

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

БІОТЕХНОЛОГІЯ ХХІ СТОЛІТТЯ



**Тези доповідей
VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції,
присвяченої 200-й річниці з дня народження Т.Г.Шевченка**

25 квітня 2014 року

Київ – 2014

Біотехнологія XXI століття: тези доповідей VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченій 200 річниці з дня народження Т.Г.Шевченка (Київ, 25 квітня 2014 р.) / Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут». – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 176 с.

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

Надруковано в авторській редакції.

Відповідальні за випуск:

Костик С.І., асистент.

Фесенко С.В., учбовий майстер

Ілляшенко Н.М.

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету біотехнології і біотехніки, протокол № 3 від 24.03.2014 р.

СКЛАД ПРОГРАМНОГО КОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова

Дуган О.М. – д.б.н., проф., декан факультету біотехнології і біотехніки НТУУ «КПІ».

Члени комітету:

Мельник В.М. – д.т.н., проф., зав.каф. біотехніки та інженерії НТУУ «КПІ»;

Горобець С.В. – д.т.н., проф., зав. каф. біоінформатики НТУУ «КПІ»;

Кузьмінський Є.В. – д.х.н., проф., зав. каф. екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ»;

Орябінська Л.Б. – к.б.н., доц., заступник декана з наукової роботи ФБТ 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».

СКЛАД ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ

Голова

Поводзинський В.М. – к.т.н., доц. каф. біотехніки та інженерії ФБТ НТУУ «КПІ».

Заступники голови:

Голуб Н.Б. – к.х.н., доц. каф. екобіотехнології та біоенергетики

Маринченко Л.В. – к.т.н., с.н.с., ст. вик. каф. біоінформатики

Галкін О.Ю. – к.б.н., доц., каф. промислової біотехнології

Члени оргкомітету:

Костик С.І., – ас. каф. біотехніки та інженерії;

Жуковський В. М., – зав. лаб. каф. біоінформатики;

Іпполітова Л.Ю., – пров. інженер каф. промислової біотехнології;

Щурська К.О. – ас. каф. екобіотехнології та біоенергетики НТУУ;

Мотроненко В.В. – ас. каф. біотехніки та інженерії;

Дем'яненко І.В., – ас. каф. біоінформатики;

Дехтяренко Н.В. – к.сг.н., ас. каф. промислової біотехнології.

ЗМІСТ

Секція 1. Промислова, харчова, сільськогосподарська та медична біотехнологія	12
Алексейчук Л.Б. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОМПОНЕНТІВ ТІСТА НА ПІДЙОМНУ СИЛУ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ДРІЖДЖІВ	12
Аль-Маалі Г.А., Огородник Ю.І., Литвинов Г.С. РІСТ БІОМАСИ ЛІКАРСЬКОГО БАЗИДІАЛЬНОГО ГРИБА <i>GANODERMA LUCIDUM</i> (Curtis) P. Karst ПІД ВПЛИВОМ ЦИТРАТУ МАРГАНЦЮ, ОТРИМАНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ НАНОАКВАТЕХНОЛОГІЙ	13
Андріяш Г.С., Заболотна Г.М., Шульга С.М. N-МЕТИЛ-N-НІТРО-N-НІТРОЗОГУАНІДИН МУТАГЕНЕЗ ПРОДУЦЕНТІВ ЛІЗИНУ	14
Антоненко Л.О., Клечак І.Р. СИРОВИНА ДЛЯ ОТРИМАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	15
Берегова Х.А., Кудря Н.В. ОСОБЛИВОСТІ ЦЕНТРАЛЬНОГО МЕТАБОЛІЗМУ <i>NOCARDIA VACCINII</i> IMV B-7405 – ПРОДУЦЕНТА ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН	16
Богдан Т.З, Коршевнюк М.В. ЗБЕРІГАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ	17
Богун Т.А., Ліновицька В.М. ВИКОРИСТАННЯ КУКУРУДЗЯНОГО ЕКСТРАКТУ В ЯКОСТІ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ ГРИБІВ	18
Василенко М.Ю., Котик Б.Є. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ПРОТИТУБЕРКУЛЬОЗНИХ РОСЛИННИХ ВАКЦИН	19
Вічко О.І., Червецова В.Г., Новіков В.П. ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБІОТИЧНОЇ ДОБАВКИ НА ОСНОВІ ПРИРОДНОЇ АСОЦІАЦІЇ «ТИБЕТСЬКИЙ ГРИБОК»	20
Власенко К. М., Кузнецова О. В. АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ УТВОРЕННЯ АРОМАТИЧНИХ РЕЧОВИН ВИЩИХ ГРИБІВ	21
Гарда С.О., Даниленко С.Г., Панасюк І.В., Литвинов Г.С. СКРИНІНГ БІФІДОФЛОРИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ	22
Гетманюк К. М., Воронцов М.Є. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ПЕРЕРОБКА БЕТАНІНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ	23
Гончарова Д.О., Кіфяк Є.О., Ліновицька В.М. КУЛЬТИВУВАННЯ ВИЩОГО БАЗИДІАЛЬНОГО ГРИБА <i>Schizophyllum commune</i> ГЛИБИННИМ СПОСОБОМ	24
Горчаков В.Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОГО ВАРІАНТУ ПРОБІОТИКУ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ СТОМАТОЛОГІЇ	25
Грабчук С.М. ФЕРМЕНТАТИВНА АКТИВНІСТЬ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ДРІЖДЖІВ	26
Гуцол О. В., Петерсон А. А. ВПЛИВ ІНДУКЦІЇ <i>VIR</i> -ГЕНІВ АГРОБАКТЕРІЙ ТА ОПРОМІНЕННЯ РОСЛИН СИНІМ СВІТЛОМ НА КІЛЬКІСТЬ НАКОПИЧЕНОГО РЕКОМБІНАНТНОГО БІЛКУ ПІСЛЯ ТРАНЗІЄНТНОЇ ЕКСПРЕСІЇ ГЕТЕРОЛОГІЧНОГО ГЕНУ В <i>NICOTIANA BENTHAMIANA</i>	27
Даниленко С.Г., Коваленко Л.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІНУЛІНУ НА РІСТ ШТАМІВ ЛАКТОБАЦИЛ	28
Деревянко Ю.С., Дехтяренко Н.В., Жолнер Л.Г. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНИХ ПРОТЕАЗ У БІОТЕХНОЛОГІЇ	29
Дзюба О.С., Орябінська Л.Б. ПРОБІОТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БАКТЕРІЙ <i>p. LACTOVACILLUS</i> З ТАНАЗНОЮ АКТИВНІСТЮ	30

Заярнюк А.М., Федорова О.В., Новіков В.П. СПРУЛІНА У ЗАСОБАХ ЛІКУВАЛЬНОЇ КОСМЕТОЛОГІЇ.....	31
Кавуля О.М., Васіна Л.М. ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КЛІТИН <i>RHODOTORULA SP</i> ЗА УМОВ ЗМІНИ СЕРЕДОВИЩ КУЛЬТИВУВАННЯ.....	32
Киричок Л.В. ПОШУК НОВИХ СУБСТРАТІВ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ БАКТЕРІЙ РОДУ <i>LACTOBACILLUS</i> З МЕТОЮ ОДЕРЖАННЯ МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ БІЛЬШ ЕКОНОМІЧНИМ ТА ЕКОЛОГІЧНИМ ШЛЯХОМ.....	33
Коломієць М.А., Бородай В.В., Войцешина Н.І., Паскалова Т.Б., Сафронова С.Е. ВТОРИННІ МЕТАБОЛІТИ ЯК ОСНОВА ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ <i>SOLANUM TUBEROSUM</i> L ВІД ХВОРОБ ПРИ ЗБЕРІГАННІ.....	34
Коломієць Ю.В., Дайнеко О.Ф. ОДЕРЖАННЯ КАЛЮСНОЇ КУЛЬТУРИ КОНВАЛІЇ ТРАВНЕВОЇ.....	35
Колосова А.К. ПРОТЕОЛІТИЧНА АКТИВНІСТЬ ГРИБІВ класу <i>Basidiomycetes</i>	36
Копотун І.П., Щербак Н.Л. ВИВЧЕННЯ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН САЛАТУ (<i>LATUCA SATIVA</i>), ЩО НЕСУТЬ ГЕН СОЛОДКОГО БІЛКУ ТАУМАТИНУ II.....	37
Короленко А.В., Тетеріна С.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО СКЛАДУ СОКУ СОРГО ПРИ ЙОГО ТЕМПЕРАТУРНІЙ ОБРОБЦІ.....	38
Котик Б.Є., Василенко М.Ю. РОЗРОБКА «ЇСТІВНИХ» ВАКЦИН – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК СТВОРЕННЯ ВАКЦИН НОВОГО ПОКОЛІННЯ.....	39
Круподьорова Т.А., Барштейн В.Ю. РІСТ ВИЩИХ ГРИБІВ НА ВІДХОДАХ БОРОШНОМЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	40
Кудря Н.В., Береговая К.А. МЕТАБОЛИЗМ ГЛЮКОЗИ У ПРОДУЦЕНТА ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНИХ ВЕЩЕСТВ <i>NOCARDIA VACCINII</i> ІМВ В-7405.....	41
Кушнірик О.В., Худий О.І., Худа Л.В., Малиш Н.І. ВИКОРИСТАННЯ КАРОТИНСИНТЕЗУЮЧИХ ДРІЖДЖІВ <i>RHODOTORULA GLUTINIS</i> ТА <i>RHODOTORULA RUBRA</i> У КУЛЬТИВУВАННІ <i>MOINA MACROSCOPA</i> (STRAUS, 1820).....	42
Лазурко І.О., Васіна Л.М. АНАЛІЗ МІКРОФЛОРИ ВОДИ В УСТАНОВЦІ ЗАМКНУТОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ.....	43
Левченко А.М., Горчаков В.Ю. СТВОРЕННЯ ПРОБІОТИКУ З ГЕПАТОПРОТЕКТОРНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ.....	44
Малова В.В., Вакуленко М.М., Петров П.І. МОНІТОРИНГ ВМІСТУ ГМО У ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ.....	45
Маринченко Л.В., Олійнічук С.Т., Лисак Т.І., Ємець Ю.О. МОЛЕКУЛЯРНО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗБРОДЖУВАННЯ КУКУРУДЗЯНОГО СУСЛА ПІДВИЩЕНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ.....	46
Маринченко Л.В., Олійнічук С.Т., Лисак Т.І., Логінова А.Г. ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ГЕННО-МОДИФІКОВАНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ В ТЕХНОЛОГІЇ ЗБРОДЖУВАННЯ КУКУРУДЗЯНОГО СУСЛА.....	47
Молочко М.В. АНТИБІОТИКИ МІКРОБНОГО ПОХОДЖЕННЯ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРІЇ.....	49
Молчанова О.О., Коваленко А.Л. ОДЕРЖАННЯ ПЕРЕВ'ЯЗНОГО МАТЕРІАЛУ НА ТЕКСТИЛЬНО-ЦЕЛЮЛОЗНІЙ ОСНОВІ.....	50
Мурашко Н. О. КИСЛОТОРЕЗИСТЕТНІСТЬ - ПРОБІОТИЧНА ВЛАСТИВІСТЬ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ.....	51

Палюшок О.А., Чуднівєць О.М. ВИКОРИСТАННЯ <i>LAETIPORUS SULPHUREUS</i> У МЕДИЦИНІ	52
Палюшок О.А., Чуднівєць О.М. БУРЯКОВИЙ ЖОМ - ОСНОВА ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ПРОДУЦЕНТІВ ЦЕЛЮЛОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ	53
Панасюк К. В., Конон А. Д. ВПЛИВ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ <i>NOCARDIA VACCINII</i> ІМВ В-7405 НА АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН	54
Парілова О.О., Пилипчак Б.В., Шандрєнко С.Г. СЕНСОРНИЙ ПРИЛАД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ОКСИДУ АЗОТУ (IV) У ПОВІТРІ, ЩО ВИДИХАЄТЬСЯ	55
Пикало С.В., Волощук С.І. ВПЛИВ СОЛЬОВОГО СТРЕСУ НА ЧАСТОТУ МНОЖИННОГО ПАГОНОУТВОРЕННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В КУЛЬТУРІ МІКРОСПОР	56
Пилипчук Т.В., Коломієць Ю.В. МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ <i>PLANTAGO MAGOR L. IN VITRO</i>	57
Письменна М.О. БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БАКТЕРІЙ р. <i>BACILLUS</i>	58
Плотка О.В., Жолобак Н.М., Жолнер Л.Г. АНТИВІРУСНА ДІЯ ДИФЕНІЛІВ, СТРУКТУРНИХ АНАЛОГІВ ТИЛОРОНУ	59
Поліщук В.Ю., Дуган О.М. ВПЛИВ рН СЕРЕДОВИЩА КУЛЬТИВУВАННЯ НА НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ ТА РИБОФЛАВІНУ ШТАМОМ <i>EREMOPTHESCIUM ASHBYI</i> ..	60
Похилько С.Ю., Степаненко А.І., Орябінська Л.Б., Моргун Б.В. РОЗРОБКА МУЛЬТИПЛЕКСНОЇ ПОЛІМЕРАЗНО ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТРАНСФОРМАЦІЙНОЇ ПОДІЇ GTS 40-3-2 СОЇ	61
Приходченко А.А., Молчанова Е.А. КЛЕТЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ В ДІАГНОСТИКЕ АНОМАЛЬНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ СТВОЛОВОЇ КРОВЕТВОРНОЇ КЛЕТКИ ЧЕЛОВЕКА	62
Приходченко А.А., Молчанова Е.А. КЛЕТЧНА ІНЖЕНЕРІЯ IN VIVO И IN VITRO В ІНТЕРЕСАХ ЕКОЛОГІЧЕСЬКОЇ І МЕДИЦИНСЬКОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ	63
Савенко І.В. ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>ACINETOBACTER CALCOACETICUS</i> ІМВ В-7241 НА АДГЕЗІЮ МІКРООРГАНІЗМІВ ДО АБІОТИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ	64
Сенипостол А.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОПОНОВОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ НА РІСТ <i>ESCHERICHIA COLI</i> В КИСЛОМОЛОЧНОМУ ПРОДУКТІ	65
Сніхівська М.О., Трояновська Л.В. ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИКІВ У ТВАРИННИЦТВІ	66
Степаненко А.І., Моргун Б.В. МОЛЕКУЛЯРНІ МАРКЕРИ У СЕЛЕКЦІЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ В УКРАЇНІ	67
Сушко А.Р., Ліновицька В.М. ВИКОРИСТАННЯ МЕЛЯСИ В ЯКОСТІ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ ГРИБІВ	69
Терещук Г.В., Русецька Н.В., Ватліцов Д.В., Ігрунова К.М. СТРЕС ОБУМОВЛЕНА МОДЕЛЬ СЕРЦЕВОЇ ПАТОЛОГІЇ	70
Устимчук Ю.П., Тетеріна С.М. ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ β-ХМЕЛЕВИХ КИСЛОТ ПРИ ПЕРЕРОБЛЕННІ ЦУКРОВОГО СОРГО	71
Худа Л.В., Банар Т.І., Худий О.І. ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ ДОН-1R В ЯКОСТІ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СТЕРЛЯДІ В УМОВАХ УЗВ	72

Шаверський А. А., Степаненко А. І., Жолнер Л. Г., Моргун Б. В. ВИЗНАЧЕННЯ У ВІТЧИЗНЯНИХ ТА ЗАРУБІЖНИХ СОРТАХ ЯЧМЕНЮ АЛЕЛЬНОГО СТАНУ ГЕНІВ <i>Vmy1</i> ТА <i>LOX-1</i> , ПОВ'ЯЗАНИХ З ПИВОВАРНІМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЗЕРНА.....	73
Шевченко Ю.В., Литвинов Г.С. ОПТИМІЗАЦІЯ РОСТУ МІКРОВОДОРОСТІ <i>CHLORELLA VULGARIS</i> З ВИКОРИСТАННЯМ НАНОЧАСТИНОК СЕЛЕНУ	74
Шемедюк О.В., Жолобак Н.М., Жолнер Л.Г. ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ СОЛЕЙ ЦЕРІЮ.....	75
Шинкарчук М.В. ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ РОСЛИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ЦУКРОЗАМІННИКІВ	76
Секція 2. Магнітні технології в біотехнології та медицині. Біоінформаційні дослідження	78
Алексєєва Т.А, Горобець С.В., Горобець О.Ю., Дем'яненко І.В., Лазаренко О.М. МАГНІТНА СИЛОВА МІКРОСКОПІЯ АТЕРОСКЛЕРОТИЧНИХ БЛЯШОК.....	78
Арбузова І.А., Гацковський Ю.В., Сорокіна Л.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКІВ МАГНІТОСОМНОГО ОСТРІВЦЯ У МІКРООРГАНІЗМІВ РОДУ <i>SHEWANELLA</i>	79
Бардаков Б.В., Білоіван О.А. НАНОКОМПОЗИТНИЙ АМПЕРОМЕТРИЧНИЙ БІОСЕНСОР ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ D-АМІНОКИСЛОТ.	80
Бойко І.П., Литвиненко Д.М., Заболотна Г.М., Маринченко Л.В., Ніжельська О.І. ВПЛИВ ВИПРОМІНЮВАННЯ НВЧ ДІАПАЗОНУ НА БРЕВІБАКТЕРІЇ – ПРОДУЦЕНТИ НЕЗАМІННИХ АМІНОКИСЛОТ АСПАРТАТНОЇ РОДИНИ	81
Бутенко К.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКУ МАМЕ У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ	82
Гнатюк А.О. ПРЕДСТАВНИКИ РОДИНИ <i>CAULOBACTERACEAE</i> ЯК ПОТЕНЦІЙНІ ПРОДУЦЕНТИ БІОГЕННИХ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОЧАСТИНОК.....	83
Горобець О.Ю., Горобець С.В., Сорокіна Л.В. СИНТЕЗ МАГНІТНИХ НАНОСТРУКТУР КЛІТИНАМИ МІКРООРГАНІЗМІВ І ГРИБІВ.....	84
Горобець О.Ю., Дем'яненко І.В., Киба А.А. Дослідження характеристик магнітних наночастинок в залежності від величини зовнішнього магнітного поля	85
Горобець О.Ю., Медведєв О.В. РОЗПОДІЛ ЧУТЛИВИХ (MCF-S) ТА РЕЗИСТЕНТНИХ (MCF-7) ДО ДІЇ ДОКСОРУБЦИНУ ПУХЛИННИХ КЛІТИН ЗА ЇХ ФРАКТАЛЬНОЮ РОЗМІРНІСТЮ	86
Горобець С.В., Арбузова І.А., Гацковський Ю.В., Желєва В.І. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКІВ МАГНІТОСОМНОГО ОСТРІВЦЯ У МІКРООРГАНІЗМІВ РОДУ <i>SHEWANELLA</i>	87
Горобець С.В., Богун Т.А., Беспалько А.В., Сорокіна Л.В. БІЛКИ СИНТЕЗУ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР В КЛІТИНАХ МІКРООРГАНІЗМІВ РОДИНИ <i>SOMAMONADACEAE</i>	88
Горобець С. В., Бойко І. П., Гуцол О. В., Сорокіна Л. В. ПРЕДСТАВНИКИ РОДИНИ <i>RHODOCYCLACEAE</i> ЯК ПОТЕНЦІЙНІ ПРОДУЦЕНТИ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР.....	89
Горобець С.В., Дем'яненко І.В., Копотун І.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКУ МАМК У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ.....	90
Горобець С.В., Дем'яненко І.В., Романів О.І., Романів К.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКУ МАМО У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ...	91

Горобець С.В., Дем'яненко І.В., Сливець О.В. ЗВОРОТНЕ І НЕЗВОРОТНЕ НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА У ПРЕДСТАВНИКІВ PROTEOBACTERIA ТА ACTINOBACTERIA.....	92
Горобець С.В., Ковальов О.В., Сорокіна Л.В., Сопіна А.В. ВЛАСТИВОСТІ СУХОГО МАГНІТОКЕРОВАНОГО СОРБЕНТУНА ОСНОВІ ДРІЖДЖІВ <i>SACCHAROMYCES CEREVISIAE</i> ДЛЯ ВИЛУЧЕННЯ ІОНІВ МЕТАЛІВ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ	93
Горобець С.В., Прищепя Ю.С., Сорокіна Л.В. БІЛКИ БІОМІНЕРАЛІЗАЦІЇ БІОГЕННИХ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОЧАСТИНОК У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ <i>BACILLACEAE</i>.....	94
Горобець С.В., Сорокіна Л.В., Овсієнко Т.В. АГРОБАКТЕРІЇ ЯК ПОТЕНЦІЙНІ ПРОДУЦЕНТИ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР	95
Горобець С.В., Сушко А.Р., Скриник М.М., Сорокіна Л.В. МОЖЛИВІСТЬ СИНТЕЗУ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР КЛІТИНАМИ МІКРООРГАНІЗМІВ РОДИНИ <i>Bradyrhizobiaceae</i>	96
Дем'яненко І.В., Зубенко О.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКУ <i>mamZ</i> У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ	97
Дем'яненко І.В., Ковальчук О.І., Михальчук Т.О., Сторчай Д.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКІВ <i>mamB</i> ТА <i>mamM</i> У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ	98
Дем'яненко І.В., Криніна О.І. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКІВ <i>mamH</i> У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ	99
Жарєнов Я.О., Разумовський А.К. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКУ <i>mamA</i> У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ	100
Желєва В.І., Сорокіна Л.В. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ БІЛКІВ МАГНІТОСОМНОГО ОСТРІВЦЯ ТА КОМПОНЕНТІВ ПРОТЕОМУ МІКРООРГАНІЗМІВ РОДИНИ <i>SHEWANELLACEAE</i>.....	101
Кіфяк Є. О., Максименко К. О. ІДЕНТИФІКАЦІЯ БІЛКІВ СИНТЕЗУ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ <i>STREPTOCOCCACEAE</i>.....	102
Коновалова В.В., Полтавцева Г. УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЙНІ ЦЕЛЮЛОЗНІ МЕМБРАНИ З ФУНКЦІЄЮ МАГНІТО-ЧУТЛИВОСТІ	104
Маринченко Л.В., Процан Н.В., Чередник О.М., Ніжельська О.І. ОТРИМАННЯ БРАЖКИ З ПІДВИЩЕНОЮ КІЛЬКІСТЮ ДОМШОК В ТЕХНОЛОГІЇ БІОЕТАНОЛУ З ОПРОМІНЕННЯМ ЗАСІВНИХ ДРІЖДЖІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПОЛЕМ НВЧ-ДІАПАЗОНУ	105
Морозов А.О., Зборовський М.Ю. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ГОМОЛОГІЧНИХ БІЛКІВ РОДИНИ <i>MAM</i> У ПРОТЕОМІ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ РОДУ <i>LACTOBACILLUS</i>	106
Пилипчак Б.В., Сорокіна Л.В. БІЛКИ БІОМІНЕРАЛІЗАЦІЇ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР У МІКРООРГАНІЗМІВ РОДИНИ <i>STARHYLOCOCCACEAE</i>	107
Пилипчук Є.В., Петрановська А.Л., Підгорна А.В., Горобець С.В., Горбик П.П. ФОРМУВАННЯ БІОМІМЕТИЧНОГО ГІДРОКСИПАТИТУ НА ТИТАНВМІСНИХ ПОВЕРХНЯХ В МОДЕЛЬНИХ ФІЗІОЛОГІЧНИХ РІДИНАХ.....	108
Зубчук Ю.О., Пилипчук Є.В., Петрановська А.Л., Туранська С.П., Підгорна А.В., Горобець С.В., Горбик П.П. НАНОКОМПОЗИТИ МАГНІТИТ/ГІДРОКСИПАТИТ/АМІНОБІСФОСФОНАТ/ДИЕТИЛЕНТРИАМІНПЕНТАОЦТОВА КИСЛОТА/ГАДОЛІНІЙ ДЛЯ НЕЙТРОНОЗАХОПЛЮЮЧОЇ ТЕРАПІЇ	109

Скальська К. В., Сорокіна Л. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ КЛЮЧОВИХ БЛКІВ МАМ МАГНІТОТАКСИСНОЇ БАКТЕРІЇ У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИН АСІДІТНІОВАСІЛЛАСЕАЕ ТА СНЛОРОВІАСЕАСЕАЕ	110
Сорокіна Л.В., Левченко М.П., Горелік А.М., Дяченко О.М. БЛКИ БІОМІНЕРАЛІЗАЦІЇ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ <i>GEOBACTERACEAE</i>	111
Сорокіна Л. В., Литвиненко Д. М. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БЛКІВ МАМ МАГНІТОТАКСИСНОЇ БАКТЕРІЇ У ПРОТЕОМІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ <i>PSEUDOMONADACEAE</i>	112
Стрельник О.О. ПОТЕНЦІЙНА МОЖЛИВІСТЬ СИНТЕЗУ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР КЛІТИНАМИ АРХЕЙ	113
Шило Т.А, Сорокіна Л.В., Горобець С.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БЛКІВ МАМ МАГНІТОТАКСИСНОЇ БАКТЕРІЇ У ФОТОСИНТЕЗУЮЧИХ СІРЧАНИХ БАКТЕРІЙ	114
Секція 3. Екологічна біотехнологія та біоенергетика.....	115
Антонюк Н.О. ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН АСІНЕТОВАСТЕР <i>CALCOACETICUS</i> ІМВ В-7241 НА ДЕСТРУКЦІЮ НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ У ҐРУНТІ ЗА ПРИСУТНОСТІ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ	115
Бучковський В. Р., Троїцький М. О. МОХОПОДІБНІ ЯК БІОІНДИКАТОРИ ХІМІЧНОГО ТА РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБОЛАНДШАФТІВ.....	116
Гармаш С.М. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ.....	117
Івахнюк М.О. МУЛЬТИВІТАМІННИЙ ПРЕПАРАТ ЯК ЗАМІННИК ПАНТОТЕНАТУ ДЛЯ АСІНЕТОВАСТЕР <i>SP.</i> ІМВ В-7005 – ПРОДУЦЕНТА ЕКЗОПОЛІСАХАРИДУ ЕТАПОЛАНУ	118
Івахнюк М.О., Гриценко Н.М. БІОКОНВЕРСІЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ У МІКРОБНИЙ ПОЛІСАХАРИД ЕТАПОЛАН.....	119
Ісаєва Є. В., Черненко В.Ю. БУРЯКОВИЙ ЖОМ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ	120
Козловець О.А. Голуб Н.Б. ПЕРСПЕКТИВИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ	121
Конон А. Д., Пирог Т.П. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН АСІНЕТОВАСТЕР <i>CALCOACETICUS</i> ІМВ В-7241 І ПРЕПАРАТУ «ДЕВОРОЙЛ» ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НАФТИ.....	122
Кравченко А. В., Панченко Е. С., Клечак И. Р. ПРИМЕНЕНИЕ КОАГУЛЯНТОВ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....	123
Кукіль К. Ю. КЛАСТЕРИ СРІБЛА В МОЛЕКУЛЯРНМУ ІМІДЖИНГУ КЛІТИН.....	124
Лисак В.Р., Мегера Х.А., Малішук І.В., Чебан Л.М. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КУЛЬТИВУВАННЯ <i>ANABAENA HASSALLII</i> ТА <i>MICROCYSTIS SP.</i> НА ЗВОРОТНІЙ ВОДІ З РИБОВОДНИХ УСТАНОВОК ЗАМКНУТОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ.....	125
Пішняк Г.В., Кузьмінський Є.В. ЩОДО МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ¹³⁷Cs ҐРУНТОВО-РОСЛИННИХ СИСТЕМ.....	126
Степаненко О.В., Степаненко А.І., Моргун Б.В. ПОШИРЕННЯ АЛЕЛЬНИХ ВАРІАНТІВ ГЕНІВ <i>WX</i> СЕРЕД ВІТЧИЗНЯНИХ СОРТІВ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ.....	127
Худолєєва Л.В., Нежива К.С., Куцоконь Н.К., Нестеренко О.Г., Дуган О.М. ВПЛИВ ВИРОЩУВАННЯ ТОПОЛИНИХ ПЛАНТАЦІЙ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	128

