННЯ *CHLORELLA VULGARIS*

Левтун І.І., Голуб Н.Б.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

kharn1992@mail.rut

Для України та інших розвинутих країн світу потенційним, стабільним джерелом біопалива можуть вважатися мікроводорості. Приріст біомаси мікроводоростей залежить від надходження світлової енергії до клітини, оскільки режими подачі, довжина хвиль спектру опромінення та інтенсивність впливає не тільки на приріст біомаси, а і на біосинтез певних речовин, таких як триацилгліцероли – сировина для отримання біодизельного палива.

Освітлення культури за допомогою світлодіодів завдяки вузькому спектру випромінювання дає змогу підібрати довжині хвиль, що відповідають потребам культури і є необхідними для роботи фотосинтетичного апарату. Також освітлення світлодіодами зменшує енергетичні витрати.

Метою роботи є визначення раціонального співвідношення світлодіодів з різною довжиною хвиль опромінення для підвищення приросту біомаси.

Діапазон спектру випромінювання та комбінації світлодіодів обирали з урахуванням вмісту пігментів, що характерні для *Chlorella vulgaris*. Показано, що діапазон довжин хвиль освітлення впливає на біосинтез хлорофілів, розмір клітин та приріст біомаси і ліпідів. Так, кількість хлорофілу *а* при застосуванні природного освітлення та білих світлодіодів однаково, але в останньому випадку збільшується кількість хлорофілу *в*. Використання комбінацій світлодіодів з перевагою червоного кольору призводить до підвищеного вмісту хлорофілу *а* по відношенню до контролю у 1,9 та 2,6 разів, відповідно. У той же час застосування комбінації світлодіодів червоного/синього/зеленого кольорів знижує біосинтез хлорофілу *в* по відношенню до природного освітлення у 4,8 рази, що змінює забарвлення клітин до насиченого зеленого кольору. Максимальний приріст біомаси (на 17% вище по відношенню до природного освітлення) спостерігали за використання комбінації світлодіодів сині/червоні/зелені у співвідношенні 1:1:1.

УДК. 628.543

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД КОНДИТЕРСЬКИХ ФАБРИК

Логвиненко Ю.М.,
НТУУ «КПІ», пр. Перемоги 37, Київ, 03056
yully@online.ua

В останні роки в Україні різко зросло виробництво кондитерських продуктів збільшилась кількість підприємств, розширився асортимент продукції. На таких фабриках утворюються сильно забруднені стічні води, які характеризуються такими показниками, мг/дм^3: ХСК-2500, БСК-1000, моносахариди-3000, завислі речовини-1600 [1]. Надходження забруднень у стічні води протягом доби носить нерівномірний характер, особливо при малих обсягах виробництва. Підприємства здебільшого не мають власних очисних споруд і скидають стічні води на міську очисну станцію, викликаючи перевантаження та значні порушення в роботі. Тому актуальним є вирішення проблеми очищення висококонцентрованих стічних вод кондитерських фабрик, і мета роботи – аналіз біотехнологічних методів очистки стічних вод підприємств кондитерських виробів.

Для фабрик, які спеціалізуються на мучних виробах (печива, вафель тощо) розроблені одно- та двоступінчасті технології очистки в аеробних умовах [2]. Їх стічні води характеризуються меншою концентрацією органічних речовин, а саме ди- та моносахаридів. Тому в кисневих умовах стічна вода за один або два ступені, в залежності від концентрації та витрат, очищається до допустимих норм водовідведення на міські очисні споруди, адже продуктами біохімічного розкладу є CO_2 та H_2O.

Для кондитерських підприємств з цукерковими цехами характерна нерівномірна витрата води та висока концентрація завислих речовин, ди- та моносахаридів, що унеможливлює використання на першій стадії очищення аеробних умов, оскільки ці забруднювачі починають швидко зброджуватись вже в системі водовідведення. Тому очевидно, що перша стадія повинна бути анаеробна. За таких умов ди- та моносахариди при перебігу різних хімічних реакцій та за оптимальних умов можуть розкладатися на ацетальдегід, піровиноградну кислоту, етиловий спирт, CO_2 та H_2O.

Отже, можна запропонувати технологію очистки для підприємств з цукерковими цехами за використання таких методів: механічний; усереднення; анаеробної очистки в біореакторах з дегазацією; аеробної очистки в біореакторах, що забезпечить ефективну очистку стічної води до допустимих норм скиду на міські очисні споруди. Анаеробна очистка має ряд переваг: енергетично вигідна, не потребує енергії на аерацію та витрати на утилізацію і зневоднення осадів.

1. Скосырева Е.В. Аэробная биологическая очистка сточных вод от полидисперсных загрязнений на кондитерских предприятиях / Водоочистка. – 2014. – N4. – С.9–20.

2. Саинова В.Н. Способ очистки сточных вод кондитерских фабрик [Електронний ресурс] / В.Н. Саинова, Е.В. Темникова. – 2000. – Режим доступу до ресурсу: http://www.findpatent.ru/patent/241/2415815.html.

УДК 628.3

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДЕКОНТАМИНАЦИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ РАДИОНУКЛИДНОГО И ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ.

Михеев А.Н.[1], Овсянникова Л.Г.[1], Маджд С.М.[2], Лапань О.В.[2]

[1]Інститут клітинної біології і генетичної інженерії НАНУ
вул. Заболотного, 148, Київ, 03680
iicb@iicb.kiev.ua
[2]Национальный авиационный университет, г. Киев

Разрабатываемая технология основывается на следующих положениях и экспериментальных фактах:

1. наиболее высокие коэффициенты накопления химических элементов наблюдаются у наземных растений, культивируемых в условиях водной среды или в почве, максимально насыщенной влагой;
2. накопительная способность тканей наземных растений в условиях водной среды сопоставима по величине с аналогичной способностью водных растений;
3. повышение растворимости токсических и радиотокссических соединений может быть достигнуто независимо от степени соответствия характеристик исходного смыва (pH, температура, токсичность и др.) оптимальным условиям жизнедеятельности растений, поскольку в дальнейшем всегда есть возможность производить разбавление смыва до приемлемого уровня;
4. растения способны практически полностью поглощать из растворенного состояния токсичные или радиотоксичные элементы;
5. объем фитомассы наземных растений является практически неограниченным для использования его в целях биосорбции в условиях аквакультуры;
6. существует возможность в значительной степени увеличивать накопительную способность растительных тканей путем обработки их разнообразными модифицирующими факторами физической (прогрев, гамма-облучение), химической (ДМСО) или биологической природы (плотность высева), т.е. использовать приемы фенотипической модификации;
7. накопительная способность растительных тканей сопоставима, а чаще всего превосходит аналогичную способность минеральных сорбентов и, кроме того, растительные сорбенты могут подвергаться озолению, что позволяет концентрировать токсические элементы в 10-100 раз;
8. показана возможность использования биофильтров, состоящих их плавающего субстрата и выращиваемых на нем наземных растений, для ризофильтрации воды, загрязненной радионуклидами.

УДК 577.336

КВАНТОВІ ТОЧКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА РОЗРОБКИ БІОСЕНСОРНИХ МЕТОДІВ

Подгурська І.О.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
my_wonderful_life@ukr.net

В час стрімкого розвитку промислових підприємств постає питання розробки та впровадження швидких, високочутливих та простих у застосуванні методів контролю концентрацій забруднюючих речовин у викидах виробництв. Новим явищем в екологічному моніторингу може стати використання квантових точок для створення біосенсорів.

Метою даної роботи є дослідити перспективи застосування квантових точок для аналізу природних водойм на наявність потенційно небезпечних сполук, наприклад, іонів важких металів.

Квантові точки – це наночастинки розміром від 2 до 10 нм, які здатні до люмінісценції під дією світла. Вони складаються з 10^3 – 10^5 атомів напівпровідникових матеріалів InP, CdSe, CdS, ZnS тощо. На відміну від звичайних органічних флуорофорів, квантові точки демонструють унікальні оптичні властивості: високий квантовий вихід, стійкість до фотовицвітання, широкий спектр поглинання та вузький спектр флуоресценції, який залежить від розміру квантової точки.

Багато біосенсорних розробок з використанням квантових точок базуються на здатності деяких речовин гасити флуоресценцію квантових точок, часто внаслідок фостерівського переносу енергії. Іони деяких важких металів можуть вбудовуватися в ядро квантової точки та заміщати її власні атоми внаслідок нижчої розчинності утвореного комплексу у порівнянні з вихідною структурою ядра. В результаті такої перебудови квантова точка втрачає здатність до флуоресценції. Змінюючи склад ядра квантової точки чи модифікуючи її оболонку різними хімічними та біохімічними реагентами, наприклад, амінокислотами, можна домогтися селективної взаємодії квантових точок з тими чи іншими біомакромолекулами або з іонами важких металів. Ця ідея може стати основою для створення біосенсорів, що будуть здатні виконувати завдання екологічного моніторингу.

Квантові точки чутливі до мікромолярних концентрацій іонів важких металів у розчинах, що відповідають значенням гранично допустимих концентрацій навіть у водоймах рибно-господарського призначення. Зі зростанням концентрації іонів важких металів рівень флуоресценції наночастинок знижується [1].

Література:

1. Frances A. Esteve-Turrillas, Antonio Abad-Fuentes. Applications of quantum dots as probes in immunosensing of small-sized analytes / Biosensors and Bioelectronics 41 (2013) 12-29.

УДК 628.3

БІОТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД КОНДИТЕРСЬКИХ ФАБРИК

Саблій Л. А., Россінський В. М.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
wrossin@live.com

Стічні води підприємств з виробництва кондитерських виробів характеризуються складним характером забруднень (їх природою, фазово-дисперсним станом, концентрацією) та нерівномірністю їх надходження на очисні споруди. Концентрація завислих речовин в таких стічних водах складає 2,62-21,5 г/дм^3. Середнє значення pH стічних вод, при їх надходженні в приймальну камеру очисних споруд, становить 5,8. Основна частка забруднюючих домішок, що містяться в стічних водах кондитерських фабрик й утворюються в результаті миття обладнання з приготування ягід і фруктів, як начиння для кондитерських виробів, знаходиться в колоїдному стані. Сухий залишок складає 31,6-230,5 г/дм^3. Концентрація (мг/дм^3) NH_4^+-N становить 20,5-25, NO_3^--N – 0,7-1,3.

З метою розробки раціональних технологій біологічного очищення стічних вод кондитерських фабрик проведено серії експериментальних досліджень на кафедрі екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ».

Для досліджень використовували розбавлені стічні води кондитерської фабрики муловою сумішшю з аеротенків очисних споруд каналізації м. Рівне та здійснювали їх обробку в аеробних і анаеробних умовах.

За результатами досліджень встановлено, що при розбавленні стічної води муловою сумішшю у співвідношенні 1:8 й обробки одержаної суміші впродовж 24 годин в аеробних умовах зниження завислих речовин складає до 59%, сухого залишку до 21%, що може бути пов’язано з високою сорбційною здатністю активного мулу. Впродовж експериментальних досліджень відзначено, що очищення стічних вод кондитерської фабрики в аеробних умовах призводить до швидкого закисання мулової суміші (pH знижується до 4), інтенсивного піноутворення, флотування активного мулу, зниження активної біомаси в зоні реакції, що негативно відображається на ефективності очищення стічної води і не може розглядатися як спосіб очищення на початкових етапах.

Позитивні результати з очищення стічних вод кондитерських фабрик отримані при обробці в анаеробних мезофільних умовах (26,7^{o}C) впродовж 24 годин розбавленої стічної води муловою сумішшю у співвідношенні 1:8, що дозволило знизити концентрацію завислих речовин на 43%, сухий залишок на 66%. Спостереження за об’ємом газу в мокрому газгольдері показало, що інтенсивне газоутворення припиняється через 16 год. від початку анаеробної обробки. Значення pH стічної води після анаеробної обробки складає 4,3.

Отже, для ефективного очищення стічних вод кондитерських фабрик раціональною є технологія послідовної анаеробної й аеробної обробки стічних вод в біореакторах, з коригуванням pH води перед аеробною стадією.

УДК 631.95

ПРОБЛЕМА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ: РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОЛІГОНІВ В УКРАЇНІ

Синяговська К.В.
НТУУ «КПІ», ФБТ, пр. Перемоги 37, Київ, 03056

В сучасному світі дуже гостро постає питання про поводження з відходами, зокрема, про їх утилізацію, складування на полігонах та про рекультивацію земель,що слугували місцем захоронення сміття.

Мета дослідження – розгляд напрямків заходів, спрямованих на відновлення властивостей грунтів та визначення доцільності цих робіт.

Рекультивація закритих полігонів – це комплекс робіт, спрямований на відновлення господарських властивостей ґрунту, продуктивності та покращення екологічної ситуації навколишнього середовища.

Актуальність даного питання полягає в тому, що в Україні на 2010 рік 164 га земель використовувалися в якості офіційних полігонів [1]. Це свідчить про екологічну небезпеку, великі економічні збитки, а також недбалість з боку держави.

Максимально корисними напрямками рекультивування таких земель є сільськогосподарське (лісогосподарське), будівельне та рекреаційне. На практиці, рекультивація полігонів ТПВ відбувається після його стабілізації – на ущільнений грунт засівають багаторічні трави, висаджують кущі та дерева, створюють газони, городи та сади.

Заходи по відновленню корисних властивостей земель проводять у два етапи. Перший – технічний. Він є підготовчим, і включає дослідження стану ґрунту, впливу на навколишнє середовище, отримання даних про умови (ландшафтно-геохімічні, геофізичні, газохімічні, гідрогеологічні та ін.) ділянки, планування, розробку споруд тощо. Другий етап – біологічний: здійснюють комплекс робіт, задля відновлення земель, за рахунок фітомеліоративних і агротехнічних заходів [2].

Оглядаючи літературні джерела, можна зробити висновок, що в Україні відсутній комплексний підхід до вирішення критичного питання рекультивації земель. Це є вагомим негативним (!) чинником, який впливає на тривалість і якість заходів, на капітало- і енергозатрати, і, беззаперечно, на екологічну ситуацію в цілому. Доцільність робіт обумовлюється перспективою подальшого використання земель в сільськогосподарському секторі задля задоволення продовольчих потреб людства.

Література:

1. Реформування земельних відносин в Україні: Несанкціоновані сміттєзвалища [Електронний ресурс] / Громадська організація «Інформаційно-ресурсний центр» – Режим доступу до ресурсу: http://myland.org.ua/index.php?id=2079&lan

2. ДБН В.2.4-2-2005 Полигоны твердых бытовых отходов. Основные положения проектирования. – К.: Госком Украины по строительству и архитектуре, 2005.

УДК 577.21

РОЗРОБКА СИСТЕМ ДЛЯ ДЕТЕКЦІЇ АЛЕЛІВ ГЕНІВ *PSY-1*, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ ВМІСТ КАРОТИНОЇДІВ У ЗЕРНІ

Степаненко О.В.[1], Степаненко А.І.[2], Моргун Б.В.[2], Кузьмінський Є.В.[1]

[1]Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

[2]Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України,

molgen@icbge.org.ua

Важливим чинником, який визначає використання зерна є вміст жовтого пігменту, який зумовлений переважно накопиченням у зернівках каротиноїдів, та впливає на кінцеву якість і харчову цінність макаронних та хлібопекарських виробів. У злаків визначені дупліковані гени *Psy1* та *Psy2*, які відповідають за синтез каротиноїдів. У подальших дослідженнях доведено, що саме ген *Psy1*, а не *Psy2*, пов'язаний із вмістом жовтого пігменту (Palaisa et al., 2003). Фітоїн синтаза (Psy) ключовий фермент біосинтезу каротиноїдів, який демонструє високий рівень взаємозв'язку із вмістом жовтого пігменту у пшеничному зерні (He et al., 2008).

Гомеологічні гени *Psy-A1*, *Psy-B1*, *Psy-D1* пшениці, які відповідають за вміст каротиноїдів локалізовані на хромосомах 7A, 7B та 7D відповідно. Основними каротиноїдами, які входять до ендосперму пшеничного зерна є лютеїн та зеоксантин, у той час як α-каротин, β-каротин та β-криптоксантин представлені в значно менших кількостях (Blanco et al., 2011).

Метою роботи була розробка та оптимізація систем ДНК-маркерів для виявлення алелів генів *Psy-A1*, *Psy-B1*, *Psy-D1* пшениці. Праймери для визначення алелів генів синтезу каротиноїдів були обрані згідно (He et al. 2009a та Wang et al. 2009a). Детекція алелів гена *Psy-A1* проводилася за використання двох пар праймерів, які дозволяють відрізняти алелі *a*, *b* та *c*. Використання чотирьох пар праймерів відрізняє алелі *a*, *b*, *c*, *d* та *e* гена *Psy-B1*. Пара праймерів, яка ідентифікує алелі *a* та *b* виявилася недостатньо ефективною, оскільки невелика різниця між отримуваними ампліконами призвела до складнощів при їх розділенні. Для оптимізації визначення було розроблено мультиплексну полімеразну ланцюгову реакцію з трьома парами праймерів до гена *Psy-B1*, які дозволяють розрізняти алелі *c*, *d* та *e* представлені на електрофореграмі ампліконами 428 п.н., 884 п.н. і 716 п.н. відповідно та референтним геном пшениці *TaTM20*. Пара праймерів до гена *Psy-D1* дозволяє детектувати найпоширеніші алелі *a* та *g*.

Відповідно до інформації викладеної He et al. (2009) найбільший вміст каротиноїдів спостерігається за наявності алелей *Psy-A1a* та *Psy-B1c*. Окрім того, наявність 1B.1R транслокації також підвищує вміст каротиноїдів у зерні. Найменший вміст каротиноїдів очікується у зразків із *Psy-A1b* та *Psy-B1b* та без 1B.1R транслокації.

Таким чином, розроблені та оптимізовані системи ДНК-маркерів для визначення алельного стану генів *Psy-1* можуть бути ефективно використані у селекційних програмах спрямованих на покращення якості сортів пшениці та продуктів із неї.

УДК 620.193.81

РОЛЬ СУЛЬФАТ-ВІДНОВЛЮЮЧИХ БАКТЕРІЙ В ПРОЦЕСАХ АНАЕРОБНОЇ КОРОЗІЇ І МЕТОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ БІОКОРОЗІЙНИХ ЯВИЩ

Теліженко В.С.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
poison_v4@ukr.net

Проблема захисту металевих конструкцій від корозії є однією з найважливіших для промисловості України і світу. За орієнтовною оцінкою експертів Української асоціації корозіоністів, рівень збитків від корозії протягом 1995–2005 рр. становить близько 5–6% ВВП. Втрати металу від корозії в світі вже складають близько 30% від його річного випуску. За оцінкою закордонних дослідників понад 50% пошкоджень спричинені діяльністю мікроорганізмів. Різні автори характеризують сульфат-відновлюючих бактерій (СВБ), як найбільш поширених і економічно важливих організмів, що обумовлюють анаеробну корозію. Більшість СВ бактерій належать до 23 родів, представлених грамнегативними бактеріями (7 група за Берджі), грампозитивними (роди *Desulfotomaculum, Desulfosporosinus,* та *Desulfosporomusa, Thermodesulfovibrio, Thermodesulfobacterium* та *Thermodesulfobium*), а також архебактеріями. Найбільший внесок у процеси біокорозії створюють бактерії роду *Desulfovibrio.*

На сьогодні актуальним завданням є пошук поліфункціональних інгібіторів корозії, які б, крім стабілізації електрохімічної ситуації, володіли бактерицидними властивостями, пригнічуючи життєдіяльність мікробних асоціатів. Крім того, висуваються вимоги щодо біологічної резистентності інгібіторів: це мають бути речовини, малочутливі до впливу змін навколишнього середовища, нездатні при руйнуванні утворювати токсичні продукти розкладу. Інноваційним методом моніторингу біокорозійних явищ стало застосування корозійних датчиків і технологій, що базуються на оцінюванні електрохімічних показників. Використання стратегії конкурентного виключення СВБ набуло актуальності у нафтовій промисловості. Додавання поживних речовин, які стимулюють зростання конкуруючих популяцій бактерій (а саме нітрат-редукуючих бактерій) сприяє витісненню СВБ з мікробного співтовариства.

Виходячи з наведених даних, можна зробити висновок, що розробка методів боротьби з сульфат-відновлюючими бактеріями як складова комплексного захисту металоконструкцій не втрачає актуальності і залежить від чіткого розуміння молекулярних процесів і фізіологічної активності мікроорганізмів.

1. Videla A., Herrera H., Herrera L. K. Microbiologically influenced corrosion*:* looking to the future. *// International Microbiology. – 2005. – V. 8. – P.169-180.*

2. Полутренко М. Протикорозійні та бактерицидні властивості похідних діоксодекагідроакридину / М.Полутренко // Вісник ТНТУ. – 2014. – Т. 73, № 1. – С.77-84.

3. Похмурський В. І. Про стан захисту металофонду України від корозії / В. І. Похмурський // Збірник наукових праць Українського інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського. – 2011. – Вип. 7. – С.64-69.

УДК 622.767.3

ВПЛИВ СПІВВІДНОШЕННЯ ІОНІВ АМОНІЮ ТА СЕЧОВИНИ НА ПРИРІСТ БІОМАСИ *CHLORELLA VULGARIS*

Тимошенко Є.Д.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
lizatym@gmail.com

Одним з перспективних видів мікроводоростей для одержання біодизельного палива є *Chlorella vulgaris* через високі показники росту, можливість накопичення ліпідної фракції до 40%, широкий діапазон умов культивування.

Метою даної работи є визначення співвідношення іонів амонію та сечовини у культуральному середовищі, при якому буде досягнутий найбільший приріст культури *C.vulgaris.*

Культуру *C. vulgaris* вирощували на п’яти варіаціях середовища Громова з різними співвідношеннями NH_4Cl:$CO(NH_2)_2$ як джерела нітрогену: 1:0; 7:3; 1:1; 3:7 та 0:1, відповідно. Культури вирощували у фотобіореакторах об’ємом 500 $см^3$, в умовах термостату за температури 30^oC при постійному освітленні. Кожні 24 години проводили барботування культур CO_2 протягом 10 секунд зі швидкістю 1 $дм^3/(хв \cdot дм^3)$.

Дослідження динаміки приросту біомаси проводили за допомогою вимірювання оптичної густини за використання спектрофотометра ULAB 102 при довжині хвилі λ = 450 нм. Початкова оптична густина культур становила D_{450} - 0,080 ± 0,002.

Найбільший приріст біомаси спостерігався на середовищі зі співвідношенням NH_4Cl:$CO(NH_2)_2$ = 3:7 (таб.1.). При споживанні культурою NH_4Cl pH середовища знижується до значень, за яких відбувається інгібування росту клітин (pH<5), а споживання $CO(NH_2)_2$ - не впливає на значення pH. У випадку використання іонів амонію переважно синтезуються насичені і мононенасичені жирні кислоти (C14:0, C16:0, C16:1). У випадку використання сечовини синтезують поліненасичені жирні кислоти (C20:4 і C20:5). Поєднання амонію та сечовини у складі культурального середовища дозволяє скорегувати pH культури, а також спрямувати біосинтез жирних кислот у бік насичених жирних кислот, які є сировиною для одержання біодизельного пального.

Таблиця 1. Приріст біомаси *Chlorella vulgaris*

Співвідношення NH_4Cl:$CO(NH_2)_2$	1:0	7:3	1:1	3:7	0:1
$\ln(D/D_0)$	0.68185	0.97582	0.73237	1.08018	0.70589

Подальше дослідження має виявити зміни у ліпідному складі в залежності від співвідношення амонію та сечовини у середовищі.

УДК 628.218

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ СТІЧНИХ ВОД ПАТ «ДНІПРОАЗОТ» м. ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬК

Трішина В.Ю., Головей О.П., Гуляєв В.М., Корнієнко І.М.
Дніпродзержинський державний технічний університет
вул. Дніпробудівська, 2, м. Дніпродзержинськ, Україна, 51918; lamber@bk.ru

Хімічне підприємство ПАТ «ДніпроАЗОТ» належить до 1 категорії небезпеки у м. Дніпродзержинськ і продукує небезпечні відходи у вигляді стічних вод з великою кількістю біогенних елементів, потрапляння яких до р. Дніпро зі зворотними водами призводить до евтрофікації водойм, порушення гідрохімічного та гідробіологічного режиму, процесів самоочищення та масового розвитку вищої рослинності. Розвиток водоростей у водоймах спричиняє погіршення умов існування інших водних організмів, а саме бактерій сапрофітів, а при масовому відмиранні водоростей виділяються антибіотичні речовини, токсичні для тварин та людини.

З метою впровадження технології повторного використання стічних вод на підприємстві та зменшення кількості стічних вод, які скидаються на очисні споруди «Дніпродзержинськводоканалу», проведено моніторинг якості очистки стічних вод та біоценозу активного мулу, визначення хімічних та гідробіологічних показників за акредитованими методиками для контролю якості стічних вод. В результаті досліджень встановлено низький ступень очистки стічних вод за такими показниками: азот амонійний – 40-50 мг/л (норма 35 мг/л), загальні фосфати – 10-15 мг/л (норма 5,5 мг/л), сухий залишок – 1000-1100 мг/л (норма 750 мг/л); виявлено порушення видового складу біоценозу, яке підтверджується зміною видового різноманіття, а саме: спостерігається перебільшення нитчастих організмів *Clodothrix,* рухомих та нерухомих інфузорій *Colpoda, Oligocheta* та черв'яків *Nematoda*. Присутність у переважній кількості цих видів свідчить про недостатній ступінь аерації, процесів злежування та гниття активного мулу, неспроможність мулу справлятися з навантаженням за біогенними елементами – присутність *Bodo*, низька концентрація вуглецю, про що свідчить перевищення концентрації азотовмісних сполук в очищених стічних водах, тому що засвоєння біогенних елементів азоту та фосфору відбувається в пропорції C: N: P – 100:5:1. Активність сапробіонтів під мікроскопом знижена, присутність позитивних форм мікроорганізмів зведено до мінімуму; розрахункове значення сапробності для нітри-денітрифікатора знаходиться в межах полісапробної зони, яка характеризується недостатністю процесів біоокислення і за загальноприйнятою характеристикою відносить ці води до значно забруднених, які не підлягають випуску до поверхневих водойм і не дозволяють їх використовувати в оборотному водопостачанні.

Виходячи з цього, задля підвищення якості очищених стічних вод та зменшення навантаження на екосистему Дніпра рекомендовано внести зміни в технологічний режим очистки стічних вод, сприятливі до впровадження в умовах діючих очисних споруд без їх капітальної реконструкції. Для здійснення цих процесів розроблено пілотну установку для лабораторних випробувань.

УДК:606:632.937:634.8

БІОТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ВИНОГРАДНИКАХ

Феделеш-Гладинець М.І., Гелик П.О.
Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 13, Київ, 03041
polina_gelyk@ukr.net

Серед плодових рослин виноград займає особливе місце за походженням, розповсюдженням культури, за признаками і властивостями. Економічна ефективність виноградарства у світі вища, ніж у полових культур з розрахунку на одиницю площі в 10 разів, а найбільш розвинених 15 − 20 разів.

Біологічний метод захисту рослин базується на використанні живих організмів, продуктів їх життєдіяльності та біологічно активних речовин, іншими словами, зоофагів, ентомопатогенних мікроорганізмів, що регулюють розвиток та розмноження шкідливих організмів. Застосування мікробіологічних препаратів показує значний інтерес.

Пошук альтернативи застосуванню пестицидів і підвищення безпеки захисту рослин винограду від шкідників, а саме: використання біотехнологічного процесу в інтегрованому захисті культури біологічних препаратів на основі мікроорганізмів – антагоністів комах- шкідників.

Мікробіологічні препарати можуть використовуються в період цвітіння, бо вони практично не викликають загибелі ентомофагів. Перетворення цих технологій на екологічну та агробіоценотичну основу, передбачає науково обґрунтоване управління фітосанітарним станом насаджень шляхом максимального використання природних регулюючих факторів агробіоценозу [2].

Препарати бітоксибацилін, дендробацилін, ліпідоцид та інші створені на основі ентомопатогенної спорової бактерії *Bacillus turingiensis*, знищують гусениць багатьох видів лускокрилих, в тому числі і листокруток.

Вид бацили зустрічається в природних умовах. В 2014 році 46% гусениць першого покоління гронової листокрутки, а в 2015 році третього покоління, на 17% загинули від цього збудника на приватних виноградниках, а на промислових відповідно 15 і 6%. Застосування препаратів значно посилюють процеси саморегуляції в агросферах [1].

Препарати досліджувались на предмет заміни інсектицидів та більш детального явища післядії на наступні стадії розвитку шкідника та покоління. В 2015 році проведено ряд дослідів по застосуванню бактеріальних препаратів різної норми витрати робочої рідини 100-200л/га. Для цього оброблялось препаратами на 30 кущів. І на наступний день підсаджувати по 100 гусениць кожного віку на гілки, які потім вкривалися марлевим рукавом. Розрахунок загиблих гусениць проводили кожний день впродовж 5 діб. Дані заносились у зошит з досліджень.