Шинкарчук М.В., Стрельник О.О. БІОЛОГІЧНА СИРОВИНА ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ДЛІА ВІРОБНИЦТВА ПЛАСТМАС	129
Шнуренко О.Р., Ситнік О.І., Степаненко А.І., Моргун Б.В. ВИКОРИСТАННЯ SSR-МАРКЕРІВ ДЛІА ГЕНОТИПУВАННЯ СОРТІВ HORDEUM VULGARE	130
Секція 4. Біотехніка. Відновлювальні та альтернативні джерела енергії. Мембранні та ультразвукові технології	131
Андрук М.М., Піонткевич І.О., Шидловський М.С. ВПЛИВ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ФАКТОРІВ НА МІЦНОСНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ	131
Антоненко А. В., Токова С.І., Статкевич С.І., Калініна М.Ф. СУШАРКА ДВОВАЛЬЦЕВА АТМОСФЕРНА	132
Антоненко А. В., Фесенко С.В., Поводзинський В.М. МЕМБРАННІ ТЕХНОЛОГІЇ В ФАРМАЦІЇ ДЛІА ОТРИМАННЯ ВОДИ ОЧИЩЕНОЇ	133
Буртна І.А., Ружинська Л.І., Мурашко М.М. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕМБРАННОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНОЇ ВОДИ	134
Дзбоєва О.Т., Косяк А.С., Костик С.І. БІОЕТАНОЛ - АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ	135
Дидычук А.В., Буртна І.А., Фесенко С.В. ОЧИСТКА ВОДОПРОВОДНОЇ ВОДИ	136
Ілляшенко Н.М., Ружинська Л.І., Костик С.І. УСТАНОВКА ДЛІА КОНЦЕНТРУВАННЯ ТЕРМОЛАБІЛЬНИХ РІДИН	137
Ілляшенко Н.М., Токова С.І., Орлова О.С., Поводзинський В.М. СУЧАСНА РЕАЛІЗАЦІА ОТРИМАННЯ ЛІОФІЛІЗАТІВ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	138
Ілляшенко Н.М., Токова С.І., Фесенко С.В., Буртна І.А. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕМБРАН ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛІА ОКСИГЕНАЦІЇ КРОВІ	139
Карачун В.В., Мельник В.М. ФОКУСУВАННЯ ЕНЕРГІЇ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПРОМІНЯ В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ	140
Коноваленко Т.В., Іванова Р.А., Буртна І.А. ОЧИЩЕННЯ РОЗЧИНІВ ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН ФІЛЬТРУВАННЯМ	141
Костик С.І., Кравченко О.В., Молочко М.В. МЕТОДИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ БІОГАЗУ	142
Коханенко М.С., Михалевич В. В., Ляшенко А. В. ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГНОЙОВИХ СТОКІВ І ПЕРЕБРОДЖЕНОГО РОЗЧИНУ ПІСЛЯ АНАЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ ФЕРМ ВРХ ТА КОНТРОЛЬ ЗА РОБОТОЮ БІОГАЗОВОЇ СТАНЦІЇ	143
Кравченко О. А. ТИПОВІ КОНСТРУКЦІЇ МІКРОБНИХ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	144
Куряча О.С. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТОРЦЕВИХ УЩІЛЬНЕНЬ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ТА ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	145
Кутовий М.Г., Форостянюк В.С., Костик С.І. АНАЛІЗ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ СУЧАСНИХ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	146
Ленко Т.О., Гузь В.В., Мотроненко В.В. ОТРИМАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ШЛЯХОМ ОПІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕМБРАН	147
Мельник В.М., Карачун В.В. ZONE KAUSTICOS ЯК ЗАСІБ ЕФЕКТИВНОГО ТЕПЛОМАСООБМІНУ КУЛЬТУРАЛЬНОЇ РІДИНИ	149
Никоненко О.С., Витюк В.И, Буртна І.А. ОЧИСТКА КРОВІ ПЛАЗМАФЕРЕЗОМ	150

Орлова О.С., Поводзинський В.Н. СТЕРИЛІЗУЮЧА ФІЛЬТРАЦІЯ В ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	151
Орлова О.С., Токова С.І. Мотроненко В.В. ЗАСТОСУВАННЯ ТУРБІННОЇ МІШАЛКИ В ПРОЦЕСІ РОЗЧИНЕННЯ ХЛОРИДУ НАТРІЮ	152
Остапенко Ж. І., Дорошук М.М. ГАЗЛІФТНИЙ БАРБОТАЖНИЙ АПАРАТ	153
Підкуйко О. С., Дородько А.С., Костик С. І. ОСНОВНІ ТИПИ РЕАКТОРІВ З ІММОБІЛІЗОВАНОЮ МІКРОФЛОРОЮ	154
Прохоров Ю.Ю., Семенюк С.М., Шибецький В.Ю. ТРИТУРАЦІЙНІ ТАБЛЕТКИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЇХ ВИГОТОВЛЕННЯ	155
Ревтов О.О., Сушко А.О., Костик С.І. КОНСТРУКЦІЇ РОТОРНО-ПУЛЬСАЦІЙНИХ АПАРАТІВ, В ЯКИХ РЕАЛІЗОВАНИЙ МЕТОД ДІВЕ	156
Руденко Л.С. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ТА ВИДІЛЕННЯ ПРЕПАРАТІВ КРОВІ	157
Статкевич С. І., Дробязко Ю.С. АКТИВІЗАЦІЯ ЗОН РОБОЧОГО ОБ'ЄМУ ФЕРМЕНТЕРУ	158
Статкевич С.І., Поводзинський В.М. КІНЕМАТИКА КРИВОШИПНОЇ ТАБЛЕТУВАЛЬНОЇ МАШИНИ	159
Столяр Н.О., Буртна І.А. МЕМБРАННА ОЧИСТКА РОСЛИННИХ ОЛІЙ	160
Столяр Н.О., Поводзинський В.М. ВИРОБНИЦТВО М'ЯКИХ ЖЕЛАТИНОВИХ КАПСУЛ	161
Токова С.І., Антоненко А.В., Калініна М.Ф. СУШІННЯ ЖЕЛАТИНОВИХ КАПСУЛ В БАРАБАННИХ СУШАРКАХ	162
Токова С.І., Ілляшенко Н.М., Фесенко С.В., Поводзинський В.М ШНЕКОВІ МІШАЛКИ ДЛЯ ЗМІШУВАННЯ РІДКИХ КОМПОНЕНТІВ В БІОТЕХНОЛОГІЇ	163
Токова С.І., Мотроненко В.В ВИБІР КОНСТРУКЦІЇ ВИПАРНОГО АПАРАТУ ДЛЯ КОНЦЕНТРУВАННЯ РОЗЧИНУ ЛИМОННОЇ КИСЛОТИ	164
Токова С.І., Орлова О.С., Ілляшенко Н.М., Буртна І.А. ПРОЦЕС МЕМБРАННОГО ВИДІЛЕННЯ АЗОТУ З ПОВІТРЯ	165
Фесенко С.В., Антоненко А.В., Дідичук О.В., Поводзинський В.М. МІШАЛКИ З МАГНІТНИМ ПРИВОДОМ	166
Фесенко С.В., Ілляшенко Н.М., Шибецький В.Ю. УЛЬТРАЗВУК В БІОТЕХНОЛОГІЇ ..	167
Фесенко С.В., Токова С.І., Орлова О.С., Буртна І.А. УСТАНОВКА ЗВОРОТНЬОГО ОСМОСУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВОДИ ОЧИЩЕНОЇ	168
Секція 1. Промислова, харчова, сільськогосподарська та медична біотехнологія(Продовження)	170
Варивода Ю.В., Головей О.П. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИРОБНИЦТВА ПОЛІСНОВОГО АНТИБІОТИКУ АМФОТЕРИЦИНУ В	170
Раскова Ю.А., Головей О.П. ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ АНТРАХІНОНОВИХ ПОХІДНИХ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ	171
Базюк Д.С., Калюжная О.С., Стрелець О.П., Стрельников Л.С. СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ЛІКУВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНОГО ВАГІНОЗУ	172
Алфавітний покажчик	173

**Секція 1. Промислова, харчова, сільськогосподарська та медична
біотехнологія**

УДК 664.642.1

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОМПОНЕНТІВ ТІСТА НА ПІДЙОМНУ
СИЛУ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ДРІЖДЖІВ**

Алексейчук Л.Б.

Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

aleksa4ka@mail.ru

Одним з найважливіших показників фізіологічної активності хлібопекарських дріжджів є підйомна сила, яка характеризує здатність зброджувати глюкозу зимазним комплексом ферментів дріжджової клітини. На підйомну силу впливає масова частка компонентів тіста; вологість; температура; концентрація в тісті вуглекислого газу та ін.

Мета роботи – дослідити вплив різних компонентів тіста, а саме: рослинної олії, вершкового масла, яєчних білків, жовтків, солі та цукру на підйомну силу хлібопекарських дріжджів роду *Saccharomyces cerevisiae*.

В роботі досліджували зразки хлібопекарських дріжджів, що реалізуються в роздрібній торговельній мережі м.Києва: дріжджі хлібопекарські сухі швидкодіючі торговельних марок «Саф-Левюр», «Саф-Момент», «Dr.Oetker», «Львівські дріжджі», «Ракмауа».

Вплив вказаних компонентів на бродильну активність дріжджів оцінювали за допомогою методу спливаючої кульки [1]. Після проведених досліджень були складені таблиці і графіки залежності підйомної сили дріжджів роду *Saccharomyces cerevisiae* від різної концентрації розглянутих компонентів.

Встановлено, що підйомна сила дослідних зразків хлібопекарських дріжджів при збільшенні концентрації білка та жирів понад 7% маси тіста погіршувалася, що свідчить про інгібування бродильної активності дріжджів. В той же час введення вуглеводів в тісто у вигляді цукру до 7% масової частки сприяло покращенню підйомної сили, що, очевидно, пов'язано з посиленням гідролітичної активності дріжджових ферментів. Також виявлено, що при додаванні солі в концентрації вище 5 % відносно маси тіста, підйомна сила дріжджів різко погіршувалась у всіх дослідних зразках.

Таким чином, встановлено, що найкращу підйомну силу мали дріжджі «Саф-момент» - 31хв, найгіршу - 56 хв. - дріжджі «Ракмауа», а вплив додаткових компонентів тіста на підйомну силу залежав від їх концентрації.

Література:

1. Виноградова А.А. и др. - Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств: Учеб. пособие //Виноградова А.А., Мелькина Г.М., Фомичева Л.А., — М.: Агропромиздат, 2013. – 48 с.

УДК 613.2 : 635.8 : 543.632.512

**РІСТ БІОМАСИ ЛІКАРСЬКОГО БАЗИДІАЛЬНОГО ГРИБА
GANODERMA LUCIDUM(Curtis) P. Karst ПІД ВПЛИВОМ ЦИТРАТУ
МАРГАНЦЮ, ОТРИМАНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ
НАНОАКВАТЕХНОЛОГІЙ**

Аль-Маалі Г.А.¹, Огородник Ю.І.², Литвинов Г.С.²

¹Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ

вул. Терещенківська, 2, МСП-1, 01601, м. Київ, Україна

**²Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут» пр. Перемоги 37, 03056, м. Київ, Україна**

yuliaflow@gmail.com

Збільшення виходу біомаси *Ganoderma lucidum*, як лікарського ксилотрофного базидіоміцета з високою біологічною активністю, є повсякчас актуальною проблемою в його промисловому вирощуванні. Використання нанокарбоксилатів біометалів при вирощуванні їстівних та лікарських грибів є перспективним у збагаченні макро- та мікроелементним складом міцелію та збільшенні виходу біомаси (Бісько Н.А., Клечак І.Р., 2013). Інтенсивний розвиток нанотехнологій дає можливість синтезувати нанокарбоксилати металів, зокрема наноцитрати.

Метою роботи було дослідження впливу наночастинок цитрату марганцю на приріст штаму лікарського гриба *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst. 1900 з національної колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ. Міцелій вирощували в поверхневій культурі за температури 26 °С в колбах об'ємом 250 мл, що містять 50 мл середовища, протягом 7 діб. Використовувалось синтетичне середовище з рН6,5 складу(г/дм³): глюкоза – 25, аспарагін – 1, K₂HPO₄ – 1, KH₂PO₄ – 1, MgSO₄·7H₂O – 0.5, CaCl₂ – 0.1, FeSO₄ – 0.02, CuSO₄·5H₂O – 0.01, ZnSO₄ – 0.02, дистильована вода - до 1дм³. У дослідах до живильного середовища додавали марганець, у формі цитрату, отриманого за допомогою наноакватехнологій, у концентраціях (мг/дм³): 0.05, 0.2, 1.0, 2.0. Контролем служило живильне середовище без марганцю. Біомасу фільтрували через капроновий фільтр і висушували при 105 °С до постійної ваги.

Отримані результати показали, що додавання наноцитрату марганцю в поживне середовище стимулювало приріст біомаси штаму *G.lucidum*. Максимум приросту біомаси (більше 80% до контролю) спостерігався за концентрації наноцитрату марганцю 1 мг/дм³. Подальше збільшення концентрації марганцю в середовищі до 2 мг/дм³ приводило до зменшення приросту біомаси до 26,5%.

З результатів дослідження можна зробити висновок, що оптимальна концентрація наноцитрату марганцю, яка стимулює ріст *G.lucidum*, становить близько 1 мг/дм³.

УДК 612,398; 547.965

**N-МЕТИЛ-N-НІТРО-N-НІТРОЗОГУАНІДИН МУТАГЕНЕЗ
ПРОДУЦЕНТІВ ЛІЗИНУ**

Андріяш Г.С., Заболотна Г.М., Шульга С.М.

ДУ “Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України”

м. Київ, вул. Осиповського, 2а

Shulga5@i.ua

Одним із основних напрямків в біотехнології незамінних амінокислот, зокрема L–лізину, є вдосконалення штамів-продуцентів за допомогою мутагенезу для інтенсифікації синтезу цільової амінокислоти.

Метою роботи було отримання мутантного штаму-продуценту лізину. Об'єктами досліджень були штами *Brevibacterium sp. 90 H*, *Brevibacterium sp. 90*, *Brevibacterium sp. E531* та штам *Brevibacterium sp. ІМВ В-7447*, отриманий нами шляхом УФ мутагенезу.

Мутагенез здійснювали за допомогою N-метил-N-нітро-N-нітрозогуанідину (NTG). Бактеріальну суспензію вибраних штамів готували з добової культури у Тріс-малат буфері (рН 6,0), що містив від 100 до 500 $\mu\text{g}/\text{дм}^3$ NTG, інкубували протягом 10-30 хв. на шейкері (100 об./хв.) за температури 30-32⁰С. Суспензію промивали у 0,1 М Тріс-буфері з рН 7,2 [1]. Отриману методом розведень бактеріальну суспензію, розсівали на чашки Петрі на мінімальне середовище з аналогом лізину (S-(2-aminoethyl)-L-cysteine) [2].

Визначали вплив мутагенних факторів на життєздатність клітин бактерій за кількістю колоній штамів бревібактерій, що вирости на МПА збагаченому. Життєздатність клітин під дією NTG змінювалась в залежності від терміну дії і концентрації мутагену.

Визначено, що при дії NTG в концентрації 500 $\mu\text{g}/\text{дм}^3$ на 20 хвилині у бактеріальній суспензії не залишалось життєздатних клітин. Оптимальними встановлено такі режими дії мутагенного фактору, коли в середовищі залишались життєздатні клітини у кількості не менше 1% (оптимальна концентрація NTG 100 $\mu\text{g}/\text{дм}^3$).

Після дії NTG були отримані колонії безпігментні та жовтого кольору на МПА збагаченому з суспензії *Brevibacterium sp. 90 H*, *Brevibacterium sp. 90*, *Brevibacterium sp. E531*, та додатково рожеві колонії для мутантного штаму *Brevibacterium sp. ІМВ В-7447*. Всі типи колоній були перевірені на біосинтетичну активність продукування лізину та відібрано найбільш продуктивні для подальших досліджень.

Література:

- 1 Федоренко В.О. та ін. Великий практикум з генетики, генетичної інженерії та аналітичної біотехнології мікроорганізмів / В.О. Федоренко, Б.О. Осташ, М.В.Гончар, Ю.В. Ребець: Навч. посібник. – Львів: видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 279 с.
- 2 Андріяш Г.С., Заболотна Г.М., Шульга С.М. Ауксотрофність продуцентів лізину // Біотехнологія – 2012. – том 5, №1. – С. 70-77.

УДК 579.841+582.28

СИРОВИНА ДЛЯ ОТРИМАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Антоненко Л.О., Клечак І.Р.

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

lora.a@bigmir.net

Продукти на основі лікарських грибів є раціональним засобом корекції харчування і, одночасно, засобом профілактики або додаткової терапії багатьох хронічних захворювань. В цьому напрямі досліджень зацікавленість дослідників викликають вищі базидіальні гриби роду *Trametes* (*Coriolus*), що мають широкий спектр лікувальних властивостей, серед яких: протипухлинна, антибактеріальна, гепатопротекторна та антивірусна. Безпечність цих грибів для людини підтверджує досить тривала історія використання в народній медицині Сходу.

Відомі препарати медичного призначення з базидіальних грибів роду *Trametes* являють собою очищену фракцію полісахаридів (або полісахаропептидів), отриману екстракцією найчастіше з плодових тіл, зібраних у природі. За даними літератури, глибинний міцелій базидіальних грибів за своїм складом не поступається плодовим тілам, крім того, отримання міцелію методом глибинного культивування є більш ефективним і безпечним. Крім полісахаридів, біомаса базидіальних грибів містить хітин, широкий комплекс речовин білкової та ліпідної природи, вітаміни і є цінною біологічною сировиною. В Україні не існує виробництв функціональних харчових продуктів на основі біомаси роду *Trametes*, отриманої глибинним культивуванням, у зв'язку з цим подібні розробки є актуальними.

Метою нашої роботи була розробка технології отримання біомаси базидіальних грибів роду *Trametes* – сировини для отримання функціональних харчових продуктів та лікарських засобів.

За результатами досліджень обґрунтовано вибір штаму *Trametes versicolor* 353 ІБК, як продуцента біомаси. За допомогою дробового факторного експерименту отримано оптимальний склад середовища та умови культивування для отримання посівного матеріалу та проведення основного біосинтезу біомаси *T. versicolor* 353.

На основі проведених досліджень розроблено апаратурну та технологічну схеми отримання біомаси *T. versicolor* 353 методом глибинного культивування, що забезпечувало високу кінцеву концентрацію біомаси (16 г/дм³).

Встановлено амінокислотний, жирнокислотний, вітамінний склад біомаси, її антагоністичні та антиокислювальні властивості. Показано здатність біомаси *T. versicolor* 353 активувати клітини фагоцитарної системи в 2,5 рази та підвищувати продукцію ендогенного інтерферону в 1,6 рази.

Таким чином, отримання біомаси вищих базидіальних грибів роду *Trametes* дасть можливість залежно від цільового призначення виготовляти з неї функціональні харчові продукти, лікарські засоби, отримувати біологічно активні речовини тощо.

ОСОБЛИВОСТІ ЦЕНТРАЛЬНОГО МЕТАБОЛІЗМУ *NOCARDIA VACCINII* ІМВ В-7405 – ПРОДУЦЕНТА ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Берегова Х.А., Кудря Н.В.

Національний університет харчових технологій

вул. Володимирська, 68, Київ, 01601

E-mail: khrystyia91@ukr.net

Одним із шляхів інтенсифікації технології синтезу мікробних поверхнево-активних (ПАР) є використання суміші ростових субстратів. Проте для забезпечення максимальної конверсії вуглецю в цільовий продукт необхідне встановлення оптимального для його синтезу молярного співвідношення концентрацій моносубстратів у суміші. Це потребує попереднього здійснення теоретичних розрахунків енергетичних потреб синтезу ПАР і біомаси на енергетично дефіцитному субстраті з наступним визначенням концентрації енергетично надлишкового субстрату, що забезпечить «покриття» енергетичних витрат на цей процес. Для проведення таких теоретичних розрахунків необхідно знати шляхи центрального метаболізму конкретних моносубстратів у мікроорганізмів-продуцентів біологічно активних речовин.

Мета даної роботи – дослідження активності ключових ферментів циклу трикарбонових кислот (ЦТК), анаплеротичних та деяких біосинтетичних шляхів у *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 за умов росту на вуглеводних (глюкоза) і неуглеводних (гліцерин) субстратах.

Встановлено, що у клітинах штаму ІМВ В-7405, вирощеного як на глюкозі, так і на гліцерині, виявлена НАДФ⁺-залежна ізоцитратдегідрогеназна активність (128 ± 6 і 328 ± 16 нмоль·хв⁻¹·мг⁻¹ білку відповідно), а також активність НАД⁺- і НАДФ⁺-залежних малатдегідрогеназ (300 – 1600 нмоль·хв⁻¹·мг⁻¹ білку). Відсутність у *N. vaccinii* ІМВ В-7405 активності 2-оксоглутаратдегідрогенази може свідчити про функціонування у цього штаму альтернативних шляхів залучення 2-оксоглутарату до ЦТК. Поповнення пулу С₄-дикарбонових кислот у штаму ІМВ В-7405 відбувається у фосфоенолпіруват(ФЕП)-карбоксилазній реакції (650 – 1200 нмоль·хв⁻¹·мг⁻¹ білку). Висока активність обох ключових ферментів глюконеогенезу (ФЕП-карбоксикінази і ФЕП-синтетази, 800 – 2400 нмоль·хв⁻¹·мг⁻¹ білку) і НАДФ⁺-залежної глутаматдегідрогенази (300 – 1900 нмоль·хв⁻¹·мг⁻¹ білку) підтвердила здатність штаму ІМВ В-7405 до синтезу поверхнево-активних гліко- та аміноліпідів відповідно.

Отже, одержані дані є вихідними для здійснення теоретичних розрахунків оптимального молярного співвідношення концентрації моносубстратів у суміші з метою інтенсифікації синтезу ПАР.

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

УДК 632.934.1

**ЗБЕРІГАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ
КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ
ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ**

Богдан Т.З, Коршевнюк М.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, Київ, 03056

mar.korshe@yandex.ua

При тривалому зберіганні цукрових буряків спостерігаються значні втрати врожаю через підв'ялювання та ураження кагатними гнилями. Тому актуальним є створення і застосування препаратів, які забезпечують тривале зберігання коренеплодів. Перспективним є використання препаратів на основі полімеру полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) з високою біоцидною активністю і низькою токсичністю.

Для поліпшення зберігання цукрового буряка в роботі запропоновано комплексний препарат на основі ПГМГ, до якого включені також мікроелементи, які мають бактерицидні властивості. Використання препарату забезпечує утворення на оброблених поверхнях коренеплодів плівки, яка запобігає надлишковому випаровуванню вологи, захищає їх від враження мікроорганізмами та утримує мікроелементи на поверхні коренеплодів. Це забезпечує пролонговану дію препарату.

Метою роботи було визначити ефективність використання комплексного препарату, що містить ПГМГ та мікроелементи, для зберігання цукрового буряка.

Коренеплоди перед закладанням на зберігання обробляли до повного змочування розчином препарату, що містив ПГМГ в концентрації 0,1% або 0,1% комплексним препаратом на основі ПГМГ з цинком, манганом, бором та літієм. Коренеплоди зберігали протягом 6 місяців.

Встановлено, що обробка цукрових буряків препаратом на основі ПГМГ, завдяки його антисептичній дії, позитивно впливає на лежкість і збереження технологічної якості сировини при зберіганні та призводить до зменшення витрат і підвищення виходу цукру. Відзначено зниження вмісту гнилої маси на 70% при обробці коренеплодів 0,1% розчином ПГМГ. При використанні комплексного препарату з мікроелементами спостерігали зменшення кількості уражених пліснявою та загнилих коренеплодів на 82% порівняно до контролю.

Таким чином, встановлено, що сумісне використання ПГМГ та мікроелементів посилює фунгіцидну та бактерицидну дію препарату. Запропонований препарат може бути застосований для передпосівної обробки насіння і для зберігання коренеплодів цукрового буряку з метою підвищення стійкості до хвороб.

**ВИКОРИСТАННЯ КУКУРУДЗЯНОГО ЕКСТРАКТУ В ЯКОСТІ
ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ ГРИБІВ**

Богун Т.А., Ліновицька В.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

Tatiana.bogun@gmail.com

Кукурудзяний екстракт є відходом кукурудзяно-крохмального виробництва. В біотехнології його використовують для поживних середовищ як джерело азотного живлення, вітамінів групи В тощо.

Тому і зараз вивчається вплив кукурудзяного екстракту на продуктивність, накопичення біомаси та продукування цінних речовин різними мікроорганізмами, в тому числі і грибами.

Так при культивуванні *P. chrysogenum* на середовищі, де використовується кукурудзяний екстракт вихід пеніциліну значно зростає у порівнянні з синтетичним середовищем [Таутова, 2009].

Також досліджували здатність утилізації окремих амінокислот у кукурудзяному екстракті грибом *Blakeslea trispora* і встановили, що утилізація окремих амінокислот є різна, лейцин і фенілаланін стимулює зростання міцелію, а аланін і тирозин – стимулює каротиногенез [Зубарева, 2010].

Одним із найважливіших серед лікарських видів вищих лігнотрофних базидіоміцетів є *Schizophyllum commune*, з якого одержують протипухлинні імуномодулюючі медичні препарати, діючою речовиною яких є екзополісахариди глюкани.

Тому метою виконаної роботи було дослідження впливу кукурудзяного екстракту в складі поживного середовища на рівень накопичення біомаси та екзополісахаридів штамом 1760 *S.commune*.

Глибинне культивування проводилось в колбах Ерленмеєра обсягом 250 мл, при 200 об/хв, при температурі +28°C. В якості основи для поживних середовищ було використано розчин солей [Бухало, 1988] з глюкозою (30 г/л), в який в якості ростових факторів та додаткових джерел азоту та вуглецю вносили кукурудзяний екстракт, в кількості 1 %.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що максимальне накопичення біомаси (6,62±0,28 г/л) штамом 1760 *S.commune* на середовищі з кукурудзяним екстрактом спостерігалось на 120-130 години культивування, а максимальна концентрація екзополісахаридів реєструвалася на 150-160 години культивування і складала 4,52±0,14 г/л.

Таким чином, для отримання біомаси та екзополісахаридів з базидіоміцета *Schizophyllum commune* можна запропонувати рідке середовище, що містить домішки рослинного походження з ростовими факторами та підвищеним вмістом вуглеводнів, а саме кукурудзяний екстракт. При цьому термін глибинного культивування штаму складатиме шість діб.

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ПРОТИТУБЕРКУЛЬОЗНИХ РОСЛИННИХ ВАКЦИН

Василенко М.Ю.¹, Котик Б.Є.²

¹Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
вул. Заболотного, 148, Київ, 03680, mxvasylenko@gmail.com

²Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, bogdanakotik@mail.ru

Туберкульоз на сьогодні є актуальною медико-соціальною проблемою не лише в Україні, але й в усьому світі. На даний час єдиною вакциною, яка застосовується в усіх країнах у боротьбі з туберкульозом, є BCG (*Bacillus Calmette-Guerin*), яка являє собою живий атенуйований штам *Mycobacterium bovis*. Зазначена вакцина є безпечною, недорогою, але недостатньо ефективною для захисту дорослих (особливо від легеневих форм туберкульозу).

Недостатня ефективність існуючої BCG вакцини зумовила інтенсивний пошук та розробку протитуберкульозних вакцин нового покоління. Можливість використання рослин для синтезу гетерологічних білків як високоефективних та економічно вигідних систем експресії, а також формування протективної імунної відповіді при введенні туберкульозних антигенів крізь слизові оболонки (перорально або інтраназально) відкрило перспективи для створення «їстівних» вакцин проти туберкульозу.

На даний час отримані трансгенні рослини з антигенами *M. tuberculosis* Ag85B, ESAT-6, CFP-10, Mtb32, які були визначені як найбільш перспективні для створення вакцин внаслідок високої імуногенності та здатності формувати стабільний протективний імунітет. Антигени ESAT-6, Mtb32C та Mtb39 родини Mtb32 характеризуються здатністю індукувати виражену Т-клітинну та γ -інтерферонову імунну відповідь, що є визначальним для боротьби з туберкульозною інфекцією. Використовуються й інші антигени (LipY, Acr).

Для створення рослин, які стабільно експресують туберкульозні антигени, застосовують ядерну та пластомну трансформацію. Так, були отримані трансгенні рослини салату, цикорію, моркви, які синтезують туберкульозні антигени Ag85B, ESAT-6, CFP-10. З метою досягнення високоефективної транз'єнтної експресії білків *M. tuberculosis* застосовують метод інфільтрації *Agrobacterium* або векторами на основі вірусів рослин.

Одним з підходів до підвищення ефективності «їстівних» протитуберкульозних вакцин є одночасна експресія двох чи більше антигенів у складі гібридних (мультиепітопних) білків. Були створені трансгенні рослини салату, цикорію, *N. benthamiana* та *N. tabacum*, які експресували гібридні білки Ag85B–ESAT-6, ESAT-6–Mtb72f, Ag85B–Acr–AbAcr.

З метою підвищення імуногенних властивостей антигенних комплексів та їх ефективного представлення клітинам імунної системи особливого значення набуває введення білків з властивостями ад'ювантів до складу рекомбінантних комплексів з туберкульозними антигенами. Роль ад'ювантів виконували субодиниця В термолабільного токсину (LTB) ентеротоксигенного штаму *E. coli*, субодиниця В холерного токсину (CTB), білок оболонки *M. tuberculosis* LipY з активністю ліпази, моноклональне антитіло до антигену Acr (AbAcr).

УДК 663.12/14

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБІОТИЧНОЇ ДОБАВКИ НА ОСНОВІ ПРИРОДНОЇ АСОЦІАЦІЇ «ТИБЕТСЬКИЙ ГРИБОК»

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

Національний університет «Львівська політехніка». вул..С.Бандери 12,
Львів, 79013

vnovikov@polynet.lviv.ua

Пробіотики є невід'ємним компонентом при організації фармакологічного забезпечення в умовах промислового тваринництва і птахівництва. Вони повинні містити живі мікроорганізми, які сприяють нормалізації мікрофлори шлунково-кишкового тракту, стимуляції травлення та формуванню стійкості до патогенних та умовно-патогенних бактерій.

Ми пропонуємо в якості пробіотичної добавки застосовувати молочнокислий напій, отриманий на основі ферментації молока з додаванням сироватки симбіотичною асоціацією «тибетський грибок» (*Lactomyces tibeticus*). Нами було доведено, що цей напій відповідає всім вимогам до пробіотичних продуктів, а також володіє стійкістю до цілого ряду антибіотиків [1,2]. На підставі попередньо проведених дослідів [3] для отримання продукту використовували лабораторний реактор з «фальш-дном». Надлишок біомаси, який виникав в процесі росту культури, додавався тваринам до основного корму.

Експеримент по визначенню можливості застосування пробіотичної добавки на основі «тибетського грибка» проводився на агро-індустріальній фірмі «МЕДОБОРИ» (Тернопільська обл.). Пробіотична добавка додавалась в корм підсвинкам у період відлучення їх від материнського молока в кількості 50 мл на 10 кг живої ваги з метою адаптації до іншого типу харчування. покращення травлення та імунного статусу. Було показано, що харчову пробіотичну добавку на основі «тибетського грибка» можна використовувати в тваринництві одночасно з антибіотиками.

Література:

1. O.Vichko Microbiological Characteristics of Sour-milk Feed Supplements and their Influence on Intestinal Micro-biocenosis of Piglet/ O.Vichko, V.Chervetsova, V.Novikov // Research Journal of Farmaceutical, Biological and Chemical Sciences. V.4, Issue 4. P.1404-1410.
2. Червецова В.Г. Возможность применения пробиотической молочнокислой добавки на основе симбиотической ассоциации «тибетский грибок» (*Lactomyces tibeticus*) в животноводстве / Червецова В.Г., Вічко Е.І., Кушнір І.М., Новіков В.П. // Сборник научных трудов SWorld. – Выпуск 4. Том 52. – Иваново: МАРКОВА АД, 2013. – С.75
3. Червецова В.Г. Розробка апаратного забезпечення для одержання кисломолочного напою на основі природної асоціації «тибетський грибок» / Червецова В.Г., Платонов М.О., Вічко О.І., Матківська І.Я., Швець І.В., Новіков В.П. // Вісник Національного університету „Львівська політехніка”, „Хімія, технологія речовин та їх застосування” – 2011, № 700. – С.153-156.

**АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ УТВОРЕННЯ АРОМАТИЧНИХ РЕЧОВИН
ВИЩИХ ГРИБІВ**

Власенко К. М., Кузнецова О. В.

**ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
пр. Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, 49005**

e-mail: olga_59k@mail.ru

Однією з проблем штучного культивування грибів є недостатня ароматизація міцелію та плодових тіл, що знижує їх якість. Аромат та смак грибів кожного виду обумовлений особливим комплексом летких сполук, які гриби в природних умовах отримують або в чистому вигляді, або у вигляді попередників з навколишнього середовища, або за допомогою симбіонтів [1].

Речовини, які формують аромат харчових продуктів, відносяться до різних класів органічних речовин. Тому і механізми їх утворення у клітинах можуть бути різними. Основними складовими ароматичних речовин грибів є ефірні олії, представлені терпенами (нерол, гераніол, ліналоол) [2]. Вони синтезуються у цитозолі клітин за мевалонатним шляхом з ізопентенілпірофосфату [3].

Також сполуками, які формують аромат сирих та термічно оброблених грибів, є аліфатичні спирти та кетони: 1-октен-3-ол, 2-октен-1-ол, 3-октанол, 1-октен-3-он, 3-октанон. Вони утворюються при окисненні та розщепленні поліненасичених жирних кислот в присутності ферментів ліпоксигенази та гідропероксидлази. Можливе автоокиснення кислот та наступне розщеплення пероксидів з утворенням нижчих спиртів, альдегідів та кетонів [4].

Найважливішим компонентом аромату сухих грибів є метіональ, а також інші альдегіди (гексаналь, октаналь, 2-октеналь, нонаналь). Відзначають наявність великої кількості гетероциклічних сполук: піразинів, фуранів, пірролів, лактонів, фенолів та тіофенів. Можливими шляхами їх утворення у клітинах грибів є ферментативні реакції розщеплення амінокислот (метіоніну, цистеїну), вітамінів, моносахаридів [4].

Аналіз шляхів утворення ароматичних речовин у клітинах грибів надає можливості пошуку варіантів впливу на їх утворення в процесі промислового отримання міцелію та плодових тіл їстівних базидіоміцетів.

Література:

1. Бухало, А. С. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре [Текст] / А. С. Бухало, В.Г. Бабицкая, Н.А. Бисько [и др.] – Т. 1. – К.: Альтерпрес – 2011. – 212 с.
2. Jong, S. C. Mushrooms as a source of natural flavor and aroma compounds [Text] / In: Mushroom biology and mushroom products/ Edited by Chang S. T., Buswell J. A., Chiu S. W. / S. C. Jong, J. M. Birmingham // Hong Kong: The Chinese University Press – 1993, chapter 37. – P. 345-366.
3. Хелдт, Г. В. Биохимия растений [Текст] / Г.В. Хелдт // М.: БИНОМ – 2011. – 471 с.
4. Мишарина, Т. А. Изменения в составе летучих компонентов при хранении сухих белых грибов (*Boletus edulis*) [Текст] / Т. А. Мишарина, М. Б. Теренина [и др.] // Химия растительного сырья – 2008, №4. – С. 113-118.

СКРИНІНГ БІФІДОФЛОРИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ

Гарда С.О.¹, Даниленко С.Г.², Панасюк І.В.², Литвинов Г.С.¹

¹Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

garda.svetlana@yandex.ru

²Інститут продовольчих ресурсів НААН

вул М.Раскової 4-А, Київ, 02260

Наразі перспективним напрямом сільськогосподарської біотехнології є пошук і виробництво пробіотичних препаратів на основі біфідобактерій, функції яких в організмі птахів функції такі ж самі, як і в людському. Зокрема, завдяки високій біологічній активності вони є необхідним компонентом у складі препаратів для лікування та профілактики дисбактеріозів сільськогосподарської птиці. Тому метою даної роботи було виділення і первинні дослідження мікроорганізмів роду *Bifidobacterium*.

Дослідження здійснювали у відділі біотехнології Інституту продовольчих ресурсів НААН. Об'єктами досліджень були мікрофлора кишечника сільськогосподарської птиці та штами мікроорганізмів. У роботі використовували традиційні та сучасні біохімічні та мікробіологічні методи.

Для нагромадження культур використовували рідкі та напіврідкі середовища: тіогліколеве, Блаурок із додаванням суміші антибіотиків та токсинів (NNLP), ГМ напіврідке. Культивування вели за анаеробних умов.

Було виділено та ідентифіковано 2 штами роду *Bifidobacterium*, які відносяться до видів *B. gallinarum* та *B. pullorum*

Досліджені нововиділені культури виявились анаеробними, каталазонегативними, грампозитивними, нерухомими поліморфними паличками, не здатними до утворення спор, які зброджували вуглеводи без утворення газів. Основні морфологічні та фізіолого-біохімічні властивості виділених штамів наведено в таблиці 1, а розрізненість за характером росту у напіврідкому середовищі видно з рис. 1.



А



В

А – *B. gallinarum*;

Б – *B. pullorum*

Рис. 1 – Відмінності картин росту біфідобактерій у напіврідкому ГМ поживному середовищі.

Таблиця 1-Морфологічна та фізіологічна характеристика штамів біфідобактерій

<i>Параметри</i>	<i>B. gallinarum</i>	<i>B. pullorum</i>
Форма клітини в середовищі Блаурок	Прямі або трохи вигнуті палички, на кінцях мають більш інтенсивно забарвлені гранули	Нерівномірні за товщиною палички, іноді з потовщенням на одному кінці
Форма колоній	Ширина варіює від 0,7 до 0,9 мкм, довжина варіює від 1,0 до 2,0 мкм. Розташовуються поодинокі, або у вигляді невеликих скупчень	
	У твердому середовищі - диски діаметром 2-3 мм	

у ГМ	У напівтвердому середовищі - «гвоздики»	
Ферментовані вуглеводи	Арабіноза, лактоза, глюкоза, сахароза, мальтоза, галактоза, декстрин, маноза	Мальтоза, трегалоза, маноза, лактоза, сахарозу, маніт, фруктоза, декстрин, рафіноза
Неферментовані вуглеводи	Рамноза, маніт, сорбіт, дульцит, рибоза, трегалоза	Арабіноза, сорбіт, декстрин, рибоза, рамноза, ксилоза, целобіоза, меліцитоза

УДК 664.8.047.014

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ПЕРЕРОБКА БЕТАНІНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ

Гетманюк К. М., Воронцов М.Є.

Інститут технічної теплофізики НАН України

вул. Булаховського 2, Київ, 03164 ntps@bk.ru

При переробці столового буряка, основним завданням є максимальне збереження бетаніну. Для визначення найбільш перспективних шляхів переробки функціональної сировини для максимального збереження біологічно активних речовин досліджено вплив попередньої підготовки на сировину, яка підлягає сушінню.

Втрати бетаніну під час сушіння, без попередньої підготовки сировини становлять 66%. Існує розроблена технологія попередньої обробки, яка передбачає варку цілих коренеплодів з підібраним оптимальним кислотним середовищем. Вона дає можливість зменшити втрати бетаніну під час сушіння до 6%, але це досить енергоємний процес [1]. Тому в Інституті технічної теплофізики НАН України розроблено енергоефективний спосіб підготовки бетаніновмісної сировини перед сушінням з повною заміною теплової обробки купажуванням. Втрати бетаніну при цьому до 5%. Суть методу полягає у створенні перед сушінням функціональних композицій з рослинної сировини на основі буряку з додаванням лимону, ревеню чи помідору [2].

При аналізі отриманих результатів досліджень встановлено, що попередня підготовка бетаніновмісної рослинної сировини методом створення функціональних композицій дозволяє зменшити енерговитрати на процес сушіння за рахунок виключення досить тривалої попередньої гіротермічної обробки в підкисленому середовищі. Оскільки істотне збільшення енергетичних витрат на сушіння звичайно пов'язують зі складністю видалення вологи з рослинного матеріалу, кінетика зневоднення якого обумовлена рухливістю молекул води та енергією їх взаємодії з іншими молекулами, скелету матеріалу, тому важливо було дослідити зміни питомої теплоти випаровування води з функціональних композицій. Встановлено, що питомі витрати теплоти на випаровування води з розроблених бетаніновмісних рослинних композицій на основі буряку з додаванням кислотомісної сировини, такої як: ревеню, лимону і помідору на 4...5% менші, ніж для вихідних компонентів.

Література:

1. Патент України № 92843 МПК С09 В61/00, А23 Р1/06. Спосіб одержання порошкоподібного харчового барвника зі столового буряка / Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.О.;

заявник і патентовласник Інститут технічної теплофізики. – Заявка № а200905036; заявл. 21.05.09; видано 10.12.10; опубл. 25.11.10, Бюл. №23. – 4 с.
2. Патент України № 102358 МПК С09В 61/00, А23L 1/27, А23L 1/212. Спосіб одержання буряково-лимонного антиоксидантного барвника / Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.О., Пазюк В.М., Гетманюк К.М., Самойленко О.П.; заявник і патентовласник Інститут технічної теплофізики. – Заявка № а201211386; заявл. 02.10.2012, видано 25.06.13, Бюл. № 12. – 4 с.

УДК 582.284

КУЛЬТИВУВАННЯ ВИЩОГО БАЗИДІАЛЬНОГО ГРИБА *Schizophyllum commune* ГЛИБИННИМ СПОСОБОМ

Гончарова Д.О., Кіфяк Є.О., Ліновицька В.М.

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

e-mail: goncharovadaria93@gmail.com

У світі безперервно зростає захворюваність на злоякісні пухлини. Тому в галузі біотехнології та мікології у наш час досить актуальним є дослідження біологічно активних речовин, що мають лікувально-профілактичну протипухлинну дію. Однією з таких сполук є шизофілан – нейтральний β -1,3-глюкан, виділений з культуральної рідини вищого базидіального гриба *Schizophyllum commune*. Полісахарид шизофілан має здатність активувати клітинний імунітет, що надає йому протипухлинних, імуномодулюючих та протизапальних властивостей. На даний час інформації в літературі щодо умов культивування продуценту та залежності рівня біосинтезу цільового продукту від різноманітних факторів недостатньо. Тому розширення знань з даної теми є досить актуальним. В зв'язку з цим, метою роботи було визначення фізіолого-біохімічних особливостей базидіоміцета, а також рівня біосинтезу шизофілану за умов глибинного культивування.

В роботі проводилось культивування вищого базидіоміцета *Schizophyllum commune* глибинним способом на синтетичному середовищі (СС) з глюкозою та мелясою [Бухало, 1988] у качалкових колбах на 750 мл за умов постійного перемішування на орбітальній качалці з інтенсивністю 180 об/хв при температурі $(+28 \pm 1)$ °С, тривалістю 8 діб.

Після завершення культивування культуральна рідина була відфільтрована від біомаси та досліджена на вміст білків методом Лоурі, редукуючих цукрів фериціанідним методом, полісахаридів фенолсірчаноокислим методом з попереднім осадженням полісахаридів етанолом у пропорції культуральний фільтрат : етанол як 1:3. Також цими ж методами визначались вміст білків та редукуючих цукрів у вихідному середовищі. Біомаса та вміст сухих речовин у культуральному фільтраті визначалися ваговим методом.

За результатами експерименту було визначено, що на дослідженому середовищі накопичується 5,8 г/л біомаси гриба *Schizophyllum commune*. При цьому концентрація білку змінювалась від 0,07 г/л у вихідному середовищі до 0,08 г/л після культивування, редукуючих цукрів - від 10,68 г/л до 7,50 г/л, а кількість синтезованих грибами екзополісахаридів, основною частиною яких був шизофілан, становила 0,236 г/л.

Таким чином, запропоноване синтетичне середовище з глюкозою та мелясою можна використовувати для отримання екзополісахариду шизофілану.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОГО ВАРІАНТУ ПРОБІОТИКУ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ СТОМАТОЛОГІЇ.

Горчаков В.Ю.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут».

Пр.. Перемоги 37, Київ, 03056

Vug1947@gmail.com

Велика кількість людей, що страждають від стоматологічних захворювань дає основу для того, щоб піддати сумніву профілактичну роль існуючих засобів: зубних паст та ополіскувачів, як засобів профілактики захворювань зубів та ротової порожнини.

Одним з можливих засобів профілактики різних захворювань людини можуть бути пробіотики. Для перевірки цього припущення було прийнято рішення вивчити можливий вплив на стоматологічні захворювання існуючих в розпорядженні кафедри промислової біотехнології НТУУ «КПІ» штамів молочнокислих бактерій.

Дослідження проводили з використанням «Комплексу спектрально динамічного» (КСД). В комплексі передбачена можливість порівнювати відповідність спектрів електромагнітного випромінювання різних об'єктів з наявною базою електромагнітних випромінювань різних органів та тканин людини. При співпаданні електромагнітних випромінювань (електромагнітні спектри випромінювань - ЕМСВ) можна сподіватися на високу ефективність препаратів. При проведенні досліджень ЕМСВ можуть співпадати/не співпадати в широкому діапазоні від -100% до 100% . При виборі результатів ми відбирали тільки ті, що співпадали на 100% .

Виявлено широкий спектр впливу молочнокислих бактерій на стоматологічні захворювання та захворювання слизової роти.

Раніше нами було показано, що найбільш ефективним може бути використання індивідуально підібраних пробіотиків.

На основі цього можна сподіватися, що постійне використання ретельно підібраних для пацієнтів пробіотиків буде давати відчутний терапевтичний ефект.

ФЕРМЕНТАТИВНА АКТИВНІСТЬ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ДРІЖДЖІВ

Грабчук С.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ 03056

s.grabchuk@gmail.com

Хлібопекарські дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* розпушують тісто внаслідок виділення вуглекислого газу, надають певних реологічних властивостей, вносять вклад у формування смаку та аромату хліба.

В процесі бродіння важлива роль належить ферментним комплексам дріжджів. Ферменти, що беруть участь в анаеробному процесі перетворення моносахарів у спирт і вуглекислий газ, включають в себе п'ять класів ферментів (оксидоредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази).

Дріжджі *S. cerevisiae* здатні зброджувати наступні цукри, які містяться в борошні та додаються за рецептурою: глюкозу, фруктозу, сахарозу і мальтозу. Глюкоза зброджується безпосередньо за допомогою зимазного комплексу ферментів, що включає ендoferменти, які знаходяться в цитоплазмі дріжджової клітини. Фруктоза зброджується після її ізомеризації індукованим екзоферментом фруктоізомеразою в глюкозу. Сахарозу гідролізує конститутивний екзофермент β -фруктофуранозідаза з утворенням глюкози і фруктози. Мальтоза, яка утворюється в результаті дії амілолітичних ферментів борошна на крохмаль, утилізується завдяки ферментам мальтазного комплексу: мальтопермеазі та α -глюкозидазі (мальтазі). Ферменти мальтазного комплексу є індукованими ендoferментами, знаходяться в цитоплазматичній мембрані та цитоплазмі відповідно [1].

Підйомна сила дріжджів хорошої якості повинна становити не більше 75 хв.; зимазна активність 40-50 хв., а мальтазна – 60-100 хв. [1,2].

Підвищення ферментативної активності хлібопекарських дріжджів можна досягти різними способами: фізико-хімічними (електрохімічною, лазерною, електронно-іонною обробкою, обробкою магнітним полем), за допомогою методів генної інженерії, отримання гібридів шляхом схрещування, а також шляхом регулювання зовнішніх умов і компонентів поживного середовища.

Якість хлібопекарської продукції залежить від ферментативної активності хлібопекарських дріжджів. Тому підвищення зимазної та мальтазної активності (мінімального часу та максимальної повноти зброджування) є важливим технологічним завданням.

Література:

1. Чайка, И. Мальтазная активность прессованных дрожжей / И. Чайка // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2013. – № 11[109]. – С. 46–47.
2. Фараджева Е.Д. Общая технология бродильных производств: учеб. пособие. / Е.Д. Фараджева, В.А. Федоров. – М.: Колос, 2002. – 408с. ISBN 5-10-003613-3.

ВПЛИВ ІНДУКЦІЇ VIR-ГЕНІВ АГРОБАКТЕРІЙ ТА ОПРОМІНЕННЯ РОСЛИН СИНІМ СВІТЛОМ НА КІЛЬКІСТЬ НАКОПИЧЕНОГО РЕКОМБІНАНТНОГО БІЛКУ ПІСЛЯ ТРАНЗІЄНТНОЇ ЕКСПРЕСІЇ ГЕТЕРОЛОГІЧНОГО ГЕНУ В *NICOTIANA BENTHAMIANA*

Гуцол О. В.¹, Петерсон А. А.²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» пр. Перемоги 37, Київ, 03056
holav.ua@gmail.com

²Інститут клітинної біології і генетичної інженерії НАНУ
вул. Заболотного, 148, Київ, 03680

Ефективність транз'єнтного накопичення рекомбінантного білку в рослині залежить від кількості клітин, в які відбувся перенос генетичного матеріалу, й від кількості його копій у клітині. Відомо, що індукторами vir-генів агробактерій є сполуки, що виділяються клітинами рослин при пошкодженні та те, що опромінення листя синім світлом значно збільшує продихові отвори рослини.

Метою дослідження було вивчення впливу обробки синім світлом рослин перед агроінфільтрацією та індукції vir-генів агробактерій на кількість накопиченого в результаті транз'єнтноЇ експресії рекомбінантного білку у рослинах.

У дослідах використовували штам *Agrobacterium tumefaciens* GV3101, що був трансформований вектором, який кодує репортерний зелений флюоресцуючий протеїн. Обробку листя рослин *N. benthamiana* синім світлом проводили як з абаксіального, так і з адаксіального боків протягом 30 хв. за допомогою 12 точкових LED-випромінювачів (потужність 5 Вт, $\lambda=440$ нм) безпосередньо перед агроінфільтрацією. Індукцію vir-генів агробактерій проводили шляхом культивування агробактерій протягом 16-18 годин у присутності шматків листя *N. benthamiana*. Кількість накопиченого репортерного білку в листі рослин визначали флюориметричним методом (відносно). Статистичну достовірність відмінностей даних між групами оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента.

Таблиця 1. Порівняння рівня накопичення репортерного білку.

Групи рослин, що порівнюються		Середнє значення (відносні флюориметричні одиниці)		Різниця середніх	t _{розр}	t _{кр} *	Ефективність, (%)
Група 1	Група 2	Група 1	Група 2				
А	В	26,06	21,71	4,35	3,87	2,07	20,04
С	Д	28,8	18,98	9,82	9,91	2,07	51,77
Е	Ф	30,76	16,59	14,17	10,14	2,22	85,45

А – опромінені; В – неопромінені; С – інфільтровані індукованими бактеріями; Д – інфільтровані неіндукованими бактеріями; Е – опромінені та інфільтровані індукованими бактеріями; Ф – неопромінені та інфільтровані неіндукованими бактеріями; * – при довірчій вірогідності 95 %.