В результаті досліджень встановлено, що бактеріальні препарати виявили свою дію трохи повільніше ніж інсектициди. При застосуванні кількість відроджених метеликів не виходила за межі 7-10%.

Біотехнологія захисту виноградників від хвороб та шкідників дає можливість істотно знизити (на 50-70%) пестицидне навантаження на довкілля.

Література:

1 Феделеш-Гладинець М.І., Біотехнологічний процес захисту винограду від шкідників з використанням мікробіологічних препаратів в Україні // Сборник научных трудов Sworld – Выпуск 2. Том 1. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2013. С. 86-91

2. Біологічний захист рослин / Дядечко М.П., Падій М.М., Шелестова В.С. та ін.; За ред. Дядечка М.П. та М.М. Падія. – Біла Церква, 2001. 312 с.

УДК: 502/504:634.8

БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИНОГРАДУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ В ДРАБІВСЬКОМУ РАЙОНІ

Феделеш-Гладинець М.І., Іванченко К.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 13, Київ, 03041
katya.prosyanik@mail.ru

Велике народногосподарське значення винограду обумовило його широке поширення і вплинуло на створення багатьох високопродуктивних і цінних сортів. Відповідно до цього і вдосконалювалася технологія і агротехніка вирощування цієї цінної культури.

Серед багатьох проблем виноградарства головним питанням є районування сортів винограду, виведення морозостійких сортів і агротехнічні заходи з його вирощування. [1]

Для Драбівського району Черкаської області це визначає актуальність теми. Ґрунтово-кліматичні умови району досліджень відповідають мінімальним потребам для вирощування багатьох сортів винограду.

Об’єкт дослідження: сорти винограду.

Предмет дослідження: підбір високопродуктивних сортів (Кадарка синя, Альфа, Люсіль, Фестивальний, Аркадія) їх акліматизація та агротехніка в умовах Драбівського району.

Мета дослідження полягає у вивченні біологічних та екологічних особливостей певних сортів винограду і підборі високопродуктивних, придатних сортів для вирощування в умовах Драбівського району та розробці агротехнічних заходів по їх вирощуванню.

Наукова новизна полягає в тому, що вперше нами була застосована комбінована схема посадки винограду в осінні строки із застосуванням дренажу (пісок, перегній) і труб для поливу і підживлення, вперше використаний напівсухий метод укриття виноградних кущів на зиму.

Практичне значення роботи полягає в реалізації нових агротехнічних методів з вирощування комплексно стійких сортів для задоволення потреб садівників, власників присадибних ділянок. [2]

За отриманими результатами досліджень ми зробили висновки, що правильний підбір сортів по строках дозрівання, в нашій зоні - це ультраранні і ранні; якщо вирощувати – то лише комплексно стійкі сорти, для того щоб застосовувати якомога найменше засобів захисту; розміщення ділянки і правильна посадка – це основа складових майбутнього врожаю.

Література:

1. Мазуренко Л. С. Сортимент столового винограда Украины (Значение, формирование, методы улучшения) / Л. С. Мазуренко // Виноградарство і виноробство. — 2006. — Вип.43. — С.89-97.

2.Дядечко М. П., Падій М. М., Шелестова В.С. та ін.; Ред. М.П. Дядечко, М.М. Падій. Біологічний захист рослин. - Біла Церква : [б. и.], 2000. – 311с.

УДК: 606:634.8.03

БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО-ЧИСТИХ ЧУБУКІВ ВИНОГРАДУ У КОНТЕЙНЕРАХ

Феделеш-Гладинець М.І., Каліка Б.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 13, Київ, 03041
bogdan.kalika@gmail.com

Останнім часом, загострення глобальної екологічної кризи у світі призвело до зміни у агробіології. Хімізація сільського господарства притаманна інтенсивним технологіям поступилася місцем адаптивному сільському господарству, заснованому на оптимізації й мінімізації хімічного втручання.

В даному напрямку важливим є визначення впливу природного консорціуму мікроорганізмів у складі препарату Екстракон, грибів Мікосан-В призначених для оздоровлення ґрунту на імунітет рослин винограду за штучного ураження інфекціями при окремому і сумісному інфікуванні та проти гнилей.

Метою роботи став пошук підбору сортів, їх акліматизація та агротехніка в умовах Центрального Лісостепу України

Біотехнологія вирощування винограду чубуками – це один з найпоширеніших методів **розмноження винограду**, що дозволяє передавати від материнської рослини всі сортові ознаки.

Вирощення саджанців можна розпочинати у січні, коли матеріал знаходиться у стані вимушеного спокою. Найкращим часом висадження чубуків у контейнери – перші числа березня. Для цього необхідно спочатку за тиждень до висаджування або восени приготувати субстрат, насипати у контейнери, полити ґрунт теплою водою та поставити у приміщення з кімнатною температурою.

Чубуки необхідно приготувати до висаджування: замотуємо їх у вологу х/б тканину на добу при кімнатній температурі. Потім нарізаємо секатором дво- або три-брунькові чубуки у контейнери висаджують в основному *двобрункові* чубуки. Верхній зріз повинен знаходитись на *протилежному боці* і вище верхньої бруньки приблизно на 1,5 см, а нижній зріз – нижче на 2,0–3,0 мм від

центру вузла; *нижня брунька видаляється* (осліплюється). Потім, верхню частину чубука треба *запарафінувати*: швидким рухом занурити у розігрітий до 80°С парафін (або віск) і охолодити, зануривши у холодну воду.

Після первинної підготовки чубуки ставили на *вимочування:*

- *перший дослід:* у розчин Мікосану В (100 мл на 4 л/води) кімнатної температури замочували чубуки на 12год. і висаджували у контейнери;
- *другий дослід*: у чисту воду, кімнатної температури замочували чубуки на 12год., потім висадили матеріал у контейнери на наступний день внесли препарат ЕкстраКон (100г/1л води); раніше такі дослідження не проводилися.
- *третій дослід контроль*: у чисту воду, кімнатної температури замочували чубуки на 12год. і висаджували у контейнери;

При температурі +20°…+24°С приблизно через 10 діб на нижньому зрізі чубука почне утворюватися калюс. Коли ж корінці можна буде розгледіти через стінки контейнера, поливання можна робити *рідше*, аби не викликати підгнивання корінців, які утворились. Коли з'явиться *суцвіття*, його треба обов'язково *видалити* ножицями. За тиждень до висадження у відкритий ґрунт їх *закаляють*. Залежно від сортових характеристик, приріст до моменту висадження у відкритий ґрунт може становити до 150 мм. Саджанці потрібно висаджувати у *другій половині травня*, коли загроза весняних приморозків мінімальна, сам приріст затінюють. Протягом вегетації періодично проводять *підв'язування приросту*, *видалення пасинків*, у серпні – чеканку, а потім *обрізання*.

УДК 606:632.7/.95

БІОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ НАСТОЇВ ТА ВІДВАРІВ РОСЛИН ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ГРОНОВОЇ ЛИСТОКРУТКИ НА ЗАКАРПАТТІ

Феделеш-Гладинець М.І., Левенко О.О.
Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 13, Київ, 03041
sanyalevenko@mail.ru

Виноградарство є важливою для економіки України галуззю. З кожним роком проявляється все більший інтерес до екологічно чистих технологій та науково обґрунтованих методів захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів. Гронова листокрутка – небезпечний шкідник виноградних насаджень. Втрати урожаю складають 25 – 30%, а окремі роки шкідник може знищити і весь урожай.

На території нашої країни росте чи мало рослин, які можна вважати перспективними у боротьбі з шкідниками і хворобами. Інсектицидну дію деяких з них на гронову листокрутку ми вивчали в дослідах, проведених у лабораторних умовах на базі університету в 2015 році.

Рослинну сировину подрібнювали на шматочки розміром 0,3-2см або розмелювали на порошок і готували з неї водні відвари, співвідношення сухої речовини і води 1:10, свіжої – 1:4.

Випробувані 7 рослин Карпатського регіону показали різний ступінь ефективності відварів рослин для гусені гронової листокрутки. Так, загибель гусені шкідника в лабораторних умовах для водних відварів становила: айланту високого – 60%, дельфінію високого – 57%, аконіту низького – 71%, тютюну – 66%, ромашки далматської – 61%., чистотілу великого – 64%, Інсегару – 67%, децису – 75%, арріво – 75%, томатного бадилля – 76%.

Було оброблено понад 300 кущів виноградної лози проти трьох поколінь гронової листокрутки з розрахунку 1л настою на 10 кущів винограду.

Перше обприскування проведено 20 травня на початку масового відродження гусениць першого покоління, друге 8 липня проти гусениць другого покоління. Проти третього, найбільш шкідливого, обробка проведена 15 і 26 серпня під час появлення перших гусениць на гронах. [1]

Загибель гусениць першого покоління від настою склала 55 – 61%, другого 59 –63%, третього 69 – 75%. Пошкодження грон в досліді не перевищувало 2%

т. б. було нижче економічного порогу шкідливості. На контрольних ділянках пошкодження було в межах 22 – 26%. Відзначено також, що відвар рослин провокував збудників хвороб, особливо бактеріальних, що знаходиться в гусениць в латентному стані.

Встановлено, що застосування суміші з дендробациліном 60 з розрахунку 5гр на 1л робочої рідини заляльковувались не більше 0,5 – 1% гусениць. З цих лялечок не відроджувалися метелики.

Витрати на заготівлю бадилля і підготовку його для обробки виноградної лози становили в 2,5- 3,0 раз менше ніж при застосуванні фосфорорганічних і перитроїдних препаратів.

Література:

1. Феделеш-Гладинець М.І., Канарський Є.Р. Отримання настоїв та відварів рослин біотехнологічними методами. Sworld. - 2013. - №1. (38) у розділі біологія, екологія і біотехнологія – С33.

БІОІНДИКАЦІЯ СТАНУ УРБОСЕРЕДОВИЩА ЗА МАКРО-МОРФОЛОГІЧНИМИ ЗМІНАМИ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Федорок Я.А.
Національний технічний університет України « Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
Yana_fedorok@mail.ru

В умовах XXI ст. процеси урбанізації набувають значних масштабів і спричиняють кардинальні зміни природних систем та їх складових.

Найбільшого впливу діяльності людини зазнають екосистеми міста. Тому важливим є контроль за станом навколишнього середовища та своєчасний аналіз забрудненості території міста. В деякій мірі ці питання дозволяє вирішити біоіндикаційна оцінка.

Метою роботи було провести комплексну оцінку факторів міського середовища на різні аспекти життєдіяльності деревних рослин та з' ясувати особливості забруднення навколишнього середовища за макро-морфологічними змінами.

Об' єкти біоіндикації - *Picea pungens* Engelm та *Betula pendula* Roth.

Дослідження проводилися на п' яти модельних ділянках. Пагони *Picea pungens* Engelm зрізалися з одновікових дерев (близько 40–50 рр.) на висоті 2 м з тієї частини крони, яка була обернена до автошляху. Морфометричну характеристику рослин складали, визначаючи висоту, товщину осьових пагонів, кількість хвоїнок на 10 см пагона, довжину, товщину бруньок, кількість бруньок на однорічному пагоні, довжину хвоїнок, кількість і характер некротичних ушкоджень.

За макро - морфологічними показниками було встановлено, що найбільше забруднення атмосферного повітря спостерігається на ділянці, яка найближче розташована до автошляху, з повільним рухом автотранспорту і частим гальмуванням.

Показником забруднення атмосферного повітря може виступати відхилення в білатеральній симетрії листової пластини деревних видів. При дії газових викидів в листках *Betula pendula* Roth відбуваються морфологічні зміни: з'являється асиметрія, зменшується площа листкової пластини. Для точного встановлення джерела надходження забруднення було проведено хімічний аналіз верхнього шару ґрунту з дослідних ділянок.

За результатами аналізу було встановлено, що основна частина забруднення надходить з атмосферного шару.

УДК 575.827

КУЛЬТИВУВАННЯ *CHLORELLA VULGARIS* В УМОВАХ ВИСОКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАЛІЗА

Цвєкткович М.Р., Голуб Н.Б.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Пермоги 37, Київ, 03056
mashka_93@ukr.net

Мікроводорості - перспективні компоненти автотрофної ланки у замкнених біологічно-технічних системах життєзабезпечення людини. Цьому сприяє такі особливості мікроводоростей, як стійкість при культивуванні, широкі адаптаційні можливості, невибагливість до живильного середовища, висока продуктивність біомаси, висока технологічність, наявність біологічно активних речовин та ін.

Актуальність досліджуваного питання обумовлена перспективністю інтенсивного культивування мікроводоростей з високим вмістом заліза для отримання біологічно-активної добавки.

Метою роботиявляєтьсядослідженняумов культивування та накопичення *Chlorella vulgaris*іонів заліза при різних концентраціях наноструктурованого цитрату феруму в живильному середовищі.

Дослідження проводили за використання мікроводорості *Chlorella vulgaris* ACKU531-06 з колекції Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Використовували середовище Громова № 6, яке модифікували замінюючи сульфат на цитрат феруму. Для покращення доступу живильних речовин до клітин здійснювали перемішування барботажним повітрям за використання компресора Resunair-pump AC-9601. Швидкість барботування варіювали в межах 0,005 ÷ 0,03 $м^3$/год. в залежності від концентрації мікроводоростей. До барботажного повітря через систему редукторів додавали CO_2 як джерело вуглецю.

Концентрації заліза (мг/л): Fe-citrate – 2 ± 0,2; 5 ± 0,5. Приріст біомаси хлорели з Fe-citrate становить (г/л): 12,4 ± 0,5; 7,2 ± 0,5, відповідно; на стандартному середовищі з використанням сульфату феруму (II) - 6,02 ± 0,05. Тобто, введення іонів заліза у вигляді комплексної солі з цитратом призводить до підвищення швидкості приросту біомасиза використання однакової кількості іонів феруму. Підвищення концентрації цитрату феруму у середовищі в 2,5 рази зменшує накопичення біомаси в 1,7 рази, і перевищує швидкість приросту біомаси на стандартному середовищі в 1,2 рази.

Таким чином, введення солі феруму у вигляді наноструктурованого цитрату дає змогу підвищити швидкість приросту біомаси і вміст елемента в клітинах *Chlorella vulgaris*

УДК 628.336.098.4

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ АНАЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Янович М.В.[1], Кравченко О.В.[2]

[1]Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
mest93@ukr.net
[2]ДП «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут міського господарства»
вул. Урицького, 35, Київ, 03035

Одним з напрямків переробки біомаси є її розкладання в анаеробних умовах з наступним отриманням біогазу. Цей процес називається метановим зброджуванням. Компонентами біогазу є метан (54-80%) і діоксид вуглецю (20-45%). Інші гази присутні в дуже невеликій кількості.

У першій фазі метанового зброджування близько 76% органічних речовин переходить в вищі жирні кислоти, до 20% - в ацетат, 4% - в водень. Цю фазу можна розділити на фази гідролізу і ацидогенезу. У другій фазі з вищих жирних кислот утворюється ацетат і водень. У третій фазі під дією метаногенних бактерій утворюється метан і CO_2.

Головною умовою отримання біогазу є підтримка анаеробних. Також важливим фактором процесу бродіння є термофільний режим. При термофільному зброджуванні зростає швидкість розкладання субстрату і, отже, високий вихід біогазу. Важливим параметром є тривалість ферментації, яка залежить від температури, концентрації субстрату та швидкості реакції. Ще однією умовою метанового бродіння є відношення вуглецю і азоту у субстраті. Найвищий вихід біогазу відзначається при значеннях C / N = 10-30. Також має бути присутнім азот, сірка, фосфор, кальцій, калій, магній. Важливим фактором, що впливає на швидкість зброджування і вихід біогазу є кислотно-лужний баланс. Метаноутворюючі бактерії найкраще пристосовані для існування в нейтральних або злегка лужних умовах, оптимальне значення pH становить 7-8 [1].

На кожен тип бактерій, що здійснюють перетворення субстрату, вищезазначені фактори впливають по-різному. Існує тісний зв’язок між усіма параметрами, наприклад, температурний режим процесу визначає його тривалість.

Для підвищення виходу біогазу у лабораторних умовах можливо проводити сумісне зброджування відходів з різними характеристиками. Підвищення утворення біогазу під час зброджування осаду побутових стічних вод з відходами сільськогосподарського виробництва уже доведено рядом авторів.

Було проведено дослідження, метою якого було оцінити ефективність сумісної анаеробної переробки осаду стічних вод та відходів рослинного походження, в якості яких було взято лушпиння соняшника.

Дослід здійснювався у герметично закритих ємностях при температурі 57ºС в анаеробних умовах. Перемішування сумішей здійснювалося кожні 24 години протягом 60с, pH доводили до 7. Тривалість процесу становила 20 діб.

Головним параметром, що визначає ефективність процесу, є кількість біогазу, що виділяється. Переважний об'єм біогазу виділяється в перші 15 діб зброджування. До того ж кількість виділеного біогазу з суміші з додаванням лушпиння соняшника майже вдвічі перевищує кількість біогазу, що виділяється після зброджування просто осаду стічних вод (2361 мл/кг сирої маси і 1209 мл/кг відповідно).

Отже, спосіб анаеробного зброджування сумішей відходів різних типів виробництв підтверджує свою ефективність, а продукти бродіння можуть бути використані у якості своєрідних добрив за рахунок вмісту в них органічних речовин.

Література:

1. Кущев Л. А., Суслов Д. Ю. Параметры и факторы интенсификации процесса получения биогаза [Текст] / Л. А. Кушев, Д. Ю. Суслов // Science time – 2015. – с. 252-257.

UDC 577.21+575.22+633.11

GENOTYPING CULTIVARS OF *Triticum aestivum* L. WITH MICROSATELLITE MARKERS

Lakhneko O.R.[1, 2], Viznytsia I.Yu.[2], Stepanenko A.I.[1], Morgun B.V.[1], Kuzminskyi Ye.V.[2]

[1]Institute of Cell Biology and Genetic Engineering, NAS of Ukraine; molgen@icbge.org.ua
[2]National Technical University of Ukraine "KPI"

Nowadays, increased yield and resistance to stress factors of new wheat cultivars require solution of many important issues, one of which is the selection of productive donors with valuable quality. Molecular markers are a valuable tool for studying plant genetic material and simplifying breeding process. SSR markers (microsatellites) are tandem repeats of 1-5 base pairs (bp) in eukaryotic genomes.

The objective of the work was to compare genotypes of 16 wheat cultivars from IPPG NASU and PBGI NAASU with microsatellite analysis of 9 SSR loci and to construct the phylogenetic tree.

The subject of the study was a set of 16 wheat cultivars, which are of great value for Ukrainian agriculture: Pereiaslavka, Podolianka, Yatran 60, Natalka, Kryzhynka, Vesnianka, Bohdana, Slavna, Spasivka, Sotnytsia, Hileia, Shchedrivka Kyivska, Zolotokolosa, Favorytka, Smuhlianka, Malynivka. Primer sequences for SSR loci *Xgwm18*, *Xgwm193*, *Xgwm219*, *Xgwm261*, *Xgwm383*, *Xgwm469*, *Xgwm508*, *Xgwm626*, and *Xgwm642* were used in the study [9].

The phylogenetic tree (Fig. 1) includes two main clusters. The first cluster contains the following cultivars: Bohdana, Malynivka, Podolianka, Yatran 60, Natalka, Vesnianka, Kryzhynka, Favorytka, Hileia, Zolotokolosa; and the second one – cultivars Pereiaslavka, Shchedrivka Kyivska, Smuhlianka, Spasivka, Slavna, Sotnytsia.

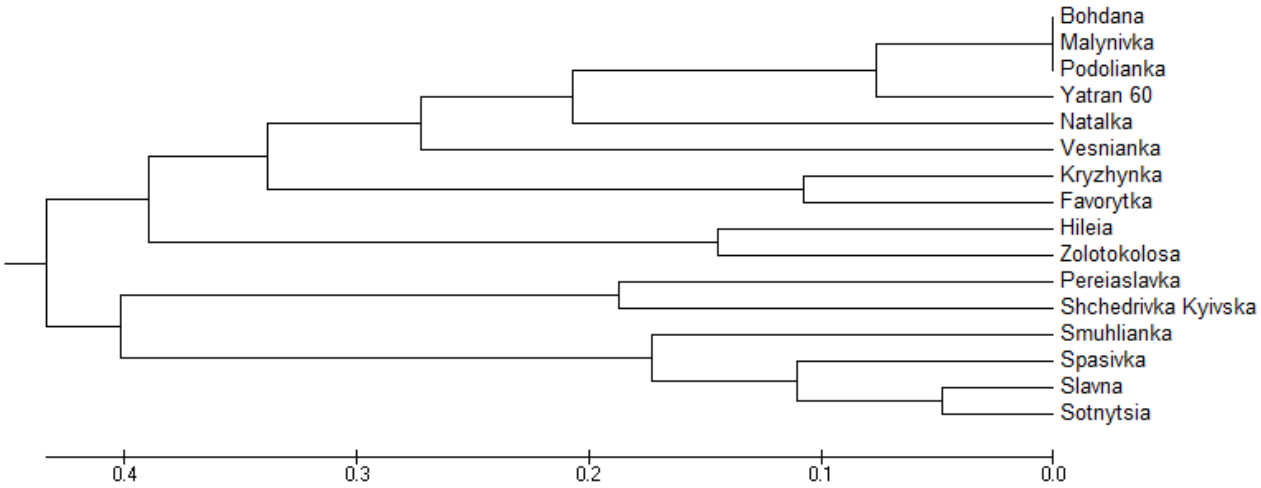


Fig.1. The dendrogram showing similarity and clustering of 16 wheat genotypes

So universal cultivars Bohdana and Podolianka and high intensive cultivar Malynivka have very similar genotypes, they may have common origin while differing on the type of use. To better establishment of the degree of their relationship other SSR loci and valuable agricultural trait loci should be analyzed.

СЕКЦІЯ 4

БІОТЕХНІКА

УДК 631.36

ВИКОРИСТАННЯ ЛОПАТЕВОГО ЗМІШУВАЧА У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Боліла Є.М.

Національний технічний університет України "КПІ"

bolila1996@ukr.net

Лопатевий змішувач використовується для змішування і подрібнення сипучого матеріалу, що використовується при приготуванні, головним чином, зерна, зернопродуктів та зерновідходів. Застосовується в харчовій, фармацевтичній, хімічній та інших галузях промисловості.

Дана конструкція містить вертикально розташовані на направляючих станини (7) корпус (1) з патрубками, привід (2), пристрій що перемішує, який складається з валів з мішалками (4) та (5), які вміщені всередині циліндричної ємності (9), яка має можливість вертикального переміщення, ємність встановлюється на обертовому столі (10).

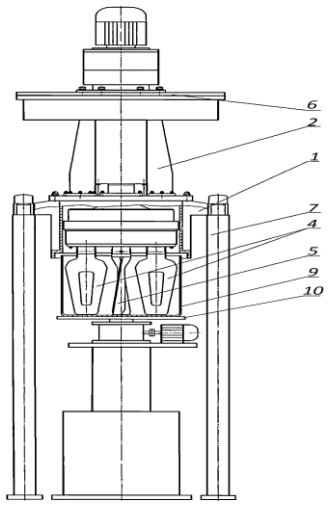


Рис.1. Лопатевий змішувач

Табл.1. Технічні характеристики лопатевого змішувача

Технічні характеристики	
Маса дози вивантаження	4-10 кг
Швидкість обертання ємності	0,1 м/с
Продуктивність	6-8 доз/год
Габаритні розміри	2,5х1,5х2,4 м

Змішувач дозволяє підвищити якість одержуваної суміші та продуктивність за рахунок виключення застійних зон в робочому об'ємі апарату та інтенсифікації процесу перемішування компонентів при використанні обертових мішалок, що знаходяться всередині циліндричної ємності, і її кругового руху щодо мішалок і корпусу.

У даний час лопатевий змішувач з зазначеними ознаками експлуатується на таких підприємствах України: акціонерне товариство закритого типу «Торговий дім «Миронівський хлібопродукт»» (м. Київ), закрите акціонерне товариство «Оболонь» (м. Київ), ЗАО «Млібор» (КХП №2) (м. Чернігів).

Література:

1. Богданов, В.В. Змішування полімерів [Текст] / В.В Богданов, Р.В Торнер, В.М. Красовський - Л.: Хімія, 1979. –181 с.

2. Єресько, Г. О. Технологічне обладнання для харчової промисловості [Текст] / Г.О. Єресько, М.М. Шинкарик,– К.: Інкос, 2005. – 398 с.

3. Пат. 2527466 Російська Федерація, B01F9/12, Лопатевий змішувач [Текст] / Левіна Н. С.; Власник патенту Барнаул АлтГТУ .

УДК 66.081.6

ВИДІЛЕННЯ РІДКИХ ОРГАНІЧНИХ РОЗЧИННИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕМБРАННИХ МЕТОДІВ

Буртна І.А., Андрук М.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

kolia010@meta.ua

В наш час дуже швидко розвивається промисловість, будуються нові підприємства і т.д. Постає проблема в необхідності очистки стічних вод та виділення з них органічних домішок за допомогою екологічно безпечних і економічно вигідних процесів. Сьогодні, у системах водопідготовки використовуються мембранні технології, що дозволяють отримати воду з високим ступенем очистки (видалення розчинених у воді домішок може доходити до значення рівного 99,8%), а також використовувати виділені органічні компоненти повторно [1].

До органічних розчинників можна віднести бензол, гексан, толуол, ацетон. Ці розчинники досить широко застосовуються під час екстракції рослинних жирів в фармацевтичній та мікробіологічній промисловості [2].

У літературі представлені матеріали, які стосуються виділення органічних компонентів з використанням мембранних технологій. Для очищення води з можливістю подальшого використання бензинової або дизельної складових активно використовують технологію первапорації. Приклади використання даного процесу наведено в статті [3], очищення води від нафтопродуктів з використанням первапорації. Процес первапорації полягає в проходженні окремих компонентів рідкої суміші (стічної води) крізь проникну мембрану, яка спочатку розчиняє у собі молекули органічних сполук, що виділяється, а потім пропускає їх крізь себе. Використання різних мембран при різних температурах нагрівання забрудненої води, дає можливість спочатку виділити бензинову фракцію, а потім дизельну.

Отже, для ефективного, екологічно безпечного та надійного очищення води використовують первапорацію. Технологія має ряд експлуатаційних переваг та є енергетично досконалою, що є досить вагомим фактором. Найбільшою перевагою первапорацію є те, що виділені органічні розчинники в подальшому можна використовувати в промисловості.

Література:

1. Буртная, И. Огляд мембранних технологій очистки води у водопостачанні та водо підготовці [Текст] / И. Буртная, Д.В. Литвиненко// Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2012. ISSN 1729-3774-С.4-6.

2. В. П. Ковальчук, З. Д. Кравчук, С. І. Олійник. Очистка води активованим вугіллям [Текст] / В. П. Ковальчук, З. Д. Кравчук, С. І. Олійник // Харчова і переробна промисловість. - 1999. - № 9. - С. 15.

3. Буртная, И. Мембранная технология очистки воды от нефтепродуктов [Текст] / И. Буртная, О. Гачечиладзе, Д. Литвиненко, Н. Шафаренко //Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2011. –Т. 6, N 8(54). -С.50-52.

УДК 66.081.6

МЕМБРАННІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

Буртна І.А., Дорощук М.М.
Національний технічний університет України «КПІ»
Пр. Перемоги 37, Київ, 03056
Marinka_dorochyk@rambler.ru

Класичні технології очищення води, наприклад фільтрування, центрифугування, відстоювання виявляються малоефективними, адже виникає потреба в екологічно безпечних та економічних методах. У сучасному житті, широко вжитку набувають мембранні методи очищення води у промисловості та побуті. Їх перевага – висока якість очищеної води, та подальше використання вилучених компонентів.

Основна відмінність мембран від звичайних фільтруючих елементів полягає в ефекті очищення[2]. Наприклад, такий метод очищення води, як зворотний осмос, відбувається без фазових перетворень, порівняно з дистиляцією, витрати енергії в зворотно осмотичному процесі в 10-15 разів менші. Як правило, зворотний осмос застосовується у технологічних процесах опріснення морської і солонуватої води, виробництва абсолютно чистої води для фармацевтичної, радіоелектронної і приладобудівної галузей[1].

За кордоном найбільшого застосування в промисловості одержали мембранні установки зворотного осмосу: Dow Chemical "Filmtec", GE Osmonics, Toray[3]. Недоліком є використання високих робочих тисків для очищення та опріснення концентрованих розчинів.

Мембранна технологія, актуальна в наш час, завдяки ряду переваг: стабільно висока якість очищеної води; низькі експлуатаційні витрати; екологічна безпека - відсутність хімічних скидів та реагентів.