Отже, опромінення рослин синім світлом перед агроінфільтрацією й використання для агроінфільтрації культури агробактерій з індукованими vir-генами за допомогою культивування в присутності шматочків рослинного

матеріалу – ефективні засоби для підвищення продуктивності рослинної транз'єнтної експресійної системи, що дозволяють при одночасному застосуванні збільшити накопичення репортерного білку у *N. benthamiana* майже вдвічі (85%).

УДК 637.135.3/5, 579.62

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІНУЛІНУ НА РІСТ ШТАМІВ ЛАКТОБАЦИЛ

Даниленко С.Г.¹, Коваленко Л.М.²

¹Інститут продовольчих ресурсів НААН України
вул. М. Раскової 4а, Київ, 02660

²Національний університет харчових технологій
вул. Володимирська 68, м. Київ, 01033

lyuduska00@mail.ru

Серед різноманітних груп мікроорганізмів молочнокислі бактерії відносяться до найбільш вимогливих мікроорганізмів. Нагромадження їх біомаси можна підвищити використанням різних факторів, що прискорюють їхній ріст. До числа найбільш відомих промоторів молочнокислих бактерій відносяться пептон, дріжджовий автолізат, вітаміни, полісахариди тощо [1].

Метою роботи було дослідження впливу інуліну на ріст штамів лактобацил.

Об'єктами досліджень були 2 штами *Lactobacillus paracasei ssp. paracasei* 3801 (*L. paracasei*) та *L. paracasei* 3800, ізольовані з кишкового сільськогосподарської птиці. Як базове середовище використовували рідке поживне середовище (ПС0) на основі гідролізованого протосубтиліном молока. У дослідні варіанти середовища додатково вносили інулін у кількості 0,5, 1, 1,5, 2 г/дм³ (відповідно ПС1, ПС2, ПС3, ПС4).

Інтенсивність розвитку штамів оцінювали за динамікою нагромадження клітин, зміною активної кислотності та наступними параметрами: тривалість лаг-фази (T_l , год), константа швидкості поділу (число поділу клітини за 1 год) (ν , од/год⁻¹), урожайність (X , КУО/см³), питома швидкість росту ($\mu_{\text{макс}}$, год⁻¹).

Визначено, що додавання інуліну, у кількості 1,0 %, збільшило більше ніж в 2-3 вихід біомаси молочнокислих мікроорганізмів порівняно з середовищем ПС0 та дозволило отримати урожайність на рівні з середовищем МРС.

Таблиця 1. Основні параметри росту культур за присутності інуліну

Штам	Середовище	$\mu_{\text{макс}}$, год ⁻¹	T_l год	ν од/год ⁻¹	$X \cdot 10^8$ КУО/см ³
<i>L. paracasei</i> 3800	MRS	0,3	2,31	0,44	6,91
	ПС0	0,15	4,36	0,22	0,77
	ПС4	0,29	2,39	0,43	4,86
<i>L. paracasei</i> 3801	MRS	0,19	3,65	0,29	2,54
	ПС0	0,15	4,62	0,21	0,67
	ПС4	0,32	2,17	0,47	10,3

Середовище ПС4 найліпше задовольняло потреби *L. paracasei* 3801, зокрема, урожайність цього штаму зросла у 15 разів порівняно з початковим вмістом.

Таким чином, рекомендовано використовувати у складі поживного середовища 1 % інуліну для активного росту лактобактерій виду *L. paracasei*.

Література:

1. Сорокулова И.Б. Разработка питательной среды для культивирования *Lactobacillus plantarum* 8R-A3 // Мікробіол. журнал. – 2003. – №3(Т.65). – С. 39-45.

УДК 579.66

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНИХ ПРОТЕАЗ У БІОТЕХНОЛОГІЇ

**Деревянко Ю.С., Дехтяренко Н.В., Жолнер Л.Г.
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
prombt@ukr.net**

Нині застосування мікробних ферментних препаратів є невід'ємною частиною більшості технологічних процесів промисловості та сільського господарства [1].

Протеази являють собою клас ферментів, які розщеплюють пептидний зв'язок між амінокислотами в білках. Протеолітичні ферменти залучені до таких біологічних процесів, як зсідання крові, контроль смерті клітини, диференціація тканин. Вони каталізують ряд процесів при пухлинних захворюваннях та під час інфекцій, які викликані мікроорганізмами і вірусами. Поряд із цим, протеази є однією із трьох великих груп промислово важливих ферментів, що складає близько 60 % від загальносвітового продажу ензимів [2].

Мета роботи: дослідити значення та перспективи використання мікробних протеаз.

Протеолітичні ферменти синтезуються практично всіма живими організмами: тваринами, рослинами і мікроорганізмами. Значна частина сучасних наукових досліджень присвячена вивченню різноманітних ферментативних систем мікроорганізмів. Короткий цикл розвитку бактерій, довготривале зберігання ферменту без втрати його активності та відсутність перешкод під час очистки, все це робить мікроорганізми перспективними продуцентами ферментів.

Протеази широко використовують у різних галузях промисловості. **Харчова промисловість:** в хлібопекарській промисловості; у кулінарії застосування пептид-гідролаз (протелін і проназа) для обробки м'яса перед його приготуванням різко покращує якість м'ясних страв; у м'ясній промисловості протеолітичні ферменти застосовують для прискорення дозрівання м'яса і підвищення виходу м'яса 1-го сорту з 15% до 40%; у молочній промисловості використання протеаз прискорює дозрівання сирів вдвічі і знижує їх собівартість на 10%. **Легка промисловість:** у шкіряному і хутряному виробництві для прискорення зняття волосся зі шкур і розм'якшення шкіряної сировини застосовують препарати протеїназ (протелін і протофрадін), що є позаклітинними протеазами стрептоміцетів. При цьому час, необхідний на здійснення необхідних процесів скорочується в кілька разів, сортність і якість

вовни та шкір підвищується, а умови праці в цій галузі виробництва різко поліпшуються. У текстильній промисловості процес обробки тканин ферментними препаратами класу протеаз грибного походження прискорюється в 7-10 разів; ці ж препарати використовуються для видалення серицина при розмотуванні коконів тутового шовкопряда у виробництві натурального шовку. **Побутова хімія:** протеази є компонентами пральних порошоків і миючих засобів [3]. Деякі протеази разом з глюкозооксидазою та каталазою додають в зубну пасту - вони забезпечують їх антимікробну дію і запобігають виникненню карієсу.

Таким чином, дані літератури свідчать про те, що на сьогодні протеолітичні ферменти виділені у значної кількості мікроорганізмів, але пошук нових продуцентів, розробка методів виділення і очистки протеаз як широкої специфічності, що гідролізують декілька білкових субстратів, так і високоспецифічних, що діють виключно на певний субстрат, є актуальною і має великі перспективи практичного застосування.

Література:

1. Грачева И. М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во “Элевар”, 2000. – 512 с.
2. Кулаев И.С. Бактериологические ферменты микробного происхождения в биологии и медицине // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 3. – С. 23–31.
3. Протеолітичні ферменти мікроорганізмів та методи їх дослідження : [монографія] / Л. Д. Варбанець, О. В. Мацелюх. - К., 2008. - 108 с.

УДК 579.61.

ПРОБІОТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БАКТЕРІЙ р. *LACTOBACILLUS* З ТАНАЗНОЮ АКТИВНІСТЮ

Дзюба О.С., Орябінська Л.Б.

**Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
oksana.dziuba86@gmail.com**

На даний час підтверджено широкий спектр позитивних ефектів пробіотиків на різні органи та системи. Загальнотерапевтична дія деяких лактобактерій пов'язана з антиоксидантними властивостями, зумовленими їх здатністю розщеплювати таніни до галової кислоти, яка приймає участь у механізмах антиоксидантного захисту [1].

Метою роботи було дослідження властивостей пробіотичних штамів лактобактерій р.*Lactobacillus* з музею культур кафедри промислової біотехнології факультету біотехнології і біотехніки НТУУ «КПІ», що мають таназну активність.

Культури вирощували при +37°C на рідкому середовищі MRS (HiMedia) з додаванням індуктора галової кислоти у кількості 0,2% (w/v). Визначали ріст та таназну активність штамів *L. rhamnosus* LB3 IMB B-7038, *L. bulgaricus* LB51, *L. delbrueckii subsp. delbrueckii* DSM20074 на середовищах MRS з різними джерелами вуглецевого живлення (20g/L) – глюкозою, сахарозою, фруктозою,

лактозою, галактозою. Таназну активність та концентрацію біомаси визначали спектрофотометрично при 520 нм і 560 нм, відповідно. Досліджували штами на біосумісність методом перпендикулярних штрихів, їх адгезивні властивості на моделі нативних еритроцитів [2] та стійкість до антибіотиків методом дифузії в агар [3]. Встановлено, що штами *L.rhamnosus LB3 IMB B-7038* та *L.delbrueckii subsp. delbrueckii DSM20074*, таназна активності яких (U/ml; $\pm 0,001$) на 24 і 48 год - 0,019; 0,031 та 0,017; 0,030, відповідно, є біосумісними. Найвища інтенсивність росту й активність досягається на середовищі з глюкозою, а найнижча – з сахарозою. Мікроорганізми мають високу адгезивність (середній показник адгезії та індекс адгезивності >4) й малочутливі до широкого спектру антибіотиків, зокрема, резистентні до пеніцилінів та аміноглікозидів.

Отримані дані свідчать про перспективність подальших досліджень штамів *L.rhamnosus LB3 IMB B-7038* та *L.delbrueckii subsp. delbrueckii DSM20074* для розробки поліштамового пробіотичного препарату з антиоксидантною дією.

Література:

1. Chung, K.T., et al. Tannins and human health: A review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 1998. – 38. - P. 421- 464.
2. Брилис В.И. Методика изучения адгезивного процесса микроорганизмов / В.И. Брилис, Т.А. Брилене, Х.П. Ленцер, А.А. Ленцер // Лабораторное дело. – 1986. - № 4. – С.210 – 212.
3. Егоров Н.С. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Егоров Н.С.- М.: Изд-во МГУ.-1995.-С.129-132.

УДК 615.036

СПІРУЛІНА У ЗАСОБАХ ЛІКУВАЛЬНОЇ КОСМЕТОЛОГІЇ

Заярнюк А.М., Федорова О.В., Новіков В.П.

Національний університет „Львівська політехніка”, м. Львів

alfedorova@ukr.net; ynovikov@polynet.lviv.ua

Сучасна косметологія дедалі більше використовує інноваційні біотехнологічні наукові розробки, які дозволяють змінювати текстуру косметичних препаратів та застосовувати нові інгредієнти - об'єкти біологічного походження: екстракти та калусну масу лікарських рослин, продукти бджолярства, плаценту, морські водорості тощо. Спіруліна (*Spirulina*) – синє-зелена мікроводорість з роду *Arthrospira*, містить біля 70% повноцінного білку, 2000 вітамінів, мінерали, мікроелементи (цинк, селен), ферменти, амінокислоти, пігмент фікоціанін, який здатний зупиняти ріст ракових клітин, полісахариди та сульфоліпіди, що стимулюють імунну систему. Білки спіруліни сприяють синтезу еластину, стимулюють синтез ендогенних порфірінів, що продукуються сальними залозами, є інгібіторами циклоксигенази нестероїдного типу (протизапальна активність). Поліненасичені жирні кислоти у її складі сприяють збереженню пружності шкіри. На сьогоднішній день завдяки своїм унікальним властивостям спіруліна широко застосовується перорально для лікування різного типу патологій. У складі лікувально-косметичних засобів її використання обмежено дорогими

професійними лініями, в той час, як спіруліна вирішує проблеми будь-якого типу шкіри.

Було проведено дослідження впливу розроблених нами масок на основі спіруліни на шкіру різного типу – жирну, з проявами акне, та суху непружну пігментовану. Рецептатура масок та технологія виготовлення наводяться нище.

Вартість, грн	Назва інгредієнтів	Кількість
	Маска для жирної шкіри	
2-53	Спіруліна, г	2,5
0-19	Перекись водню, 3% р-н, мл	10,0
0-36	Спирт нашатирний, мл	10,0
1-00	Мило зелене, г	20,0
0-50	Вода очищена, мл	20,0
4-58		
	Ланолінова маска	
2-53	Спіруліна, г	2,5
1-25	Сік лимону, мл	2,5
5-50	Ланолін водний, г	10,0
0-25	Вода очищена, мл	10,0
9-53		

До води додавалось мило зелене. Суміш доводили на водяній бані до набухання. При збиванні добавали перекись водню, амміак та порошок спіруліни.

До води додавався порошок спіруліни. Отриманий розчин порційно емульгувався з ланоліном. В кінці додавався сік лимону.

Після 30 днів лікування за умови

нанесення масок 2 рази на тиждень з одночасним вживанням 3,0 г на добу спіруліни перорально спостерігалось значне зменшення патологічних проявів. Окрім того, вартість запропонованих засобів є значно меншою існуючих на фармацевтичному ринку (препарати лабораторії [“Algologie” \(Франція\)](#), альгінатні маски ”Beauty Style” (США)).

УДК 579.22:582.282.23

ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КЛІТИН RHODOTORULA SP. ЗА УМОВ ЗМІНИ СЕРЕДОВИЩ КУЛЬТИВУВАННЯ

Кавуля О.М., Васіна Л.М.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

вул. Коцюбинського 2, Чернівці, 58000

okavulya@bk.ru

Ряд особливостей дріжджів роду *Rhodotorula*, зокрема висока швидкість росту на багатьох вуглецьвмісних субстратах, невибагливість до мінерального складу, наявності фізіологічно активних речовин, розмноження при низьких рівнях рН та широкі біосинтетичні можливості роблять їх цінними об'єктами у науковому та промисловому відношеннях. Особливої уваги заслуговують можливості каротиногенезу та ліпогенезу, продукти яких мають широкий спектр застосування (каротиноїди) та можуть слугувати сировиною для отримання біопалива (ліпіди) [1,2].

Дріжджі культивували у рідкому поживному середовищі протягом 2 (інокулят) та 5 діб при температурі 28⁰С (на шейкері при 180 об/хв.). Для зміни

біосинтетичного потенціалу використовували ретинол, ацетат натрію та цинку, пероксид водню. Після деструкції дріжджових клітин здійснювали визначення вмісту каротиноїдів, загальних ліпідів, фосфоліпідів, триацилгліцеролів.

Результати проведених досліджень показали, усі сполуки виявляли стимулюючий ефект на процес каротиногенезу, ступінь якого варіювала залежно від виду продуцента та типу пігменту. Суттєвіші якісно-кількісні зміни вмісту пігментів зареєстровані у клітинах *Rhodotorula glutinis*, порівняно з *Rhodotorula rubra*. Максимально сприятливий вплив на загальну кількість каротиноїдів (збільшення у 2–3,2 рази) та особливо цінних β-каротину (до 2,5 разів), торуліну (до 70%), торулародину (в 1,5-2,5 рази) зафіксовано у випадку внесення у глибинну культуру пероксиду водню. На противагу цьому, відзначено незначне зростання лише сумарного вмісту каротиноїдів за умов додавання ацетатів металів та ретинолу. Поруч з цим, останній викликав достовірне збільшення кількості клітинних загальних ліпідів та фосфоліпідів. Різноюнаправлені зміни даних показників відмічені за наявності пероксиду водню, очевидно внаслідок відмінностей рівней специфічних каротиноїдів та можливості здійснення ними антиоксидантної функції.

Отже, внесення у поживне середовище сполук, що є індукторами (ретинол), попередниками каротиногенезу (ацетати) чи агентами оксидативного стресу (H₂O₂) викликає не лише зміни якісно-кількісного складу пігментів дріжджів, а й варіює кількість клітинних ліпідів.

Література:

1. Enshaeieh M. Bioconversion of different carbon sources in to microbial oil and biodiesel using oleaginous yeasts [Текст] / M. Enshaeieh, A. Abdoli, I. Nahvi // J. Biology and today's world. – 2012. – vol.1. – p. 82 – 92.
2. Frengova G.I. Carotenoids from *Rhodotorula* and *Phaffia*: yeasts of biotechnological importance [Текст] / G.I. Frengova, D.M. Beshkova // J. Ind. Microbial. Biotechnol. – 2009. – vol.36. – p.163-180.

УДК 004.94.576

ПОШУК НОВИХ СУБСТРАТИВ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ БАКТЕРІЙ РОДУ *LACTOBACILLUS* З МЕТОЮ ОДЕРЖАННЯ МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ БІЛЬШ ЕКОНОМІЧНИМ ТА ЕКОЛОГІЧНИМ ШЛЯХОМ.

Киричок Л.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ 03056

Anonim2366@mail.ru

Молочна кислота (МК) є важливим промисловим продуктом світового ринку. Станом на сьогодні промисловим шляхом отримується більш ніж 100 тис. тонн кислоти, 75% якої синтезується мікробіологічним шляхом [1]. Молочну кислоту використовують в харчовій, хімічній, текстильній, фармацевтичній та інших галузях. Особливо важливим є одержання L(+)-молочної кислоти. Вона є основою для одержання полімеру молочної кислоти, який може піддаватися біологічному розкладу, а за якістю конкурує з

аналогами, отриманими із похідних нафти. Крім того, L(+) форма кислоти використовується в якості консерванту, підкислювача та смакової добавки у харчовій промисловості [2]. Отже, пошук нових та більш ефективніших джерел харчування і нових прогресивних методів ферментації лактобактерій для досягнення більшої конверсії субстрату та підвищення виходу цільового продукту є досить актуальним [1]. В літературі є дані, що найбільш чистий продукт МК отримується при використанні в якості джерела вуглецю, чистих цукрів. Це знижує вартість очистки МК, але загалом не вигідно через значну вартість субстрату [3]. Ця проблема може бути вирішена за рахунок використання рослинних компонентів: пальмового соку, пальмової олії, пшеничних висівків, витяжок деревних гідролізатів та цукрової тростини [2,4]. У пошуку середовищ для одержання МК також керуються екологічним фактором. Так, при виготовленні сирів побічним відходом є сироватка, об'єм якої в день може сягати 10^6 л на відповідному підприємстві. Використовуючи сироватку як компонент живильного середовища можна одержувати не тільки МК, але й одночасно вирішувати проблему утилізації відходів виробництва [3]. Таким чином пошук нових субстратів для культивування молочнокислих бактерій дозволить вирішити ряд економічних та екологічних питань.

Література:

1. Wee Y.J. Biotechnological Production of Lactic Acid and Its Recent Applications / Y.J. Wee, J.N. Kim, H.W. Ryu // Food Technol. Biotechnol.-2006.-44(2).-P.163–172.
2. Buyondo J.P. lactic acid production by lactobacillus pentosus from wood extract hydrolysates / J. P. BUYONDO, S. LIU // Journal of Science & Technology for Forest Products and Processes.-2011.-1(3).
3. Cock L.S. Lactic acid fermentative production using waste from the harvest of green sugar cane as a substrate / L.S. Cock and A.R. Stouvenel // Interciencia.-2007.-32(5).
4. Chooklin S. Potential use of Lactobacillus casei TISTR 1500 for the bioconversion from palmyra sap and oil palm sap to lactic acid / S. Chooklin, L. Kaewsichan, J. Kaewsrichan // Electronic Journal of Biotechnology.-2011.- 14(5).

УДК 575.827:604.6:582.683.2

ВТОРИННІ МЕТАБОЛІТИ ЯК ОСНОВА ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ

***SOLANUM TUBEROSUM* L.**

ВІД ХВОРОБ ПРИ ЗБЕРІГАННІ

Коломієць М.А., Бородай В.В., Войцешина Н.І.,

Паскалова Т.Б., Сафронова С.Е.

Національний університет біоресурсів та природокористування

України, вул. Героїв Оборони 13, м. Київ, Україна, 03041

maxim199151@gmail.com

Індукція системної стійкості рослин до фітопатогенів, істотні досягнення у вивченні молекулярних механізмів індукованої стійкості, з одного боку, і зростаючі вимоги екологів – з іншого, стимулювали в останні 10-15 років дослідження в напрямку пошуку біологічно активних речовин, що продукуються мікроорганізмами, механізм дії яких пов'язаний зі стимуляцією імунної системи рослин. Основою мікробіологічних препаратів є метаболіти та

біомаса клітин мікроорганізмів, які продукують різні вторинні метаболіти: фітогормони – ауксини, гібереліни, цитокініни, етилен та ін., а також необхідні для розвитку рослин вітаміни (фолієва кислота, біотин, тіамін, нікотинова кислота), антибіотики різної природи, що пригнічують життєдіяльність фітопатогенів, групи ферментів, які лізують клітинні стінки фітопатогенних грибів: протеази, целюлази і геміцелюлази, глюканази, хітинази. При обробці насіннєвого матеріалу перед посадкою бактерії активно колонізують кореневу систему рослини-господаря, синтезують різноманітні антифунгальні сполуки які пригнічують дію фітопатогенів, перетворюють важко засвоювані речовини в легко доступні для рослин, синтезують стимулюючі речовини росту [1]. Однак проблема підвищення стійкості картоплі до хвороб при зберіганні залишається маловивченим і актуальним питанням [1,2].

Метою роботи було вивчення ефективності мікробіологічних препаратів Екстрасол (Росія), Фітоцид та Планриз (Україна) проти збудників фузаріозної та бактеріальної гнилей, що призводять до значних втрат при зберіганні картоплі та погіршують якість посадкового матеріалу. Дослідження проводили у лабораторії промислової біотехнології кафедри екобіотехнології та біорізноманіття НУБіП України на штучному фоні зараження сортів вітчизняної селекції. Досліджувані біопрепарати виявились ефективними порівняно з контрольними варіантами, їх застосування сприяло зменшенню розвитку *Fusarium sp.* до 21,3-34,5 %, а *Pectobacterium sp.* – до 14,7-19,1%. Найстійкішими виявились сорти Червона Рута та Скарбниця.

Література:

1. Патица В.П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В.П. Патица, Т.Г. Омельянець // Агроекологічний журнал. – 2005, № 2. – С.21–24.
2. Чеботарь В.К., Петров В.Б., Шапошников А.И., Кравченко Л.В. Биохимические критерии оценки агрономически значимых свойств бацилл, используемых при создании микробиологических препаратов // Сельскохозяйственная биология. - 2011.№3. - С.119-122. УДК 602.6:582.573.56

ОДЕРЖАННЯ КАЛЮСНОЇ КУЛЬТУРИ КОНВАЛІЇ ТРАВНЕВОЇ

Коломієць Ю.В., Дайнеко О.Ф.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

вул. Героїв Оборони 15, Київ, 03041

lena_dayneko@i.ua

Конвалію травневу застосовують в медицині ще з давніх часів, оскільки людині відомо про дію даної рослини на серцеву систему за рахунок біологічно активних речовин, що містяться в ній. Під час культивування клітин рослин *in vitro* можуть накопичуватись біологічно-активні речовини, синтез яких характерний для певного виду рослини. Культури клітин деяких рослинних видів здатні синтезувати різноманітні вторинні метаболіти в концентраціях, близьких і, навіть, більш високих, ніж інтактні рослини. Більшість цих речовин не беруть активну участь у клітинному метаболізмі, а деякі з них навпаки є життєво необхідними для нормального функціонування і розвитку організму.

Вирощування клітинних культур в ферментерах для одержання біологічно активних речовин у великих масштабах подібне до культивування мікроорганізмів. Клітини рослин, на відміну від вирощування рослин у відкритому ґрунті, де вони часто зазнають неконтрольованого впливу біотичних та абіотичних факторів навколишнього середовища можна культивувати в контрольованих умовах на поживному середовищі певного складу, культивування клітин рослин у ферментерах забезпечує постійне одержання свіжого матеріалу протягом року незалежно від кліматичних і сезонних змін. Метою нашої роботи було отримання культури клітин *Convallaria majalis in vitro* з метою одержання біологічно активних речовин. В якості посівного матеріалу використовували насіння та сегменти листя і стебла *Convallaria majalis*. Для стерилізації насіння конвалії готували розчин гіпохлориду натрію 1:1, при якому кількість інфікованих експлантів була 10 %. Одержані асептичні експлантати конвалії переносили на живильне середовище Мурасіге-Скуга, яке містило 6-БАП в концентрації 0,05 мг/л, ІОК - 0,5 мг/л, гіберелову кислоту - 0,05 мг/л. З одержаних рослин-регенератів виділяли сегменти листків, стебла і висаджували їх в пробірки з живильним середовищем для калусоутворення. Формування калюсу конвалії спостерігали на середовищі МС, яке доповнене 8 мг/л 6-БАП, 0,08 мг/л НОК, 0,1 мг/л 2,4-Д. Кожен експлантат конвалії сформував калюс, який далі пересадили на свіже живильне середовище. Таким чином, в результаті проведених досліджень були підібрані оптимальні концентрації регуляторів росту для одержання рихлого калюсу конвалії *in vitro*.

Література

1. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіоло-біохімічні основи / В.А. Кунах. – К.: Логос, 2005. – 730 с.

УДК 604.4:582.284

ПРОТЕОЛІТИЧНА АКТИВНІСТЬ ГРИБІВ класу *Basidiomycetes*

Колосова А.К.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

nasasik@yandex.ua

Нині для потреб промисловості, медицини й ветеринарії синтезується і використовується безліч ферментів, серед яких помітну роль грають протеази.

Протеази необхідні для усіх живих організмів, вони всюдиусі, існують в найрізноманітніших джерелах. Протеази – одні з найважливіших промислових ферментів, є необхідними складовими усіх форм життя на Землі, включаючи прокаріоти, гриби, рослини, тварини [1].

Протеази – гідролітичні ферменти, що здатні ацилювати та деацилювати пептидні зв'язки. Вони розбиті на чотири групи по будові їх активних центрів: серинові, цистеїнові, аспарагінові та металпротеази [2].

Нині в якості продуцентів протеолітичних ферментів широко використовуються гриби, особливо класу Basidiomycetes. Ферменти грибного походження характеризуються великою різноманітністю, широкою субстратною специфічністю, стійкістю до екстремальних умов [3].

Наряду з синтетичним субстратом, ферменти базидіальних грибів здатні гідролізувати і природні субстрати протеаз – поліпептиди. При цьому рівень активності ферментів залежить як від типу гриба, так і від типу гідролізуємої поліпептидної молекули [4]. Є певний зв'язок протеолітичної та інгібіторної активності з еколого-трофічними властивостями базидіомицетів. Найбільша активність протеаз й інгібіторів виявлена у сапрофітів, менша у ксилотрофів і мінімальна у симбіотрофів [5].

Базидіомицети зазвичай використовуються як продукти харчування та ароматизатори. Але нещодавно була виявлена багатоманітність їх біосинтетичних властивостей. Синтезовані ними протеази використовуються в безлічі галузей промисловості. Вони мають певну перевагу перед бактеріальними продуцентами, так як є набагато менш хвороботворчими.

Література:

1. Ravikumar G. A protease from the medicinal mushroom *Pleurotus sajor-caju*; production, purification and partial characterization / G. Ravikumar, D. Gomathi, M. Kalaiselvi, C. Uma // *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* – 2012, №4. – s. 411-417.
2. Шпирная И.А. Протеолитические ферменты базидиомицетов и их активность по отношению к различным белковым субстратам / И.А.Шпирная, В.О. Цветков и др. // *Биомика* – 2012, т.4, №1, - с. 24-28.
3. Кудрявцева О.А. Протеолитические ферменты грибов: особенности внеклеточных протеаз ксилотрофных базидиомицетов / О.А. Кудрявцева, Я.Е. Дунаевский, О.В. Камзолкина, М.А. Белозерский // *Микробиология* – 2008, т.77, №6, - с. 725-737.
4. Nakamura Mayumi. A survey of proteases in edible mushrooms with synthetic peptides as substrates / Mayumi Nakamura, Aya Iketani, Yuzo Shjoi // *Mycoscience* – 2012, v. 52, №4, - с. 234-241.

УДК 575.222.7:581.1

**ВИВЧЕННЯ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН САЛАТУ (*LATUCA SATIVA*), ЩО
НЕСУТЬ ГЕН СОЛОДКОГО БІЛКУ ТАУМАТИНУ II**

Копотун І.П.¹, Щербак Н.Л.²

¹Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

Shkiper_irchuk@ukr.net

²Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

вул. Заболотного, 148, Київ, 03680

На сучасному етапі розвитку генетичної інженерії основним напрямком роботи залишається удосконалення якостей та властивостей культурних рослин відповідно до викликів сучасного світу: врожайність, поживні та харчові якості, стійкість до біотичних та абіотичних стресів. Тауматин - солодкий білок, виділений з плодів західноафриканської рослини *Thaumatococcus danielli* Benth

[1], використовується як перспективний цукрозамінник, а рекомбінантний ген, що кодує цей солодкий білок був використаний для трансформації таких культур як томати, огірок, суниці.

Метою нашої роботи було отримання та дослідження трансгенних рослин салату (*Lactuca sativa*), що несуть ген солодкого білка тауматина II. Мікроскопічний гриб *Botrytis cinerea*, що вражає рослини садової суниці, викликає також сіру гниль рослин салату і є причиною загибелі молодих сіянців, особливо в теплицях. Оскільки стійкість до цього фітопатогену збільшилась у трансгенних рослин садової суниці [2], в нашій роботі ми розраховуємо отримати рослини салату, які будуть характеризуватись новими смаковими і ароматичними якостями, а також підвищеною стійкістю до захворювань.

В нашій роботі для генетичної трансформації рослин використовували вектори pCB169 і pCB171, що містять ген солодкого білка тауматина II, а також селективні гени *bar* (pCB169) і ген *nptII* (pCB171), що обумовлюють стійкість рослин до гербіциду фосфінотрицину і антибіотику канаміцину, відповідно.

В результаті проведених експериментів з агробактеріальної трансформації салату були відібрані рослини, стійкі до відповідних селективних агентів. Аналіз за допомогою ПЛР підтвердив наявність гену тауматину та селективного гену в геномі цих рослин. Надалі ми плануємо дослідити антиоксидантну активність трансгенних рослин, а також провести аналіз антифунгальної активності рослинних екстрактів салату.

Література:

1. Kant R. Sweet proteins – Potential replacement for artificial low calorie sweeteners // Nutrition Journal. – 2005. - Vol. 4(5). — P. 252-256
2. Schestibratov K.A., Dolgov S.V. Transgenic strawberry plants expressing a thaumatin II gene demonstrate enhanced resistance to *Botrytis cinerea* // Sci Hortic – 2005. - Vol. 106. — P. 177–189.

УДК 579.64

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО СКЛАДУ СОКУ СОРГО ПРИ ЙОГО ТЕМПЕРАТУРНІЙ ОБРОБЦІ

Короленко А.В., Тетеріна С.М.

**Національний університет харчових технологій
вул. Володимирська 68, Київ, 01601 korolenko-alina@ukr.net**

Слабо- та безалкогольні напої широко поширені та загально вживані як в Україні, так і в багатьох країнах світу. Їх асортимент різниться, і зважаючи на те, що перевагу в використанні отримують напої, виготовлені на основі рослинної сировини, він значною мірою залежить від характерної для кожного регіону вирощуваної рослинності. На ряду з цим умови ринкової економіки, проблеми сучасного харчування та потреба захисту здоров'я населення вимагають розширення асортименту харчової продукції підвищеної якості та біологічної цінності.

Перспективною, поширеною у багатьох країнах світу, сировиною, для виготовлення якісних харчових продуктів, зокрема слабо- та безалкогольних

напоїв, є сік, отриманий з стебел цукрового сорго, використання якого останнім часом набуло широкої популярності. В основу даної тенденції покладено властивості соргових культур, а саме їх підвищена посухостійкість.

Зважаючи на те, що одним з основних критеріїв оцінки якості та безпечності харчових продуктів є показники мікробіологічної чистоти, важливим є проведення їх мікробіологічного контролю на всіх етапах виробництва, а також включення в технологічний процес додаткових операцій, що забезпечать зменшення кількості мікроорганізмів в кінцевому продукті. При виробництві напоїв з цією метою проводять термічну обробку напівпродуктів.

Було проведено мікробіологічні дослідження соку отриманого з рослинної сировини соргових культур: сирого та після термічної обробки, а саме пастеризації (за температури 80 °С) та стерилізації (за температури 100°С).

За результатами досліджень морфолого-культуральних ознак клітин культур, виділених з соку цукрового сорго, переважаючою мікрофлорою виявилися молочнокислі паличкоподібні бактерії роду *Lactobacillus*, та коки роду *Leuconostoc*. В незначних кількостях були виявлені бактерії роду *Bacillus* та *Enterobacter*, а також дріжджі родів *Rhodotorula* та *Saccharomyces*.

Після теплової обробки сирого соку життєздатними залишилися лише спороутворювальні мікроорганізми, зокрема бактерії родів *Lactobacillus* та *Bacillus*, у разі проведення стерилізації показник їх виживаємості знижується.

В ході проведених досліджень було визначено, що обрані режими теплової обробки щодо кількісного складу залишкової мікрофлори відрізняються незначно, тому можна зробити висновок про недоцільність використання методу стерилізації для попередньої обробки соку сорго у технології виробництва безалкогольних напоїв, оскільки при виборі більш жорстких температурних умов призводить до деструкції значної кількості біологічно активних речовин, що містяться у рослинних соках, а внаслідок цього до зниження біологічної цінності готових напоїв.

РОЗРОБКА «ЇСТІВНИХ» ВАКЦИН – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК СТВОРЕННЯ ВАКЦИН НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Котик Б.Є.¹, Василенко М.Ю.²

**¹Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, bogdanakotik@mail.ru**

**²Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
вул. Заболотного, 148, Київ, 03680, mxvasylenko@gmail.com**

Концепція «їстівних» вакцин передбачає експресію рекомбінантних білків-антигенів в тканинах рослин з наступною доставкою без процедур виділення та очистки до мішеней індукції мукозального імунітету. Використання рослин з метою напрацювання білків-антигенів має ряд переваг: відносно низька вартість виробництва; можливість отримання значних кількостей рослинної біомаси; відсутність ризику контамінації патогенами ссавців. Експресія рекомбінантних білків в трансгенних рослинах забезпечує посттрансляційні модифікації, характерні для еукаріотичних організмів.

Створення їстівних вакцин передбачає їх пероральне застосування, що позбавляє необхідності використання спеціального інструментарію та залучення кваліфікованого медичного персоналу.

Різними лабораторіями світу створені трансгенні рослини картоплі, томату, салату, кукурудзи, моркви, шпінату та ін., які експресують антигени збудників хвороб, профілактика та лікування яких на сьогоднішній день залишається актуальною проблемою. Так, поверхневий антиген вірусу гепатиту В (HBs-Ag) ефективно експресується в рослинах картоплі, салату, люпину, бананів з найвищим рівнем накопичення у бульбах картоплі (до 10 мкг/г сирової ваги). Створені рослини картоплі та кукурудзи, які синтезують термолабільний токсин В (LT-B) ентеротоксигенних штамів *E. coli* на рівні 3,7-15,7 мкг/г сирової ваги та 8,7 % загального білку ендосперму відповідно. Варіанти антирабічної «їстівної» вакцини створені шляхом транз'єнтної експресії в біомасі салату гібридного білку GP-NP та стабільної експресії глікопротеїну (GP) вірусу сказу в томатах (1 % розчинного білку). Усі вищенаведені «їстівні» вакцини з високим рівнем експресії антигенів показали на стадіях лабораторних досліджень та I фази клінічних досліджень здатність формувати виражену мукозальну та протективну імунну відповідь. Особливого значення набуває створення «їстівних» вакцин для ветеринарії, оскільки споживання тваринами біомаси кормових рослин одночасно дозволить вирішити проблему імунопрофілактики багатьох захворювань. Були створені трансгенні рослини бобових, картоплі, кукурудзи з антигенами ротавірусів, вірусу хвороби Ньюкасла, вірусу сказу, *B. anthracis* та ентеропатогенних штамів *E. coli*, *Fasciola hepatica*, *Toxoplasma gondii* тощо.

В нашій лабораторії були отримані стабільні рослини-трансформанти тютюну *N. tabacum* та рослини *N. benthamiana* з транз'єнтною експресією туберкульозних антигенів Ag85B, ESAT-6 та злитним білком Ag85B – ESAT-6. Проводяться дослідження з визначення рівнів та особливостей накопичення рекомбінантних білків.

УДК 664.7:582.28

РІСТ ВИЩИХ ГРИБІВ НА ВІДХОДАХ БОРОШНОМЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Круподьорова Т.А., Барштейн В.Ю.

**Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки
Національної академії наук України»**

вул. Осиповського 2а, Київ, 04123

krupodorova@gmail.com

Здатність вищих грибів до ефективної утилізації відходів агропромислового комплексу та значне видове різноманіття цих грибів, визначають доцільність та актуальність як пошуку нових дешевих субстратів на основі відходів, так і проведення скринінгу видів грибів, здатних їх засвоювати.

Об'єктами дослідження були 24 види їстівних та лікарських грибів з колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного

НАН України та три субстрати – відходи борошномельного виробництва: пшеничні висівки, дерть пшениці та ячменя. Ефективність утилізації грибами цих відходів (у кількості 60 г на 1 літр дистильованої води) встановлювали за абсолютно сухою вагою міцелію грибів у порівнянні з результатами росту міцелію на глюкозо-пептон-дріжджевому середовищі (ГПД) за умов поверхневого культивування протягом 14 діб при температурі 26±2 °С.

Було виявлено, що всі субстрати здатні забезпечувати ріст досліджених видів грибів. Проте, показник накопичення біомаси свідчить про різну ступінь засвоєння того чи іншого субстрату: від 2,5 г/л до 23,0 г/л. Виявлено 13 видів грибів, які краще, у порівнянні з ГПД, росли на декількох субстратах: *Auriporia aurea*, *Crinipellis schevczenkovi*, *Hericium erinaceus*, *Hohenbuehelia myxotricha*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa*, *Laetiporus sulphureus*, *Lentinus edodes*, *Oxyporus obducens*, *Spongipellis litschaueri* та *Trametes versicolor* (всіх трьох); *Inonotus obliquus* (двох: дерті пшениці та ячменя), *Lepista luscina* (двох: дерті пшениці та пшеничних висівках). Деякі види грибів віддавали перевагу одному субстрату: *Flammulina velutipes*, *Fomes fomentarius*, *Schizophyllum commune* (дерті пшениці) *Piptoporus betulinus* (пшеничним висівкам). Активними деструкторами за показником накопичення біомаси (понад 20 г/л) слід вважати *G. applanatum* та *F. pinicola*. Ці види грибів мали високу біологічну ефективність конверсії субстратів: 42,3% при культивуванні *G. applanatum* на субстраті з висівками пшениці, 38,7% та 38,1% у випадку культивування *F. pinicola* на субстраті з дертю ячменю та пшениці, відповідно.

Аналіз інтенсивності росту вищих грибів дозволив рекомендувати для 20 з них нові альтернативні субстрати. Виявлена здатність досліджених грибів до конверсії вибраних відходів може дозволити створити безвідходну технологію, що безперечно позначиться як на економічних показниках борошномельного виробництва, так і на покращенні стану навколишнього середовища.

УДК 759.873.088.5:661.185

МЕТАБОЛИЗМ ГЛЮКОЗЫ У ПРОДУЦЕНТА ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *NOCARDIA VACCINII* ІМВ В-7405

Кудря Н.В., Береговая К.А.

Национальный университет пищевых технологий

вул. Владимирская, 68, г. Киев, 01601, Украина

Е-mail: ms.nelli@rambler.ru

В предыдущих исследованиях [1] была показана возможность интенсификации синтеза поверхностно-активных веществ (ПАВ) при культивировании *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 на смеси ростовых субстратов. Установлено, что условная концентрация ПАВ в таких условиях выращивания штамма ІМВ В-7405 была в 2–3,5 раза выше, чем на соответствующих моносубстратах, а максимальные показатели синтеза ПАВ наблюдались на смеси глицерина и глюкозы. При культивировании микроорганизмов на смешанных субстратах для обеспечения максимальной конверсии углерода в

целевой продукт необходимо установление оптимального для его синтеза молярного соотношения концентраций моносубстратов в смеси. А это в свою очередь требует проведения теоретических расчетов энергетических потребностей синтеза ПАВ и биомассы на энергетически дефицитном субстрате с последующим определением концентрации энергетически избыточного субстрата, восполняющей энергетические расходы на этот процесс. Для осуществления таких теоретических расчетов необходимо знать пути метаболизма соответствующих моносубстратов у продуцентов ПАВ.

Цель данной работы – исследовать пути метаболизма глюкозы у штамма *N. vaccinii* IMB В-7405. Штамм IMB В-7405 выращивали на жидкой минеральной среде (г/л): NaNO_3 – 0,5, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – 0,1, KH_2PO_4 – 0,1, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,001, дрожжевой автолизат – 0,5 (по объему). В качестве источника углерода и энергии использовали глюкозу в концентрации 1 %.

Установлено, что у *N. vaccinii* IMB В-7405 глюкоза окисляется до глюконата ФАД-зависимой глюкозодегидрогеназой, при участии глюконокиназы образовавшийся глюконат превращается в 6-фосфоглюконат, который вовлекается в пентозофосфатный цикл с помощью конститутивной 6-фосфоглюконатдегидрогеназы. Следовательно, у штамма IMB В-7405 (в отличие от большинства микроорганизмов) пентозофосфатный цикл является основным путем катаболизма глюкозы.

Полученные данные являются исходными для проведения теоретического расчета оптимального молярного соотношения глюкозы и глицерина в смешанном субстрате для биосинтеза ПАВ *N. vaccinii* IMB В-7405.

Научный руководитель – д.б.н., проф. Пирог Т.П.

Литература:

1. Кудря Н., Пирог Т. Особливості синтезу поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* IMB В-7405 на суміші ростових субстратів // Ukrainian food journal. – 2013. – 2, N 2. – С. 203–209.

УДК 581.526.325:582.282.23

**ВИКОРИСТАННЯ КАРОТИНСИНТЕЗУЮЧИХ ДРІЖДЖІВ
RHODOTORULA GLUTINIS ТА *RHODOTORULA RUBRA*
У КУЛЬТИВУВАННІ *MOINA MACROSCOPA* (STRAUS, 1820)**

Кушнірик О.В., Худий О.І., Худа Л.В., Малиш Н.І.

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
м. Чернівці, вул. Коцюбинського, 2, 58012**

kushniryk-olga@email.ua

Живі корми є важливим компонентом харчування личинкових стадій риб, особливо при переході на екзогенне живлення. Їх використання дозволяє суттєво знизити смертність молоді риб, а також сприяє виживаності на наступних етапах розвитку (Das et al., 2012). Виходячи з вищезазначеного, важливим напрямком досліджень є вдосконалення технології культивування та модифікації нутрієнтного складу живих кормів. Зважаючи на важливу роль каротиноїдів у формуванні нормального фізіологічного статусу особин на

личинковій стадії, нами була досліджена можливість насичення даними пігментами гіллястовусих ракоподібних *Moina macroscopa* (Straus) шляхом використання в якості харчового субстрату двох видів каротинсинтезуючих дріжджів – *Rhodotorula glutinis* та *Rhodotorula rubra* в концентраціях 1,0; 0,5 та 0,25 г/л.

Встановлено, що при всіх варіантах годівлі максимальної щільності культура *M. macroscopa* досягає на 10-ту добу, після чого не тільки відсутні ознаки стабілізації росту культури, а й спостерігається зниження її чисельності. Також показано, що приріст щільності ракоподібних у зазначений період при годівлі каротинсинтезуючими дріжджами *R. rubra* у 1,3 рази перевищує приріст моїн у тих дослідних групах, для яких в якості харчового субстрату використовували *R. glutinis*.

Достовірної різниці у щільності 10-ти добових культур *M. macroscopa* при вигодовуванні дріжджами *R. rubra* у концентраціях 1,0 та 0,5 г/л не зареєстровано. Натомість, при використанні дріжджів у концентрації 0,5 г/л наростання культури на 7-му добу у 1,8 разів більше, ніж при використанні концентрації 1,0 г/л.

Отримані результати дозволяють оптимізувати технологію культивування живих кормів з використанням каротин синтезуючих дріжджів і підвищити тим самим харчову цінність таких кормів для личинок риб.

Література:

1. Das P. Important live food organisms and their role in aquaculture / P. Das, S.C. Mandal, S.K. Bhagabati, M.S. Akhtar et al. // *Frontiers in Aquaculture*. – 2012. – P. 69–86.

УДК 579.68

АНАЛІЗ МІКРОФЛОРИ ВОДИ В УСТАНОВЦІ ЗАМКНУТОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Лазурко І.О., Васіна Л.М.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

вул. Коцюбинського 2, Чернівці, 58000

lazurkoivan@mail.ru

Застосування установок замкнутого водопостачання у рибництві має ряд переваг порівняно з класичними методами: мінімалізація шкідливого впливу на навколишнє середовище, спрощення утилізації продуктів життєдіяльності риб, можливість створення безвідходної технології вирощування риби, раціональне використання водних, земельних і людських ресурсів, повна керованість режимами вирощування риби [1]. Рециркуляція води забезпечує високу виробничу стабільність внаслідок зменшення ризику виникнення інфекційних захворювань риб [2]. Тому важливим є контроль не лише фізико-хімічних параметрів води, а й оцінка якісно-кількісного складу утворених мікробіоценозів. Метою роботи було дослідження мікрофлори води в навчально-науковій установці замкнутого водопостачання, створеної в ЧНУ з метою розведення дністровської стерляді. При цьому аналізували морфолого-

культуральні особливості мікрорганізмів у воді басейнів та біологічних фільтрів.

Шляхом висіву зразків води на агаризоване поживне середовище визначали загальне мікробне число. Для виділення нітрифікувальних бактерій біологічних фільтрів застосовували два типи рідких середовищ, що відповідно містили сульфат амонію (для першої фази нітрифікації) та нітрит натрію.

Визначення загального мікробного числа показало залежність його від щільності посадки риб, типу застосованого корму та змінювалося в межах 800-1600 КУО/мл. Загалом, даний показник вищий у тих басейнах, в яких рибу годували кормом Aller Aqua, що відрізняється високим вмістом вуглеводів і жиророзчинних вітамінів, порівняно з кормом Scretting. Переважаючими є мікроорганізми, що утворювали 4 типи колоній, однакових за консистенцією (пастоподібні) та характером поверхні (гладкі): I – середні, з чітким краєм, неправильної форми, плоскі, білі; II – великі, з чітким краєм, круглі, випуклі, з темнішим припіднятим центром, блідо-оранжеві, III – дрібні, з чітким краєм, круглі, випуклі, білі; IV – середні, з фестончастим краєм, круглі, випуклі, з вігнутим центром, оранжеві. Проведені мікроскопічні спостереження дозволили встановити морфологічні особливості бактерій: довгі та короткі паличкоподібні, скупчення кулястих бактерій, поодинокі кулясті бактерії. Серед нітрифікувальних бактерій першої фази в мікропрепаратах переважали овальні бактерії, а другої – дрібні, округлі, поодинокі палички.

Література:

1. Timmons M.V. Recirculating aquaculture / M.V. Timmons, J.M. Ebeling. – Cayuga Aqua Ventures, 2007. – 975 p.
2. Брайнбалле Я. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения / Я. Брайнбалле – Копенгаген, 2010. – 70 с.

УДК 577.338

СТВОРЕННЯ ПРОБІОТИКУ З ГЕПАТОПРОТЕКТОРНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Левченко А.М., Горчаков В.Ю.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

kami-91@mail.ru

Останнім часом активно вивчаються властивості і ефекти, що надають на організм як здорової, так і хворої людини продукти, спрямовані на корекцію порушень мікрофлори різних систем організму, що дозволить розширити їх використання в терапевтичних і профілактичних цілях. Пробиотики, завдяки своєму широкому спектру дії, широко застосовуються як для лікування, так і для профілактики різноманітних захворювань. Однак при призначенні препаратів не враховуються індивідуальні особливості організму та склад нормофлори пацієнту[1].

Тому для ефективного призначення пробіотиків важливо розробити спосіб їх індивідуального підбору. Існуючі на даний момент мікробіологічні методи визначення сумісності нормофлори людини та пробіотиків є дуже дорогими та довготривалими. Тому метою даного дослідження була розробка алгоритму швидкого індивідуального підбору пробіотичних препаратів з урахуванням особливостей організму людини.

Для дослідження було обрано наступні штами молочнокислих бактерій та їх лізати: *L.delbrueckii*, *L.rhamnosus*, *L.plantarum*. Були записані спектрально-динамічні характеристики двадцяти комбінацій даних штамів і їх лізатів, які далі порівнювалися зі спектрами в базах даних, що відповідають системам тканин і органів людини як в нормальному, так і в патологічному станах.

Проведені дослідження показали, що запропоновані штами і лізати володіють широким спектром дії. Впливають практично на всі фізіологічні системи організму. У межах однієї фізіологічної системи вони можуть по-різному реагувати з її підсистемами. Досліджені штами і лізати, а також їх суміші мають високу спорідненість до ряду збудників, наприклад, до вірусів: вірусу Епштейна - Бара, вірусу гепатиту А, вірусу цитомегалії людини, до такої бактерії як *Haps*.

Опрацьована методика індивідуального підбору пробіотичних препаратів на основі порівняння спектрально-динамічних характеристик штамів з тканинами і органами відкриває нові можливості для лікування та профілактики різного ряду захворювань, пов'язаних не тільки з печінкою і її системами і має великі перспективи.

Література:

1. Бауэр, Э.С. Теоретическая биология Санкт-Петербург :Росток, 2002. – 336 с.

УДК 577.21; 631.523

МОНІТОРИНГ ВМІСТУ ГМО У ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ

Малова В.В., Вакуленко М.М., Петров П.І.

Інститут продовольчих ресурсів НААН

вул. М. Раскової 4-А, Київ, 02660

dir@ipr.net.ua

Широке застосування сучасних методів біотехнології, в першу чергу, генної інженерії, сьогодні визнається найбільш перспективним напрямком удосконалення якості та збільшення обсягів продовольчої сировини та харчової продукції. Моніторинг харчової продукції на наявність ГМО є одним з необхідних заходів щодо біобезпеки країни і потребує активної підтримки як законодавчої, так і економічної з боку держави.

Згідно постанови Кабінету міністрів України №468 від травня 2010 р. всі продукти харчування, що містять ГМО, підлягають обов'язковому маркуванню. Граничний рівень вмісту ГМО в харчовій продукції, що не потребує маркування, становить 0,9%.

Метою роботи було проведення моніторингових досліджень щодо вмісту ГМО у продовольчій сировині та харчовій продукції. Для досліджень

використовували метод ПЛР у реальному часі („Applied Biosystems 7300 Real-Time PCR System”). В залежності від виду продукції було застосовано різні види виділення ДНК: Nucleo Spin Food (США), Macherey-Nagel (Франція), комплект реактивів виробництва Укрметртестстандарт (Україна) та тест-системи для виявлення ГМО за промотором 35S та термінатором NOS („Applied Biosystems” та Укрметртестстандарт (Україна)”.

За результатами перевірки хлібобулочних, кондитерських, цукристих, м'ясних та ковбасних виробів, м'ясних напівфабрикатів, молочної продукції тощо, що проводилась протягом чотирьох років, відзначено, що загальний відсоток випадків виявлення ГМО у продуктах зменшився до 1,5%. Було перевірено близько 200 молочних продуктів (сир твердий, сир плавлений, продукт сирний, масло вершкове, спред та заміник молочного жиру) українського та іноземного виробництва. В окремих зразках сиру було виявлено вміст ДНК незаявленої сої, а один зразок містив ГМ сою. Не було виявлено геном модифікуючих вставок при дослідженні хлібобулочних, кондитерських, цукристих виробів. Водночас випадки наявності незаявленої сої були зареєстровані у м'ясних, ковбасних виробках, у морожених напівфабрикатах, виробках підприємств швидкого харчування) – близько 100 зразків. Проте було виявлено фальсифікацію свинини та яловичини м'ясом курки. Моніторинг свіжої та консервованої кукурудзи, поп-корну та кукурудзяних чипсів та кукурудзяних паличок (40 зразків) виявив наявність ГМ кукурудзи у 1 випадку.

Таким чином, дані моніторингу свідчать про те, що виробники продуктів харчування, зазвичай використовують сировину, перевірену на вміст генетичних модифікацій. Проте актуальним залишається впровадження тест-систем для виявлення ГМО не за двома, а за трьома і більше мішенями.