Отже, зворотньоосмотичні технології забезпечують повне видалення всіх шкідливих речовин, без виключень. У цілому, взагалі всі речовини, крім води. Виникає питання - користі і здоров’я? Або використовується вода, що містить певні мінерали, але очищена лише від якоїсь частини шкідливих домішок, або використовується дійсно «чиста» вода без всіх можливих шкідливих домішок?

Література:

1.Буртная, И. Огляд мембранних технологій очистки води у водопостачанні та водо підготовці [Текст] / И. Буртная, Д.В. Литвиненко// Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2012. ISSN 1729-3774-С.4-6.

2. Дытнерский, Ю.И. Обратный осмос и ультрафильтрация [Текст] / Ю.И. Дытнерский — К.: Вестник, 1976. -159ст.

3.Мулдер, М. В. Введение в мембранную технологию [Текст] / М. В. Мулдер – М.: Мир, 1999. -340.

УДК 66.081.6-278

МЕМБРАННА ДЕГАЗАЦІЯ ВОДИ

Буртна І.А., Прохоров Ю.Ю.
Національний технічний університет України «КПІ»
yr4ik94@gmail.com

Етап водопідготовки на фармацевтичних та біотехнологічних підприємствах є необхідним елементом виробництва. Надійність і довговічність цього етапу в значній мірі залежать від внутрішньої корозії обладнання.

Корозійна агресивність води частково обумовлена наявністю розчинених газів (кисень, вуглекислий газ та ін). Тому видалення розчинених газів з води, перед процесами водопідготовки, що й зумовлює актуальність питання [1].

Одним з можливих способів вирішення проблеми є використання попередньої обробки води за допомогою мембранної дегазації. В цьому процесі використовуються мембранні елементи модульної конструкції, з великою питомою поверхнею (найчастіше, на основі порожнистих волокон) [2].

Процес видалення газу проходить наступним чином (рисунок): вода протікає по зовнішній стороні мембрани, в цей час створюється вакуум та/або подається газ-носій, на внутрішню сторону мембрани. Молекули газу, які знаходяться в потоці рідини, проходять через мембрану відділяючись від води за рахунок гідрофобності мембрани.

Використання секцій з мембранними елементами дозволяє збільшувати продуктивність установки для задоволення будь-яких потреб виробництва, при зниженні його енергоємності.

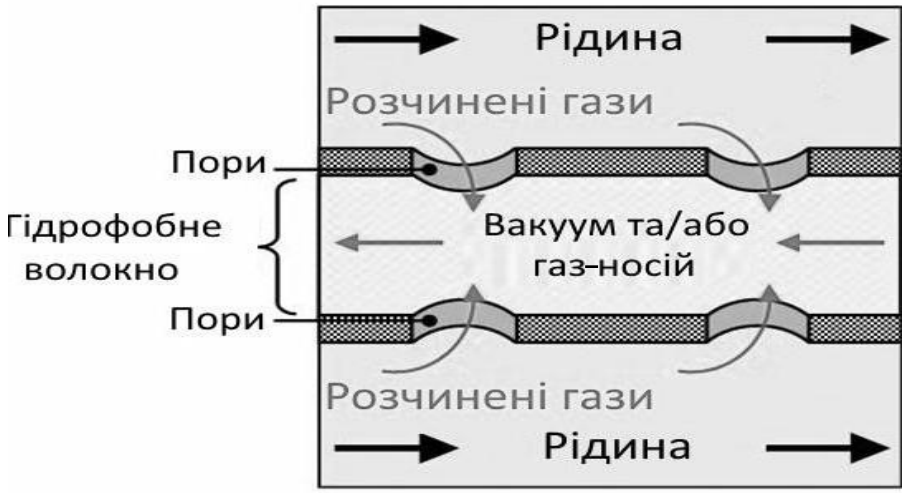


Рисунок. Принцип дії гідрофобної мембрани.

Література:

1. Петрова И.В., Ван дер Ваарт Р., Лебедева В.И., Волков В.В., Терещенко Г.Ф. Каталитический мембранный контактор/реактор для глубокой очистки воды от растворенного кислорода. Ионный перенос в органических и неорганических мембранах, Краснодар, 2006, с. 121.

2. Kasama Y., Yagi Y., Imaoka T., Kawakami M., & Ohmi T. Advanced DI water system with low dissolved oxygen for ULSI processing //Proceedings of Institute of Environmental Science. 1991. p. 344–349.

УДК 66.081.6

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ «ГІБРИДНИХ» СХЕМ РОЗДІЛЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЮ МЕМБРАННОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

Буртна І.А., Руденко Л.С.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

rudenko.lesia@gmail.com

Використання енергоощадних та безпечних для навколишнього середовища процесів є невід'ємною умовою сьогодення. Одним з таких процесів і є первапорація. Оскільки цей процес тільки починає широко впроваджуватися у промисловість, а переважна більшість досліджень в цьому напрямку стосується нових матеріалів для мембран та їх модифікації, то доцільним є дослідження технологічних параметрів процесу, а також «гібридних» схем – поєднання первапорації з іншими процесами.

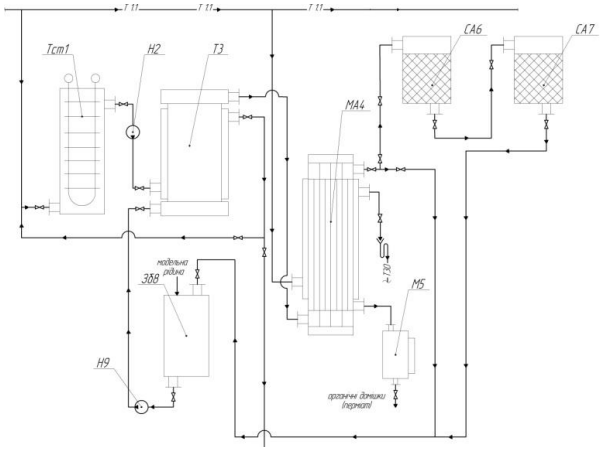


Рис.1. Апаратурно-технологічна схема експериментальної установки

На наш погляд перспективним є поєднання первапорації з наступною сорбцією мембранними елементами. Були проведені досліди даних процесів на експериментальній установці (рис.1).

Спочатку модельні рідини при різних вихідних температурах (20°С та 60°С) з початковими концентраціями: чотирьох хлористого вуглецю – 3,13 мг/л, перхлоретилену – 0,7 мг/л, очищалися від органічних компонентів за допомогою первапораційного апарату. Були визначені концентрації органічних домішок та порівняні отримані значення з гранично допустимими концентраціями(ГДК). Результати показали, що при первапорації ГДК не були досягнуті (концентрації після 6-ти годинного процесу: чотирьох хлористого вуглецю -1,74 мг/л (20°С) і 0,88 мг/л (60°С), перхлоретилену – 0,32 мг/л (20°С) і 0,24 мг/л(60°С) при ГДК 0,3 мг/л та 0,02 мг/л відповідно). Потім модельні рідини подали на сорбційний апарат з мембранними елементами на доочистку. Концентрації органічних речовин після цього становлять: чотирьох хлористого вуглецю-0,33 мг/л (20°С) і 0,28 мг/л (60°С), перхлоретилену –0,08 мг/л(20°С) і 0,02 мг/л (60°С).

Результати дослідів показали, що застосування поєднання первапорації з сорбцією мембранними елементами при різних температурних режимах підвищило ефективність очищення модельної рідини від органічного компоненту.

Отже, застосування «гібридної» схеми (поєднання первапорації з сорбцією на мембранних елементах) сприяє інтенсифікації процесу, а також дозволяє провести очищення до значень нижчих за ГДК.

УДК 66.081.6

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ПЕРВАПОРАЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ОРГАНІЧНИХ КОМПОНЕНТІВ

Буртна І.А., Ружинська Л.І., Руденко Л.С.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

rudenko.lesia@gmail.com

На сьогоднішній день первапорація тільки починає широко впроваджуватися у промисловість, а переважна більшість досліджень в цьому напрямку стосується нових мембранних матеріалів та їх модифікації. Питання математичного моделювання, в основному розглядаються в закордонних публікаціях. Існуючі моделі описують процес виділення одного компонента з рідини (суміші), або процес розчинення з наступним дифузійним проходженням компонента крізь мембрану[1,2].

Провівши аналіз особливостей протікання процесу була розроблена математична модель первапораційного виділення органічного компоненту через непористу мембрану в каналі круглого перетину (рис.1). Математична модель процесу з урахуванням початкових та граничних умов записується наступним чином:

$$\frac{\partial C_p}{\partial t} = \frac{D_p}{Wz}\left(\frac{\partial^2 C_p}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial C_p}{\partial r}\right)$$

$$\frac{\partial C_м}{\partial t} = D\left(\frac{\partial^2 C_м}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial C_м}{\partial r}\right)$$

$$z = 0,\ C_p = C_{рн};$$

$$r = 0,\ \frac{\partial C_p}{\partial r} = 0;\ r = r_{вн},\ C_p = C_p{}^*.$$

$$\left.\begin{array}{ll} \text{при } r = r_{вн} & \beta_p\left(C_{рн} - C^*\right) = -D\dfrac{\partial C_м}{\partial r} \\ \text{при } r = r_{зовн} & \beta_{ПГ}\left(C^*_{гр} - C_{пг}\right) = -D\dfrac{\partial C_м}{\partial r} \end{array}\right\}$$

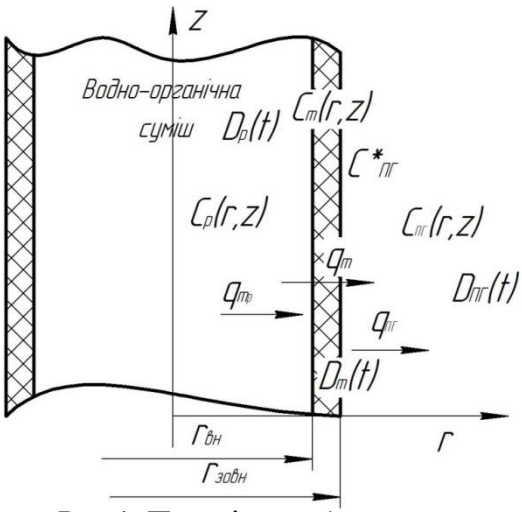


Рис 1. Переріз мембранного елементу

Розв’язок математичної моделі дозволяє визначити технологічні режими найбільш ефективної реалізації можливостей мембрани з урахуванням енергозаощадження.

Література

1. Mario E.T. Alvarez, Elenise B.Moraes, Maria R.W. Maciel. Prediction and estimation techniques for modeling pervaporation process// 16th European Symposium on computer Aided Process Engineering and 9th International Symposium on Process System Engineering/ Published by Elsevier B.V.– 2006. – p. 619-624.

2. Moraes, E.B.; Alvarez, M.E.T, Perioto, F.R. and Wolf-Maciel, M.R. Modeling and Simulation for Pervaporation Process: An Alternative for removing Phenol from Wastewater / Separation Process Development Laboratory / School of Chemical Engineering.University of Campinas, Brasil.

УДК 615.382

МЕТОДИ ПЛАЗМАФЕРЕЗУ ТА ЇХНЯ ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Буртна І.А., Сербов В.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

serbov.valerij@mail.ru

Плазмаферез - екстракорпоральний метод розділення крові на плазму і клітинні елементи з їх вибірковим видаленням.

Метою проведення плазмаферезу є кількісні і якісні зміни клітинного, білкового, водно-електролітного, ферментного і газового складу крові.[1]

Залежно від техніки, за допомогою якої відбувається видалення рідкої частини, плазмаферез поділяється на:

- мембранний (фільтраційний);
- гравітаційний;
- каскадний.

Гравітаційний метод заснований на законах гравітації. При центрифугуванні взяття крові проводять в гемакони (мішки з полімерних матеріалів). Потім мішки поміщають в центрифугу, де відбувається осідання формених елементів, і кров розділяється на клітинну масу і плазму, яка знаходиться зверху. Далі плазму з гемакона витискають плазмаекстрактором, а формені елементи залишають для подальшого повернення пацієнту. Цей метод є досить дешевим та простим, проте є застарілим бо має багато протипоказань, крім того, при центрифугуванні часто відбувається пошкодження клітин.[2]

При мембранному методі кров проходить через спеціальні плазмофільтри з порожнистих пористих волокон, які дозволяють відфільтрувати і видалити плазму, а формені елементи потім також повертаються в кров'яне русло. Отриману плазму або утилізують, або піддають додатковій фільтрації для подальшого повернення пацієнту. Процедури з використанням мембранного плазмаферезу проходять досить швидко, при цьому відсутнє пошкодження клітин, забезпечується стерильність, усі компоненти використовуються одноразово.[1] Недоліком цього методу є складність та дороговизна апаратури.

Каскадний метод, як варіант мембранного плазмаферезу, з'явився значно пізніше. У цьому методі проводиться повторна фільтрація плазми крові через додатковий мікропористий фільтр, який пропускає лише низькомолекулярні білки і затримує крупномолекулярні ліпопротеїди. Переваги каскадного плазмаферезу є можливість селективного видалення патогенних компонентів плазми в залежності від молекулярного розміру. Недоліком цього методу можна назвати складність процесу та затратність на його реалізацію.[2]

Отже, можна відмітити, що мембранний та каскадний методи технологічно більш сучасні та ефективні, тому їх використання та модернізація є пріоритетним напрямком у технології плазмаферезу.

Література:

1. Воинов В.А. Эфферентная терапия. Мембранный плазмаферез.—М., - 2009. – 304с.

2. Аксенов В.А. Терапевтический плазмаферез. / В.А. Аксенов// Медицинская газета. — 2009. - № 24. С. 9-13.

УДК 697.94

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВІТРООЧИСНИКІВ

Буртна І.А., Сербов В.О. Дорощук М.М.
Національний технічний університет України «КПІ»
Пр. Перемоги 37, Київ, 03056
serbov.valerij@mail.ru

За добу людина використовує від 15 до 20 кг повітря[2]. Наш організм поглинає все більше небезпечних речовин шляхом їх вдихання. Тому, останнім часом все частіше використовують очисники повітря.

Таблиця 1. Порівняння ефективності фільтрів в залежності від типу забруднення.

Тип забруднень	Механічні фільтри тонкої очистки	Фотокаталітичні фільтри	Вугільні фільтри
Побутовий пил, > 10 мкм	добре	погано	погано
Побутовий пил, < 10 мкм	добре	задовільно	задовільно
Пилок рослин	задовільно	добре	задовільно
Тютюновий дим	задовільно	добре	добре
Бактерії	добре	добре	задовільно
Віруси	погано	добре	добре
Токсичні гази	погано	задовільно	задовільно

У механічних повітроочисниках застосовуються фільтри HEPA. Фільтр тонкого очищення повітря – HEPA (High Efficiency Particulate Absorption), являє собою пиловий повітряний фільтр високої ефективності. Принцип роботи HEPA фільтрів досить простий: повітря вентилятором проганяється через фільтр і тим самим звільняється від частинок пилу. HEPA-фільтр затримує більше 99% всіх частинок розмірами від 0,3 мкм і більше. Головне призначення вугільних фільтрів - фізично поглинати молекули газу своїми порами. Активовані вугільні фільтри краще за інших усувають летючі та напівлетучі органічні сполуки з досить великою молекулярною масою. Кількість фільтруючого матеріалу вугільного фільтра є визначальною характеристикою його ефективності[1].

Суть методу очищення повітря фотокаталітичним фільтрами полягає в розкладанні і окисленні токсичних домішок на поверхні фотокаталізатора під дією ультрафіолетового випромінювання. Реакції протікають при кімнатній температурі, при цьому органічні домішки не накопичуються, а руйнуються до нешкідливих компонентів (вода і вуглекислий газ), причому фотокаталітичне окислення однаково ефективне по відношенню до токсинів, вірусів або бактерій - результат один і той же[3].

Отже, універсального повітроочисника, який би міг очищувати будь-яке повітря не існує. Проте в залежності від типу забруднення можна підібрати найбільш прийнятний повітроочисник, який з найбільшою продуктивністю зможе видалити не потрібні домішки.

1.Фукс Н. А. Механика аэрозолей[Текст]/Н. А. Фукс — М.: Мир, 1955. - 159ст.

2. Photocatalysis: Considerations for IAQ-Sensitive Engineering Designs, David J Branson, P.E., Engineered Systems, April 2006.

3. Potera, C. (2011), Wood-Burning Stoves Get Help from HEPA Filters.

УДК 628.2

МОДУЛЬНІ МЕМБРАННІ БІОРЕАКТОРИ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД

Буртна І.А., Форостянко В.С.
Національний технічний університет України «КПІ»
forostyanko1993@mail.ru

Рівень розвитку промислового виробництва, екологічний стан навколишнього середовища зумовили створення підвищених вимог до якості стічних вод. Традиційні технології біологічного очищення в аеротенках або на біофільтрах вже не забезпечують очищення стічних вод до показників якості води, які пред'являються сьогодні.

Однією з технологій очищення, яка активно розвивається в даний час, є очищення стічних вод мембранними біореакторами. Технологія поєднує в собі комбінацію ультрафільтрації на порожнинних волокнах та традиційне біологічне очищення активним мулом [2].

На першому етапі відбувається механічне очищення на щіткових решітках з діаметром отворів фільтруючого полотна 3-4 мм від великих включень стічних вод. Потім фільтрат надходить у первинний відстійник з тонкошаровими модулями, де відбувається осадження мінеральних і органічних речовин, а також видалення фосфатів реагентним способом [1].

Далі йде етап біологічної очистки в мембранному біореакторі. Система мембранного біореактора складається з аеротенка і мембранного модуля, обладнаного ультрафільтраційними або мікрофільтраційними мембранами. Оброблювані стічні води надходять в аеротенк. Перебуваючи в аеротенку, мулова суміш циркулює через мембранний модуль. Ультрафільтраційні мембрани служать для підвищення концентрації активного мулу в аеротенку і глибокого очищення оброблюваних стічних вод. Аеротенк в системі мембранного біореактора працює з високою концентрацією активного мулу, тому його розміри в 2-3 рази менші розмірів класичного проточного аеротенка.

Очищена вода надходить по напірним трубопроводам на знезараження, а активний мул залишається в мембранному резервуарі і підтримується в підвішеному стані за допомогою системи аерації, вбудованої в мембранний модуль. Для підтримки продуктивності системи внаслідок накопичення на поверхні мембрани бруду, що призводить до підвищення трансмембранного тиску, періодично проводять промивку та регенерацію мембран [1, 2].

При очищенні побутових стічних вод мембранними біореакторами можна отримати воду досить високої якості для того, щоб її можна було скинути в природні водойми або ж використовувати для технічних потреб. Також в мембранному біореакторі відбувається часткове знезараження води внаслідок того, що пори мембран мають менший розмір, ніж розміри клітин мікроорганізмів, зокрема, бактерій [2].

Література:

1. Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

2. ООО Научно-инженерный центр «Потенциал – 4» [Електронний ресурс]: Web-сайт. . – Режим доступу: http://potential4.com.ua/mbr-tehnologii1.htm/. – Назва з екрану.

УДК 66.081.6-278

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПЕРВАПОРАЦИОННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИДКИХ СМЕСЕЙ

Буртная И.А., Семенюк С.Н.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»
пр. Победы 37, Киев
sem2mn@gmail.com

Важным элементом в биотехнологической, фармацевтической и химической промышленностях является усовершенствование, получение более эффективных и экономичных способов разделение жидких смесей. Помимо традиционно используемых способов разделения, таких как ректификация, дистилляция, сорбция, следует выделить мембранные. К ним относят электродиализ, обратный осмос, микрофильтрацию, ультрафильтрацию, нанофильтрацию и первапорацию. Отличительной чертой первапорации является разделения жидкой смеси путем частичного испарения через непористую полупроницаемую мембрану и минимально затрачиваемой энергии на проведения самого процесса.

Перенос вещества по мембранам включает в себя три последовательные стадии:

1. Избирательная сорбция в поверхностные слои мембраны;
2. Диффузия сорбированных молекул в теле мембраны;
3. Десорбция молекул с противоположной стороны мембраны [1].

Существует несколько способов поддерживания движущей силы для обеспечения стационарного разделения, при этом обычно процесс первапорации проводят тремя различными способами:

1. Вакуумной первапорацией;
2. Термопервапорацией;
3. Первапорацией с газом-носителем (в поток газа-носителя).

Чаще всего на практике движущей силой процесса является градиент химического потенциала через непористую мембрану, который достигается искусственным понижением давления паров разделяемой жидкой смеси с обратной стороны мембраны либо вакуумированием, либо сдувкой паров проникающей смеси инертным газом, либо конденсацией на поверхности охлаждаемого теплообменника непосредственно в модуле. В промышленных первапорационных установках используется в настоящее время вакуумная схема процесса или первапорация с газом-носителем. [2].

Литература:

1. Marriott J., Sørensen E.; The optimal design of membrane systems, Chem. Eng. Sci. – 2003. – V. 58, № 22.– pp. 4991 – 5004.

2. J. Neel, Pervaporation, Lavoisier Tec&Doc, Paris, 1997.

УДК 62-9

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕПЛООБМІННИКА

Галаєва К.Е., Мотроненко В.В.
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
motronenko_valya@i.ua

Жодне біотехнологічне виробництво, не обходиться без стадії підготовки поживного середовища, яке здійснюють у установках безперервної стерилізації, Вони складаються з реактора, двох теплообмінників, колонки швидкісного нагріву та витримувала. В установках використовуються теплообмінники рекуперативного типу у яких тепло передається від гарячого теплоносія до холодного через перегородку. Зазвичай, у якості теплоносіїв використовуються гаряче та холодне поживне середовище.

Серед відомих конструкцій теплообмінних апаратів віддають превагу пластинчастим теплообмінникам. Вони складаються з ряду пластин виготовлених із тонких металевих гофрованих листів. Гофри пластин утворюють дві системі каналів по одній з яких рухається холодний теплоносій, а по іншій гарячий. На рис. 1 зображено схему пластинчастого теплообміннику.

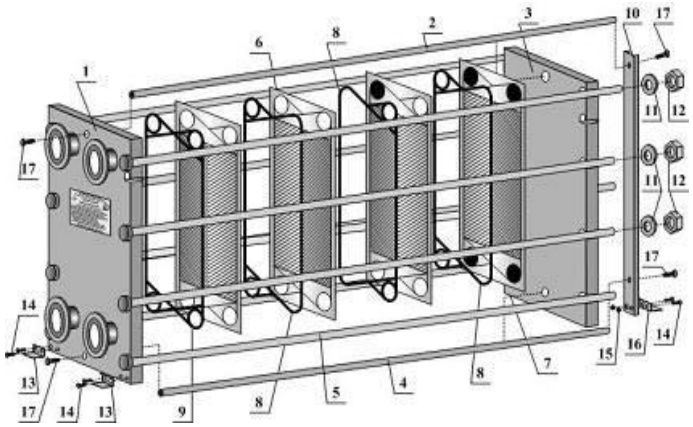


Рис. 1. Пластинчастий теплообмінник:
1 – нерухома плита; 2, 4 – направляючі; 3 – нажимна плита; 5 - болт стяжний, 6, 7 – пластини; 8, 9 – прокладки; 10 - стійка, 11 – шайба; 12, 15 – гайка; 13, 16 - крівлення, 14, 17 - болт, 16 - куточок кріплення стійки,

Перевагами пластинчастих теплообмінників є: висока швидкість руху теплоносіїв в каналах теплообмінника і, як наслідок, високі значення коефіцієнтів теплопередачі (3000-4000 Вт/м^2○К); компактність конструкції та простота виготовлення, збирання, експлуатації й ремонту. До недоліків – велика кількість роз'ємних з'єднань. Завдяки своїм перевагам пластинчасті теплообмінники є найкращими для використання в установках безперервної стерилізації.

УДК 575.827

ВИКОРИСТАННЯ РЕАКТОРА ЗМІШУВАННЯ В МІКРОБІОЛОГІЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Гузь В.В

Національний технічний університет України "КПІ"
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
vikulya.guz@mail.ru

Процеси масо- і теплообміну відіграють важливу роль в нашому житті і широко застосовуються у різних галузях промисловості. Практично немає такої галузі, де б не використовувалися процеси та обладнання для перенесення тепла та фізичної маси речовин у виробництві різноманітної продукції. При проведенні масообмінних і реакційних процесів, які відбуваються в приготуванні мікробіологічного та біохімічного синтезу використовують апарати змішування - реактори (рис. 1).

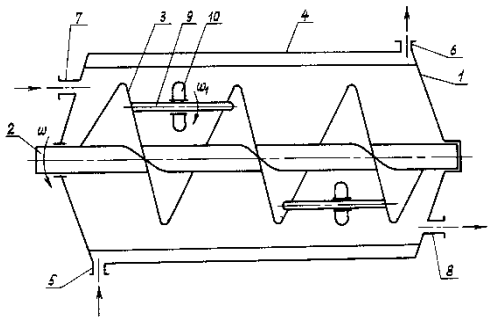


Рис. 1. Реактор змішування

Привід приводить в обертання вал 2, який передає обертання шнеку 3. По патрубку 7 завантажують вихідну суміш, а через патрубок 8 виводять реакційну масу. В теплообмінну сорочку 4 по патрубку 5 завантажують теплоносій і по патрубку 6 вивантажують його. Під дією осьової реакційної маси гребенів шнека 3, відбувається обертання пластин 10, що мають форму гвинтової поверхні. Перемішування реакційної маси призводить до усереднення швидкості руху реакційної маси в осьовому напрямку, вирівнюванню середнього часу перебування її частинок і, в кінцевому рахунку, призводить до збільшення конверсії.

Перевагою даного апарату є збільшення швидкості теплопередачі від реакційної маси до теплоносія, що позитивно впливає на зростання ступеня конверсії реакційної маси і збільшення її радіального перемішування, що сприяє поліпшення якості продуктів реакції [1, 2].

Література

1. Врагов, А.П. Масообмінні процеси та обладнання хімічних і газонафтопереробних виробництв [Текст] / А.П. Врагов // С.: Університетська книга – 2007.-268.

2. Патент №2314865 RU. Реактор смешения / И.В Могилевская, А.Б. Голованчинков, А.Г. Захарова, Н.А. Дулькина, А.А. Шагарова.

УДК 615.453.42

АПАРАТУРНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ЛАКТОБАКТЕРИНУ В КАПСУЛАХ

Дзбоєва О.Т., Поводзинський В.М.
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
onorina_94@mail.ru

Серед імунобіологічних лікарських засобів пробіотики займають своє окреме і визначне місце. Це обумовлено тим, що використання нормальної мікрофлори людини або інших біологічних агентів дозволяє суттєво вплинути на гомеостаз організму змінюючи його резистентність.

Відомі технології виробництва пробіотиків орієнтовані на отримання декількох типових лікарських форм – рідкі, тверді у вигляді порошків або капсульовані. Найбільш ефективними в усьому світі визнані капсульовані лікарські форми, що орієнтовані на використання твердих желатинових капсул. Нами представлена типова апаратурна схема, що включає блок культивування біологічних агентів – лактобактерій, зневоднення культуральної рідини шляхом сублімаційного висушування, подрібнення отриманої сухої маси з наступним заповненням капсул.

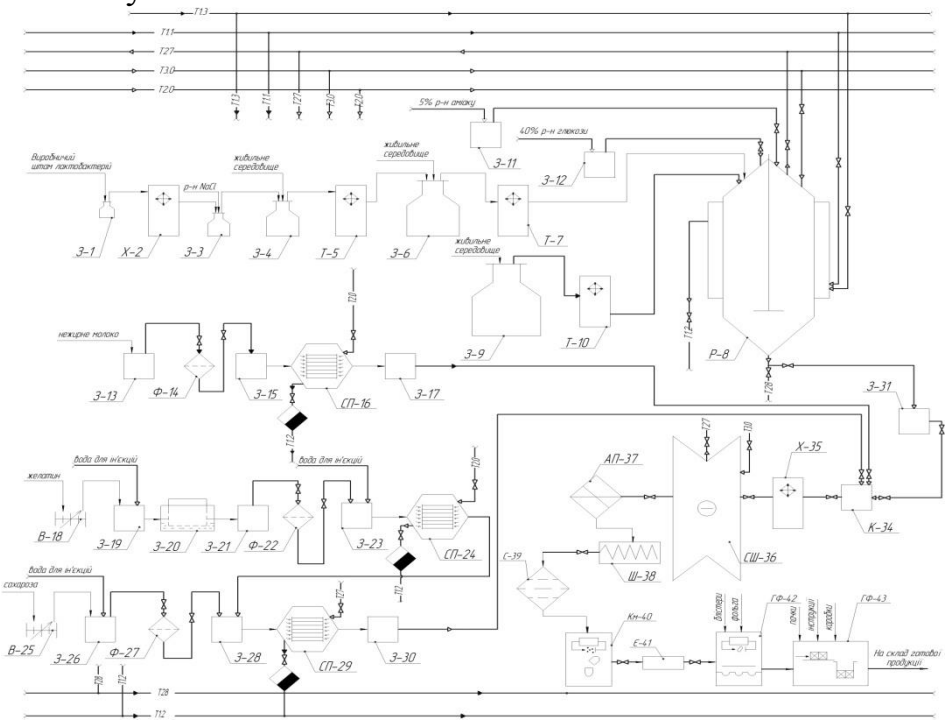


Рис 1. Апаратурна схема виробництва лактобактерину в капсулах: З-(1,3,4,6,9,11,12,13,15,17,19,20,21,23,26,28,30,31,32) – балон, Х-2 – холодильна шафа, Т-5, Т-7, Т-1 - термостатна кімната, Р-8 – ферментер, Ф (14,22,27) – фільтр, СП (16,24,29) – стерилізатор паровий, В (18,25) – ваги, К-34 – касета, Х-35 – установка глибинного заморожування, СШ-36 – установка сублімаційної сушки, АП-37 – апарат для роздрібнення твердих матеріалів, Ш-38 – шнековий транспортер, С-39 – апарат для сортування твердих матеріалів, КМ – капсульна машина, ГФ-42 - обладнання для підрахунку та пакування капсул, ГФ-43 - обладнання для вкладання та пакування виробів у коробки (пачки).