УДК 577.3.04

**МОЛЕКУЛЯРНО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗБРОДЖУВАННЯ
КУКУРУДЗЯНОГО СУСЛА
ПІДВИЩЕНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ**

Маринченко Л.В.¹, Олійнічук С.Т.², Лисак Т.І.², Ємець Ю.О.¹

¹Національний технічний університет України “КПІ”

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

²Інститут продовольчих ресурсів НААН, вул. М. Раскової, 4а, Київ

lolitamar@ukr.net¹

Одним із способів підвищення рентабельності спиртового виробництва є використання висококонцентрованого зернового сусла з подальшим збродженням його дріжджами, що мають високу осмофільність. Тому механізми осмоадаптації і шляхи передачі сигналів під час осмоадаптації дріжджів *S. cerevisiae* є метою досліджень провідних лабораторій світу.

Ряд досліджень свідчить, що найбільш ефективним сигнальним шляхом реагування на осмотичні зміни і передачі сигналу до транскрипційних факторів

у дріжджів є система HOG (high-osmolarity glycerol) – шлях, який активується протягом менш ніж 1 хв у разі підвищення осмофільності. Значущість HOG-механізму підтверджено нездатністю мутантів з неактивним HOG-шляхом належним чином адаптуватися до високої осмофільності середовища [1]. Крім HOG-шляху, у відповідь на підвищення осмотичного тиску, значний вплив становить шлях із залученням протеїнкінази А, яка є посередником експресії генів у разі практично всіх стресових умов, та інші сигнальні шляхи.

Метою цього дослідження було підібрати оптимальні технологічні параметри зброджування сусла експериментальним осмофільним штамом *S. cerevisiae*. В зрілій бражці визначали динаміку виділення діоксиду вуглецю, вміст етанолу, вміст незброджених вуглеводів, вміст гліцерину.

Встановлено, що досліджуваний експериментальний штам дріжджів є не тільки осмофільним та стійким до високих концентрацій спирту, але й термотолерантним, що підтверджує літературні дані про наявність сигнального шляху загальної відповіді на стрес. За відповідних підвищених температур не тільки не знижувалася бродильна активність дріжджів, але підвищувалась їх продуктивність. Також, незалежно від інших умов, за підвищених концентрацій сусла вміст гліцерину в бражці був збільшений на 13-15 %, що також підтверджує дані про переважання гліцеропіроиноградного бродіння саме на першій індукційній стадії бродіння, коли концентрація сусла найбільша [2].

За результатами досліджень зброджування сусла осмофільним штамом обрано концентрацію кукурудзяного сусла 26 % СР, концентрація засівних дріжджів має бути 30-40 млн на см³, температурний режим зброджування здійснювати в три стадії: 32-33 °С (0,5-1 доба), 35-36 °С (1-1,5 доби), та доброджування вести за 30-32 °С.

Література:

1. Brewster, J. L. An osmosensing signal transduction pathway in yeast / J.L.Brewster, T. de Valoir, N. D. Dwyer, E. Winter and M. C. Gustin // Science. – 1993, № 259. – P.1760-1763.
2. Нилов В.И., Скурихин И.М. Химия виноделия. – М.:Пищевая промышленность, 1967. – С.185-192.

УДК 577.3.04

ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ГЕННО-МОДИФІКОВАНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ В ТЕХНОЛОГІЇ ЗБРОДЖУВАННЯ КУКУРУДЗЯНОГО СУСЛА

Маринченко Л.В.¹, Олійнічук С.Т.², Лисак Т.І.², Логінова А.Г.¹

¹Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

²Інститут продовольчих ресурсів НААН, вул. М. Раскової, 4а, Київ

lolitamar@ukr.net¹

Перспективним напрямком інтенсифікації виробництва спирту є зменшення ресурсо- та енерговитрат, зокрема на стадії приготування сусла. Використання ферментних препаратів мікробного походження амілолітичної дії

для розрідження та оцукрювання крохмалю зерна замість висококондиційного зерна солоду значно покращили економіку процесу, натомість спричинили проблему недостачі амінного азоту для живлення виробничих дріжджів.

Тому задача оптимізації параметрів застосування ферментних препаратів протеолітичної дії для гідролізу білків зерна і кращого доступу амілолітичних ферментів до вуглеводних компонентів, а також підвищення активності дріжджів і економії поживних речовин для їх життєдіяльності є актуальною.

Іншим напрямком удосконалення технології є застосування генно-модифікованих організмів-продуцентів ферментів із заданими властивостями. Наприклад, ферментний препарат Амілекс 4Т (*B. licheniformis*), що гідролізує нативний крохмаль, витримує високі концентрації солей; виявляє активність у кислому середовищі та за відсутності іонів кальцію; зберігає стійкість і активність за підвищених температур (90-95 °С). Ферментний препарат Діазим SSF (*A. niger*), крім терmostійкості, характеризується низьким вмістом трансглюкозидази, який каталізує утворення ізомальтози та олігосахаридів із глюкози, знижуючи тим самим вихід глюкози під час оцукрювання крохмалю. Альфалаза AFP (кисла глутамінова ендопептидаза *A. niger*) відрізняється тим, що є дволанцюговим ферментом, і складається з легкого і важкого ланцюгів, пов'язаних нековалентно один з одним. Оптимальні режими застосування саме цього ферментного препарату було предметом дослідження даної роботи.

Встановлено, що внесення протеолітичних ферментних препаратів як на стадії приготування замісу, так і на стадії бродіння сприяє активації дріжджів на стадії головного бродіння. Спостерігалось покращення показників зрілої бражки (зменшення вмісту незброджених вуглеводів, збільшення міцності бражки), що пояснюється руйнуванням білково-крохмального конгломерату та збільшенням доступності крохмалю для дії амілаз. Найкращий ефект відзначено у разі внесення протеази при бродінні: міцність бражки зростала на 0,3% об. порівняно з контролем. Також виявлено позитивний ефект від використання як розріджувального препарату саме Амілекс 4Т порівняно із традиційним Термамил SCDS.

Отже, використання кислої протеази на стадії збродження сусла за рахунок гідролізу білка збагачує середовище амінокислотами, підвищує активність дріжджів, а відтак – економічність процесу біосинтезу спирту і збільшує його вміст у дозрілій бражці на 1,0 – 3,0 %.

АНТИБІОТИКИ МІКРОБНОГО ПОХОДЖЕННЯ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРІЇ

Молочко М.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, Київ, 03056

molochko.maryna@gmail.com

Антибіотичні речовини виявляються найбільш ефективними засобами при лікуванні багатьох важких бактеріальних, грибкових і деяких паразитарних захворювань великої та дрібної рогатої худоби, домашніх птахів та інших тварин. Бактерії родів *Bacillus* та *Streptococcus* продукують такі антибіотики, як граміцидин, поліміксин, бацитрацин, нізін. Плісняві гриби родів *Penicillium* та *Aspergillus* – пеніцилін, аспергілін, фумагілін. Актиноміцети роду *Streptomyces* – стрептоміцин, тетрациклін, неоміцин, хлорміцетин та інші.

Аналіз сучасних розробок медичних та ветеринарних протимікробних засобів дозволяє виявити тенденцію щодо створення комбінованих препаратів, що містять декілька антибіотиків різного спектру або включають і літичні ферменти або інші сполуки.[1]

Похідні поліміксину з коротколанцюговим жирнокислотним залишком знайшли своє використання в ветеринарії, як складова препарату для лікуванні інфекцій, викликаних грамнегативними бактеріями. Поєднання поліміксину В та ферменту лізоамідази дало змогу створити препарат, що не лише порушує структуру мембран грамнегативних мікроорганізмів, а й призводить до відновлення кісткової тканини зубів при періодонтиті.

Для лікування маститу корів застосовують препарати, у складі яких похідні нітрофурану і хіноксаліна, які пригнічують ріст мікроорганізмів, стійких до сульфаніламідів і антибіотиків. Препарати можуть містити у своєму складі такі антибіотичні речовини як тетрациклін, неоміцин, бацитрацин, а також окситетрациклін. [2]

При лікуванні пневмонії у поросят спостерігається підвищення лікувальної дії композиційного препарату за рахунок розширення антимікробної дії тилозину і потенціюючого впливу на цей ефект тетрацикліну гідрохлориду. Для профілактики та лікування захворювань тварин і птахів, викликаних мікоплазмами в асоціації з бактеріями розроблено препарат до складу якого входить тіамулін, поліміксин або антибіотик тетрациклінового ряду.

Антибіотики мікробного походження мають широкий спектр антимікробної дії та ефективно борються з багатьма захворюваннями свійських тварин і птахів. Це зумовлює їх поширення в ветеринарії як основи або компонентів багатьох лікувальних препаратів.

Література:

1. Пат. 0306139 США. МПК А 15 N 211/00. Antibiotic compounds / А. Basilio, О. Genilloud, Т. Hernandez, J. Wang (США); Заявл. 14.06. 2007. Опубл. 11.12.2008. – 30с.
2. Пат. 2180839 Россия, А61К31/65. Препарат для лечения мастита у животных / Гусев А.А., Никитин Ю.В., Гусева Е.В., Патрикеев В.Г., Филатов В.И.; заявник ВНИИ защиты животных. - № 2001110321/13; заявл. 18.04.2001; опубл. 27.03.2002. БИ: 07/2005.

УДК: 548,736:546.562:541.49.677,21

ОДЕРЖАННЯ ПЕРЕВ'ЯЗНОГО МАТЕРІАЛУ НА ТЕКСТИЛЬНО-ЦЕЛЮЛОЗНІЙ ОСНОВІ

Молчанова О.О., Коваленко А.Л.

**Дніпродзержинський державний технічний університет
м.Дніпродзержинськ, вул. Дніпробудівська 2, 51918,
molchanovaelen.hm@gmail.com**

Розроблена методика синтезу [1,2] комплексної сполуки міді [II] з трис-(оксиметил)-амінометаном, який має антибактеріальні властивості та спосіб одержання іммобілізованого перев'язного матеріалу на текстильно-целюлозній основі. При одержанні перев'язного матеріалу медичну марлю спочатку активують 0,0124 М розчином періодата натрію при кімнатній температурі, доводячи концентрацію з'єднань диальдегідцелюлозної групи при окислюванні до 1-5%, а потім активний фермент іммобілізують на ній 1,5-2,5% розчином сполуки міді з трис-(оксиметил)-амінометаном. Для забезпечення найбільшої бактерицидності та регенеративності перев'язного матеріалу дотримуються співвідношення 1:0,05-1:0,15 мас целюлозного носія ті розчину з'єднання міді з трис-(оксиметил)-амінометаном. При цьому, іммобілізацію проводять при кімнатній температурі в плинні доби, а відмивання активного ферменту виконують дистильованою водою при модулі 1:10, після окислювання й іммобілізації, протягом години.

Визначення вмісту мідного комплексу перев'язному матеріалі визначили шляхом йодометричного титрування тіосульфатом натрію, бактеріологічну активність зразків пов'язки – за умов стандартної методики (ВФС 42-1262-82). Терміни загоєння гнійних раней оцінювали на моделях, створених на між лопаткових областях у білих щурів, шляхом введення мікробних культур стафілокока, у кількості 10^9 мікробних тіл. Зразки перев'язного матеріалу, у вигляді тришарових серветок накладали на рану у фіксованому положенні, із щоденною заміною, до повного загоєння рани.

Використання запропонованого перев'язного матеріалу дозволяє прискорити загоєння гнійних раней на 1-6 діб. Ці данні були підтвердженні також і при інфікуванні раней грам негативною мікрофлорою.

Таким чином, одержаний перев'язний матеріал може бути використаний в хірургії для лікування інфікованих раней, виразок, опіків. Термін загоєння ран, при використанні цього матеріалу, значно прискорюється завдяки активації впливу на грам позитивні та грам негативні спектри змішаної мікрофлори, та сприяє зменшенню розвитку побічних ускладнень.

Література:

1. Рыльцев В.В. Тезиси докладов Всесоюзной научной конференции//Проблемы модификации природных и синтетических волокон образующих полимеров//, Москва -1991, 29-30 октября.
2. Коваленко А.Л. Сучасні проблеми нано-, енерго- та ресурсозберігаючих і екологічно орієнтованих хімічних технологій. Тези доповідей Міжнародної науково-технічної конференції -2010.

УДК 579.61.

КИСЛОТОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ - ПРОБІОТИЧНА ВЛАСТИВІСТЬ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ

Мурашко Н. О.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

nataliya-murashko@yandex.ru

Молочнокислі бактерії мають антимікробні властивості, виявляючи антагоністичну дію відносно гнилісних бактерій. Окремою частиною вивчення властивостей бактерій, перспективних для використання у складі пробіотиків, є дослідження їх здатності виживати в умовах шлунку, а саме за низьких значень рН та дії шлункових ферментів. Кислотостійкість промислових пробіотичних мікроорганізмів має визначальне значення не тільки як критерій життєздатності клітин під час транзиту через шлунок з високою концентрацією НСІ, але й у забезпеченні гарантованої чисельності у функціональних продуктах в процесі зберігання. [1]. Молочнокислі бактерії в процесі росту продукують значну кількість кислот, тому кислототолерантність є цінним філогенетичним надбанням для виживання цих груп мікроорганізмів. Адаптація до низьких рН забезпечується низкою захисних механізмів клітин, в основі яких є здатність до підтримки кислотного градієнту (ΔpH), оскільки цитоплазма має бути відносно лужною навіть у кислому середовищі. Даний процес реалізується АТФ-гідролазами, локалізованими на цитоплазматичній мембрані, які здатні до виштовхування протонів із цитоплазми у зовнішнє середовище. Іншим механізмом, яким молочнокислі бактерії можуть алкалізувати своє кисле зовнішнє середовище є аргініндеіміназний шлях, через який відбувається перетворення аргініну до орнітину, диоксиду вуглецю та амонію.[2]

В галузі створення бактеріальних препаратів досить інтенсивно розвивається напрям, пов'язаний з конструюванням стійких до агресивних речовин ШКТ форм пробіотиків. Використання мікроенкапсулювання за рахунок плівки з мукополісахаридів дозволяє лактобактеріям без втрати подолати шлунковий бар'єр, уникнути руйнування під впливом жовчі, ферментів тонкого кишківника та подшлункової залози. Останнім часом з'явилась нова лікарська форма пробіотиків – сублінгвальна таблетка, компоненти якої всмоктуються в під'язичній області без інактивації ферментними системами макроорганізму [3].

Література:

1. Гарда С.О., Даниленко С.Г, Панасюк І.І Пробиотичні властивості мікроорганізмів// ІХ Международная научно-практическая Интернет-конференция «Наука в информационном пространстве» Україна - м. Київ 2013 г. - ст. 2
2. Біфідобактерії та молочнокислі мікроорганізми. Методи виявлення та ідентифікації, «Ветеринарна медицина» - - Київ 2010 - ст. 6-7.
3. Пробиотики и функциональное питание : (Санкт-Петербург, 15-16 мая 2007 г.) / Клиническое питание. – №1-2. – 2007. – 80 с.

ВИКОРИСТАННЯ *LAETIPORUS SULPHUREUS* У МЕДИЦИНИ

Палюшок О.А., Чуднівцев О.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

chudnivets0708@gmail.com

Вищий базидіальний гриб *Laetiporus sulphureus* - продуцент біологічно активних речовин різного призначення. Він продукує каротиноїди, які разом з іншими метаболітами проявляють антиоксидантну активність, яка сприяє попередженню онкологічних і вікових пошкоджень клітин організмів, перешкоджаючи окисленню фосфоліпідів мембран [1].

Встановлена антимикробна активність водних та спиртових екстрактів штамів *Laetiporus sulphureus* по відношенню до грампозитивних і грамнегативних бактерій. Проте, він не інгібує розвиток молочнокислих бактерій, що дозволяє використовувати його у якості консерванту молочних продуктів [2]. Водний екстракт гриба інгібує репродукцію вірусу грипу А [3].

Міцелій літіпора здатен сорбувати селен з живильного середовища. А зважаючи на те, що лише органічний селен може засвоюватися організмом, ця його властивість є корисною для створення харчової добавки [4].

Використання міцелію і культуральних фільтратів грибів *Laetiporus sulphureus* є досить широкими, так для нього відомі ще гіпоглікемічна та тромболітична активності. Проводяться дослідження для виявлення нових властивостей даного гриба. Таким чином, його застосування в медицині є дуже перспективним.

Література:

1. Велигодська А.К. Порівняльна характеристика загального вмісту каротиноїдів у деяких видів базидіальних грибів / А.К. Велигодська, О.В. Федотов // Мікробіологія і біотехнологія. — 2012. — № 4. — С. 84—100.
2. Иванова И.Е. Изучение штаммов *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, ксилотрофов древостоев хвойных, и оценка перспектив их использования в биотехнологии : автореф. дис. на соискание ученой. степени канд. биол. наук : спец. 03.01.06 „Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)“ / И. Е. Иванова. — Москва, 2013. — 24с.
3. Филиппова Е.И., Кабанов А.С., Скарнович М.О., и др. Экстракты базидиальных грибов подавляют репродукцию вируса гриппа птиц А(Н5N1) в экспериментах in vitro и in vivo // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5
4. Пат. 2473679 Российская Федерация, МПК С12N1/14, А61К36/07. Способ получения селенсодержащего препарата биомассы *Laetiporus sulphureus* MZ-22 / Громовых Т.И., Салохина О.Э., Жаринов А.И., Иванова И.Е., Сидиков Т.А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный университет пищевых производств". – № 2011115880/10; заявл. 22.04.2011; опубл. 27.01.2013.

УДК 663.15

БУРЯКОВИЙ ЖОМ - ОСНОВА ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ПРОДУЦЕНТІВ ЦЕЛЮЛОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ

Палюшок О.А., Чуднівець О.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

chudnivets0708@gmail.com

На цукрових заводах вихід жому становить 83% від маси переробленого буряка. Основна маса жому представлена різними полісахаридами: клітковина - 26%, пектин - 30%, також білки - 8,5%, нуклеїнові кислоти - 0,2%, зольний компонент - 4,2% - 5,7% [1]. Це дає змогу використовувати його у якості компонента поживних середовищ, оскільки він забезпечує потреби організму у поживних речовинах.

Так дані, наведені в літературі, свідчать, що при вирощуванні продуцента на буряковому жомі літична активність ферментів виявилась найвищою у порівнянні з іншими досліджуваними 10 целюлозовмістними середовищами.

Найефективнішими продуцентами целюлази є мікроскопічні гриби. Вони мають розвинений секреторний апарат різноманітних гідролітичних ферментів і менше залежать від умов культивування, ніж бактерії-целюлолітики, які характеризуються ще й тим, що їх целюлолітичний комплекс міцно пов'язаний із клітиною продуцента (целюлосома), тому виділити його із культуральної рідини набагато важче, ніж целюлази мікроміцетів. Одними з таких продуцентів є гриб *Aspergillus* sp. 262, для якого виявилось максимально придатним середовище на основі бурякового жому [2]. Ферменти термотолерантних та термофільних мікроміцетів характеризуються стійкістю в екстремальних умовах навколишнього середовища, завдяки цій властивості їх можна застосовувати в різних галузях промисловості та сільського господарства [3].

Отже, використання бурякового жому є перспективним в якості основи живильного середовища. Подібне застосування дасть змогу здешевити технологію вирощування синтетиків целюлази, а також зменшити накопичення целюлозовмісних відходів.

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.
2. Омельчук Є.О. Біосинтез ендоглюканази термотолерантними мікроміцетами при рості на штучних та природних целюлозовмісних субстратах / Є.О. Омельчук, В.О. Красінько, В.Л.Айзенберг, С.О.Сирчин // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2012. - №7(36)
3. Рабинович М.Л. Структура и механизм действия целлюлолитических ферментов / М.Л.Рабинович, М.С.Мельник, А.В.Болобова // Биохимия. - 2002. - Т.67, №8. - С. 1026-1050.

УДК 759.873.088.5:661.185

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

Панасюк К. В., Конон А. Д.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

вул. Володимирська 68, Київ, 01601

katia.panasyuk@mail.ru

Необхідність розробки сучасних препаратів з антимікробними властивостями зумовлена збільшенням патогенних мікроорганізмів (у тому числі й фітопатогенних), резистентних до відомих біоцидів. Мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) розглядаються багатьма дослідниками як альтернатива синтетичним антимікробним агентам [1]. У попередніх дослідженнях було встановлено антимікробні властивості ПАР *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 щодо деяких фітопатогенних бактерій. Мета роботи – дослідження впливу умов культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 на біологічні властивості синтезованих ПАР.

Як джерело вуглецю для біосинтезу ПАР використовували очищений гліцерин, а також рафіновану і відпрацьовану після смаження картоплі та м'яса соняшникової олію. Тривалість культивування штаму ІМВ В-7405 становила 5 і 7 діб. Аналізували антимікробну дію таких препаратів ПАР: препарат 1 – супернатант культуральної рідини, препарат 2 – розчин ПАР, отриманий із супернатанту (препарат 1) екстракцією сумішшю Фолча.

Показано, що після обробки упродовж 1 год розчинами усіх досліджуваних препаратів ПАР (0,4 мг/мл) виживання фітопатогенних бактерій *Pectobacterium carotovorum* УКМ В-1095, *Pseudomonas syringae* pv. *coronafaciens* УКМ В-1154, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* УКМ В-1049 становило 10–80 %. Встановлено, що антимікробна дія препаратів ПАР залежала від природи джерела вуглецю у середовищі і тривалості культивування штаму ІМВ В-7405, а також ступеня очищення ПАР. Так, виживання фітопатогенів після обробки розчинами очищених ПАР (препарати 2) було на 20–40 % нижчим, ніж за присутності препаратів 1. Найвищі антимікробні властивості (виживання клітин фітопатогенних бактерій 10 %) були притаманні ПАР, синтезованим упродовж 7 діб на відпрацьованій після смаження картоплі олії. Різну антимікробну дію досліджуваних препаратів можна пояснити відмінностями у хімічному складі синтезованих у різних умовах культивування поверхнево-активних речовин.

Одержані дані засвідчують можливість регуляції властивостей ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405 і є основою для розробки технологій одержання препаратів різної біологічної дії.

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

Література:

1. Kalyani R., Bishwambhar M., Suneetha. V. Recent potential usage of surfactant from microbial origin in pharmaceutical and biomedical arena: a perspective// Int. Res. J. Pharm. – 2011. – Vol. 2, № 8. – P. 11–15.

УДК 616.2 : 546.174

СЕНСОРНИЙ ПРИЛАД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ОКСИДУ АЗОТУ (IV) У ПОВІТРІ, ЩО ВИДИХАЄТЬСЯ

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

¹Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАНУ

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

²Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

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

Оцінка ступеня алергічного запалення при бронхіальній астмі в тканинах легень і бронхів є актуальною задачею для пульмонології. За сучасних умов розширити спектр неінвазивних методів діагностики бронхіальної астми дозволяють певні біохімічні маркери, зокрема оксид азоту (II) NO та стабільні продукти його метаболізму, а саме нітриту та нітрати. Експериментальними дослідженнями з використанням хемілюмінісцентного та спектрофотометричного методів продемонстровано, що вміст NO в повітрі, що видихається та рівень його стабільних метаболітів в конденсаті повітря відповідно відображають ступінь запального процесу в дихальних шляхах.

Метою роботи було розробити сенсорний прилад для оцінки ступеня алергічного запалення в повітрі, що видихається пацієнтом з бронхіальною астмою.

Оскільки молекула NO є нестабільною та швидко вступає в реакцію з киснем, ми пропонуємо детектувати стабільний продукт метаболізму – оксид азоту (IV) NO₂ в повітрі, що видихається пацієнтом, що дозволить суттєво підвищити чутливість методу, та натомість відмовитись від дороговартісного хемілюмісцентного обладнання. Створено експериментальний макет сенсорного приладу на основі електрохімічного датчика типу NO₂/C-20 (Membrapor, Швейцарія) та 24-розрядного мікропроцесорного модуля управління та збору даних Triton 6000U з точністю вимірювання $\pm 10E-6$ В. Електрохімічна комірка селективна на NO₂ має сигнал на виході $-(1200 \pm 200)$ нА/ppm в номінальному діапазоні вимірювання аналіту (0 – 20) ppm. Мінімальна концентрація газу, яку здатний детектувати даний сенсорний датчик, — 0,1 ppm.

Наступним етапом експериментальної роботи було реєстрування відгуку сенсорного приладу на аналіт. Для синтезу NO₂ використовували реакцію «бурого кільця» з посиленою аерацією реакційної ємності. До 20% розчину сульфату заліза (II), підкисленого концентрованою сірчаною кислотою (1:1) додавали 40% розчин нітриту натрію. Отриману газову суміш пропускали через поглинач 10% розчин їдкою натрію з метою вловлювання сірководню, побічного продукту реакції. Визначення концентрації NO₂ здійснювали методом Грісса, адаптованого для газоподібного стану. Розбавлення аналіту повітрям виконували за допомогою компресору. Одержано сенсограми фонових флуктуацій та позитивного відгуку електрохімічної комірки на пропускання повітряної суміші модельного газу, що дає привід для подальших тестувань приладу та його калібрування.

**ВПЛИВ СОЛЬОВОГО СТРЕСУ НА ЧАСТОТУ МНОЖИННОГО
ПАГОНОУТВОРЕННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В КУЛЬТУРІ
МІКРОСПОР**

Пикало С.В., Волощук С.І.

**Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України
п/в Центральне Миронівського району Київської області, 08853, Україна
e-mail: pykserg@ukr.net**

Стійкість до абіотичних стресових факторів середовища є однією з важливих проблем в селекції рослин [1]. На сьогодні актуальним питанням є створення сортів тритикале озимого з підвищеною солестійкістю, оскільки ця культура поєднує в собі цілий ряд господарсько-біологічних особливостей [2]. Використання культури ізольованих мікроспор для клітинної селекції надає ряд переваг, порівняно з іншими системами *in vitro*, оскільки культура початково є одноклітинною системою і виключається можливість регенерації із соматичних тканин. Метою даної роботи є вивчення дії хлористого натрію на частоту множинного пагоноутворення в культурі мікроспор. Об'єктом дослідження є сорт тритикале озимого Обрій та чотири гібриди: Обрій/Візерунок, Обрій/Степан, Обрій/Валентин 90, Обрій/Благодатне. Андрогенні культури отримували модифікованим нами методом. При приготуванні і модифікації поживних середовищ за основу брали середовище по пропису 190-2. Калюси першого пасажу пересаджували на селективні середовища з додаванням NaCl у концентрації 100 та 200 мМ. Контролем слугувало середовище без NaCl. Ізольовані мікроспори на середовищі культивування зазвичай розвиваються прямим ембріодогенезом, тобто з мікроспори утворюється ембріодоподібна структура (ЕПС), яка в подальшому формує соматичні зародки, що потенційно можуть дати рослини-регенеранти. Додавання у середовище регуляторів росту призводить до утворення з ЕПС калюсів, з яких можлива регенерація пагонів. В наших дослідах як критерій визначення толерантності була вибрана відносна кількість калюсів з множинним пагоноутворенням на селективному середовищі. Було виявлено, що чутливість генотипів до сольового стресу істотно відрізнялась. Так найнижча частота пагоноутворення (по відношенню до контролю) при 100 і 200 мМ NaCl була у гібриду Обрій/Валентин 90 – 9,10 % і 0,86 % відповідно, найвищою ж була у гібриду Обрій/Благодатне – 47,31 % при 100 мМ і 7,74 % при 200 мМ. Це свідчить про негативний вплив сольового стресу на частоту множинного пагоноутворення тритикале в культурі ізольованих мікроспор. Використання селективних середовищ, що містять 100-200 мМ NaCl, дозволяє диференціювати генотипи тритикале за солестійкістю.

Література:

1. Дубровна О. В. Клітинна селекція пшениці на стійкість до стресових чин-ників довкілля / О. В. Дубровна, Б. В. Моргун // Физиология и биохимия культ. растений – 2009, т. 41, № 6. – с. 463 – 475.
2. Білітюк А. П. Тритикале в Україні / [А. П. Білітюк, В. С. Гірко, С. М. Каленська, М. І. Андрушків] // За ред. А. П. Білітюка. – К.: Арістей - 2004. – 376.

УДК 602.7:57.085.2:582.933

МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ *PLANTAGO MAGOR L. IN VITRO*

Пилипчук Т.В., Коломієць Ю.В.

**Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
вул. Героїв Оборони 15, Київ, 03041**

anya-tet@ukr.net

Подорожник відноситься до числа старовинних лікарських рослин. *Plantago major L.* застосовують для лікування бронхіту, коклюша, астми, туберкульозу легень, шлунково-кишкових хворобах, запалені сечового міхура [1]. Для розмноження цінних генотипів використовують сучасні методи біотехнології. Для масового одержання рослин використовують метод клонального мікророзмноження, який забезпечує високий коефіцієнт розмноження.

Метою нашої роботи було розроблення схеми мікроклонального розмноження подорожника.

Однією з основних умов успішного вирощування рослин *in vitro* є отримання асептичної культури. Найкращим режимом для подорожника є 15-хвилинна стерилізація вихідного матеріалу у перекисі водню концентрацією 20%. Розмноження мікроклонів проводили на базовому для більшості рослин середовищі МС з різними концентраціями фітогормонів. Як індуктор проліферації застосовували БАП у концентрації від 0,1 до 0,5 мг/л та кінетину - від 0,5 до 1,0 мг/л. В якості контрольного середовища використовували безгормональне середовище МС. Було встановлено, що розвиток та індукція множинного пагоноутворення *in vitro* найкраще проходить при концентрації БАП 0,1 мг/л та 0,5 мг/л кінетину.

Для одержання первинного калюсу в якості експлантів використовували листові пластинки, сегменти стебла. Експланти висаджували на калюсогенні агаризованні живильні середовища двох типів, модифіковані певними класами фітогормонів різної концентрації. Частота калюсоутворення на середовищі першого типу з додаванням 1,0 мг/л ауксину 2,4 – Д (2,4 дихлорфенилоцтова кислота) та 1,0 мг/л кінетину становила 85% та 70% на середовищі другого типу з додаванням 2,0 мг/л БАП (бензиламінопурин) та 0,5 мг/л 2,4 –Д.

Для індукції соматичного ембріогенезу висаджували на середовище з додаванням БАП 0,1 мг/л та 0,5 мг/л кінетину. Одержані рослини-регенеранти (не менше 10 мм) укорінювали на ½ концентрації середовища МС з додаванням ауксину ІОК 0,8 мг/л та кінетину 0,4 мг/л.

Рослини-регенеранти, які мали добре сформовані пагони та кореневу систему висаджували в субстрат. Перед висадкою проводили адаптацію рослин, отриманих *in vitro*, до нестерильних умов.

Отже, нами були запропоновані модифікації середовища Мурасіге-Скуга для індукції морфогенезу і укорінення рослин-регенерантів подорожника *in vitro*.

Література:

1. Сербін А.Г., Сіра Л.М., Слободянюк Т.О. Фармацевтична ботаніка. Підручник — Вінниця: Нова книга, 2007. — 255 с.

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БАКТЕРІЙ

p. BACILLUS

Письменна М.О.

Національний технічний університет України «Київський

політехнічний інститут»

пр. Перемоги,37, м. Київ,03056

ihor.pismennyu@gmail.com

Більшість видів мікроорганізмів роду *Bacillus* мешкають в ґрунті і є сапрофітами. Їх термостабільні спори не рідко являються причиною забруднення біовиробництв. Разом з тим багато представників бацил являються продуцентами речовин, що використовуються в практичній медицині як антибактеріальні препарати, а саме: тиротрицини, бактеріоцини, грамїцидини, бацитроцини, полімиксини. Антагоністична здатність *Bac. subtilis* і *Bac. amyloliquefaciens* широко застосовується в основі пробіотиків для лікування і профілактики шлунково-кишкових захворювань. Пробиотичні властивості бактерій роду *Bacillus* пов'язані з можливістю продукувати лектини, що мають виражені імунотропні властивості: диференційовано стимулюють ведучі ланцюги імуногенезу та імунову відповідь макроорганізму, чинять селективну протипухлинну дію, виступають індукторами утворення γ -інтерферону в різних біологічних системах[1].

Не менш важливою є роль бацил і як продуцентів ферментів. На сьогодні серед них проводиться пошук продуцентів екзоліпаз та целюлаз. Деякі штами здійснюють ферментативний гідроліз целюлози під дією целюлазного комплексу, що складається із целюлаз різного типу: Сх – розщеплює карбоксилметилцелюлозу, С1 фермент – розщеплює хлопкову вату, С2 – розщеплює фільтрувальний папір [2]. Показано здатність бацил синтезувати й позаклітинні пептидази, які володіють еластолітичною, та фібринолітичною активностями, та α -амілази, що здатні розщеплювати, як лінійні (амілоза), так і розгалужені (крохмаль, глікоген, амілопектин) глюкани. Стійкість α -амілаз *Bac. subtilis* 147 до дії детергентів, денатурату та окисника дає можливість прогнозувати їх використання при виготовленні мийних засобів.

В літературі зустрічаються дані про здатність *B. megaterium* продукувати гібберелінподібні речовини (стимулятори росту рослин). А бактерії групи *Bac. subtilis-mesentericus* являються найбільш частим джерелом утворення інгібіторів насіння і розвитку рослин. Відомо, що препарат ентобактерин, розроблений на основі *Bac. thuringiensis var. galleriae* має інсектицидну дію і використовується проти лускокрилих гусиниць. Лепіодоцид - мікробний інсектицидний препарат на основі спорово-кристалічного комплексу *Bac. thuringiensis var. kurstaki* використовуються проти гусиниць ріпакового і капустиного біланів, капустиної молі, вогнівки, капустиної совки [3].

Таким чином біологічно активні речовини, що продукують мікроорганізми роду *Bacillus* знаходять широке застосування в біотехнологічному виробництві.

Література:

1. Коваленко Е.О. Позаклітинні лектини бактерій роду *Bacillus*: Дис. Канд. биол. наук: 03.00.07. – Київ - 1999. – 35с.
2. Андреева Л.В., Осадчая А.И. Целлюлазная активность бактерий рода *Bacillus*// Мікробіологія і біотехнологія. – 2013. - №2.- С. 65-69.
3. Бактеріальні препарати в біологічному захисті рослин / Железна Є.П., Ющенко Л.П.// Біотехнологія ХХІ століття : Тез. докл. Всеукр. Конф.- К., 2012-С.44.

УДК 578.7

АНТИВІРУСНА ДІЯ ДИФЕНІЛІВ, СТРУКТУРНИХ АНАЛОГІВ ТИЛОРОНУ

Плотка О.В.¹, Жолобак Н.М.², Жолнер Л.Г.¹

¹Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

lena.plotka@gmail.com

²Інститут мікробіології та вірусології НАНУ

вул. Заболотного, 154, Київ, 03680

До ефективних антивірусних препаратів, що на даний час застосовуються в медичній практиці, належить аміксин, діючою речовиною якого є тилорон (2,7-біс-[2 - (діетиламіно) етокси] флуорен-9-он). Перші публікації, присвячені тилорону як пероральному антивірусному засобу, були опубліковані в 1970 р. Г. Майером і Р. Крюгером [1].

Тилорон характеризується високою водорозчинністю (1 г на 7 см³ при 25°С), що свідчить про його значну біодоступність [2]. Для нього доведена взаємодія з нуклеїновими кислотами (з ДНК – в широкому діапазоні умов, з РНК – незначна у фізіологічних умовах), показані антимуtagenна та антиканцерогенна активності, а також передбачається, що тилорон має протизапальну активність, не пов'язану із стимуляцією вироблення інтерферону (ІФН) [1]. З'ясовано, що тилорон інгібує ряд полімераз нуклеїнових кислот, а саме ДНК-залежну ДНК-полімеразу і РНК-залежну ДНК-полімеразу, що має наслідком безпосереднє інгібування реплікації, транскрипції і трансляції генетичного матеріалу вірусів; призводить до зміни взаємодії факторів транскрипції з відповідними ділянками генів вищих організмів, що призводить до зміни спектру експресованих генів і, відповідно, спектра синтезованих білків, у тому числі й ІФН; шляхом зниження протеолітичної активності сироватки крові захищає індукований ним ІФН від протеолітичної деградації; накопичується в лізосомах клітини, що, ймовірно, призводить до інгібування ряду лізосомальних ферментів, які беруть участь у роздяганні вірусів [2]. Але для тилорону є і ряд застережень, зокрема його незначний хіміотерапевтичний індекс (ХТІ) [3].

З огляду на це, метою дослідження було виявлення в умовах *in vitro* антивірусної дії та здатності до індукції ІФН 23 похідних дифенілу: сполук, що є структурними аналогами тилорону, які були люб'язно надані к.х.н. С.А. Ляховим (ФХІ ім. О. В. Богатського НАН України, м. Одеса). У роботі використали перевивну лінію клітин ST (тестикули поросяти) з колекції Інституту ветеринарної медицини УААН, в якості тест-вірусу – вірус везикулярного стоматиту (VCS), штам Індіана, отриманий з Депозитарію Інституту мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України (інфекційний титр вірусу 10^6 ІД₅₀ /мл).

Отримані результати засвідчили, що із 23 сполук вираженою антивірусною дією в різних діапазонах концентрацій володіють 11, із них 4 мають мінімальне значення ХТІ. Для 2 сполук максимальне значення ХТІ склало 36 та 72, що є відповідно в 6 та 12 разів вищим, ніж у тилорону. В умовах *in vitro* у сполук не виявлено здатності до індукції ІФН, що дає підстави вважати, що їх антивірусна дія не пов'язана із синтезом ІФН, а забезпечується шляхом активації інших субклітинних механізмів. Таким чином, серед проаналізованих речовин є ряд перспективних сполук з антивірусною активністю, що можуть бути відібрані для подальшого дослідження з метою розробки на їх основі нових антивірусних препаратів.

Література:

- 1.Клиническое применение тилорона дигидрохлорида: возможности и перспективы / Касихина Е. И. // Клиническая дерматология и венерология. – 2012. – № 2.
- 2.Амиксин. Применение в терапии острых и хронических вирусных заболеваний: Метод. Рекомендации / Ершов Ф.И., Баткаев Э.А., Головкин В.И. и др. – М.: ЛЭНС,1998. – 16 с.
- 3.Tilorone Hydrochloride / Mechanism of Action of Antieukaryotic and Antiviral Compounds / Chandra P., Woltersdorf M., Wright G.I. Antibiotics – V.5/2. – 1979. – P. 385-413.

УДК 579.222.3+663.16

ВПЛИВ pH СЕРЕДОВИЩА КУЛЬТИВУВАННЯ НА НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ ТА РИБОФЛАВІНУ ШТАМОМ *EREMOTHECIUM ASHBYI*

Поліщук В.Ю., Дуган О.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

polischukvu@bigmir.net

Як біооб'єкти для біотехнологічного виробництва рибофлавіну сьогодні широко використовують організми різних таксономічних груп, переважно дріжджі та міцеліальні гриби. Одним з найважливіших суперпродуцентів рибофлавіну є *Eremothecium ashbyi*, що належить до групи фітопатогенних грибів, які інфікують коробочки бавовника, соєві боби та ряд інших рослин, і призводить до великих втрат врожаю у всьому світі. Цікавими особливостями *E.ashbyi* є також здатність до синтезу ФАД та ефірних олій.

Об'єктом дослідження був *Eremothecium ashbyi* Guilliermond F340, отриманий з Всеросійської колекції промислових мікроорганізмів (таксономічне положення: за сучасними даними, відповідно до міжнародної

бази систематики грибів CABI Bioscience та бази даних CBS Database of Fungal Names, даний гриб віднесений до *Eremotheciaceae*, *Saccharomycetales*, *Saccharomycetidae*, *Saccharomycetes*, *Saccharomycotina*, *Ascomycota*, *Fungi*).

Одним із факторів, який суттєво впливає на рівень продукування рибофлавіну і біомаси культурою *E.ashbyi*, є рН середовища культивування. Дослідження впливу кислотності на накопичення біомаси та рибофлавіну для штаму *E.ashbyi* F340 проводилося на рідкому глюкозо-пептонному середовищі при різних вихідних значеннях рН (від 4,0 до 8,0 з кроком 0,5).

В процесі культивування штаму спостерігався зсув рН культуральної рідини, який залежав від початкового значення рН середовища. При культивуванні на середовищі, початкове значення рН якого становило 4,0 зміни рН майже не відбувалося. При культивуванні на середовищах, початкове значення рН яких становило 4,5 – 5,5, спостерігалось поступове зниження рН, а початкове значення рН яких становило 6,0 - 8,0, спочатку до 3 доби відбувалося інтенсивне зниження рН, а починаючи з 5 доби рН підвищувалося.

В результаті культивування *E.ashbyi* F340 на середовищі з різними початковими значеннями рН було встановлено, що більшому виходу біомаси сприяє початковий рівень рН 5,5 - 6,0. При цих значеннях рН концентрація біомаси на 6 добу культивування становить $5,1 \pm 0,24$ та $5,4 \pm 0,2$ мг/см³ відповідно. Більшому виходу рибофлавіну сприяє початкове рН 7,5 – кількість рибофлавіну у культуральній рідині на 6 добу культивування становить $45,7 \pm 1,8$ мкг/см³.

Таким чином, початковий рівень рН середовищ, призначених для отримання біомаси та рибофлавіну, має бути різним. Для отримання максимальної кількості біомаси, а також посівного матеріалу, доцільно створювати у середовищі рН на рівні 5,5 - 6,0, а от для максимального накопичення рибофлавіну початкове рН середовища має становити 7,5.

УДК 604.6:582.736.3(477)+577.21(477)

**РОЗРОБКА МУЛЬТИПЛЕКСНОЇ ПОЛІМЕРАЗНО
ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ
ТРАНСФОРМАЦІЙНОЇ ПОДІЇ GTS 40-3-2 СОЇ**

Похилько С.Ю.¹, Степаненко А.І.², Орябінська Л.Б.¹, Моргун Б.В.²

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

²Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
вул. Академіка Заболотного, 148, Київ, 03680, E-mail: molgen@icbge.org.ua

Мультиплексна полімеразна ланцюгова реакція (мультиплексна ПЛР) – це реакція, в якій одночасно використовується більше однієї пари олігонуклеотидних праймерів, що призводить до ампліфікації декількох ділянок ДНК-матриці. З практики лабораторних досліджень відомо, що мультиплексна ПЛР має ряд переваг перед стандартною, більш простою уніплексною ПЛР: зниження ризику забруднення зразків, можливість контролю

помилково негативних результатів, зменшення витрати реактивів, скорочення часу підготовки реакції, більш висока інформативність [1].

Метою даної роботи була розробка мультиплексної ПЛР для аналізу зразків харчових продуктів, які містять сою, для визначення трансформаційної події GTS 40-3-2 з одночасною ампліфікацією фрагменту референтного гена лектину.

В ході виконання роботи було з'ясовано, що оптимальні умови мультиплексної ПЛР наступні: денатурація 94 °С – 4 хв, 5 циклів 94 °С – денатурація 30 с, 58(-1) °С – відпал 30 с, 72 °С – елонгація 20 с, 29 циклів 94 °С – денатурація 30 с, 53 °С – відпал 30 с, 72 °С – елонгація 1 хв 20 с, завершальна елонгація 72 °С – 5 хв. Кінцева концентрація усіх праймерів [2] у реакції 0,5 мкМ. Розділення продуктів ампліфікації проводили методом горизонтального електрофорезу у 1,2% агарозному гелі та натрій боратному буфері.

В результаті було проаналізовано 38 зразків харчових продуктів і рослин сої. Була виявлена відповідність результатів мультиплексної ПЛР з даними окремих ПЛР на ген лектину *lec* (GenBank AJ010265) та трансформаційну подію GTS 40-3-2.

Отже, за допомогою розробленої мультиплексної ПЛР можна проводити одночасне виявлення домішок сої у харчових продуктах та її перевірку на вміст трансформаційної події GTS 40-3-2. Універсальний підхід дає можливість у більш короткі строки виявляти генетично модифікований матеріал (ГМО) у продуктах харчування та сортозразках і, як наслідок, можливість контролювати дану продукцію на ринку України.

Література:

1. Edwards M.C. Multiplex PCR: advantages, development, and applications/ M.C. Edwards, R.A. Gibbs// PCR methods and applications. – 1994. – Vol. 3, № 4. – P. 65-75.
2. <http://gmdd.shgmo.org/> GMO Detection Method Database (GMDD)

УДК 57.083

КЛЕТОЧНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В ДИАГНОСТИКЕ АНОМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТВОЛОВОЙ КРОВЕТВОРНОЙ КЛЕТКИ ЧЕЛОВЕКА

А.А. Приходченко, Е.А. Молчанова,

**Днепродзержинский государственный технический университет,
г. Днепродзержинск, ул. Днепростроевская 2, Украина, 51918
prykhod7@gmail.com**

Цель работы: разработать метод ранней диагностики аномального функционирования стволовой гемопоэтической клетки человека.

Контрольная группа условно здоровых лиц составила 77 человек. Обследованы 179 жителей г. Днепродзержинска и 112 человек других городов и сёл Украины, 76 человек с высоким «химическим риском», 63 человека с высоким «радиационным риском» и 35 человек, подвергнувшихся воздействию неионизирующего излучения.

Для исследования использована биотехнология получения клеточного ансамбля лейкоконцентрата венозной крови (ЛВК) человека. Основными патологическими клеточными стигмами ЛВК являются: вовлечение в патологический процесс одной или нескольких линий кроветворения; появление бластных клеток; регистрация морфологически изменённых, атипичных, малигнизированных клеточных элементов.

В контрольной группе не отмечено поражения ростков кроветворения; количество атипичных и бластных клеток составило $2,64 \pm 1,70$ процентов и не достигает критического уровня в 5%, характерного для аномального функционирования СКК. Установлено, что из 179 жителей г. Днепродзержинска, у 160 пациентов обнаружены признаки миелодиспластического синдрома (МДС). Три ростка кроветворения были включены в патологический процесс у 12,5% жителей. Аналогичный процент получен при заинтересованности четырёх ростков кроветворения. Пять ростков кроветворения были поражены у 5% жителей города. Среднее содержание бластных клеток у жителей г. Днепродзержинска составляет $12,79 \pm 7,57$ клеток. Полученные данные сопоставимы с данными у жителей других территорий Украины. В когорте лиц высокого химического риска число обследованных с превышением 5% барьера по бластным клеткам составил 42%. Наиболее развёрнутая картина поражения СКК обнаружена у ликвидаторов Чернобыльской аварии: содержание бластных клеток составило $16,66 \pm 9,06$ процентов. Число обследованных с превышением 5% барьера по бластным элементам составляет 35 человек или 42,8%.

Обследование сотрудников телевизионных центров, подвергающихся хроническому электромагнитному воздействию, выявило у лиц пенсионного возраста (70% всех обследованных) явные признаки МДС.

Получено подтверждение авторов о ценности клеточных морфологических методик, позволяющих улавливать первые, начальные признаки миелодисплазий костного мозга и поражения стволовой гемопоэтической клетки.

УДК 57.083

КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ IN VIVO И IN VITRO В ИНТЕРЕСАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

А.А.Приходченко, Е.А.Молчанова,

Днепродзержинский государственный технический университет,

м. Днепродзержинск, ул. Днепростроевская 2, Украина, 51918

prykhod7@gmail.com

Конструирование клеточных гибридов *in vitro* является важным методическим приёмом клеточной инженерии [1].

Цель работы: смоделировать *in vitro* процессы клеточных взаимодействий, происходящих в целостном организме, и найти подходы к пониманию причин появления гибридом *in vivo* у человека.

Для обнаружения гибридом *in vivo* использовали метод лейкоконцентрации венозной крови [2] у 77 условно здоровых лиц и у 20 человек с различными заболеваниями, включая клоновую патологию стволовых клеток. Больные лица имели явный контакт с ксенобиотиками и подвергались влиянию вредных физических воздействий.

Получено: гибридомы не регистрируются у условно здоровых лиц, но обнаруживаются (два процента и менее) в условиях целостного организма у больных лиц, то есть *in vivo*. Гетерокарионы (лейкоцит + эритроцит) присутствуют в венозной крови у лиц, явно контактировавших с экологическими токсикантами.

Выдвинута рабочая гипотеза: у современного человека в венозной крови присутствуют гибридомы и их образование *in vivo* зависит от контакта обследуемого с ксенобиотиками. Однако гибридомы *in vivo* создаются не в результате фагоцитоза одних клеток другими, а в результате их слияния под воздействием экзогенных фузогенных факторов.

Для доказательства правоты рабочей гипотезы авторы промоделировали в пробирке (*in vitro*) происходящие процессы в целостном организме и слили по методу Pontecorvo [3] (при помощи физико-химического агента – полиэтиленгликоля) нейтрофильные лейкоциты с эритроцитами. Получен *in vitro* искусственный морфологический аналог гибридом целостного организма.

Генез многих заболеваний современного человека требует пересмотра.

Литература:

1. Рингерц Н., Р.Севидж. “Гибридные клетки.” Издательство М.: “Мир”, 1979. 380 с.
2. Приходченко А.А. Клінічна екологія / Під ред. Волошина М.Д./ Дніпропетровськ: Системні технології, 2002- 288 с.
3. Pontecorvo J. Produktion of indefinitely multiplying mammalian somatic cells hybrids by PEG. 1976.

УДК 759.873.088.5:661.185

ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* ІМВ В-7241 НА АДГЕЗІЮ МІКРООРГАНІЗМІВ ДО АБІОТИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ

Савенко І.В.

Національний університет харчових технологій,

вул. Володимирська 68, Київ, 01601

e-mail: Inga_92@ukr.net

Формування мікробних біоплівки на різних поверхнях у харчовій та медичній галузях є небезпечним, оскільки мікроорганізми у складі біоплівки є резистентними до дезінфектантів та антибіотиків. Щороку все більшу увагу привертає використання поверхнево-активних речовин (ПАР) мікробного походження як антиадгезивних агентів, здатних запобігати формуванню біоплівки [1].

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

Продуцент поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 вирощували на середовищі з етанолом (2 %, об'ємна частка). Для досліджень використовували такі препарати: препарат 1 – супернатант культуральної рідини; препарат 2 – розчин очищених ПАР, виділених екстракцією сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1) з супернатанту культуральної рідини (препарату 1). Як тест-культури використовували бактерії (*Bacillus subtilis* БТ-2, *Escherichia coli* ІЕМ-1) і гриби (*Candida albicans* Д-6, *Aspergillus niger* Р-3, *Fusarium culmorum* Т-7). Для визначення ступеня адгезії тест-культур до пластику, полівінілхлориду, кахелю і сталі використовували спектрофотометричний метод і метод Коха.

Встановлено, що ступінь адгезії тест-культур залежав від типу матеріалу і концентрації ПАР у препаратах. Обидва досліджувані препарати ПАР у низьких концентраціях (0,001–0,036 мг/мл) суттєво знижували ступінь адгезії мікроорганізмів на досліджуваних матеріалах. Найефективнішим виявився препарат 1 (супернатант) з концентрацією ПАР 0,005–0,009 мг/мл, за дії якого спостерігали зменшення кількості прикріплених клітин бактерій та грибів в середньому на 45–60 %. Зазначимо, що з економічної точки зору доцільнішим є використання препарату 1, оскільки технологія його одержання не передбачає додаткових стадій виділення та очищення.

Отже, проведені дослідження свідчать про можливість використання поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 як потенційних складових антиадгезивних препаратів.

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

Література:

1. *Dusane D.H., Matkar P.K., Venugopalan V.P.* Cross-species induction of antimicrobial compounds, biosurfactants and quorum-sensing inhibitors in tropical marine epibiotic bacteria by pathogens and biofouling microorganisms // *Curr. Microbiol.* – 2011. – Vol. 62, № 3. – P. 974–980.

УДК 57.084

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОПІОНОВОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ НА РІСТ *ESCHERICHIA COLI* В КИСЛОМОЛОЧНОМУ ПРОДУКТІ

Сенипостол А.О.

Дніпродзержинський державний технічний університет

вул. Дніпробудівська, 2, , м.Дніпродзержинськ, 51918

avia-dream@rambler.ru

Забезпечення нормального харчування є основною передумовою досягнення сформульованих у державних планах цілей соціально-економічного розвитку України. Надзвичайно важливо дотримуватись правил здорового харчування і, оскільки, одним з основних джерел білків для організму є молоко і молочна продукція, визначальне значення має їх якість. Проте часто фіксують випадки зараження молочних продуктів кишковою паличкою *Escherichia coli*. Подібні випадки контамінації знижують показники якості продукту та конкурентоспроможність товару[1,2].

Одним із способів вирішити проблему небезпеки зараження молочних продуктів кишковою паличкою є введення до складу основних заквасок кисломолочних продуктів бактерій, що можуть пригнічувати ріст кишкової палички або знищувати її. Такими властивостями володіють мікроорганізми роду *Propionibacterium* [3].