УДК 57.083.13

БІОВОДЕНЬ. СПОСОБИ ОТРИМАННЯ В БІОТЕХНОЛОГІЇ

Дородько А.С., Дзбоєва О.Т.
Національний Технічний Університет України «КПІ»,
Проспект Перемоги 37, Київ, 03056
toxadorodko@gmail.com

Мікроскопічні водорості і бактерії виділяють молекулярний водень, використовуючи неорганічні, наприклад воду, або органічні речовини, наприклад цукор. Отриманий водень може знайти застосування в багатьох галузях. Існує декілька перспективних напрямів отримання водню: отримання водню з води з допомогою фотосинтетичних мікроорганізмів, отримання водню на основі бродіння.

Отримання водню з води водоростями і ціанобактеріями під дією сонячного світла найбільш перспективний спосіб. Так як запаси води і сонячної енергії практично невичерпні. Основою способу отримання водню є фотосинтез. Під час цього процесу водорості і ціанобактерії виділяють водень. Найбільш вивчена водорость, серед тих що виділяють водень, є *Chlamydomonas reinhartdtii*. Ця одноклітинна водорість подвоює біомасу за 6 годин і не потребує великих зусиль для її підтримання. Для підтримання культур ціанобактерій потрібно менше поживних речовин в порівнянні з зеленими водоростями, але ростуть вони повільніше ніж зелені водорості [1].

Багато бактерій можуть виділяти водень в процесі бродіння. 25% бактерій виділяють водень. Швидкість утворення водню в результаті бродіння набагато вище в порівнянні з фотосинтетичними мікроорганізмами, але ефективність отримання водню не висока – зазвичай 20-30% енергії в укладеній органічній речовині. Вартість органічних речовин, таких як цукор порівняно висока, але є бактерії які можуть рости в недорогих поживних середовищах. Цікавий напрям розвитку є поєднання очистки стічних вод з виробництвом біоводню, так як стічні води містять велику кількість органічних речовин. Такий спосіб використання органічних речовин з стічних вод для отримання біоводню актуальний у наш час, так як це призводить до покращення екологічної системи.

Для отримання біоводню були випробувані декілька типів реакторів. Ці біоректори можна розділити на дві групи: фотобіореактори з використанням ціанобактерій і зелених водоростей для фотовиділення біоводню та біореактори в яких проводять процес бродіння [2].

Література:

1.Tamagnini P., Axelsson R., Lindberg P., Oxelfelt F., Wunschiers R., Lindblad P. Hydrogenases and hydrogen metabolism of cyanobacteria//Microbiology and Molecular Biology Rev.2002

2. Schulz R., Schnackenberg J., Stangier K. Light-dependet hydrogen production of the green alga//Biohydrogen.1998

УДК 628.34

АПАРАТУРНЕ ОФОРМЛЕННЯ СТІЧНИХ ВОД З ВИРОБНИЦТВА РИБОФЛАВІНУ

Дородько А.С. Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ,03056

toxadorodko@gmail.com

Сучасне виробництво рибофлавіну орієнтоване на використання складних реакцій хімічного синтезу, що обумовлює проблеми утилізації промислових стічних вод. Характерної особливістю стічних вод є присутність важкоокиснювальних пігментованих циклічних сполук. Типове технологічне рішення запропоноване в роботі [1].

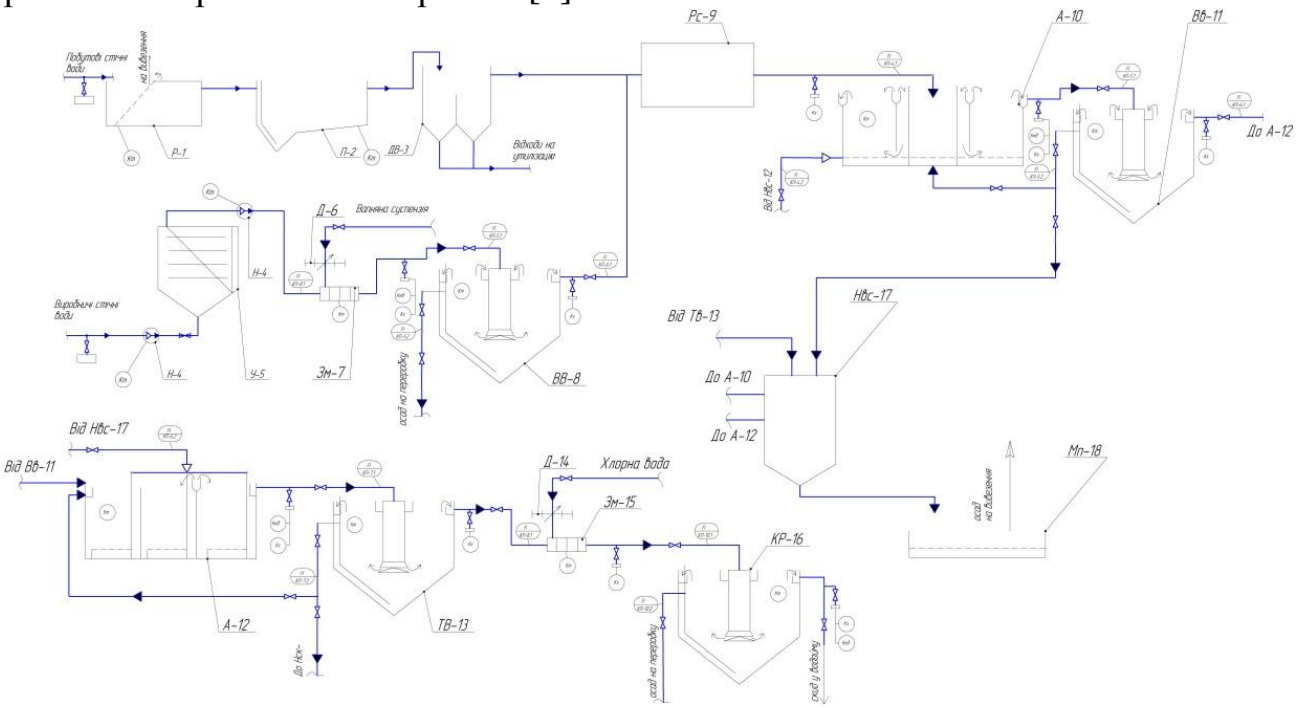


Рис.1. Типова схема очищення стічних вод з виробництва рибофлавіну, де:

Р-1-решітка, П-2-піскоульовлювач, ДВ-3-двоярусний відстійник, Н-4-насос, У-4-усереднювач, Д-6,14-дозатор, Зм-7,15-змішувач, ВВ -8 вторинний відстійник, РС-9-реагентна станція, А-10-аеротенкт 1-го ступеня, ВВ-11-вторичний відстійнк, А-12-аеротенк 2-го ступеня, ТВ-13-третинний відстійник, КР-16-контактний резервувар, Нпс-17-насосно-повітряна станція, Мп-8-мулові поля.

Схема очистки наступна: виробничі стоки усереднюються, потім нейтралізуються вапняною суспензією і відстоюються. Побутові стоки проходять решітки, піскоуловлювачі, двухярусні відстіники і поступають в колодязь-змішувач, куди подаються після відстоювання усереднені і нейтралізовані виробничі стоки. Суміш всіх стічних вод насищується біогенними добавками, а саме азотом та фосфором, і поступають на біологічну очистку яка складається з двох ступенів аеротенків-змішувачів. Потім стоки знезаражуються хлором і скидаються в водоймища.

Література:

1. С.В. Яковлев. Очистка сточных вод предприятий химико - фармацевтической промышлености[Текст]/ Яковлев С.В., Карюхина Т.А., Рыбаков С.А. и др// Издательство: М.:Стройиздат, 1985.-252с

УДК 62-1/-9

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШНЕКОВОГО ПРЕСУ

Дорощук М.М.
Національний технічний університет України "КПІ"
Marinka_dorochyk@rambler.ru

На даний час, шнекові преси часто використовують у харчовій промисловості. Переважними є такі види шнеків: горизонтальний прес, горизонтальний двошнековий прес, похилий прес та вертикальний прес. Прес шнековий ВПО-20А, середньої потужності, його призначення: віджим соку. Не дивлячись на те, що на сьогоднішній день потреби промисловості у пресах задовольняються випуском нових (сучасних), але підприємствах, ще є певна кількість пресів, які були спроектовані раніше. Дані преси, за певними показниками поступаються сучасним зразкам, проте, мають деякі переваги, тому є досить обґрунтованим і необхідним вивчення пресів цього типу, адже при цьому є можливим використання при проектуванні певного вдалого вузла, запозиченого зі старого пресу [1].

У порівнянні з поршневим, шнековий прес легший, за рахунок відсутності масивних і поршнів і маховиків. Вихід продукції - безперервний, за рахунок цього її можна розділити на потрібні частини. Щільність вища ніж у поршневих пресів. Шнекові преси менш гучні, адже відсутні ударні навантаження. Недоліки: більша витрата енергії і швидкий знос шнека [2].

На підставі математичної обробки результатів встановлена пропорційна залежність між продуктивністю преса та густиною вижатого соку (рисунок 1) для режиму роботи із застосуванням дифузійно-пресового способу вилучення готової продукції [3].

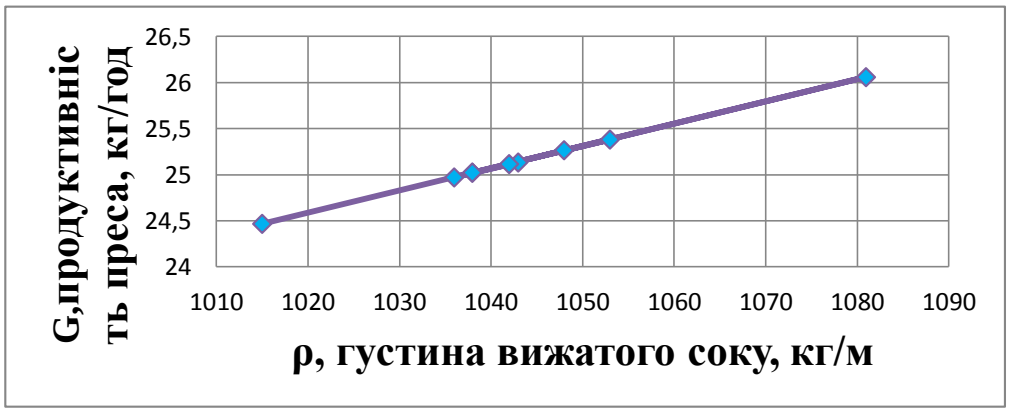


Рис.1. Графік залежності продуктивності пресу від густини вижатого соку

Література:

1. Зайчик Ц.Р. Машини та апарати [Текст] / Ц.Р. Зайчик. - К.: Зоря. 1970.- 78с.

2. Артоболевский И.И., Политехнический словарь [Текст] / И.И. Артоболевский — М.: Советская энциклопедия, 1977. - 222с.

3.Романенко І. М. Аутентичність сокової продукції: проблеми та шляхи їх вирішення [Текст] /І. М. Романенко С. А. Фоміна// Стандартизація, сертифікація, якість Науково-технічний журнал. - 2009, №2.

УДК 663.033

УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ГІДРОДИНАМІКИ

Закоморний Д.М., Поводзинський В.М.
Національний технічний університет України «КПІ»
Пр. Перемоги 37, Київ, 03056
zakomorniy@gmail.com

На рисунку 1 представлена схема лабораторного реактора. Відмінною особливістю конструкції є встановлення двох валів на яких закріплені відкриті турбінні мішалки, завдяки чому забезпечується інтенсифікаціїя гомогенізації суміші, або час повного змішування в апараті. Також реактор обладнаний барботером для подачі аеруючого повітря, яке також виконує функцію додаткового перемішування рідини.

Апарат обладнаний електронним pH-метром, що при введенні у певні, заздалегідь обговорені фіксовані точки апарату при постійній частоті обертання перемішуючого пристрою, реєструє проміжки часу від початку введення в об'єм робочого середовища рідини тітранта-індікатора та моментом, коли показання pH-метра будуть сталими.

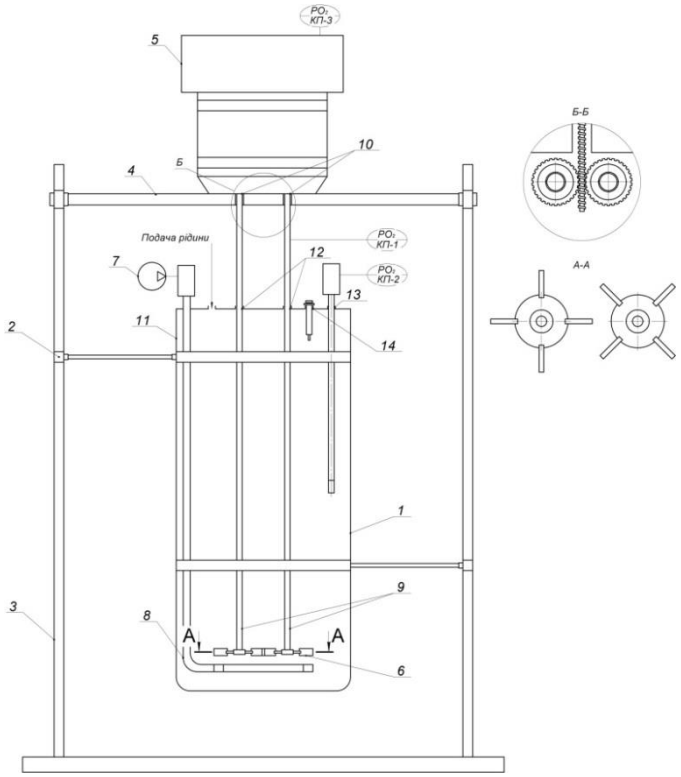


Рисунок 1 – Схема експериментальної установки

Експериментальна установка складається з ректора 1 об'ємом 3 літра, закріпленого за допомогою системи кріплення 2 до штативу 3. Над ректором на монтажні площини 4 встановлений електро-привід постійного струму 5, оснащений 3-х ступінчастим регулятором швидкості, що дозволяє змінювати число обертів валів перемішуючого пристрою. Частота обертання відкритих турбінних мішалок 6, зчитується за допомогою цифрового лазерного тахометра з інтерфейсом UT-372. За допомогою мікрокомпресора 7 у барботер 8 подається газова суміш (повітря), що забезпечує інтенсифікацію процесу.

Вали перемішуючого пристрою 9 з'єднується з електроприводом 2 за допомогою патронів 10.

Кришка реактора 11 оснащена штуцерами: 12 – для введення валу перемішуючого пристрою; 13 – для введення електрода pH-метра; 14 – для введення тітранта-індікатора. КП-1 – цифровий лазерний тахометр з інтерфейсом UT-372; КП-2 – вторинний прилад PH-метра; КП-3 – регулятор частоти обертів валів перемішуючого пристрою.

УДК 621.928.5

ЕЛЕКТРОФЛОТАЦІЯ В КОНЦЕНТРУВАННІ КУЛЬТУРАЛЬНИХ РІДИН

Іванова Р.А., Вітюк В.І., Буртна І.А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» пр. Перемоги 37, Київ, 03056

ferty@mail.ua

Після закінчення процесу ферментації в культуральній рідині містяться мікроорганізми. Продуктами їх життєдіяльності є залишки поживного середовища, піногасник та інші речовини. Для отримання цільового продукту необхідно відокремити завислі частинки мікроорганізмів від культуральної рідини.

Культуральна рідина характеризується високим вмістом мікроорганізмів. При аеробному процесі кількість біомаси в культуральної рідини - 20-30 г/л, а при анаеробному 1-5г/л. Відокремлення такої кількості мікроорганізмів є досить складним процесом.

Процес флотація застосовується як спосіб концентрування мікроорганізмів з культуральної рідини. Це здійснюється шляхом "прилипання" мікроорганізмів до бульбашок повітря. Після чого утворена на поверхні рідини піна збирається і концентрується.

Для якіснішого концентрування культуральної рідини використовують електрофлотацію.

Процес електрофлотації полягає в насиченні розчину бульбашками водню і кисню, які утворюються при електролізі під дією постійного електричного струму. Бульбашки кисню утворюються на аноді, а водню - на катоді. Водень має велику підйомну силу, тому захоплює з собою на поверхню води зважені частинки. Бульбашки виділяються з поверхні катоду. При досягненні певного розміру вони відриваються і направляються вгору. Більша частина мікроорганізмів концентруються в пінній фракції. Піну відокремлюють від основної маси культуральної рідини, і таким чином отримують напівпродукт з вмістом біомаси в 2-3 рази вищим ніж у вихідній культуральній рідині.

Електрофлотація має ряд переваг: висока продуктивність та ступінь розділення в порівнянні з центрифугуванням, можливість проведення безперервного процесу, простота конструкції і обслуговування устаткування.

Основним недоліком електрофлотації є збільшення закупорюваності прикатодного простору, в результаті чого утворюються відкладення солей на електродах.

Література:

1. Чуешов В.И. Промышленная технология лекарств.Том 2 / В.И. Чуешов, Е.В. Гладух// В.: Учебник для фармацевтических факультетов ВМНЗ IV - 2014. - с. 136

2. Абрамов А.А. Флотационные методы обогащения. Том 4 / А.А. Абрамов// М.: Учебник для студентов вузов - 2008. - с. 245

3. Сорокин М.М. Флотационные методы обогащения. Химические основы флотации./ М.М. Сорокин// М.: Учебное пособие - 2010. - с. 97.

УДК 617.721

АПАРАТУРНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА СУБАЛІНУ

Іванова Р.А., Поводзинський В.М.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
ferty@mail.ua

За даними сучасних епідеміологічних досліджень, майже 90% населення земної кулі тою чи іншою мірою потерпають від порушень якісного та кількісного складу мікрофлори, яка є основою мікроекології організму людини. В Україні, особливо в останні роки, гострою проблемою стали дисбактеріози. Це пов'язано, передусім, з порушеннями в зовнішньому природному оточенні, з широким використанням антибіотиків, пестицидів, різноманітних консервантів, барвників у продуктах харчування більшості населення країни, з підвищенням інфекційної та неінфекційної захворюваності. Сьогодні нагальною потребою стала необхідність в корекції дисбіозів при лікуванні захворювань різної етиології.

Пробіотичний лікарський засіб Субалін містить діючу речовину, в якості якої використовується біологічний агент *Bacillus subtilis* УКМ В-5020, що має вбудовану рекомбінантну плазміду з геном інтерферону-α2 людини. Препарату властиві антибактеріальні, противірусні, імуномодулюючі, протипухлинні та інші лікувальні ефекти.

На схемі, зображеній на рисунку 1, представлене розроблене технологічне рішення виробництва Субаліну у вигляді порошку. Для цього виробничу культуру, яка утворилась після стадії культивування, розливають у простерилізовані піддони. В установці глибокого заморожування Х-7 здійснюється попередня заморозка, а далі піддони передаються до сушарки сублімаційної СШ-9. Утворену ліофілізовану виробничу культуру подрібнюють в апараті АП-10 і за допомогою шнекового дозатора Ш-11 дозують в поліетиленові пакети. На столі для пакування ГП-12 пакети вкладають в коробки і передають на склад готової продукції.

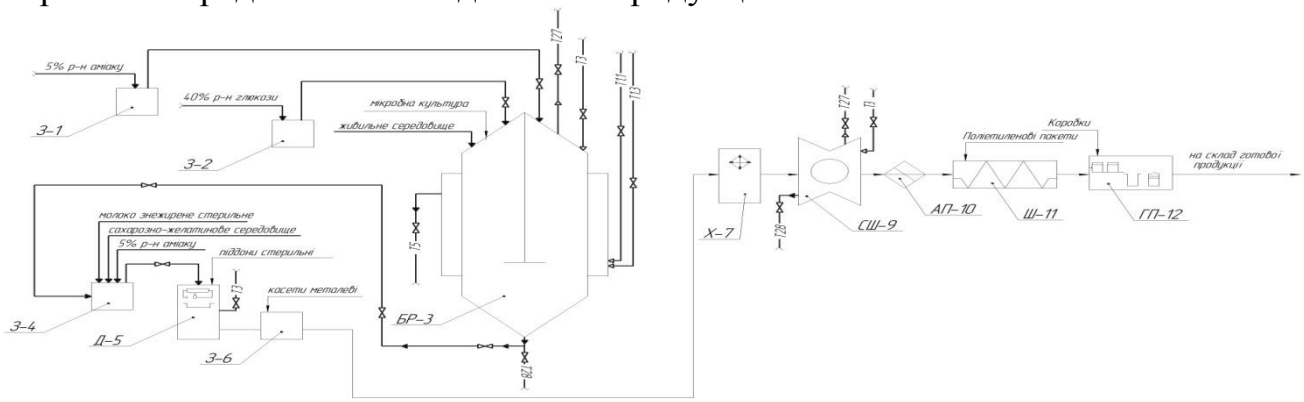


Рис.1. Апаратурна схема виробництва Субаліну:
З-1, З-2, З-4, З-6 – збірники; БР-3 – ферментер; Д-5 – дозатор для розчинів; Х-7 – установка глибокого заморожування; СШ-9 – сушарка сублімаційна; АП-10 – апарат для подрібнення твердих матеріалів; Ш -11 – дозатор шнековий; ГП -12 – стіл для пакування.

УДК 66.084.8

ЗАСТОСУВАННЯ УЛЬТРАЗВУКУ В ПРОМИСЛОВІЙ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Ільєнко В.В.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
Vitaliy_Ilienko@ex.ua

В сучасній промисловості все більшої популярності набуває використання технології ультразвукової обробки. В основі цієї технології лежить явище кавітації, котре виникає внаслідок впливу ультразвукових хвиль на середовище. Кавітація означає «утворення, ріст і вибухове руйнування бульбашок в рідині». Кавітаційний вибух утворює інтенсивний місцевий нагрів (~ 5000 K), високий тиск (~ 1000 атм.) і величезні швидкості нагріву/охолодження (> 109 K/сек.)

Бульбашки кавітацій - це бульбашки вакууму. Вакуум утворюється завдяки поверхні, що швидко рухається з одного боку та інертною рідиною з іншого. Добутий перепад тиску служить для подолання сил зчеплення рідини. Кавітація може бути отримана різними шляхами, наприклад, соплами Вентурі, соплами високого тиску, високошвидкісним обертанням або ультразвуковими датчиками. У всіх цих системах енергія, що надходить, перетворюється в тертя, турбулентність, хвилі і кавітацію. Частина енергії, що надходить, яка трансформується в кавітацію, залежить від кількох факторів, що характеризують рух обладнання, що генерує кавітацію в рідини.

Інтенсивність прискорення є одним з найбільш важливих факторів, що впливають на ефективність трансформації енергії в кавітацію. Більш високе прискорення створює більший перепад тиску, що, в свою чергу, збільшує ймовірність створення бульбашок вакууму замість утворення хвиль, що поширюються рідиною. Таким чином, чим більше прискорення, тим більше частка енергії, яка перетвориться в кавітацію.

Високоінтенсивна ультразвукова обробка являє собою альтернативу нині відомим технологіям. При обробці рідин ультразвуком звукові хвилі, розповсюджуються в рідкому середовищі, що призводять до чергування циклів високого (компресія) і низького (розрідження) тиску. Ультразвукова кавітація в рідинах викликає появу струменів рідини, що мають швидкість до 1000 км/год. Такі струмені тиснуть на рідину при високому тиску між частинками і відокремлюють їх один від одного. Менші частинки прискорюються разом із струменями рідини і стикаються один з одним з високою швидкістю, викликаючи зміни на молекулярному рівні.

Ультразвукова обробка знайшла собі дуже багато застосувань у різних сферах людської діяльності відкривши нові горизонти надаючи змогу отримувати речовини, такої якості, яку не можуть забезпечити інші методи обробки. Наразі цю технологію використовують для гомогенізації, емульсифікації, диспергування, екстракції, каталізу, дезінфекції, застосовують в біотехнологічній, фармацевтичній, харчовій, хімічній промисловості, розвиваючи її, та знаходячи все більше нових застосувань.

УДК 663.2

ВИКОРИСТАННЯ УКУПОРОЧНИХ АПАРАТІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Колесник О.В.

Національний технічний університет України "КПІ", alexkoleso@gmail.com

Укупор пляшки – фінальна стадія розливу рідини, на якій заповнена напоєм скляна або пластикова ПЕТ-пляшка укупорюється пробкою. В залежності від типу тари й розлитого в неї напою здійснюється вибір пробки. Так, для пластикових ПЕТ-пляшок можуть використовуватися гвинтові, однокомпонентні чи двокомпонентні пробки, трігер-помпи та помпи-діспенсери.

Укупорювання пляшок, банок та ін. застосовується у харчовій промисловості, передусім при розливі харчових рідин. Його застосовують для запобігання виливання продукту з тари та для подальшого його безпечного транспортування.

Процес укупору може відбуватися як в автоматичному, так й у напівавтоматичному режимі. В процесі автоматичного укупору горло тари синхронізується з орієнтатором, де на пляшку одягається пластикова пробка. Після цього обертова голівка з магнітною муфтою або спеціальними роликами здійснює закручування пробки. В процесі автоматичного укупору робота оператора зводиться до своєчасного поповнення бункера-орієнтатора пластиковими пробками.

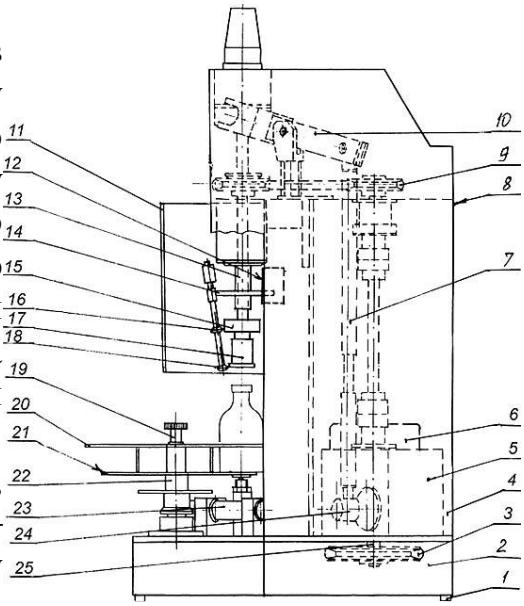


Рис. 1 Укупорочна установка УУ-1

В процесі напівавтоматичного укупору, зростає роль обслуговуючого персоналу – оператор має сам установлювати пластикову пляшку з заздалегідь одягненою пробкою під укупорюючу голівку. Далі укупорювання проходить у тому ж режимі, що й у процесі автоматичного укупору.

Укупор є невід'ємною частиною системи пакування рідин у пластикову пляшку. Методом лінійної подачі можливе здійснення укупору пляшок різної форми.

Укупорочна установка УУ-1 (рис. 1) призначена для укупорювання скляних пляшок із гладким горлечком алюмінієвими ковпачками.

Установка виготовляється для категорії розміщення 4 за ГОСТ 15150-69 у кліматичному виконанні УХЛ4 для експлуатації при температурі оточуючого середовища не нижче 10°С та відносній вологості повітря не вище 80 % за температури 20°С.

Схема установки (див. рис. 1): 1 – опори; 2 – підставка; 3 – пас клиновий; 4 – корпус; 5 – редуктор; 6 – електродвигун; 7 – тяга; 8 – облицювання; 9 – пас клиновий; 10 – важіль; 11 – щиток; 12 – пульт керування; 13 – шпиндель; 14 – механізм обкатки ковпачків; 15 – копір; 16 – опорний ролик; 17 – змінний закатуючий ролик; 18 – закатуючий ролик; 19 – гвинт; 20 – змінна касета; 21 – диск; 22 – механізм подачі пляшок; 23 – штанга з собачкою; 24 – кривошипно-шатунний механізм; 25 – вхідний вал редуктора.

УДК 62-711

ДОСЛІЖУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ОХОЛОДЖЕННЯ СЕРЕДОВИЩА В АПАРАТАХ З ОРЕБРЕНИМИ ПОВЕРХНЯМИ

Комлєв О.О., Ружинська Л.І.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
lesha1795@mail.ru

В сучасній біотехнологічній, харчовій та фармацевтичній промисловості існують процеси, що відбуваються при температурах близьких до температури навколишнього середовища. У цих випадках теплові потоки, які необхідно відвести від середовища в апаратах незначні і можуть забезпечуватись повітрям при умові, що поверхня теплообміну з боку повітря буде збільшена за рахунок оребрення. Саме оребрення може вирішити проблему охолодження апарату і в майбутньому не потребуватиме додаткових енергетичних та фінансових затрат. Для оцінки можливостей відведення теплової енергії повітрям від зовнішньої оребреної поверхні необхідно дослідити величини теплових потоків, які відводяться одним ребром в залежності від форми і розмірів ребра.

Для виконання розрахунків використовувались залежності для визначення фактора тепловіддачі та теплового потоку наведені в [1]. Ці залежності мають вигляд:

$$K = (2\pi r_1 b\lambda\mu) \times [\frac{I_1(\mu r_2)K_1(\mu r_1) - K_1(\mu r_2)I_1(\mu r_1)}{I_1(\mu r_2)K_0(\mu r_1) + K(\mu r_2)I_0(\mu r_1)}]$$

$$Q = K(t_0 - t_п).$$

r_1 і r_2 – радіус обичайки теплообмінника та радіус обичайки з ребром; λ – коефіцієнт теплопровідності матеріалу; b – товщина ребра;
$\mu r, K_1, K_0, I_1, I_0$ – значення функцій Бесселя;

Розрахунки процесу охолодження були виконані для апарата загальним об'ємом 1м^3, на зовнішній поверхні якого встановлені ребра довжиною від 100 до 200мм. За результатами розрахунків побудовані графіки залежності коефіцієнта тепловіддачі від довжини ребра (Рис.1) і теплового потоку (Рис.2).

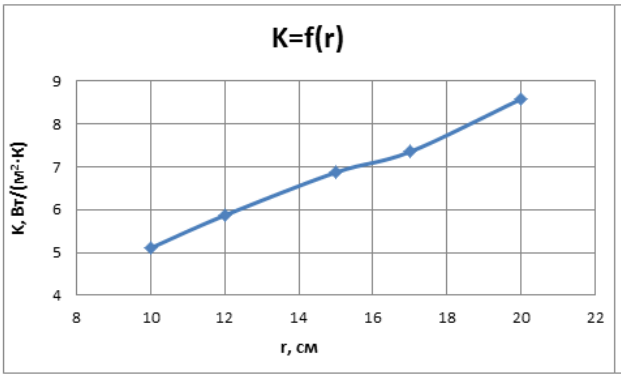


Рис.1

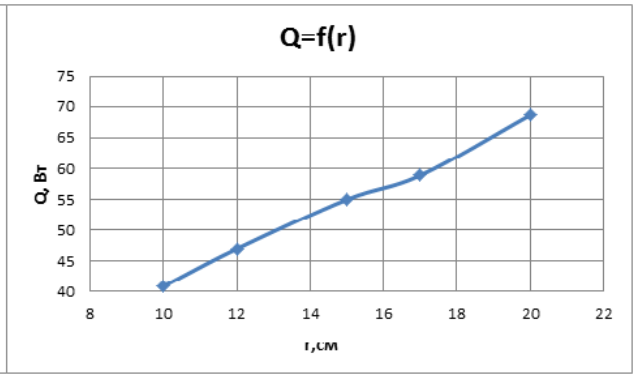


Рис.2

Література:

1. Уонг Х. Основные формулы и данные по теплообмену для инженеров. Справочник [Текст] / Х. Уонг //Москва: - 1979. – 240с.

УДК 66.06

ОДНОШНЕКОВИЙ ЕКСТРУДЕР У ВИГОТОВЛЕННІ ОЧНИХ КРАПЕЛЬ

Коноваленко Т. В., Поводзинський В.М.
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
taya_abashina@mail.ru

Якість, безпечність та ефективність очних крапель повинні задовольняти вимогам Належної виробничої практики (GMP) серед яких специфічними є вимоги асептики. Ця вимога обумовлює конструкційні особливості обладнання на стадії видуву, наповнення та укупорки, де використовується одношнековий екструдер. Екструзія - процес отримання виробів шляхом продавлювання вузького розплаву матеріалу або густої пасти через формуючий отвір.

Основним обладнанням екструзійного процесу є черв'ячний прес або екструдер, оснащений формуючою голівкою, в якому відбувається безперервна пластикація і гомогенізація полімеру, отримання однорідного розплаву і його видавлювання через формуючу голівку у вигляді профілю виробу.

Полімерний матеріал з бункера надходить в матеріальний циліндр, захоплюється обертовим черв'яком і транспортується до формуючої голівці. При цьому полімер в зоні загрузки та плавлення, розм'якшується і ущільнюється в пробку, в зоні компресії він розплавляється , а в зоні дозування гомогенізується і готується до подачі в формуючу голівку. Конструкція черв'яка, як правило, передбачає його внутрішнє охолодження водою. Черв'як отримує обертання від електромеханічного приводу, що складається з електродвигуна постійного або змінного струму механічної передачі. Осьове зусилля, чинне на черв'як у напрямку, протилежному транспортуванню розплаву, сприймається підшипниковий вузлом.

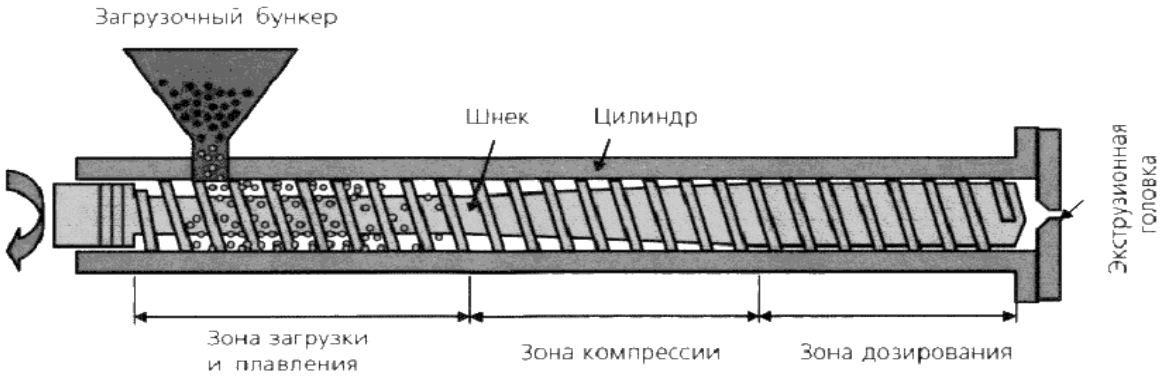


Рис.1. Схема екструдера одношнекового

Література:

1. Краснюк И. И. Фармацевтическая технология: технология лекарственных форм [Текст] / И. И. Краснюк // М.: Издательский центр «Академия» 2006 г. – 790 с.

УДК 66.662.7

НОВА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ВОДНЮ – ЯК ДЖЕРЕЛО МАЙБУТНЬОГО ПАЛИВА

Костик С.І., Дорощук М.М., Сербов В. О.
Національний технічний університет України «КПІ»
serbov.valerij@mail.ru

Як передбачають багато експертів у галузі енергетики, паливо майбутнього вже знайдено. Це водень. За великим рахунком, є два шляхи використання водню в якості палива на автомобілях. Перший шлях - це використання водню в якості палива для автомобільних двигунів внутрішнього згоряння. Другий шлях - це використання водню для харчування паливних елементів, що на наш погляд, більш перспективно.

Інтерес до водню в останні десятиліття викликаний двома факторами. По-перше, забрудненням навколишнього середовища. По-друге, тим, що запаси викопного палива обмежені. Водень є вирішенням цих проблем. Використання водню приводить до нульових забруднень, оскільки в результаті виділення енергії побічними продуктами є лише тепло і вода. До того ж запаси водню дуже великі.

Основні мінуси для використання водневого палива в автомобільній індустрії - вартість обслуговування і нерозвиненість інфраструктури.
Переваг у водню більш ніж достатньо - його можна зберігати в спеціальних сховищах необмежений час і передавати більш зручним способом, а не по дротах. Але є і нюанси. Водень є вторинною сировиною і для його виробництва використовуються аж ніяк не екологічно чисті джерела, які згубно впливають на навколишнє середовище.

Однією з проблем водневої енергетики є високі витрати на виробництво водню. Цю проблему вирішують вчені, які нещодавно розробили інноваційну технологію виробництва екологічно чистого водню за допомогою ферментного нанореактору. Ферментний нанореактор у вірусній оболонці перетворює воду на водень, а водень - в електрику. Створений новий високоефективний біоматеріал, який виступає в ролі каталізатора при розщепленні води на кисень і водень. Технологію можна використовувати для генерації чистого пального і в паливних елементах. При цьому сировину для водневого пального можна буде зберігати в найбезпечнішою з можливих форм - у вигляді води. Біоматеріал використовує спеціальний фермент, створений з двох спільних генів бактерій кишкової палички, що володіє унікальною властивістю «віднімати» протони у органічних речовин, води і виштовхувати атоми водню. У результаті загальна ефективність цього біоматеріалу в 150 разів вище, ніж у звичайного ферменту, та його можна порівняти за ефективністю з платиною, але при цьому він створюється за допомогою поновлюваних біоресурсів і коштує набагато дешевше.

Отже, важливість цього дослідження було відмічено у різних країнах світу, тому у найближчому майбутньому дана технологія може набути значного поширення.

УДК 621.3(08)

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ В БІОТЕХНОЛОГІЧНІЙ ГАЛУЗІ

Костик С.І., Майстренко К.С., Репуленко Є.І., Гегечкорі Р.Р.
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
kostya_maystrenko@ukr.net

З тепловими насосами кожен з нас знайомий з самого дитинства. Це звичайний побутовий холодильник.

Тепловий насос – це пристрій, що дозволяє використання теплової енергії джерел низької температури. Його основним завданням є отримання тепла з джерела більш низької температури і передача його високотемпературному джерелу. Цей процес вимагає залучення зовнішньої енергії. В залежності від способу використання зовнішньої енергії теплові насоси поділяються на компресорні та абсорбційні. Принцип роботи теплового насоса заснований на оберненому циклі Карно. Сучасні теплові насоси мають високий коефіцієнт трансформації - до 5-7 у залежності від використовуваного джерела теплової енергії і застосовуваної системи опалення.

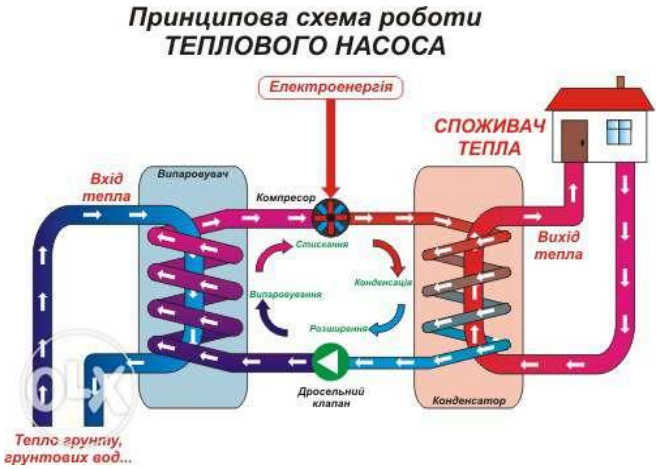


Рис. 1. Принцип роботи теплового насоса.

Тепловий насос є перспективним для використання у різноманітних галузях. В фармацевтичній чи харчовій промисловості можна використати в наступному обладнанні:

- сушарки;
- теплообмінники;
- реактори.

Крім того можна використовувати для обігріву виробничих чи житлових приміщень.

Переваги :

- економічність;
- екологічність;
- універсальність

Недоліки:

Основним недоліком є дороговизна обладнання та обслуговування.

Література:

1. Рей Д. Экономия энергии в промышленности [Текст]: Справ. пособие для инженерно-технических работников / Д. Рей. – М:: Энергоиздат, 1983. – 208 с.

2. Янтовский Е. И. Промышленные тепловые насосы [Текст] / Е. И. Янтовский, Л. А. Левин. – М.: Энергоиздат, 1989. – 128 с.

УДК 636: 631.223.018

МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ МІШАЛКОЮ З МАГНІТНИМ ПРИВОДОМ В СЕРЕДОВИЩІ ANSYS

Костик С.І., Шибецький В.Ю., Ревтов О.О., Перехрестенко О.В.
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
perekhrestenko96@mail.ru

В сучасній біотехнолгії велике значення приділяється умовам асептичності в процесі культивування. Найбільш впливовим цей фактор є в процесах культивування мікроорганізмів.

Технологічне обладнання, що використовується при виробництві лікарських засобів (ЛЗ) чи мікробіологічних препаратів, являє собою складні і дорогі технічні системи, експлуатація яких пов'язана з різноманітними ризиками. До найважливіших з них відносяться ризики забруднення продуктів сторонніми мікроорганізмами (патогенна мікрофлора).

Сучасні конструкції ферментерів мають ряд специфічних недоліків. Деякі з цих недоліків можна ліквідувати шляхом заміни механічного перемішуючого пристрою на магнітний. В такому апараті немає необхідності вводити вал через стінку, оскільки взаємодія мішалки і приводу відбувається силами магнітної взаємодії, а отже зникає потреба у використанні ущільнення, яке не може гарантувати умови асептичності.

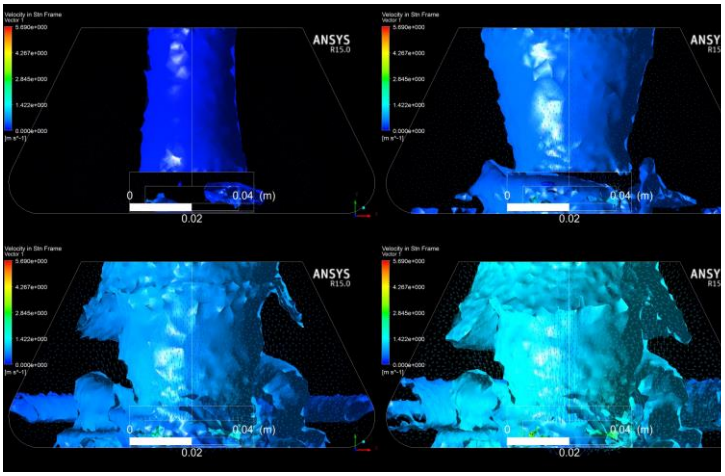


Рис. 1. Модель поля векторів швидкостей воронки в колбі з перемішуючим пристроєм з магнітним приводом

У зв’язку з цим у даній роботі були проведені теоретичні і експериментальні дослідження перемішуючого пристрою з магнітним приводом. Побудована математична і комп’ютерна модель, що адекватно описує гідродинамічну обстановку в апараті, що підтверджується збігом з експериментальними даними (Рис.1).

На основі розв’язку математичної моделі знайдено залежність товщини приграничного шару рідини біля перемішуючого пристрою, що дало змогу визначити крутний момент мішалки, що обертається і в свою чергу визначити потужність, яка витрачається на перемішування.

Результати проведеного дослідження представляють, як теоретичний так і практичний інтерес, і можуть бути використанні при проектуванні перемішуючих пристроїв біотехнологічного обладнання інших типорозмірів і конструкцій.

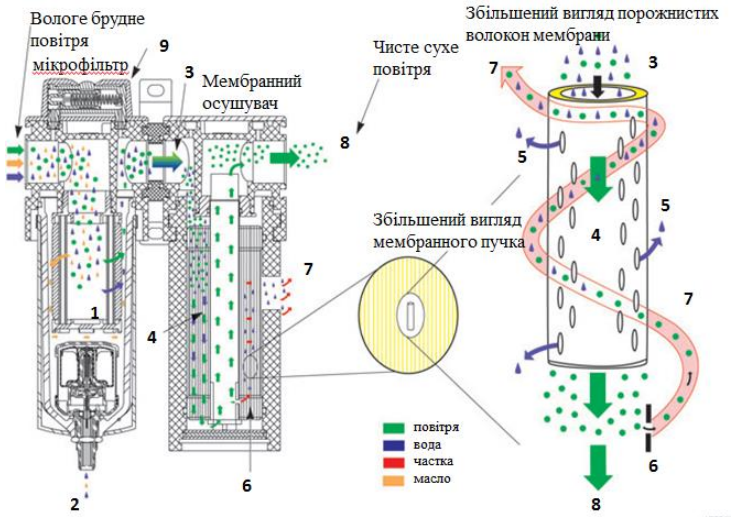
Література: 1.Штербачек З., Тауск П. Перемешивание в химической промышленности // пер. с чешского под ред. И. С. Павлушенко. Л.: ГХИ, 1963. — 416 с.

УДК 621.565.58

МЕМБРАННІ ОСУШУВАЧІ СТИСНЕНОГО ПОВІТРЯ

Косюк А.С., Буртна І.А.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
alya.kosyuk@mail.ru

Мембранні осушувачі повітря - це компактні й ефективні пристрої, що застосовуються в промисловості. Вони розроблені для осушення невеликих обсягів стисненого повітря і газу (до 1000 л/хв при точці роси -40^{0}С), видаляючи водяну пару з потоків стисненого повітря за рахунок селективної проникності молекул води через полімерні матеріали. Ці полімери являють собою «молекулярні фільтри». Перевагами є компактність, простота установки та експлуатації Мембранні осушувачі можуть замінити громіздкі традиційні системи.



Будова мембранного осушувача.

Забруднене повітря надходить у мікрофільтр тонкого очищення 1, де затримуються тверді частки, рідини та аерозольні забруднювачі, що потім відводяться за допомогою автоматичного розрядника 2. Чисте насичене повітря проходить через канал 3 у модуль 4, що складається з пучка щільно упакованих мембранних порожнистих волокон. Молекули водяної пари рухаються зсередини мембрани назовні, оскільки парціальний тиск для водяної пари всередині набагато вище, ніж зовні. Зібрані в пучок нитки оточені компактним синтетично-алюмінієвим корпусом. Цей корпус захищає мембранні нитки. А продувне повітря 6 виводиться назовні в атмосферу 7.

Стандартний мембранний апарат містить тисячі пов'язаних в пучки волокон, які скріплені епоксидною смолою і укладені в належний корпус. Кінці волокон в кожному пучку обрізані, що дозволяє газу вільно проходити через отвори волокон. Кожен картридж укладений у корпус. Корпус захищає волокна і відводить газ в потрібному напрямку.

Література:

1. http://specken-drumag.de/uploads/pdfs/KAT_druckluft_trockner.pdf
Стаття про осушувачі стисненого повітря компанії Specken-Drumag
2. Кузнецов Ю.В. Кузнецов М.Ю. Сжатый воз- дух. 2-е изд., перераб. и доп. Екатеринбург: УрО РАН, 2007– ISBN 5-7691-1842-3.– 499 с

УДК: 615.382; 577.156.6

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ «БІОВЕН МОНО»

Косюк А.С. Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

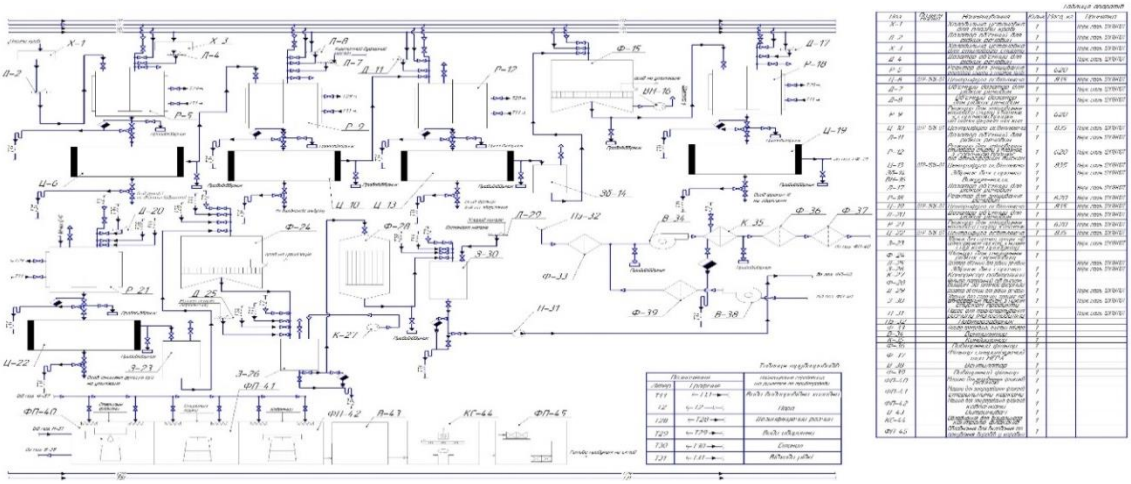
alya.kosyuk@mail.ru

Імуноглобулін (імунологічно-активна білкова фракція) – другий за величиною клас білків плазми крові людини. ЛЗ одержують з донорської крові, перевіреної на відсутність антитіл до ВІЛ, вірусу гепатиту С та поверхневого антигену вірусу гепатиту В. Виробництво проводиться за двома циклами: повним і неповним, за допомогою продукції “in bulk”. Обидва цикли вимагають підтримання зони класу чистоти А та клас чистоти В. Для їх підтримання використовують SIP\CIP системи очистки обладнання.

Технологія виробництва налічує стадії фракціонування етиловим спиртом (за методом Кона), що є основною, очищення від вірусів та денатурованих білків, стерилізуюча фільтрація та стабілізація. Очищення проводять сольвент-детергентною сумішшю. Вихід продукції складає до 97%.

Стадія фракціонування етиловим спиртом виконується за допомогою апарата з перемішуючим пристроєм та освітлюючої центрифуги, яка в свою чергу повинна бути герметична, компактна та мати високу інтенсивність розділення. Трубчаста надцентрифуга має глухий барабан у вигляді труби невеликого діаметру, який у декілька разів менше її довжини. За такої форми барабана вдається значно збільшити число його оборотів, тобто створити велику відцентрову силу без надмірного збільшення напруги в стінках барабана. Крім того, в трубчастому барабані подовжується шлях суспензії, завдяки чому поліпшуються умови відстоювання. Осад твердих частинок, що накопичуються на глухий стінці ротора, повинен періодично віддалятися, для чого ротор необхідно зупинити і піддати чищенню в спеціальному пристосуванні, яким комплектується центрифуга.

Препарат БІОВЕН МОНО – препарат ІГВВ IV покоління. Система контролю якості препаратів крові відповідно до міжнародних норм, яка складається з послідовних етапів: вхідного контролю сировини, контролю виробничого процесу між різними операціями і контролю готової продукції, забезпечує високу якість та безпечність лікарського засобу.



Апаратурно-технологічна схема виробництва лікарського засобу «Біовен МОНО»

УДК 663.033

КОНСТРУКЦІЇ ФЕРМЕНТЕРІВ З ВІБРАЦІЙНИМ ПЕРЕМІШУВАННЯМ В БІОТЕХНОЛОГІЇ

Кутовий М.Г., Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» пр. Перемоги 37К4, Київ, 03056

mishakutovoy@ukr.net

Безпосереднє введення дрібномасштабних коливань в рідину дозволяє в переважній більшості випадків збільшити продуктивність ферментаційного об'єму в 1,5-3 рази, при одночасному зменшенні енергетичних витрат на перемішування від 2 до 5 разів, в порівнянні з механічними перемішуючими пристроями. Гомогенізація дисперсних частинок в робочому об'ємі апарату ($\nu = \nu_n + \nu_ж$, де ν - сумарна швидкість руху рідини) здійснюється в основному поступальною складовою $\nu_п$ руху рідини, а їх відносний коливальний рух – коливальною складовою $\nu_ж$. При інтенсивному перемішуванні поступальний рух рідини, як правило, відбувається в режимі розвиненої турбулентності і його математичний опис може бути виконаний із застосуванням основних законів турбулентної течії. В якості низькочастотних пристроїв, можуть бути використані перфоровані конічними отворами диски або пластини. Причому циркуляція рідини відбувається в бік звуження каналу через наявність різниці в коефіцієнтах гідравлічних опорів дифузора і конфузора. У виробництві використовуються такі конструкції вібраційних апаратів (Рис.1).

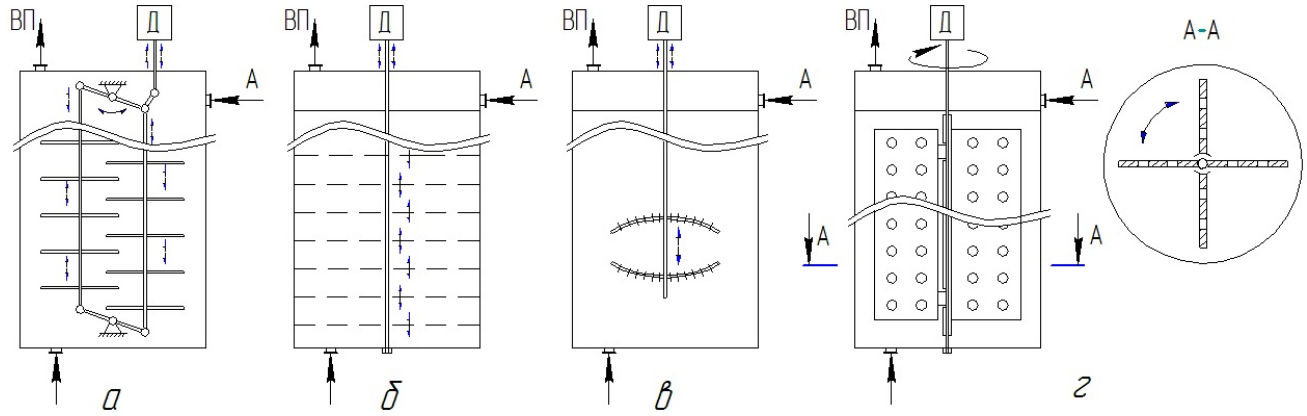


Рис.1 Конструкції апаратів з вібруючою насадкою:

а - апарат з поздовжньо-поперечними коливаннями дисків насадки, б - апарат з синхронним рухом дисків насадки, в – безсальниковий ємнісний апарат з вібраційним перемішуванням, г – апарат з асинхронним обертово-коливальним рухом насадки.

Література:

1. Городецкий И.Я., Васин А.А., Конструкции аппаратаов с вибрирующей насадкой [Текст] / Городецкий И.Я, Васин А.А, //Вибрационные массообменные аппараты – 1980, – 189.

2.Самсонов Н.М., Модель возвратно-поступательного движения перемешиваемой среды [Текст] /Самсонов Н.М.,// Методы расчета движения и характеристик массообменных процессов в двухфазных системах - 1979, - 84.

УДК 628.356;628.113;628.543

ЗАСТОСУВАННЯ МОДУЛЬНИХ БІОРЕАКТОРІВ

Лісогор І.О.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Lisogor2011@meta.ua

Свого поширення набули у сільському господарстві. Ці реактори застосовуються для переробки рідких відходів. Переважно за допомогою цих біореакторів переробляють гній або послід. Також модульні біореактори застосовуються для переробки відходів молочних заводів – стічних вод і сироватки, що розв'язує екологічну проблему[1].

Після переробки отримують біогаз і органічні добрива. Прикладом такого реактора є реактор зображений на рисунку 1

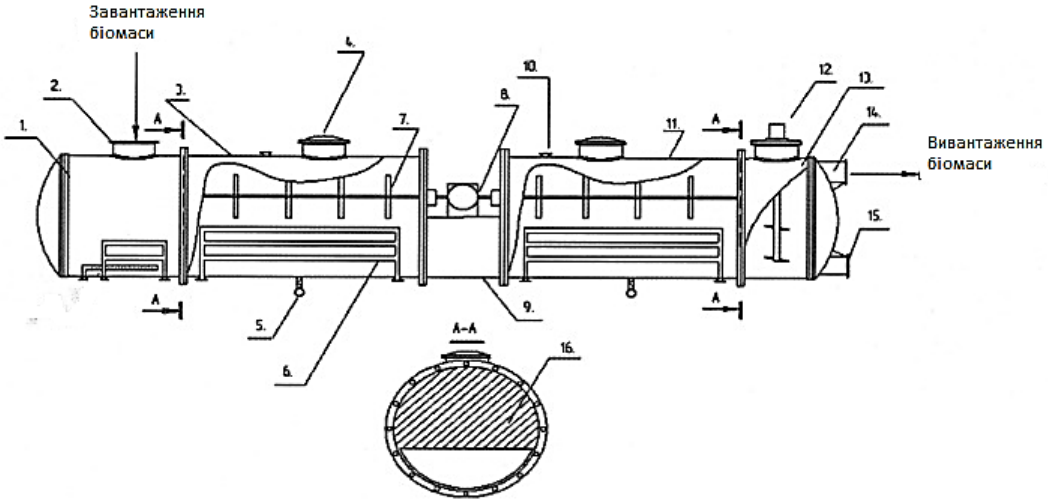


Рисунок 1. Модульний біореактор. 1–секція для завантаженння; 2–завантажувальний люк; 3–робоча секція, перший базовий трубчастий модуль; 4–технологічний люк; 5–датчик температури; 6–трубчастий теплообмінник; 7–мішалка горизонтальна; 8–мотор-редуктор; 9–модуль-вставка; 10–штуцер для відбору газу; 11–робоча секція, другий базовий трубчастий модуль; 12–мішалка–міксер; 13–розвантажувальна секція; 14–патрубок для вивантаження біомаси; 15–патрубок для вивантаження біомаси під час огляду; 16–перегородка-сегмент;

Біореактор виконаний трубчастим, розташованим горизонтально і розділеним зверху перегородками-сегментами на три секції: завантажувальну, робочу і розвантажувальну. Перегородки-сегменти не доходять до дна ємності. Він обладнаний люками для завантаження і вивантаження біомаси. Для збільшення вологості може додаватися вода, для регулювання кислотності додаються кислота або луг. Також в біомасу можуть додаватися бактерії для прискорення процесу розкладання речовин [2].

Література:

1. Лукашевич Є.А. Розробка біотехнології очистки стічних воді виробництва біогазу на відходах молочних заводів: Автореф. дис. … канд. техн. наук: 03.00.20 «Біотехнологія». – К.: Нац. ун-т харч. Технологій, 2003. – 20 с

2. Патентний пошук [Електронний ресурс]:Режим доступу: FindPatent.com.ua

УДК 664:621.798.1

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BFS У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Малінов М.О., Ходунько О.В.
Національний технічний університет України «КПІ»
malinov35@outlook.com

Інфузійні розчини в пластикових флаконах – глобальний сучасний тренд у світовій фармацевтиці. До того ж, світовий досвід показує, що проблематика інфузійної терапії на сьогоднішній день, дуже актуальна. Власне тому, компанія *"Дарниця"* прийняла рішення про розвиток саме цього напрямку.

Технологія BFS (Blow-Feel-Seal) уперше була реалізована на фармацевтичному заводі у Мюнхені на початку 2013 року і, наразі, є найактуальнішою методикою, яка застосовується для виробництва інфузій. Вона передбачає створення флакону методом видування розплаву поліпропілену до охолодженої матриці, заповнення флакону інфузійним розчином та запаювання флакону за один цикл в асептичних умовах на одній виробничій машині. При цьому повний цикл створення флакону із його герметизацією виконується у короткий термін – не більше 12 секунд.

Фізико-хімічні властивості матеріалу флаконів для «інфузій» – поліпропілену – поєднують переваги пакетів (здатність колапсувати і легка вага) та флаконів (зручніше і безпечніше використання). Поліпропілен по своїй структурі прозорий, а отже і зручний для перевірки.

BFS -машини переважно застосовують у фармацевтичній промисловості, оскільки вони дозволяють випускати готові лікарські форми в контейнерах з різних матеріалів (поліетилену низької щільності, поліетилену високої щільності, поліпропілену). Це дає можливість фармацевтичній компанії *"Дарниця"* підбирати той чи інший матеріал в залежності від продукту, що випускається .

Крім фармацевтичних рідин, якими є в основному водні розчини, таку ж саму технологію можна застосовувати для упаковки паст, кремів, тиксотропних речовин, швидко осідаючих субстанцій, а також продуктів, чутливих до дії кисню та інших факторів.

Процес проходить автоматично. Перевагами застосування BFS-технології є:

1) BFS-машина займає менше місця;

2) Обслуговування потребує мінімальної кількості спеціалізованих техніків та операторів;

3) Достатньо розміщення установки у зоні з класом чистоти *D*;

4) Сама технологія забезпечує максимум захисту продукта від забруднень;

5) Технологія звільняє віробника від великої кількості фінансових витрат, пов’язаних із закупівлею, збереженням та обслуговуванням порожніх ємностей під розлив продукту.

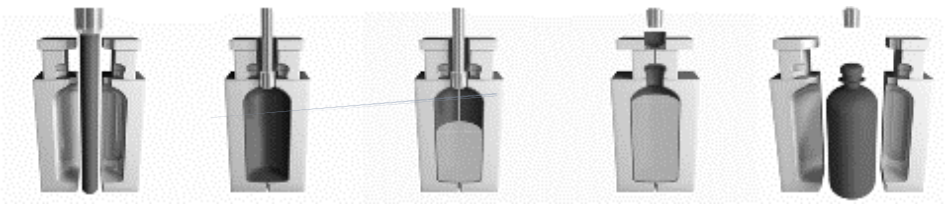


Рис.1 Технологічна схема виготовлення інфузій

УДК 62-9

ВИКОРИСТАННЯ МАГНОРІДИННИХ УЩІЛЬНЕНЬ В БІОТЕХНОЛОГІЧНОМУ ОБЛАДНАННІ

Мельник С.В, Мотроненко В.В.
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
motronenko_valya@i.ua

Забезпечення герметичності біотехнологічного обладнання одна з основних задач конструкторів, що його проектують. Найскладніше забезпечити герметичність рухомих частин, а саме валів механічних перемішуючих пристроїв. Серед відомих, на сьогоднішній день, у біотехнології часто використовують магніторідинне ущільнення. До його переваг відносяться: використання у якості ущільнюючого елементу магнітної рідини, викликає майже повну відсутність тертя між стаціонарними та рухомими деталями та дозволяє забезпечити високу герметичність ущільнення; можливість використовувати дане ущільнення при високих температурах, глибокому вакуумі, або великому надлишковому тиску.

На рисунку 1 представлена конструкція типового магніторідинного ущільнення. Основними його елементами є встановлений в корпусі 1 постійний магніт 2 з полюсними наконечниками 3, на робочих поверхнях яких виконані кільцеві зубці, магнітна рідина 5 знаходиться в робочих проміжках між полюсними наконечниками і валом. Під кожним зубцем знаходиться шар магнітної рідини, яка утримує перепад тиску від 0,045 до 0,07 МПа в залежності від її розміщення на полюсному наконечнику. Ця величина забезпечується постійним магнітом із фериту барію і магнітною рідиною (колоїдна система, що складається з нанорозмірних феромагнітних часктинок, які знаходяться в зваженому стані) з намагніченістю 65-75 кА/м. Магніторідинне ущільнення виготовляється роз'ємним, вони складається з розрізаних по довжині діаметра кришки, корпусу, прокладок, полюсних наконечників, між половинками яких магніти встановлені симетрично, і які з'єднуються між собою за допомогою штифтів 8 та болтових з'єднань 9.

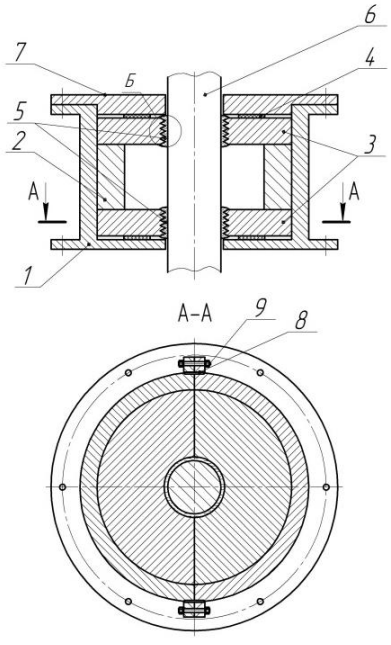


Рисунок 1 – Магніторідинне ущільнення:
корпус – 1, постійний магніт – 2, полюсні наконечники – 3, прокладки – 4, магнітна рідина – 5, вал – 6, кришка – 7, штифти – 8, болтове з'єднання – 9.

Отже, представлене ущільнення дозволяє забезпечити високу герметичність та надійність ущільнення валів перемішуючих пристроїв у біотехнологічному обладнанні.

Література

1. *Такетоми С., Тикадзуми С. Магнитные жидкости М.: «Мир»,1993. – 272 с.*
2. *Фертман В.Е. Магнитные жидкости. Минск.: «Высшая школа», 1988. – 185 с.*

УДК 66.01.011

НОВА ГАЗООЧИСНА АПАРАТУРА В БІОТЕХНІЦІ

Моісеєв В.Ф., Манойло Є.В., Грубнік А.О.
Національний Технічний Університет «Харківський Політехнічний Інститут»
вул. Фрунзе 21, м. Харків
gr_alia@mail.ru

У виробництві кальцинованої соди утворюється значна кількість відходів, що викидаються у навколишнє середовище [1-3]. Головними джерелами газових викидів виробництва кальцинованої соди є процеси енергозабезпечення та процеси випалу вапняку. Після карбонізації амонізованого розсолу не досягаються санітарні норми очистки газових викидів від аміаку.

Екологічні проблеми регіонів, де розташовані виробництва кальцинованої соди – це, насамперед, забруднення ораних земель, річок, повітря та інш. В той же час майже в усіх країнах світу проблема відходів розглядається як пріоритетна з відповідною державною підтримкою. Потенційні руйнівні ефекти відходів, що прогнозуються на майбутнє, примусили останнє десятиріччя сконцентрувати зусилля вчених та урядів Європейського співтовариства для того, щоб взяти проблему відходів під контроль. Виходячи з цього науково-дослідні роботи і дослідження по напрямках, які дозволяють зменшувати кількість відходів і розробку методів їх утилізації є актуальною роботою не тільки для України, а й усього світу.

Для хімічної промисловості назріла необхідність створення наукових основ принципово нових компактних та високоефективних вихрових абсорберів, працездатних при високому відношенні L/Q та забезпечуючих не тільки інтенсифікацію процесів абсорбції газів, але й рішення важливіших екологічних проблем.

Досліджено вплив технологічних і конструктивних параметрів існуючого обладнання на ступінь очистки та гідравлічний опір.

Розроблена вдосконалена конструкція вихрового апарату дозволить застосувати їх у різноманітних технологічних процесах для очистки відходячих газів від органічних інгредієнтів. Наприклад, у виробництвах біоетанолу.

Література:

1. Моісеєв В.Ф. Інтенсифікація промивача газу колон у виробництві кальцинованої соди/ Моісеєв В.Ф., Манойло Є.В., Грубнік А.О./ стаття/ Технологический аудит и резервы производства №6/4(26), Харьков, 2015- 86 с.

2. Титов, В. М. Разработка теоретических основ технологии и оборудования производства кальцинированной соды с целью создания малоотходного производства [Текст]: автореф. дис. ... докт. техн. наук / В. М. Титов. — Харьков, 2001. — 32 с.

3. Склабинский В. И. Санитарная очистка газовых выбросов от аммиака в производстве кальцинированной соды/ Склабинский В. И., Аль Хайят Мохаммед Н. К. / стаття/ Технологический аудит и резервы производства №6/1(20), Харьков, 2014, 49-54 с.

УДК 579.66

ВПЛИВ ПЕРЕМІШУВАННЯ НА КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМИ

Мотроненко В.В., Ружинська Л.І

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

motronenko_valya@i.ua

Основною стадією біотехнологічного виробництва є стадія ферментації. Останнім часом метод глибинного культивування широко використовується в виробництві завдяки можливості забезпечення доступу поживних речовин та кисню до усіх клітин мікроорганізмів у всьому об'ємі культуральної рідини, що досягається механічним та пневматичним перемішування.

Механічне перемішування – спосіб отримання однорідних сумішей та інтенсифікації тепло- масообміну в хімічній та біотехнологічній промисловості з використанням механічних перемішуючих пристроїв (мішалок).

Інтенсивність перемішування є однією із найвпливовіших характеристик процесу культивування. Її потрібно підібрати таким чином, щоб забезпечити необхідний режим аерації та доступу поживних речовин, але не зруйнувати структуру мікроорганізмів. Особливо гостро це питання постає при культивуванні вищих міцеліальних грибів (базидіоміцетів).

При вирощуванні міцелію вищих грибів глибинним способом інтенсивність перемішування, в залежності від продуценту, що використовується, змінюється від 50 об/хв до 700 об/хв [1]. В середньому кількість обертів мішалки лежить в межах 120-180 об/хв в залежності від продуценту і кінцевого продукту.

Наприклад, при культивуванні грибів виду *Aspergillus awamori* на рідких поживних середовищах [2] досліджували вихід ферменту глюкоамілази в залежності від питомої механічної енергії затраченої на перемішування. Досліди показали, що інтенсивність приросту біомаси і відповідно виходу ферменту зростала із зростанням кількості підведеної енергії, але досягнувши критичної точки (6 кВт/м^3) почала різко падати. Це пояснюється тим, що збільшення оборотів мішалки призвело до руйнування міцелію культури.

Так, при вирощуванні грибі виду *Fusarium sambucinum* на рідких поживних середовищах [1] встановили, що максимальний вихід біомаси спостерігається при інтенсивності перемішування 700 об/хв. При подальшому підвищенні інтенсивності – знижується вихід біомаси та відбувається активне спороутворення.

Нажаль, в наведених роботах не вивчено механізм дії перемішуючих пристроїв на здатність росту клітин мікроорганізмів, що викликає необхідність подальшого вивчення цього питання.

Література

1. Неманова Е.О., Русинова Т.В., Горшина Е.С., Бірювов В.В. Выбор режимных параметров при глубинном культивировании продуцента микропротеина / Известия МГТУ «МАМИ» № 1(15), 2013, т.4. С. 271-277.

2. Б.А. Устинников, В.В. Иванов, Г.П. Георгиевский М.Г. Каукин Оптимизация перемешивания культуральной жижкости при глубинном культивировании миктоорганизмов / Ферментная и спиртовая промышленность, № 5, 1987

УДК 615.453.42

ІНФУЗІЙНІ ТЕРАПЕВТИЧНІ СИСТЕМИ

Никоненко О.С., Буртна І.А.
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
oksana-nikonenko@mail.ua

Для фармацевтичної промисловості характерна зміна поколінь продукції, що випускається:

- традиційні лікарські форми - це таблетки, мазі, супозиторії, ін'єкційні розчини та інші препарати з короткою біофармацевтичною фазою.

- пролонговані лікарські форми - це повільно розчинні таблетки, ін'єкційні розчини з комплексоутворювачем, масляні розчини та ін. Вони повільно вивільняють діючі речовини та відповідно забезпечують триваліший терапевтичний ефект.

- лікарські форми з контрольованим вивільненням діючих речовин - такі форми необхідні для ліків, які приймаються тривалий час .До цього виду лікарських форм відносяться терапевтичні системи, це пристрій або дозована лікарська форма, що вивільняє лікарську субстанцію із запрограмованою швидкістю через окремі проміжки часу. [1,2] Найбільш розповсюдженні – інфузійні ТС. Як джерела енергії в них використовують явища дифузії, енергію механічну чи електричну. Вони можуть знаходитися в організмі (вживлятися під шкіру) і розміщуватися назовні в ділянці, наприклад - інфузійний осмотичний насос. Резервуар, що містить розчин осмотично активної субстанції, виготовлений із вуглеводного еластоміру і вкритий ззовні осмотичною субстанцією. Поверхнева оболонка сприяє проникненню води. Проникаючи всередину, вода розчиняє осмотично активну субстанцію, при цьому підвищується тиск еластоміра, він деформується, і розчин лікарської речовини через капіляр виштовхується назовні [3].

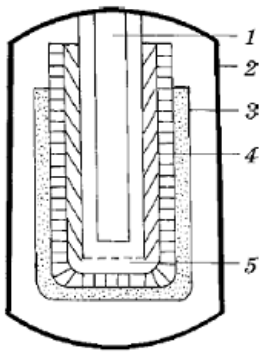


Рисунок 1. Інфузійний терапевтичний насос:
1-дозувальний отвір; 2-оболонка; 3-осмотично активна субстанція; 4-непроникна еластична оболонка; 5-резервуар з ЛР.

Література:

1. « Фармацевтичні та медико-біологічні аспекти ліків» / І.М. Перцев, О.Х. Пімінов, та ін.; за ред. І.М. Перцева. — Вінниця, 2007

2. Миланова Л.Н «Технология изготовления лекарственных форм»,-2002 г.

3. Промислова технологія ліків» Том 2, Чуєшов В.І, Чернов М.Ю, Хохлова Л.М та ін, 2002 рік.

УДК 577.1.088.3:62-278

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ МЕМБРАННИХ БІОРЕАКТОРІВ

Остапенко Ж.І.[1], Бас Т. О.[2], Буртна І. А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
[1]zhanna.ost@gmail.com, [2]vi8640vi@gmail.com

Один із перспективних напрямків впровадження мембран в біотехнологічному виробництві це використання їх, як селективного бар'єра в процесах культивування мікроорганізмів та клітин. Особливо ефективне використання мембранних біореакторів для отримання моноклональних антитіл у виробництві біологічно активних речовин, а останнім часом — для очищення стічної води.

В мембранних біореакторах мембрани затримують мікроорганізми але пропускають продукти біосинтезу і компоненти живильного середовища, що дозволяє інтенсифікувати процес ферментації за рахунок постійного оновлення середовища. Мембранні біореактори можуть працювати в режимі діалізу, ультрафільтрації та мікрофільтрації [1].

Конструкції мембранних реакторів різноманітні і поділяються на дві групи: біореактори з вбудованою мембраною і біореатори з мембранним модулем, що обертається.

Мембранні біореактори також використовуються для очищення міської стічної води, яка містить значну кількість важких металів. Установка являє собою мембранний біореактор із зануреним мембранним модулем ультрафільтрації, початкова концентрація біомаси 5 г/л, видалення забруднень було здійснено досить ефективно. Після проходження цієї установки важкі метали (свинець і нікель) були повністю видалені, а хром і мідь на 89% і 49% відповідно [2].

Дослідження які наведені в [3], присвячені глибокому очищенню міської стічної води, в яких використовується мембранний біореактор з зануреним мембранним модулем на базі половолоконних мембран та активний мул. Використання мембранного біореактора дозволяє провести більш глибоке видалення забруднень.

Література:

1. Черкасов А.Н. Мембраны и сорбенты в биотехнологии [Текст]/ А.Н. Черкасов, В.А. Пасечник// Л.: Химия - 1991. – 240 с.

2. Arevalo J. Wastewater reuse after treatment by tertiary ultrafiltration and a membrane bioreactor [Text]/ J. Arevalo, G. Garralon, F. Plaza, B. Moreno, J. Perez, M.A. Gomez// Desalination – 2009, № 1-3. – p. 32-41.

3. Dialynas E. Integration of a membrane bioreactor coupled with reverse osmosis for an advanced treatment of municipal wastewater bioreactor [Text]/ E. Dialynas, E. Diamadopoulos// Desalination – 2009, , № 1-3. – 302-311.

УДК 628.349.081

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОРБЦІЙНОГО ФІЛЬТРА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД

Остапенко Ж.І.[1], Бас Т. О.[2], Буртна І. А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
[1]zhanna.ost@gmail.com, [2]vi8640vi@gmail.com

Комплексна очистка дощових стоків головна задача міського господарства. Тому основна частина міських територій обслуговується сучасними зливовими каналізаційними системами, які здатні очищувати і відводити в природні водойми основну частину поверхневих стоків. Сучасна зливова система складається з декількох основних очисних елементів: пісковідділювач, жировловлювач, каналізаційна насосна станція та сорбційний фільтр. [1]

Сорбційний фільтр використовується для видалення різноманітних хлорорганічних домішок за допомогою поглинення забрудника. Безнапорні сорбційні фільтри виконують доочистку промислових та дощових стічних вод від тонкодисперсних завислих речовин, а також високо емульгованих нафтопродуктів. Найбільш розповсюдженим матеріалом для виготовлення корпусу фільтру є склопластик. Строк служби цього матеріалу складає більше 50 років. Фільтр має продуктивність від 1 до 100 літрів води за 1 секунду.[2]

Очистка, заснована на процесі сорбції являє собою один із найбільш ефективних способів здійснення тонкої очистки даних вод від забруднень, які мають органічне походження. Технологія найбільш ефективна при очистці стоків від ароматичних і гідрофобних з'єднань групи аліфатичних, барвників, слабких електролітів. [3]

Література:

1. Журба К. Г. Сельскохозяйственное водоснабжение [Текст] / К.Г. Журба // Кишинев: Universitas - 1991. –240 с.

2. Когановский А.М. Адсорбция органических веществ из воды [Текст] / А.М. Когановский, Н.А. Клименко, Т.Н. Левченко, И.Г. Рода // Л.: Химия - 1990. – 256 с.

3. Сличенко А.В. Современное состояние методов окисления примесей воды и перспективы хлорирования [Текст] / А.В. Слилченко, Л.А. Кульский, Е.С. Мацкевич // Химия и технология воды - 1990, №4. – с. 326.

УДК 663.1.047

ДОСЛІЖУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЗАМОРОЖУВАННЯ БІОМАТЕРІАЛІВ

Остапенко Ж.І., Ружинська Л.І.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
zhanna.ost@gmail.com

В сучасній медичній практиці широке використання знайшли лікувально-профілактичні препарати пробіотики. Технологічний процес виробництва пробіотиків включає сушіння мікробної суспензії, яка поступає після культивування. Технологічний процес виробництва пробіотиків включає сушіння мікробної суспензії з використанням сублімаційних сушарок, в яких відбувається заморожування мікробної суспензії та сублімація вологи в умовах вакууму. Якість готового продукту визначається такими характеристиками, як кількість життєздатних клітин мікроорганізмів на одиницю маси або об'єму, кінцева вологість, біоактивність, тощо, і залежить від умов проведення технологічних операцій заморожування та сублімації в умовах вакууму. Особливо важливою операцією з точки зору збереження життєздатності клітин мікроорганізмів є заморожування.

Експериментальні дослідження процесів заморожування, наведені в літературі, показують, що температура і швидкість заморожування впливає на виживання мікроорганізмів. Для визначення температур і швидкості заморожування необхідно розробити математичну модель розподілення температур в процесі заморожування, в залежності від умов проведення процесу і властивостей середовища, що заморожується.

Математична модель процесу складається з системи диференціальних рівнянь, які відносяться до нелінійних задач Стефана, і описують перенос теплової енергії в рідкій і твердій фазі. В загальному вигляді ці рівняння можна записати:

$$\begin{cases} \rho_{тв} \cdot c_{тв} \cdot \dfrac{\partial T_{тв}}{\partial \tau} = \lambda_{тв} \cdot \nabla^2 \cdot T_{тв}; \\ \rho_p \cdot c_p \cdot \dfrac{\partial T_p}{\partial \tau} = \lambda_p \cdot \nabla^2 \cdot T_p. \end{cases},$$

індексом «тв» позначається тверда фаза, індексом «р» — рідка фаза.

Попередня оцінка показує, що конвективна складова теплового потоку в рідкій фазі може бути врахована в коєфіцієнті теплопровідності, який визначається наступним чином:

$$\lambda_p = \varepsilon_к \cdot \lambda_{рн},$$

$\varepsilon_к$ – коефіцієнт, що враховує конвективну складову і визначається х критеріального рівняння:

$$\varepsilon_к = f \cdot \left(Gr_p \cdot \mathrm{Pr}_p\right).$$

Для розв'язання задачі до диференціальних рівнянь потрібно додати умови однозначності, які характеризують відведення теплової енергії в процесі заморожування.

УДК 628.2

УНІВЕРСАЛЬНІ ГАЗО-ВИХРОВІ БІОРЕАКТОРИ - ПРИНЦИПОВО НОВИЙ ТИП АПАРАТІВ

Переслєгін А.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

toxadj007@rambler.ru

Біореактор є одною з основних ланок в різних біотехнологічних процесах. Призначенням біореактора в мікробіологічному процесі є створення найбільш оптимальних умов для життєдіяльності культивованих в ньому клітин або мікроорганізмів.

Найбільш поширені два способи перемішування, які широко застосовуються в біореакторах:

- перемішування механічним пристроєм, що знаходиться в рідкій фазі, і обертаючись, змушує рухатися рідину;
- перемішування за рахунок продувки газової фази через рідку (різні ерліфтні і барботажні апарати).

Недоліком біореакторів з механічною мішалкою є те, що в процесі перемішування утворюються високо турбулентні і застійні зони, внаслідок чого підведення живлення до клітин здійснюється нерівномірно. Недоліками ерліфтних біореакторів є те, що через слабке перемішування вони не завжди придатні для культур з активною життєдіяльністю.

Газо-вихрові біореактори відрізняються від традиційних апаратів тим, що перемішування в них здійснюється повітряним вихором (без «мішалки» в рідині), за рахунок перепаду тиску над поверхнею рідини і тертя повітряного потоку об її поверхню.

Рис.1 Газо-вихровий біореактор та біореактор з мішалкою

Внаслідок цього в рідкому середовищі створюється чітко організований трьохвимірний рух з вертикальною складовою. Відсутність «мішалки» в рідині забезпечує не енерговитратне, м'яке, ефективне перемішування, у тому числі в'язких рідин , без утворення піни, гідроударів, кавітації, високо турбулентних, застійних зон і мікрозон з високою температурою.

Отже, універсальний газо-вихровий біореактор : забезпечує м'яке та ефективне перемішування рідин, має високу швидкість масообміну через межу розділу фаз, що забезпечує відсутність проблеми пошкодження клітин бульбашками повітря; має мале енергоспоживання - 0,1Вт / л, що в рази менше, ніж у біореакторів з механічною мішалкою, що визначає перспективність його використання у великотоннажному виробництві.

Література:

1. Універсальні газо-вихрові біореактори [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://vortexreactor.com/ru/universal_vortex_bioreactors_new_generation/.

УДК 663: 86.054.1

ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ РОЗЛИВНИХ МАШИН В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Перехрестенко О.В.,. Сербов В.О

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

perekhrestenko96@mail.ru

Сучасні автомати, призначені для розливу різноманітних харчових рідин в пляшки і надання пляшкам товарного вигляду, виконують задані технологічні операції без втручання людини.

Автомати застосовують для розливу в пляшки різноманітних соків, негазованих та газованих напоїв, лікеро-горілчаних виробів та вин. Устаткування та конструкції автоматів повинні відповідати технічним та технологічним вимогам виробництва, які визначаються, головним чином, фізико-хімічними властивостями готових до споживання харчових рідин [1].

Розливна машина DIAMOND 20/4 (компанії Cime Careddu, Італія) - побудована спеціально для циліндричних алюмінієвих банок (0,5л), дає можливість для розливу будь-яких типів рідкої продукції, як газованих, так і без CO_2 (Рис.1).

Всі деталі розливного клапана були спроектовані і розроблені так, щоб досягати оптимальної якості розливу, гігієнічної безпеки і простоти при складанні і розбиранні. Розливна машина регулюється по висоті, таким чином даючи можливість обробляти різні типи банок.

Дозуюча машина SILVER (компанії Cime Careddu, Італія) - призначена для роботи з газованими рідинами, може бутилювати як легкі рідини, такі як вода (10л), або більш щільні, такі як масло (Рис.2).

Машина була спеціально спроектована і побудована для полегшення експлуатації та очищення, оперативної заміни приладдя та спрощення технічного обслуговування.

Рис.1. Розливна машина DIAMOND 20/4

Рис.2. Дозуюча машина Silver

Література:

1. Гавва, О.М. Обладнання для пакування продукції у споживчу тару [Текст] / О.М. Гавва, А.П. Беспалько, А.І. Волчко . — К.: ІАЦ «Упаков-ка», 2008. — 463 с.

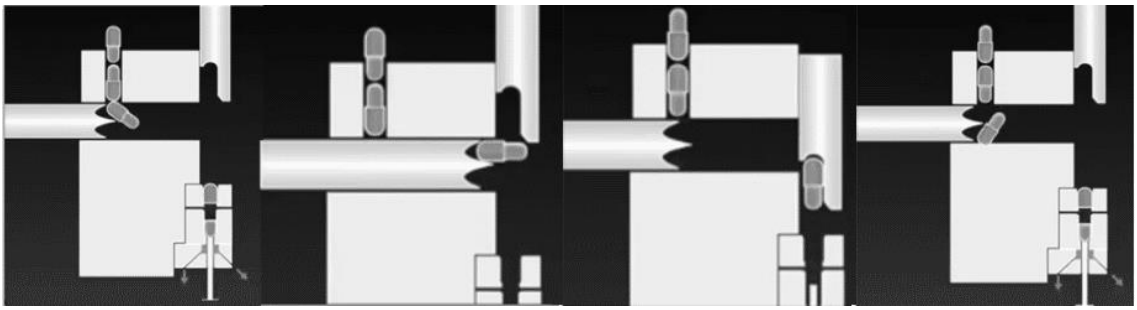
УДК 615.453.42

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КАПСУЛЬОВАНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Прохоров Ю.Ю., Поводзинський В.М.
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
yr4ik94@gmail.com

Капсули – тверді лікарські засоби з твердою або м'якою оболонкою різної форми і місткості. Це дозована лікарська форма, яка складається з діючих і допоміжних речовин, поміщених в оболонку, та містить одну дозу діючої речовини.

При виробництві капсульованих лікарських засобів необхідно дотримуватись високої точності дозування, цього можна досягти механізацією і автоматизацією процесу(рисунок 1). Наповнення капсул найбільш складна операція, точність дозування залежить від характеристик наповнювача(степінь дисперсності, сипучість), способу інкапсулювання і типу наповнюючої машини.



а б в г

Рисунок 1. Стадії процесу наповнення капсул: а–орієнтування капсули; б–виштовхування; в–фіксування; г– відкриття капсули.

Для забезпечення необхідних вимог можна використати дисковий спосіб дозування (рисунок 2), він дозволяє корегувати дозування, якщо порошок має погану сипучість і тенденцію до формування агломератів. Маса наповнювача може регулюватися зміною тиску і підвищенням або пониженням рівня наповнювача. Це дозволяє наповнювати капсули малими дозами препарату.

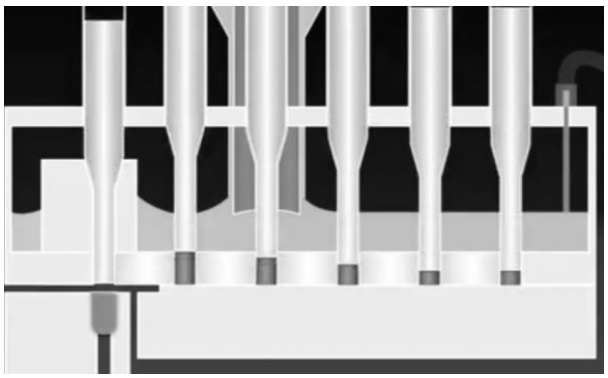


Рисунок 2. Процес наповнення капсул дисковим способом

Література:

1. Державна фармакопея України. –1-е вид. / Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». – Х.: РІРЕГ, 2001. – 556 с.; Доп. 1.–2004.–494 с.; Доп. 2.–2008.–620 с.; Доп. 3.–2009.–280 с.; Доп. 4.–2011.–540 с.

2. Технологія лікарських препаратів промислового виробництва. Навчальний посібник / [Д. І. Дмитрієвський, Л. І. Богуславська, Л. М. Хохлов та ін.]; за ред. Д. І. Дмитрієвського. – [2-ге вид.]– Вінниця: Нова книга, 2008. –280 с.

УДК 628.38

ПЕРЕРОБКА НАДЛИШКОВОГО АКТИВНОГО МУЛУ

Прохоров Ю.Ю., Ружинська Л.І.
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
yr4ik94@gmail.com

На сьогоднішній день при очистці стічних вод одним з проблемних питань є утилізація та переробка надлишкового активного мулу з міських станцій аерації. З різних причин більшість очисних станцій не мають можливості утилізувати осад комунально-побутових стічних вод. Тому, як наслідок він накопичується у великих кількостях на мулових майданчиках [1].

Для вирішення цієї проблеми можна запропонувати спосіб переробки активного мулу з станцій аерації на альтернативне біопаливо, за допомогою зневоднення та подальшої переробки у паливні брикети [2].

Це зумовлено тим, що сухий залишок активного мулу містить органічні речовини, що являються значним джерелом енергії і їх доцільно використовувати у якості палива. Також запаси відходів для переробки сягають мільйони тон по Україні, це є достатньою умовою для промислового виготовлення палива, яке в гранулах зручно зберігати, що значно зменшує площі та об’єми необхідні для зберігання активного мулу.

Розроблені технології отримання паливних гранул, які використовують в якості твердого палива. Проведені досліди показують, що перероблений активний мул в гранули є альтернативним видом палива і може бути запропонований як часткова заміна кам’яного вугілля [3].

У випадку спалювання активного мулу отримується певна кількість енергії, що в певній кількості використовується для потреб виробництва зменшуючи витрати на інші енергоресурси.

Широке впровадження технологій переробки активного мулу та відходів, що утворюються при очистці стічних, на альтернативне біопаливо потребує додаткових досліджень з процесів зневоднення, які є найбільш енергозатратними і мало дослідженими. Це дозволить вирішувати проблеми утилізації надлишкових відходів їх зберігання, і дає можливість виробляти високоефективне екологічно чисте паливо з відновлювальних джерел сировини.

Література:

1. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод. -М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. 704 с.

2. Дегтяр Д.І., Горлінський О.В., Карпенко В.І. Утилізація осаду стічних вод комунальних підприємств з отриманням біопалива та біодобрива. Матеріали X міжнародної науково-технічної конференції „АВІА-2011”. –Т.4. –К.:НАУ, 2011.

3. Ушаков А. Г. Утилизация обезвоженного избыточного активного ила с получением топливных гранул // Вестник КузГТУ. – Кемерово: КузГТУ, 2010. – № 5. – С. 142-144.

УДК 664

ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕМБРАННИХ МЕТОДІВ

Ревтов О.О., Костик С.І.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

3kingdomrat@gmail.com

Направлений біоенергетичний вплив на молоко як складну полідисперсну систему призводить до її поділу на білково-жировий концентрат (творог, казеїн) і фільтрат (молочна сироватка). У вихідній формі через малу концентрації вона майже не має цінності, але компоненти сироватки застосовуються в якості добавок в продукти харчування, корми для тварин і як промислова сировина для інших галузей. Компоненти сироватки можуть бути концентровані і фракціоновані за допомогою мембранних технологій. За рахунок цього «відходи» виробництва перетворюються в цінний продукт для ринку.

Переваги мембранних способів:

— можливість спрямованого регулювання складу при невеликих енергетичних витратах;

— створення нових продуктів зі зниженою калорійністю і високою біологічною цінністю;

— раціональне використання МС (маловідходні процеси).

При мембранному поділі рідина (пермеат) продавлюється за рахунок міжмембранного тиску через мембрану. Залежно від розміру пор мембрана затримує жир, білок, цукор або навіть солі в ретентаті. Вони утворюють на мембрані шар, який змивається перпендикулярним потоком, що запобігає закупорці фільтра. Мембранні модулі можуть мати різні конфігурації. З міркувань економії місця і інвестицій при переробці сироватки застосовуються в основному модулі спірального типу з полімерних мембран.

На рис. 1 показана схема рентабельних варіантів для окремих обсягів виробництва.

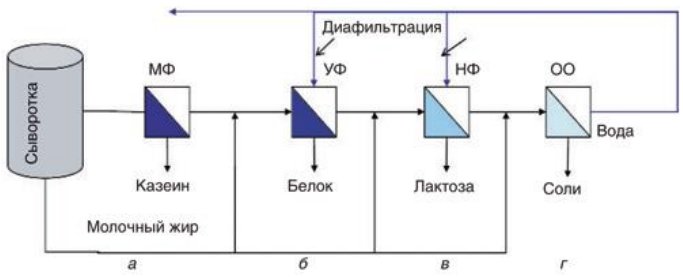


Рис. 1. Схема мембранної переробки сироватки:

а - повне фракціонування сироватки на компоненти;

б - відділення лактози і солей; в - концентрування з демінералізацією.

Таким чином, мембранні методи дають широкі можливості для згущення сироватки, поділу її на фракції і отримання нових видів молочних продуктів, дозволяють переробляти кислу сирну або казеїновую сироватку. Маючи, наприклад, 100 т сироватки/молока на добу, в результаті концентрації за допомогою мембранних установок можна отримати 30 т концентрату і 70 т води, яка може бути повернута в технологічний процес.

Згущення сироватки дає можливість підприємствам, які не мають своїх власних потужностей по сушці істотно (приблизно в 3 - 4 рази) знизити витрати на її транспортування.

УДК 663.1

УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ ФОРМ З ВИКОРИСТАННЯМ РОТОРНО-ПУЛЬСАЦІЙНОГО АПАРАТУ

Ревтов О.О., Костик С.І., Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

3kingdomrat@gmail.com

На сьогоднішній день на фармацевтичному ринку України присутня досить велика кількість м'яких лікарських форм (мазей). Мазі є масово поширеним лікарським засобом, і виробляються багатьма фармацевтичними підприємствами протягом тривалого часу. Але технології виготовлення фармацевтичних ЛЗ постійно розвиваються і, що найголовніше, вони повинні відповідати вимогам Належної виробничої практики (НВП) (Good Manufacturing Practice, GMP) – як частини системи забезпечення якості, яка гарантує, що продукція виробляється та контролюється за стандартами якості. Базовою, відправною точкою вимог НВП (GMP) є функціональна відповідність обладнання тим процесам які в ньому реалізуються.

В зв'язку з цим виникає постійна необхідність удосконалення установок і апаратів для забезпечення якості продукції, відповідності продукції міжнародним стандартам, її конкурентоспроможності та рентабельності виробництва.

Тому доцільно використовувати новітнє обладнання для оптимізації техніко-економічних показників та удосконалення процесу виробництва.

Гомогенізація є одним з основних процесів при виробництві мазей, тому його оптимізація є одним з найважливіших завдань при удосконаленні виробництва. Для гомогенізації суміші діючих речовин і ексципієнтів доцільно використовувати роторно-пульсаційний апарат (РПА), перевагою якого перед іншими доступними аналогами є: висока ефективність, зменшення енерговитрат на гомогенізацію, диспергування, подрібнення, за рахунок кавітаційних ефектів в зазорі між ротором та статором РПА.

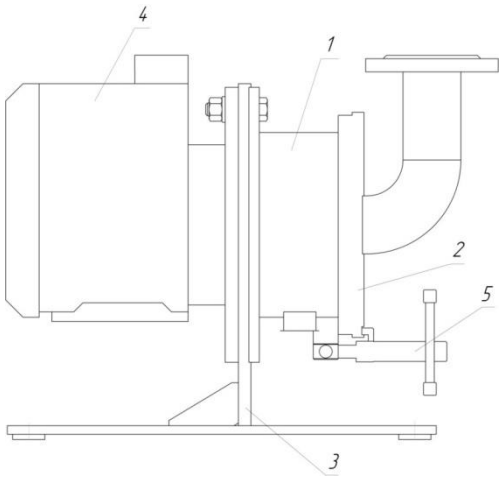


Рисунок 1. Схема роторно-пульсаційного апарату.
1 – корпус, 2 – кришка, 3 – кронштейн,
4 – привід, 5 – прижим.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика типової мазетерки та РПА.

Основні характеристики	Мазетерка	РПА
Межа плинності, Па	65	75
В'язкість, Па·с	40	40
Розмір часток, мкм	до 8	до 5

Таким чином, можна побачити, що по характеристикам готової продукції, РПА нічим не поступається мазетерці і його використання у виробництві мазей є доцільним.

УДК 66.081.63

ПАТРОННИЙ ФІЛЬТР ДЛЯ СТЕРИЛІЗАЦІЇ АЕРАЦІЙНОГО ПОВІТРЯ

Семенюк С.М., Поводзинський В.М.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ
sem2mn@gmail.com

Традиційна підготовка стерильного аераційного повітря орієнтована на використання фільтрів тонкого очищення повітря (ФТО) патронного типу з використанням тканини Петрянова. Тканина Петрянова представляє собою надтонкі, хаотично сплетені у виді полотен на марлевій або іншій основі волокна товщиною 1,5 і 2,5 мкм з перхлорвінила (ФПП-15 і ФПП-25), ацетатцелюлози (ФПА-15), полістирола (ФПС-15), поліфторстирола (ФПФС). За винятком волокон ФПА, ці синтетичні матеріали потребують стерилізації газоподібним формальдегідом з наступною обробкою аміаком.

Такий спосіб стерилізації має суттєві недоліки, особливо при роботі з аерозолем формаліну.

Перспективним напрямком є використання патронних фільтрів, що стерилізують насиченою водяною парою при температурі до 135°С Широке розповсюдження для очистки і стерилізації повітря набули конструкції (рисунок 1) в яких використовуються замінні готові стандартні фільтруючі патрони. Мембранні фільтруючі елементи виготовляються на основі гідрофобних фторопластових, політетрафторетиленових мембран з розміром пор 0,2 мкм, які забезпечують ефективну стерилізацію повітря.

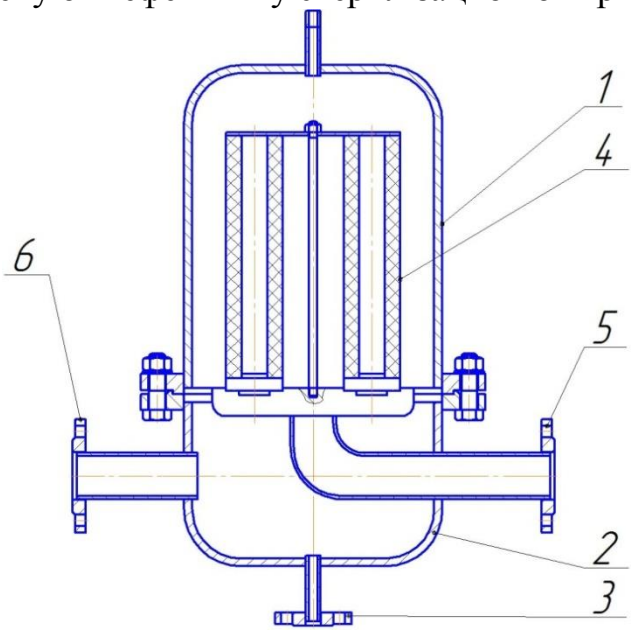


Рисунок 1. Схема патронного фільтру
1 – корпус; 2 – днище; 3 – штуцер для відводу конденсату;
4 – фільтруючий елемент; 5 – штуцер для виходу аераційного повітря;
6 – штуцер для входу повітря

УДК 66.063.8

ПЕРЕМІШУЮЧИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ ГЕТЕРОГЕННИХ СИТСЕМ

Семенюк С.М., Шибецький В.Ю.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ
sem2mn@gmail.com

При перемішуванні культуральної рідини важливо забезпечити підйом осаджених частинок та рівномірне їх розподілення по всій висоті апарату. Для цього, як правило, необхідно використовувати декілька перемішуючих пристроїв на одному валу, вал зі зворотно-поступальним рухом або циркуляційний контур з насосом. Але усі ці підходи створюють труднощі, які пов'язані з апаратурним оформленням, експлуатацією та забезпечення умов асептики.

Конструкція перемішуючого пристрою компанії Enevor (рисунок 1) відрізняється від інших, поширених в біотехнологічних виробництвах.

Рисунок 1. Перемішуючий пристрій Enevor V6

Дана конструкція мішалки забезпечує необхідне перемішування рідини по всьому об'єму апарата, при цьому створює потоки, що підіймають частинки з дна ємності та розподіляє їх у верхніх шарах апарату. Досить ефективно проходить перемішування на відносно низьких обертах. Крім того може бути використана для створення емульсій і суспензій навіть у тих випадках коли одна з речовин зосереджена біля дна ємності [1].

Література:

1. Enevor - Next Generation Mixing [Електронний ресурс] – режим доступу: http://www.enevor.com/ – 13.03.2016 р.

УДК 615.012

ЗАСТОСУВАННЯ ЛІНІЙНОЇ МАШИНИ ДЛЯ НАПОВНЕННЯ ТА УКУПОРКИ ФЛАКОНІВ STERY-LC У ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Сербов В. О. Перехрестенко О.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

serbov.valerij@mail.ru

У сфері виробництва лікарських засобів, що виготовляються в асептичних умовах, відзначається зростаючий попит на вакцини і протиракові препарати, а також інтенсивно обговорюються відповідні зміни в законодавчих актах, які все більше загострюється в питанні гарантування абсолютно стерильних умов під час виробництва та упаковки таких продуктів. Як наслідок, це спричинило підвищення попиту на ізольовані лінії та машини для наповнення.

Рис.1. Машина для наповнення та укупорки флаконів в асептичних умовах STERY LC.

Однією з таких є машина виробництва компанії Marchesini Group, Stery-LC - це лінійна машина безперервної дії для наповнення та укупорки флаконів. Stery-LC (рис.1.) є машиною модульного типу, і, отже, може бути оснащена додатковими пристроями для роботи на швидкостях до 400 фл./хв. Зазвичай використовується скляний флакон з гладким горлом, який наповнюють стерильними лікарськими препаратами, які вводятся внутрішньовенно або внутрішньом'язово та закупорють гумовою пробкою.

Під час стадії наповнення флакони оптимально розташовані відносно ламінарного потоку повітря, центровані і не стикаються з направляючими або будь-якими іншими механічними деталями, таким чином, зберігаючи свій стерильний стан. Флакони наповнюють за допомогою перистальтичних або об'ємних насосів безперервної дії за допомогою балансира, що приводиться в рух іншим асинхронним двигуном. Різні фази руху балансира можуть бути запрограмовані для виконання певних рухів, що забезпечить максимальну адаптованість лінії для досягнення потрібних результатів.

Завдяки балконній конструкції є можливість розташування повітроводів для повернення повітря в нижній частині позаду машини, що забезпечує ідеальні умови для роботи в ізоляторах. Область, в якій розташовується продукт, розташована окремо від механічних компонентів. Це гарантує абсолютно стерильний процес, і на додаток до цього скорочення часу миття, сушки та дезінфекції вдвічі в порівнянні зі стандартними машинами.

Враховуючи підвищення вимог до стерильності у виробництві застосування даної машини є актуальним так як вона забезпечує більш високі умови для безпечного процесу стерилізації при взаємодії лікарського засобу і машини та збереженню фізичних властивостей препарату, ніж інші машини подібного типу.

УДК 664.08

ВИКОРИСТАННЯ ЦИЛІНДРО-КОНІЧНИХ БРОДИЛЬНИХ АПАРАТІВ У ВИРОБНИЦТВІ ПИВА

Сидоренко О.В., Струмінська О.П.

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

Технології виробництва пива практично не змінюються протягом століть, що зумовлено характером і специфікою цього харчового продукту. Як і раніше, основними компонентами пива є ячмінний солод, хміль, дріжджі та вода. Традиційно сусло готували в мідних сусловарильних апаратах. Сьогодні такі апарати виготовляють із харчової нержавіючої сталі, а фільтрувальні чані замінюють більш продуктивними пластинчатими фільтрами.

До середини минулого століття бродильні апарати виготовляли відкритими, прямокутної або циліндричної форми. Чани виготовляли з бетону, який із часом давав тріщини. Таке обладнання не відповідало санітарним нормам і негативно впливало на якість пива, тому згодом набули поширення горизонтальні циліндричні баки об'ємом від 5 до 80 м3.

Циліндро-конічний танк (ЦКТ) – вертикальна ємність із сорочкою та теплоізоляцією на регульованих опорах. Апарат обладнаний оглядовим люком, трубопроводом із миючою голівкою, краном відбору проб, краном подачі вуглекислоти, шпунт-апаратом, вакуумним та запобіжними клапанами, рівнеміром, датчиком температури, приладами контролю й автоматичного підтримування температури.

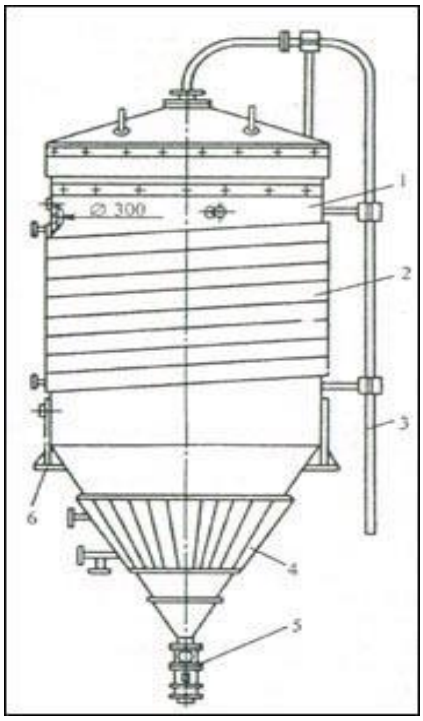


Рис. 1. Схема ЦКТ

Схема ЦКТ (рис. 1): 1 – циліндричний корпус із кришкою; 2, 4 – сорочки охолодження відповідно циліндричної та конічної частин апарата; 3 – трубопровід для відведення вуглекислого газу та подачі миючого розчину; 5 – камера для заливання закваски та зливу готового квасу; 6 – кільцеві опори.

Основні переваги ЦКТ:

– економічна й швидка мийка;
– спрощений процес знімання дріжджів;
– скорочення продуктових втрат;
– скорочення енерговитрат;
– проста автоматизація;
– технологічна гнучкість.

Література:

1. Главачек Ф. М. Пивоварение [Текст]: пер. с чешского / Ф. М. Главачек, А. А. Лхотский. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 624 с.

2. Федоренко, Б. Н. Пивоваренная инженерия [Текст]: технологическое оборудование отрасли / Б. Н. Федоренко. – СПб.: Профессия, 2009. – 1 000 с.

УДК 724.92

ПОМ'ЯКШЕННЯ ВОДИ НАТРІЙ-КАТІОНІТОВИМ МЕТОДОМ

Сиротін О.В.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
vutsir@gmail.com

На сьогоднішній день одними з найпоширеніших методів пом'якшення води є методи іонного обміну. Одним з цих методів є натрій-катіонітовий (*Na-катіонітовий)*метод. Суть методу полягає у заміщенні іонів *Ca* та *Mg* у воді на іони *Na*. Метод застосовують для зм'якшення підземних і поверхневих вод із вмістом завислих речовин не більше 5-8 *мг/дм*^{3} і кольоровістю не більше 30 *град*. При використанні даного методу жорсткість води може бути знижена до 0,01 *мг-екв/дм*^{3}[1].

На виробництві, в залежності від вимог до води, використовують одно- або двохступінчасті установки. У одноступінчастій установці вода, пройшовши через *Na-катіонітові* фільтри, збирається в бак, з якого подається на споживання. У складі установки передбачено устаткування для проведення розпушування фільтруючого матеріалу, пропуску регенераційного розчину і відмивання фільтруючого матеріалу. Одноступінчаста схема *Na-катіонування* має ряд недоліків, які зменшують можливості її застосування: відсутність можливості глибокого зм'якшення води; неповне використання ємкості поглинання фільтру; відносно великі витрати солі на регенерацію.

Фільтри 2 ступеня створюють свого роду бар'єр,який перешкоджає проскакуванню іонів, що видаляються з води, при випадкових відхиленнях в роботі фільтрів 1 ступеня, тому їх часто називають *бар'єрними*. За наявності фільтрів 2 ступеня значно спрощується експлуатація установки. Воно відбувається за рахунок того, що катіонітові фільтри першого ступеня вимикаються на регенерацію за кількістю води, пропущеної через них. У одноступінчастих установках фільтри вимикаються при проскакуванні іонів Ca^{2+} та Mg^{2+}. У двоступінчастих установках невелике підвищення кількості солей жорсткості після фільтрів 1 ступеня не є небезпечне, оскільки вони будуть затримані бар'єрними фільтрами. Ємкість поглинання на фільтрах і термін їх ефективної роботи при двоступінчастому катіонуванні збільшуються.

Сорокіна К. Б. Спеціальні методи водопідготовки. конспект лекцій [Текст] / К. Б. Сорокіна. // Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова – 2011. – 97 с

УДК 664:621.798.1

ВИКОРИСТАННЯ «ДОЙ-ПАК» ПАКЕТУ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сорокін Е.Г.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

«Дой-Пак» — особливий вид вакуумної упаковки, котра виглядає як пластиковий пакет з денцем, що дозволяє наповненій упаковці стояти вертикально. Принциповою особливістю дой-пак є 5-шовна конструкція з гнучким дном.

Пакет дой-пак виробляється з багатошарових полімерних плівок. Кількість шарів матеріалу у плівці для виготовлення пакету є від 2 до 5 шарів та залежить від сфери застосування пакета. Особливістю матеріала для виготовлення пакетів дой-пак є той факт, що обов'язково внутрішній шар матеріалу є термозварювальним, а зовнішній шар таким не є. Це дозволяє використати їх для пакування: для рідких, густих і пастоподібних, сипучих та штучних продуктів. Об’єм упаковки до 2-3 л або навіть до 5-10 л. Таку можливість забезпечує використання більш міцних комбінованих матеріалів, а також диференційована товщина стінок пакету, що надає упаковці стійкість. Порівнявши методи отримання поліетилену для виробництва дой-пак пакетів, найкращим є MDPE (поліетилен середнього тиску) ступінь кристалічності 80-90% і молекулярна вага 300-400 тис. Допустиме напруження: 20-40 МПа.

Пакети дой-пак мають такі особливості:

- пакет зі вставним круглим дном,
- пакет з посиленим краєм,
- пакет з фальцованим денцем.

Переваги упаковки в пакети Дой-Пак:

- упаковка Дой-Пак не схильна ризикам бою тари;
- пакет Дой-Пак має невелику питому вагу тари до ваги продукту;
- упаковка Дой-Пак займає невеликий обсяг до і після використання;
- упаковка в пакет дой-пак зручна у виробництві, складуванні та транспортуванні;
- пакети Дой-Пак можна виготовити з матеріалу не пропускає сонячні промені, вологу і запахи;
- можливість виготовлення пакету з дозатором;
- пакети Дой-Пак дозволяють виробляти стерилізацію і розігрівати упакований продукт в мікрохвильовій печі;
- упаковка в пакети Дой-Пак значно дешевше інших видів упаковки.

Види пакетів для упаковки можуть мати різноманітну форму(рис. 1):

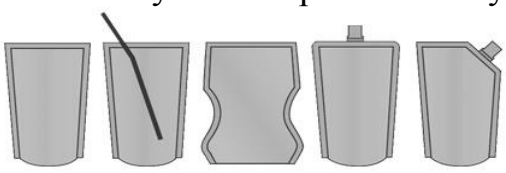


Рис. 1. Приклади форми пакетів Дой-Пак, що використовуються у харчовій промисловості

УДК 664.002.5

ВИКОРИСТАННЯ РОЗЛИВНОГО АВТОМАТУ М6-ОРЗ-Е В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Струмінська О. П., Сидоренко О. В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, Київ

Розливна машина – пристрій для дозування і розливу рідин у різноманітні ємності. Розливні машини класифікуються за: ступенем автоматизації – автоматичні та напівавтоматичні; способом розливу – гравітаційні, ізобаричні (під постійним тиском), вакуумні, сифонні; методом дозування – «за рівнем» і «за об'ємом»; конструкцією запірних пристроїв – клапанні, золотникові, пробкові.

Сифонні розливні машини мають найбільш просту конструкцію, але їх важко чистити; окрім того, існує небезпека розриву потоку та витоку рідини в процесі роботи розливної голівки.

Розливні машини з клапанною голівкою також прості за конструкцією, не мають недоліків сифонних машин, але і не мають переваг вакуумних. Вакуумні розливні машини наповнюють тільки абсолютно цілі пляшки. У надтріснуті та вищерблені пляшки розливати рідини ця машина не може, оскільки в них не можна створити вакуум. Разом із тим, використання таких розливних машин дозволяє наповнювати пляшки майже доверху, залишаючи дуже невеликий об'єм повітря між поверхнею рідини та ковпачком.

Розливний автомат М6-ОРЗ-Е (див. рис. 1) призначений для розливу негазованих рідин (молока, кефіру, сметани, соків, води та ін.) у поліетиленові пакети. Пакувальний матеріал – поліетиленова харчова плівка в рулоні. Тип автомату – вертикальний, однолінійний, періодичної дії. Тип дозатора – рідинний. Спосіб дозування – об'ємний. Технологічні операції, виконувані автоматом – бактерицидна обробка плівки, формування з плівки пакетів, нанесення на плівку дати, наповнення пакетів продуктом, видалення повітря з пакетів, пакування запечатуванням.

Автомати даного типу широко використовуються на підприємствах, що виробляють рідкі негазовані продукти. Приклад – молочні заводи, зокрема лінії виробництва кисломолочних продуктів: сиру, сметани, кефіру і т. д. Також ці автомати використовуються на заводах з виробництва вина, соку та інших негазованих напоїв.

Рис. 1. Розливний автомат М6-ОРЗ-Е

Література:

1. Єресько Г.О. Технологічне обладнання для молочної промисловості [Текст] / Г. О. Єресько, М. М. Шинкарик, В. Я. Волощук. – К.: Інкос, 2007. – 344 с.

2. Панфилов В.А. Машины и аппараты пищевых производств [Текст] / В. А. Панфилов. – М.: Высшая школа, 2001. – 620 с.

УДК 66.045.5

ВИКОРИСТАННЯ АБСОРБЦІЙНОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ПРИ МОДЕРНІЗАЦІЇ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

Сушко А.О., Костик С.І.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Пр. Перемоги 37, Київ, 03056
antonsushko@mail.ru

Підвищення енергоефективності та економія енергоресурсів являється однією з основних задач при модернізації виробництва. Вирішенням даної задачі можна вважати використання абсорбційних холодильних машини (АБХМ) замість компресійних холодильників. АБХМ утилізують теплоту для виробництва холоду. Принципова схема бромістолітієвої холодильної машини наведена на рис.1.

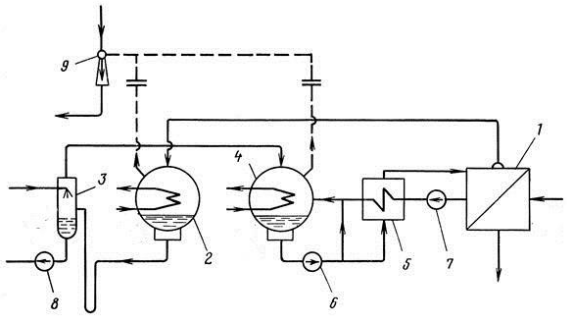


Рис. 1 Принципова схема бромістолітієвої холодильної машини: 1 - генератор; 2 - поверхневий конденсатор: 3 - випарник; 4 - абсорбер; 5 - теплообмінник; 6, 7 - насоси для розчину; 8 - насос для охолодженої води; 9 -вакуум-насос.

Насичений водою розчин бромистого літію подається насосом 8 з абсорбера в генератор, де за рахунок підведеної зовнішньої теплоти (пар, гаряча вода) відбувається випаровування розчину. Утворений водяний пар, надходить в поверхневий конденсатор і там конденсується охолоджуючої водою. Конденсат через гідрозатвор перетікає в випарник. Сюди ж надходить тепла вода від споживача холоду. Тиск водяної пари над розчином в абсорбера нижче, ніж в випарнику, тому в випарнику відбувається часткове випаровування води, внаслідок чого основна маса її охолоджується. Охолоджена вода з випарника насосом 8 подається до споживача холоду, а утворена пара надходить в абсорбер і поглинається розчином бромистого літію. Процес абсорбції супроводжується виділенням тепла, яке відводиться охолоджуючою водою. Насичений водою розчин бромистого літію подається насосом 6 по двох напрямах: перший через теплообмінник в генератор для випарювання; інша частина змішується з міцним розчином, що йде з генератора. Отримана суміш надходить в абсорбер.Апарати бромістолітієвой машини працюють під вакуумом. За допомогою АБХМ можна заощадити до 40% енергоресурсів.

УДК 628.34

АПАРАТУРНА СХЕМА ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ СТІЧНИХ ВОД ВИРОБНИЦТВА СИНТЕТИЧНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Сушко А.О., Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Пр. Перемоги 37, Київ, 03056
antonsushko@mail.ru

Апаратурна схема попередньої очискти стічних вод наведена на рис.1. Забруднені стічні води по трубопроводам поступають в усередньювачі У-1,де перебувають добу, і, за допомогою нососної станції НС-2, рівномірно подаються в приймальну камеру з єршовим змішувачем ПК-2. В усереднювачі відбувається гідравлічне перемішування стоків за допомогою насосів.

В приймальну камеру ПК-2 подається 10%-ве вапняне молоко. Стічні води та вапняне молоко поступають в контактний резервуар Р-4 і горизонтальні відстійники В-5, де утворений шлам осаджується, а нейтралізовані стічні води поступають в каналізаційну мережу. В процесі усереднювання, вапнування та відстоювання стічних вод разом з нейтралізацією досягається ослаблення кольору, запаху та знижується вміст зважаних частин. Після очищення стічнихвод, такі основні показники як ХСК та БСК зменшуються на 14% та 9% відповідно.

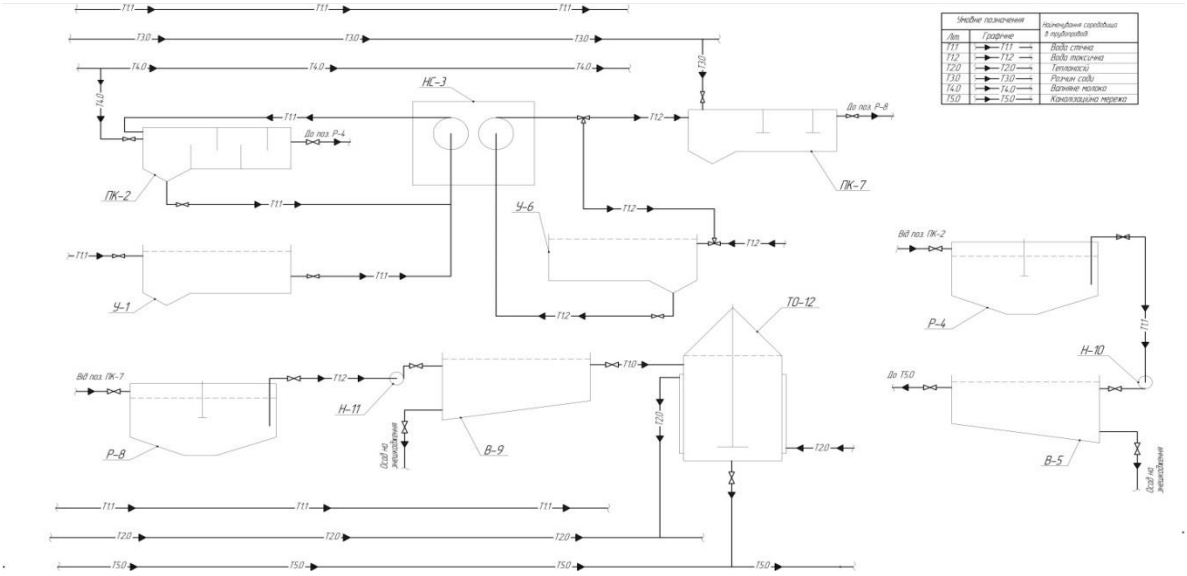


Рис.1. Апаратурна схема попередьої обробки стічних вод виробництва синтетичних лікарських засобів, де:

У-1 - усереднювач, ПК-2 - приймальна камера з єршовим змішувачем, НС-3 - насосна станція, Р-4 - контактний резервуар, В-5 - відстійник, У-6 – усереднювач , ПК-7 - приймальна камера, Р-8 - контактний резервуар, В-9 – відстійник, Н-10 – насос, Н-11 – насос, ТО-12 – установка термічної обробки.

Література:

1. С.В. Яковлев. Очистка сточных вод предприятий химико - фармацевтической промышлености[Текст]/ Яковлев С.В., Карюхина Т.А., Рыбаков С.А. и др// Издательство: М.:Стройиздат, 1985.-252с

УДК 62-1/9

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Форостянко В.С.
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
forostyanko1993@mail.ru

Сучасні технології ґрунтуються на реалізації гетерогенних процесів, що протікають між двома або кількома неоднорідними середовищами в системах рідина - рідина та рідина-тверде тіло. Швидкість протікання більшості таких процесів в звичайних умовах невелика і визначається величиною поверхні доторкання реагуючих компонентів. Одним з перспективних фізичних методів впливу з метою інтенсифікації гетерогенних процесів є метод, заснований на використанні механічних коливань ультразвукового (УЗ) діапазону.

Ультразвукова інтенсифікація процесів заснована на введенні УЗ коливань високої інтенсивності (більше 3 ... 10 Вт / см^2) безпосередньо в рідкі середовища. УЗ коливання забезпечують надтонке диспергування, яке не реалізовується іншими способами, за рахунок збільшення міжфазної поверхні контакту. Під дією коливань в рідині виникає кавітація, яка супроводжується потужними мікропотоками, що впливають на прикордонний шар. Таким чином, усувається опір переносу реагуючих речовин і інтенсифікується технологічний процес. Найпоширенішими з гетерогенних процесів, які пов'язані зі збільшенням поверхні взаємодії фаз, є процеси диспергування рідин в рідинах та отримання тонкодисперсних суспензій.

Продуктивність і ефективність УЗ кавітаційної обробки рідких середовищ залежить від ступеня розвиненості кавітації в оброблюваній рідині, розміру кавітаційного хмари і рівномірності розподілу інтенсивності УЗ впливу по всьому технологічному об’єму. Ступінь розвиненості кавітації визначається багатьма факторами, основними з яких є фізичні характеристики розглянутої рідини (щільність, в'язкість, початковий радіус кавітаційних зародків і т.д.) та інтенсивність УЗ коливань. Розмір кавітаційної хмари і рівномірність розподілу інтенсивності кавітації по всьому технологічному об’ємі визначається хвильовими властивостями кавітаційної зони та розмірами, формою технологічного об’єму.

Таким чином, вплив УЗ коливань на різні технологічні процеси дозволяє: не менш ніж у 10-1000 разів прискорити процеси, що протікають між двома або кількома неоднорідними середовищами (розчинення, емульгування, екстрагування) та реалізувати технологічні процеси, що не реалізовані традиційними методами.

УДК 66.047.912

ОБЛАДНАННЯ ФІРМИ «GLATT» У ВИРОБНИЦТВІ ТАБЛЕТОК

Форостянко В. С., Поводзинський В. М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

forostyanko1993@mail.ru

Значний сегмент фармацевтичного ринку України займають тверді лікарські засоби, зокрема таблетки. Таблетки– тверда лікарська форма, яка містить одну дозу однієї або більше діючих речовин і одержана пресуванням певного об'єму часток. Перевагою таблеток в порівнянні з іншими лікарськими формами є те, що вони належать до ентеральних лікарських форм. Цей шлях є найпростішим і найзручнішим для хворого, не потребує умов стерильності лікарського засобу.

Технологічний процес виробництва таблеток є типовим і складається з таких стадій підготовка сировини; отримання маси для таблетування; таблетування; пакування, маркування, відвантаження. Однією з основних стадій, яка має значний вплив на процес таблетування, а відповідно і на якість готового продукту, є гранулювання та сушіння в псевдозрідженому шарі.

Гранулювання - це спрямоване укрупнення частинок, тобто процес з перетворення порошкоподібного матеріалу в частинки (гранули) певної величини. Грануляція необхідна для поліпшення сипучості таблетованої маси в результаті значного зменшення сумарної поверхні частинок при їх злипанні в гранули, а, отже, зменшення тертя між частинками при русі. Гранулювання можна проводити різними способами: вологе, сухе гранулювання та гранулювання в псевдозрідженому шарі.

Гранулювання в псевдозрідженому шарі – один з перспективних методів, так як він дозволяє проводити процес гранулювання та сушіння одночасно в межах одного апарату, що значно спрощує технологію виробництва, зокрема процес приготування таблетмаси і дозволяє виключити додатковий технологічний етап; сушка в псевдозрідженому шарі йде приблизно в двадцять разів швидше; в псевдозрідженому шарі створюються більш контрольовані і рівномірні умови завдяки інтенсивному тепло / масообміну в киплячому шарі.

В якості типового обладнання для грануляції та сушіння гранул таблетмаси широко використовуються сушарки псевдозрідженого шару німецької компанії «Glatt». Грануляція в цих сушарках супроводжується процесами зростання гранул за рахунок розпилення зв’язуючих рідин на рухомі в шарі частинки, що призводить до утворення гранул та видалення вологи в процесі сушіння. Гранули, отримані в псевдозрідженому шарі, відзначаються значною міцністю і кращою сипкістю, що є наслідком більш правильної геометричної форми гранул, наближеної до кулястої. При цьому утворюються більш м'які і пористі агломерати ніж при отриманні гранул вологою грануляцією.

УДК 663.15

ЗУСИЛЛЯ ЗРІЗУ, ЯК ЛІМІТУЮЧИЙ ФАКТОР ПРОЦЕСУ КУЛЬТИВУВАННЯ

Шибецький В.Ю., Фесенко С.В.
Національний технічний університет України «КПІ»
sjavva@mail.ru

Культивування клітинних культур в біотехнологічних виробництвах може бути здійснено двома шляхами: поверхневим та глибинним. Поверхневе культивування добре вивчене і майже не зіштовхується зі складностями, проте і вихід кінцевого продукту при цьому незначний. Коли ж ми переходимо до глибинного культивування, то зустрічаємося з наступними лімітуючими факторами, які впливають на якість та обсяги отриманого продукту: накопичення в поживному середовищі продуктів життєдіяльності, в тому числі і токсичних; необхідність забезпечення необхідного теплового режиму; мінімізація впливу зовнішніх напружень у вигляді зусиль зрізу.

Отже, при масштабуванні процесу культивування необхідно перенести ті оптимальні технологічні параметри, які були створені для поверхневого культивування у великий об'єм. Якщо з тепловим режимом і відведенням продуктів життєдіяльності впоратися достатньо легко, то зусилля зрізу потребують більш докладного вивчення. Спочатку необхідно визначити величину напружень, що можуть виникати при поверхневому культивування, а потім створити такі ж умови у великому об'ємі при глибинному культивуванні.

За прототип обрано роллерну систему, для якої, враховуючи особливості конструкції і технологічні параметри режиму процесу культивування, визначено середнє значення та розподіл зусиль зрізу в середовищі ANSYS (модуль Fluid Flow (CFX)) (рисунок 1).

З графіку зміни зусиль зрізу в часі можна зробити висновок, що найбільш несприятливі умови культивування будуть створені підчас нестаціонарного процесу в період запуску роллера (рисунок 2). При цьому максимальне значення в період пуску більш як в десять разів перевищує значення за стаціонарного процесу (5 Па проти 0,4 Па).

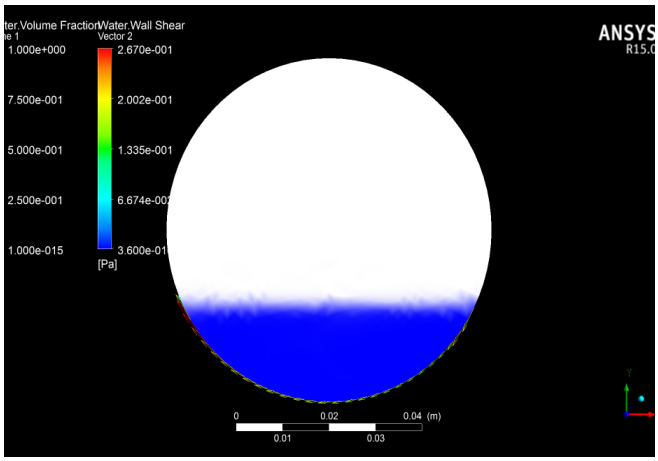


Рис. 1. Напрям зусиль зрізу

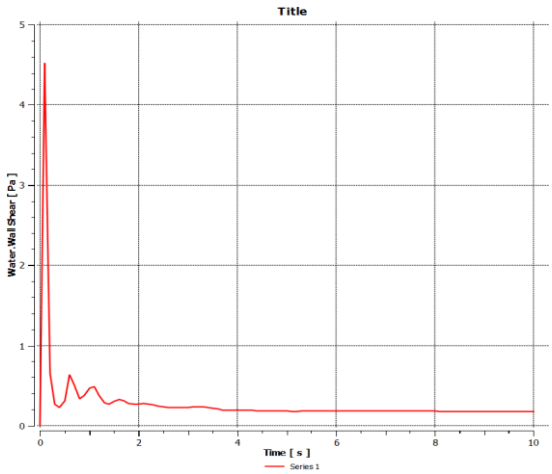


Рис. 2. Графік зміни зусиль зрізу в часі

УДК 604.2(045)

СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ЛИМОННОЇ КИСЛОТИ

Ясковець Н.С., Фесенко С.В.
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
yaskovets.nazar@gmail.com

Сучасні технології культивування мікроорганізмів, при виробництві лимонної кислоти, використовують два методи: поверхневий та глибинний.

В даний час лимонну кислоту отримують шляхом лимоннокислого бродіння солодких відходів цукрового виробництва - патоки (меляси), викликаного пліснявими грибами роду Aspergillius niger, тому виробництво часто розташовується спільно з виробництвом цукру. Сучасна технологія виробництва лимонної кислоти досить складна, енерго- і водоємна та вимагає не тільки спеціального устаткування, а й дотримання високих санітарно-гігієнічних нормативів. Як наслідок, на підприємствах невеликої та середньої потужності виробляють лимонну кислоту поверхневим методом культивування, при цьому немає ніякої гарантії стабільної якості отриманого продукту. Глибинний метод економічно вигідний тоді, коли потужність заводу перевищує 2500 тонн лимонної кислоти в рік, великі виробництва, як правило, забезпечують стабільно високу якість лимонної кислоти[1].

Поверхневий та глибинний методи продовжують співіснувати, але на сьогодні значну увагу надають глибинному методу. Глибинний метод дає змогу застосовувати широкий набір вуглецевмісної сировини. До того ж ферментація ведеться в стерильних умовах, що є важливою передумовою для переходу на безперервний, повністю механізований процес[2].

Виходячи з вище сказаного, можна зробити висновок, що сучасна технологія виробництва лимонної кислоти орієнтована на великі обсяги виробництва, так як вони дають змогу отримати більш якісний продукт. У світлі нових технологій і досягнень, та кількість лимонної кислоти, що виробляється на таких заводах не є доцільною по відношенню до габаритів і економічності даного виробництва. Тому потрібно в першу чергу переорієнтовувати виробництво в менші масштаби з тою ж самою якістю продукції. Це б дало змогу зменшити екологічний вплив на середовище та час перевезення готової продукції, так як менш габаритні підприємства простіше розмістити в потрібному місці ніж великі заводи, які потребують потужних джерел електроенергії і наявності транспортних вузлів.

1. Лимонна кислота [Електронний ресурс] // науково-популярний блог. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: http://www.npblog.com.ua/index.php/himiya/limonna-kislota.html.

2. Васильченко О.А., П'янкова О.О. Біотехнологічні аспекти отримання лимонної кислоти [текст] / О.А. Васильченко // Науковий вісник НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.1. - С. 100-110.

УДК 663.1

THE DISK FOR BIOREACTOR

Karachun V.V.
National Technical University of Ukraine, Kyiv Polytechnic Institute,
03056, Kyiv, avenue of Victory 37
karachun11@i.ua

The utility model belongs to biotechnology and can be applied for the cultivation of cells in the liquid mediums at manufacturing of biologically-active substances and vaccines.

The basis of the utility model is a task of improvement DC in which, by change of the arrangement of a shaft and a disk on the shaft their form is optimizing and also the necessity of the equipment of an occasion by the device for change of a direction of movement which serves design simplification is eliminated.

The task is solving by that in the device which contains vertically located cylindrical case with the technological branch pipes, the shaft placed in the case with a mixing disk, the drive and the aerator, according to the offered decision, the new is that the shaft is located under a right angle to a case axis, and the disk is placed along an axis of a shaft and is motionlessly connected to it.

The specified difference, in comparison with the accepted analogue, discharges necessity of use of the mobile carving details, guides, and devices for change of a direction of action of an driving (shaft), that considerably simplifies a design (fig.1).

On the drawing the recommended device is represented schematically.

The device works in the following way (fig. 1).

In the preliminary sterilized case, through a branch pipe 2 enters a working liquid 11 (a nutritious liquid and a sowing material) then in the aerator 5 inject gas for aeration of the cultural medium and include a drive 10 owing to what the shaft 7 with a disk 8 comes to rotary movement. Turning around, the disk 8 makes pressure upon a working liquid 11, carrying out its mixing.

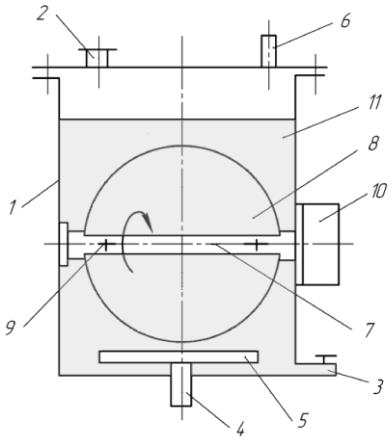


Fig. 1.

As the mass exchange of the working liquid is realized without mechanical moving of a disk on a shaft which in the nearest analogue requires available carving pair, and also guides, and the device for a movement backspacing, so the design of the offered DC essentially becomes simpler.

Except the design simplification, withdrawal of the surfaces contacting with a working liquid of a mechanical friction which take place in the resulted analogues, discharges the damage of cells and pollution by products of a pulling down of a working liquid which assists productivity increase of the cultivation and improves quality of a finished product.

УДК 663.1

THE PAIR OF DIFFERENT ROTARY WHEELS OF SEGNER

Karachun V.V.
National Technical University of Ukraine, Kyiv Polytechnic Institute,
03056, Kyiv, avenue of Victory 37, karachun11@i.ua

The utility model concerns to biotechnology and can be adapted for realization of processes of microbiological synthesis for the sake of cultivation of aerobic microorganisms in liquid environments.

The basis of the utility model is the task of improvement of the device in which by form change of the wheels of Segner in axial section, their height which raises intensity of the mass-exchange increases and serves to the productivity growth.

The given task is solving by that in the device which contains the cylindrical case with a thermostatic cover and branch pipes for receipt of a nutritious liquid with the compressed air and tap of a finished product and the born gases, the device for aeration and mixing in the form of two wheels of Segner located on a hollow (tubular) mark with reference possibility in opposite sides which is located in emptiness of the case, and also the device for defoaming, according to the utility model the new there is that the wheels of Segner in axial section have the П-shaped form.

The granting to the wheels of Segner П-shaped forms in axial section increases (in comparison with a prototype) their height, and so and a thickness of layers of the cultural liquid mixed by them, under other equal conditions, intensity of the mass exchange raises and leads to productivity growth.

On fig. 1 the studied device in axial section are represented schematically. The device for cultivation of microorganisms contains the cylindrical case 1 with a lid 2 and a cover 3 for giving in its emptiness of the thermostatic environments (water, steam), and also branch pipes for leading of a nutritious liquid 4 and compressed sterile air 5, and removal of a finished product 6 and created gases 7. The device for the aeration and mixing of the cultural liquid 8 which is executed in the form of placed on coaxial with the case a hollow axis 9 of two wheels of Segner 10, 11 are located in the emptiness of the case 1. The wheels of Segner 10, 11 consist of radial tubes 12 that have nozzles 13 on the ends and connected among themselves free, put on an axis 9 naves 14 with internal ring cavities 15 and fixing rings 16. The axis 9 in an arrangement zone of the cavities 15 of the naves has apertures 17 for passing at a tube of the wheels of the air and giving of air attached to a branch pipe 5. The wheels of Segner 10, 11 in axial section have the П-shaped form “a b c d” that increases their height H in different diameters D_1, D_2 and an opposite direction (fig. 1) of the nozzles 13. On an axis 9 the device for defoaming which is equipped by draughts 18 attached to the top wheel 11 with possibility of axial moving of a float nave (plug) 19 with screw blades 20 is also placed.

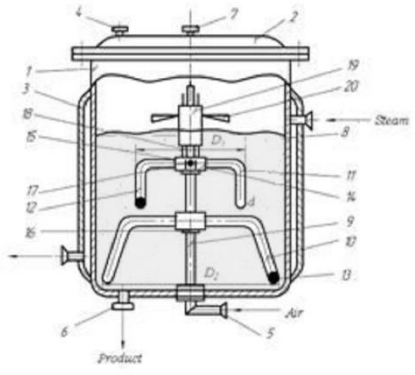


Fig. 1

УДК 663.1

MASS-EXCHANGE BY DISK WITH REVERSE-TRANSLATIONAL MOTION

Mel'nyck V.M.

National Technical University of Ukraine, Kyiv Polytechnic Institute,
03056, Kyiv, avenue of Victory 37, karachun11@i.ua

The utility model belongs to biotechnology and may be used in the microbiological, pharmaceutical and food industries for cultivation of cells, probiotic cultures, the culture of lactobacillus, and for needs of medicine and clinical researches.

The basis of utility model is the task to improve the vehicle for the cultivation of cells by modification of form and structure of the motion of mixing element, and as a result the necessary degree of active mass exchange is providing and diminishing of degree of risk of damage of the shells of microorganisms. Providing of these terms serves to increase the productivity with simultaneous simplification of construction.

The given task is solving by that in AC which contains the cylindrical case with the technological branch pipes, a shaft with the plug placed along an axis of the case which is attached with a mixing element, an aerator, and also a reversive drive, according to utility model there is a new fact of presence of contacting surfaces of a shaft among themselves and the plug in the form of carving connection, and a mixing element - in the form of a disk which is saved from the reference around the vertical guide.

The outlined difference allows to intensify process of hashing of a biomass without damage to the cells which raises productivity, i.e. increases quantity of an exit of probiotics which structure includes live cells of producers. Simultaneously with it the design as the mixing element has simple and reliable in work the geometrical form becomes simpler.

On fig. 1 the offered device for the cultivation of cells is represented schematically.

AC contains the cylindrical case 1 with a branch pipe 2 for introduction of a nutritious liquid and a sowing material, a branch pipe 3 with athe aerator 4, a branch pipe 5 for removal of the nutrient liquids, and a branch pipe 6 for removal of the fulfilled gas. Along a axis of the case 1 the shaft 9 with the plug 10 is located and is attached to a motor-reducer 7 with the command reversing device 8. On this plug 10 a mixing element –the disk 11 in the form of established with a clearance "δ" concerning the walls of the case 1. The contacting among themselves surfaces of a shaft 9 and plugs 10 are executed in the form of carving connection (screw pair), and the disk 11 counts fixed in the case 1 vertical guide 12.

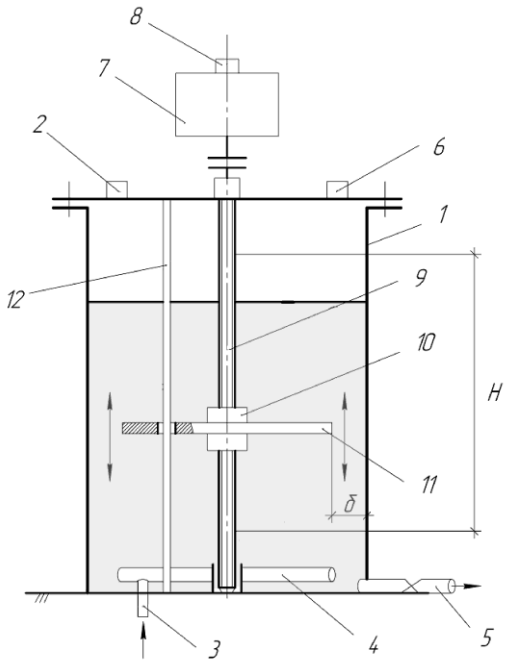


Fig.1

УДК 663.1

THE SPHERICAL MOVEMENT FOR MASS-EXCHANGE

Mel'nyck V.M.
National Technical University of Ukraine, Kyiv Polytechnic Institute,
03056, Kyiv, avenue of Victory 37, karachun11@i.ua

The utility model concerns to the biotechnology and can be used for the cultivation of cells in the manufacture of viral vaccines (from Latin vaccine), and also in the variety of biologically active preparations.

In a basis of useful model the problem of improvement of the device by disk maintenance additional mixing element is put. It should cause more active movement of cultural liquid in its top and average layers which will inevitably assist intensity and uniformity of the mass exchange. Such technical decision will lead to growth of productivity of work of the device as a whole.

The outlined problem is solving by that in the device for the cultivation of cells which contains the cylindrical case with the bottom of non magnetic material and technological branch pipes both placed at the bottom of the case and the disk executed from a magnetic material with the central core on one part, and also a drive in the form of regular intervals located on a circle under a case bottom consistently connected to the power supply of electromagnets, according to the utility model the new there is that the disk is equipped by an additional central core which is located on an opposite side of a disk.

The disk equipment with an additional central core which is located on its other side intensifies movement of the top and average layers of cultural liquids which are raised by uniformity of mass exchange owing to what practical bases of acceleration of growth of cages are created. Thus, productivity of the cultivation rises promptly.

On the fig 1 the offered apparatus for the cultivation of the cells is represented schematically.

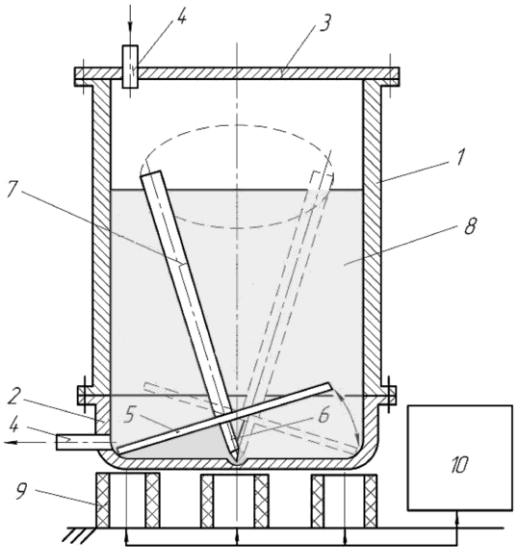


Fig. 1

The apparatus consists of the cylindrical case 1 with the bottom 2 made of the non-magnetic material and the cover 3 with the technological sockets 4 for the removal of the cultural broth.

At the bottom 2 of the case 1 there is a mixing disk 5, made of a non-magnetic material with a central rod 6. At the opposite side of the disk 5 the central rod 7 is fixed. This rod 7 has to be exceeded by the high the level of the cultural broth 8 in the case 1 and may be carried out combined with the rod 6 as the one whole pressed in the disk 5 detail (not shown). The driving of the disk 5 is realized due to the electromagnets 9, which is located evenly on the circle under the bottom 2, which is connected consistently to the power supply 10 in the impulsive programming regime.

БІОТЕХНОЛОГІЯ
XXI
СТОЛІТТЯ