Пропонується створення кисломолочного продукту, до складу заквасочної культури якого додано *Propionibacterium freudenreichii*. Дослідним шляхом було доведено, що при додаванні до бактеріальної закваски вищезгаданих мікроорганізмів, до складу якої входять такі бактерії як *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Acetobacter*, кількість К.У.О. кишкової палички скоротилась на 25%, одночасно з цим збільшилась кількість вітамінів, що містяться у продукті. Спостерігалась наявність вітаміну В12 у зразку, що містив пропіоновокислі бактерії, а також наявність вітаміну D, у той же час у зразку, що не містив пропіоновокислих бактерій, наявність біологічно активних речовин у таких кількостях не спостерігалась.

Таким чином можна стверджувати, що кисломолочний продукт, збагачений бактеріями роду *Propionibacterium* буде менш підвержений ризику контамінації продукту кишковою паличкою та збагачений вітамінами, що дозволить створити більш конкурентоспроможний продукт та підвищити його якість.

Література:

1. Gautier A. Alimentation et les regimes chez l'homme sain et chez les malades/ Gautier A.- Paris: Masson et cie editeur, 1904-163p.
2. УДК 311.17:338.439.62(477) С.С.Герасименко, В.С.Герасименко «Статистична характеристика споживання продуктів харчування населенням України»
3. RU. Патент N 2020829, кл. А 23 С 9/12, 1994.

УДК 579.61

ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИКІВ У ТВАРИННИЦТВІ

Сніхівська М.О., Трояновська Л.В.

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

В останні роки активізувалося вивчення біологічних властивостей і селекція штамів бактерій, найбільш активних у пробіотичному відношенні. Перспективними вважають напрямки з відбору штамів, видоспецифічних для кишкового біоценозу конкретного виду тварин і наділених високою колонізаційною та антагоністичною активністю. Пробиотики активно вводяться до раціону новонароджених телят та дорослих жуйних для формування та підтримання нормальної мікрофлори рубця. При використанні пробіотиків покращується якість м'яса, забезпечується збереження молодняка, спостерігається більш висока продуктивність дійного стада та середньодобовий приріст живої маси. Відомо, що пробиотики підвищують імунітет та

резистентність тварин, захищають їх від захворювань ШКТ і покращують засвоєння кормів. [1]

В сучасному тваринництві широко використовуються пробіотики: «Біфіном» – препарат, що містить біфідобактерії, застосовується в профілактичних цілях для активації фагоцитозу; «Лактоаніловорин» - пробіотик на основі лактобацил, що ефективно інгібує розвиток бактерій родів *Escherichia* та *Salmonella*; «Целобактерин», що включає суміш з трьох видів життєздатних клітин целюлозолітичних бактерій рубця; «Стрептофагін», що містить бактеріофаги, які лізують штами амілолітичних стрептококів рубця тварин; «Імагро» та «РАС», що пригнічують розвиток патогенних мікроорганізмів у кишечнику та використовуються як засоби для корекції дисбактеріозів у телят. «Біомос» та «Мікосорб» - антибактеріальні стимулятори продуктивності на основі полісахаридів, що отримані з оболонки клітинних стінок дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Ці препарати створюють унікальну структуру з величезною площею адсорбуючої поверхні та діють як органічний адсорбент; «Ветом 1.1» – пробіотик, який містить генномодифікований штам *Bacillus subtilis*, здатний синтезувати інтерферон, що наділяє препарат, антивірусною активністю. [2,3]

Таким чином, пробіотики є ефективною альтернативою антибіотикам і, на відміну від них, не завдають згубної дії на мікрофлору травного тракту та не накопичуються в організмі тварин.

Література

1. Никулин В.Н. Пробиотики и содержание железа в сыворотке крови гусей / В.Н. Никулин, А.Ф. Лукьянов, В.В Герасименко // Известия Оренбургского ГАУ – 2004.- Т.3, №3-1.- С.153-154.
2. Хорошевский М.А. Пробиотики в животноводстве / М.А. Хорошевский, А.И. Афанасьева // Вестник Алтайского ГАУ– 2003. - №2
3. Ноздрин Г. А. Пробиотики на основе *Bacillus subtilis* и качество продукции птицеводства / Г. А. Ноздрин, А. И. Шевченко // Вестник Новосиб. ГАУ - 2006. - №5. - С. 34-35.

УДК 577.21+631.527+633.1

МОЛЕКУЛЯРНІ МАРКЕРИ У СЕЛЕКЦІЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ В УКРАЇНІ

Степаненко А.І., Моргун Б.В.

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

вул. Академіка Заболотного 148, Київ, 03680

E-mail: molgen@icbge.org.ua

Технологія молекулярних маркерів є ефективним інструментом сучасної селекції зернових культур. Впровадження молекулярних підходів дозволяє надійно виявляти цінні ознаки та вибракувати небажані генотипи на ранніх стадіях селекційних доборів. Це веде до інтенсифікації отримання нових сортів сільськогосподарських культур.

Введення молекулярних технологій у сучасну українську селекцію є важливим завданням, вирішення якого дозволить вивести процес отримання сортів зернових культур на якісно новий рівень. Проте в Україні до недавнього

часу не спостерігалось активного введення сучасних маркерних систем саме в прикладну селекцію, не дивлячись на окремі теоретичні та прикладні розробки вітчизняних науковців. На сьогодні нами впроваджено системи молекулярних маркерів на основі полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), рестрикційного аналізу, електрофорезу у перспективні напрямки селекції м'якої пшениці.

Ознака хлібопекарської якості складається з низки параметрів, більшість з яких складно або неможливо виявити без використання молекулярних маркерів. Так, створення сортів з алелями високої якості високомолекулярних глютенінів (локуси *Glu-A1*, *Glu-B1* та *Glu-D1*) має супроводжуватись білковим та молекулярним аналізом цінних алелів. Для цього були розроблені та валідовані мультиплексні ПЛР для виявлення важливих алелів даних генів (Моргун та ін., 2013).

Крім того, широкого поширення у сучасних сортах м'якої пшениці набув інтрогресивний житній матеріал, для виявлення якого та відокремлення його від модифікованого транслокативного матеріалу нами у селекційний процес були впроваджені 4 мультиплексні ПЛР на основі доміантних маркерних систем. За допомогою цих підходів можна виявляти як транслокації *1AL.1RS*, *1BL.1RS*, так і *1RSm* транслокацію (Степаненко та ін., 2012).

Перспективним напрямком поліпшення сортів пшениці за вмістом білку та мікроелементів є використання локусу *GPC-B1* від *T. dicoccoides*. Для відбору на ранніх стадіях селекції гомогенних гібридів від схрещування ліній, які несуть даний QTL, з елітними сортами вітчизняної пшениці, нами були підібрані 3 системи молекулярних маркерів на основі ПЛР та рестрикційного аналізу.

Окрім того впроваджені молекулярні підходи для виявлення цінних форм *T. aestivum* зі зміненою активністю поліфенолоксидазних ферментів та білозерних ліній у інноваційних програмах зі створення спеціалізованих високопродуктивних сортів м'якої пшениці.

Отже, розроблені маркерні підходи поступово знаходять своє місце у сучасних селекційних програмах зі створення нових елітних сортів. Крім того, молекулярна оцінка сортового матеріалу дозволяє швидко та ефективно знаходити донорів цінних якісних та кількісних ознак пшениці.

**ВИКОРИСТАННЯ МЕЛЯСИ В ЯКОСТІ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ
ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ ГРИБІВ**

Сушко А.Р., Ліновицька В.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

sushkoar@yandex.ua

Меляса - побічний продукт виробництва бурякового та тростинного цукру, яка містить багато корисних речовин (вітаміни, мікроелементи, цукри тощо). Тому її використовують при культивуванні мікроорганізмів і грибів. Наприклад, широко застосовується меляса при культивуванні дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* для отримання етанолу та гриба *Aspergillus niger* – продуцента лимонної кислоти глибинним способом. Також мелясу використовують при культивуванні вищих базидіоміцетів, наприклад, грибів роду *Trametes* Fr. з метою отримання біологічно активної біомаси [Горошина Е.С., 2003]. При використанні меляси збільшується як синтез вітаміну В й інших вітамінів, так і вміст ненасичених жирних кислот, фосфоліпідів та ергостерину. Крім того, мелясу використовують для вирощування грибів шиїтаке (*Lentinus edodes*) на твердих субстратах для отримання плодових тіл харчового призначення. Для такого культивування поживне середовище містить дубову тирсу та мелясу у співвідношенні 1:1 чи 3:1 [Коробан Л.П., 2004].

Одним з об'єктів біотехнології, що належить до вищих базидіальних грибів є *Schizophyllum commune*, на основі якого виробляють лікарські препарати, які мають протипухлинну, протизапальну, антибактерійну, імуномодулюючу та гепатопротекторну дію. Тому актуальним є визначення можливості культивування даного гриба на середовищі з додаванням меляси.

Об'єктом дослідження був штам 1760 *S.commune*. Культивування штаму проводили на поживному середовищі, яке містило розчин солей [Бухало, 1988] з глюкозою та мелясою, яка вносилися в середовище в якості ростових факторів і додаткових джерел азоту та вуглецю. Культивування проводилось 10 діб. Відбір проб відбувався кожену добу. В зразках визначали вміст біомаси ваговим методом та концентрацію екзополісахаридів фенолсірчанним методом [Dubois et.all, 1956].

В результаті проведених досліджень було виявлено, що на середовищі з мелясою максимальне накопичення біомаси штамом 1760 *S.commune* спостерігалось на 120-130 години культивування і складало $8,89 \pm 0,76$ г/л. На 150-160 години культивування вміст полісахаридів в культуральному фільтраті був відповідно $5,99 \pm 0,41$ г/л.

Таким чином, для отримання біомаси та екзополісахаридів з базидіоміцета *S.commune* можна запропонувати рідке середовище, що містить мелясу. При цьому термін глибинного культивування штаму складатиме 6 діб.

УДК 616-092

СТРЕС ОБУМОВЛЕНА МОДЕЛЬ СЕРЦЕВОЇ ПАТОЛОГІЇ

¹Терещук Г.В., ²Русецька Н.В., ²Ватліцов Д.В., ²Ігрунова К.М.

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ 03056, lyasya111@yandex.ru

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

вул. Дорогожицька 9, Київ 04112, cncl.nmapo@gmail.com

Експериментальне моделювання на сьогодні є найбільш актуальним способом вивчення патологічних процесів на всіх рівнях організації організмів. Метою даного дослідження була розробка і вивчення моделі серцевої патології в результаті стресових навантажень різного типу.

Дослідження проводилися на щурах лінії Wistar (n=60). Було використано модель психо-емоційного стресу в поєднанні з імобілізаційно-гіпо-гіпертермічним стресовим навантаженням. Було досліджено біохімічні, цитологічні та імунологічні показники.

Встановлено, що психо-емоційний стрес (друга група) призводить до зниження проліферативної активності кардіоміоцитів (на фазах клітинного циклу (M±SD): G1-61,59±0,92%, S-15,09±0,53%; G2/M-10,60±0,45%) на відміну від показників в інших групах, які істотно не змінилися у порівнянні з контролем. Крім того, було показано зниження функціонального резерву кардіоміоцитів (індекс індукції апоптозу) після 112 днів експериментального стресу (по групах: 0,978±0,074 у.о. (перша група – комбіноване психоемоційне та імобілізаційно-гіпо-гіпертермічне навантаження); 0,984±0,030 у.о. (друга група - психоемоційне навантаження); 0,945±0,039 у.о. (третя група – імобілізаційно-гіпо-гіпертермічне навантаження); 1,038±0,105 у.о. (четверта група – контроль) і мононуклеарів крові (по групах: перша - 0,67±0,052 у.о.; друга – 0,695±0,046 у.о.; третя – 0,553±0,045 у.о.; четверта – 0,797±0,067 у.о.). У групах, які зазнали психо-емоційного стрес орного навантаження, також був показаний підвищений рівень ендотоксинів (індекс розподілу молекул за середньою масою, групи: перша – 1,059±0,061 у.о., друга – 1,093±0,049 у.о.; третя – 1,311±0,044 у.о., четверта – 1,332±0,016 у.о.) і малондиальдегіду (за групами, ммоль/л: перша - 1,88±0,16; друга - 2,00±0,14; третя – 0,764±0,30, четверта - 1,39±0,08).

Таким чином, було показано значну роль психо-емоційного стресу в орзвитку серцевої патології та адекватність запропонованої моделі для вивчення зазначеної патології.

**ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ β -ХМЕЛЕВИХ
КИСЛОТ ПРИ ПЕРЕРОБЛЕННІ ЦУКРОВОГО СОРГО**

Устимчук Ю.П., Тетеріна С.М.

Національний університет харчових технологій

Україна, 01601, м. Київ, вул. Володимирська 68, info@nuft.edu.ua

На даний час в Україні перспективним є впровадження технологій виробництва напоїв та отримання різноманітних цукровмісних продуктів на основі цукрового сорго [1, 2]. Однак, під час збору відбувається первинна контамінація сировини зумовлена пошкодженням стебел, що сприяє підвищенню рівня мікробного обнасення, як самого соку сорго так і продуктів, що отримують на його основі. Крім того, значний вплив на кількісні показники вмісту мікроорганізмів в продуктах переробки рослинної сировини має ефективність та якість санітарної підготовки обладнання.

Тому, актуальним було проведення мікробіологічного аналізу санітарного стану пресового обладнання перед одержанням соку сорго, після миття пресу та після його обробки антимікробним засобом. А також проведення аналізу проб соку одержаного: на непідготовленому обладнанні; підготовленому без використання антимікробних засобів та обробленого антимікробним засобом.

В результаті проведених досліджень було виявлено, що на контактних робочих поверхнях пресу до санітарної підготовки містилось $2,1 \cdot 10^3$ КУО/см², після миття кількість мікроорганізмів зменшилась і складала $2,6 \cdot 10^2$ КУО/см², а після оброблення робочим розчином антимікробного засобу – $1,6 \cdot 10^2$ КУО/см². Відповідно соки отримані на даному обладнанні мали наступні мікробіологічні показники: до миття пресу – $7,4 \cdot 10^5$ КУО/см³, після миття пресу – $4,2 \cdot 10^5$ КУО/см³, а після оброблення антимікробним засобом – $2,3 \cdot 10^5$ КУО/см³.

Результати досліджень свідчать про ефективність застосування досліджуваного антимікробного засобу на основі β -хмелевих кислот, щодо зниження мікробного обнасення поверхонь обладнання, а також підтвердили вплив санітарного стану робочих поверхонь пресу на рівень мікробного обнасення одержаного соку. Отже, можна зробити висновок щодо необхідності попередньої підготовки пресового обладнання перед одержанням соку із стебел сорго із застосуванням антимікробних засобів, оскільки наявна на поверхнях мікрофлора сприяє мікробному забрудненню отриманого соку і може негативно вплинути на процес його подальшої переробки. А також, можна рекомендувати в якості антимікробного засобу для підготовки пресового обладнання препарати на основі β -хмелевих кислот.

Література:

1. Маслак О. М. Перспективне сорго / О. М. Маслак // Журнал «Агробізнес сьогодні». - № 11 (210). – 2011. – С. 12-15.
2. Григоренко Н. О. Перспективи технологічного перероблення цукрового сорго / Н. О. Григоренко, Л. Г. Білостоцький // Журнал «Цукор України». - №3. – 2006. – С. 34-34.

УДК 597.423:[639.3.043.2:547.471]

**ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ ДОН-1R В ЯКОСТІ КОРМОВОЇ
ДОБАВКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СТЕРЛЯДІ В УМОВАХ УЗВ**

Худа Л.В., Банар Т.І., Худий О.І.

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
м. Чернівці, вул. Коцюбинського, 2, 58012, Україна,**

lidia khuda@email.ua

Вирощування риб в установках замкнутого водопостачання (УЗВ) здійснюється в умовах ущільненої посадки, внаслідок чого зростає ризик виникнення та стрімкого розвитку іхтіопатологічної ситуації. У зв'язку з цим, перспективним є застосування біологічно активних препаратів, що не лише стимулюють ріст, але й підвищують життєстійкість риб. Ефективним способом корекції фізіологічного стану молоді риб є застосування імуномодельюючих агентів. ДОН-1R – комплексний препарат, до складу якого входять γ -кроднолактон і суміш органічних кислот (бурштинова, малеїнова, фумарова, мурашина), похідні коричної кислоти та 2-бутенолідів (ДОН-1R, 2000). Препарат стимулює обмінні процеси в організмі риб, підвищує імунний статус, а також володіє бактерицидною і бактериостатичною активністю по відношенню до ряду мікроорганізмів. Даний імуномодулятор успішно застосовується при вирощуванні коропових риб у відкритих водоймах ставкових господарств, однак можливість його використання в системах замкнутого водопостачання не досліджено.

Метою роботи було дослідження впливу препарату ДОН-1R на ростові процеси стерляді при вирощуванні в УЗВ. Зазначений препарат люб'язно наданий кафедрою технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології Національного університету «Львівська політехніка».

Дослідження проводилися на цьоголітках. Підтримання умов водного середовища, оптимальної щільності посадки, норм годівлі, розрахунки показників приросту маси тіла здійснювали згідно загально прийнятих в осетрівництві методик. У ході експериментальних робіт продукційний гранульований корм Skretting E-1P Stella попередньо обробляли розчином ДОН-1R у концентрації 150 мкл на 1 кг корму згідно рекомендацій виробника.

Встановлено, що відносний середньодобовий приріст маси тіла риб, які отримували з кормом препарат ДОН-1R, на 12,5% більший, ніж у риб контрольної групи.

Отже, застосування комплексного імуномодельюючого препарату ДОН-1R при вирощуванні стерляді в умовах УЗВ дозволяє пришвидшити ростові процеси.

Література:

1. ДОН-1R. Засіб для профілактики та лікування аеромонозу (краснухи), зяберного некрозу і підвищення рибопродуктивності водойм. ТУ 46.15.520. — 2000.

УДК 575.113.2:633.16:663.421

**ВИЗНАЧЕННЯ У ВІТЧИЗНЯНИХ ТА ЗАРУБІЖНИХ СОРТАХ ЯЧМЕНЮ
АЛЕЛЬНОГО СТАНУ ГЕНІВ *Bmy1* ТА *LOX-1*, ПОВ'ЯЗАНИХ З
ПИВОВАРНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЗЕРНА**

^{1,2}Шаверський А. А., ¹Степаненко А. І., ²Жолнер Л. Г., ¹Моргун Б. В.

¹Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України,
вул. Академіка Заболотного, 148, м. Київ, 03680, Україна

e-mail: molgen@icbge.org.ua

²Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут», пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056, Україна

e-mail: shaverskiy91@ukr.net

Одними із найважливіших «пивоварних» генів ячменю є *Bmy1* та *LOX-1*, які кодують, відповідно, активність і термостабільність β-амілази, та різні типи ферменту ліпоксигенази-1.

Доведено, що важливі пивоварні характеристики β-амілази визначаються алельним станом поліморфного III-го інтрону гена *Bmy1*. Визначено три алелі: *Bmy1.a*, *Bmy1.b* та *Bmy1.c*. Алель *Bmy1.a* має інсерції 126 п.н. та 38 п.н.; алель *Bmy1.b* містить вставку 38 п.н., але не має 126 п.н.; алель *Bmy1.c* не містить жодної з цих інсерцій. При цьому, за активністю та термостабільністю β-амілази алелі розташовуються наступним чином (у напрямку збільшення): *Bmy1.a*, *Bmy1.b*, *Bmy1.c* [1, 2].

Активність ферменту ліпоксигенази-1 у пиві, що спричиняє небажаний «картонний смак» напою та погіршує стабільність піни, кодується геном *LOX-1*. Транзиція нуклеотиду у гені поблизу п'ятого інтрону створює рецесивний гомозиготний алель *loxA*, який кодує неактивну форму ліпоксигенази-1, сорти з якою є бажаними для селекції на потреби пивоваріння [3].

За результатами ПЛР-аналізу з використанням STS та CAPS молекулярних маркерів було встановлено, що зі 103 перевірених сортів ячменю, 63 будуть перспективними в якості пивоварних за критерієм активності та термостабільності β-амілази (виявлений *Bmy1.b*). У вказаній колекції не було знайдено сортів із алелем *loxA*. Отже, всі сорти колекції містять активну ліпоксигеназу-1. Залучення новітніх молекулярних маркерів у селекцію дозволить краще диференціювати пивоварні сорти ячменю за описаними критеріями.

Література:

1. M. A. Vinje, S. H. Duke, C. A. Henson, "Utilization of different *Bmy1* intron III alleles for predicting β-amylase activity and thermostability in wild and cultivated barley", Plant Molecular Biological Report, Vol. 28, Issue 3, pp. 491–501, Jan. 2010.
2. J.M. Erkkilä, "Intron III-specific for screening of β-amylase alleles in barley cultivars", Plant Molecular Biology Reporter, Vol. 17, pp. 139–147, 1999.
3. N. Hirota, T. Kaneko, H. Kuroda, H. Kaneda, M. Takashio, K. Ito, K. Takeda, "Characterization of lipoxygenase-1 null mutants in barley", Theoretical & Applied Genetics, Vol. 111, Issue 8, pp. 1580–1584, 2005.

ОПТИМІЗАЦІЯ РОСТУ МІКРОВОДОРОСТІ CHLORELLA VULGARIS З ВИКОРИСТАННЯМ НАНОЧАСТИНОК СЕЛЕНУ

Шевченко Ю.В., д.ф.-м.н. Литвинов Г.С.

Національний технічний університет України

«Київський Політехнічний Інститут»

Київ, пр. Перемоги, 37, 03056

post@kpi.ua

Зелені мікроводорості *Chlorella vulgaris*, маючи ефективний природний потенціал біоконверсії сонячної енергії представляються надзвичайно перспективною біотехнологічною культурою, яка накопичує велику кількість білку, антиоксидантів, біологічно активних речовин, барвників. Тому пошук оптимального складу поживного середовища для отримання максимальних кількостей цінних речовин є актуальною науково-практичною проблемою.

Нами проведено дослідження впливу наночастинок селену в різних розведеннях на криві росту *Chlorella vulgaris* Beijer, результати яких представлено на рис.1.

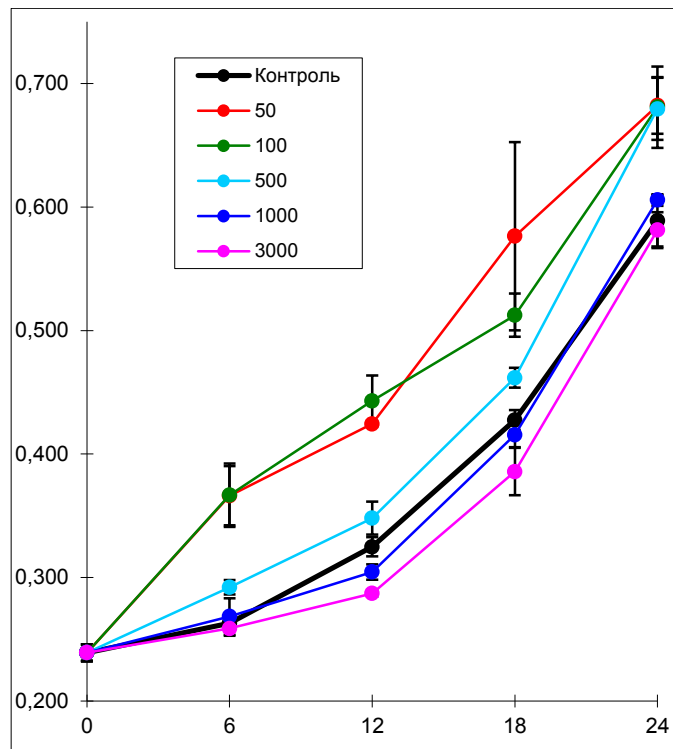


Рисунок 1. Вплив концентрації наночастинок селену на добовий ріст *Chlorella vulgaris* Beijer. (розведенню 50 відповідає 12,2г/л селену). По осі X – кількість діб культивування, по осі Y – маса сухої речовини біомаси, г. З отриманих даних можна зробити висновок, що більший вихід біомаси мікроводоростей спостерігався для концентрацій наночастинок селену в інтервалі 12,2 - 6,1 г/л.

УДК: 62.33.31

ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ СОЛЕЙ ЦЕРІЮ

Шемендюк О.В., Жолобак Н.М., Жолнер Л.Г.

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

вул. Академіка Заболотного, 154, м. Київ, 03680, Україна

e-mail: local.viti1@bigmir.net

Виявлено, щовнесення солей церію в ґрунт, додавання їх до кормів значно підвищує врожайність сільськогосподарських культур і приріст ваги тварин. Насіння рослин, попередньо замочені у розчинах солей церію, мають кращу схожість [1]. Солі церію застосовуються для лікування і запобігання симптомів «морської хвороби». У стоматології використовується церієва сталь і кераміка з вмістом двоокису церію. Церій справляє токсичну дію на риб і нижчі водні організми. Має здатність до біоаккумуляції. Рекомендовані ВООЗ ГДК церію для питної води складають 0-0,05 мг/л [2].

Одна з головних характеристик будь-якого біомедичного препарату – це його токсичність. Вважається, що солі Се (III) менш токсичні, ніж солі церію (IV), однак вони можуть, виступати в ролі промотора вільних радикалів: CeCl_3 може каталізувати розкладання пероксиду водню за схемою реакції Фентона з утворенням супероксидрадикалу [3].

Метою роботи було визначити токсичність солей церію $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ та $\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ в культурі клітин ST (епітеліоподібна культура перещеплених тестикул поросяти). Оцінку цитотоксичності солей церію проводили із застосуванням візуального контролю стану клітин, зміни рН середовища, кондиціонованого клітинами через 24 год після їх контакту з різними концентраціями солей церію (III, IV), а також загальноприйнятими методами із застосуванням МТТ-тесту та з використанням розчину барвника трипанового синього. Діапазон досліджених концентрацій: 15,6-2000 μM .

Встановлено, що солі Се викликають зростаюче зниження рН в культурі клітин: в діапазоні концентрацій $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ 0,125-2,0 мМ – до 4,2; $\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ в діапазоні концентрацій 0,25-2,0 мМ викликає зниження рН до 4,3. Візуальний облік стану клітин виявив, що концентрації 0,5-2,0 мМ є цитотоксичними для солі Се (IV), а для солі Се(III) – 0,25-2,0 мМ. Життєздатність клітин, оброблених $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ 0,0625-0,125 мМ склала відповідно 95 і 60%. $\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ характеризується дещо більшим діапазоном цитотоксичності: 52% та 45% пошкоджених клітин виявлено у концентраціях відповідно 0,25-0,125 мМ. Загальноприйнятний метод визначення МТТ-тестом токсичності $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ виявив зниження кількості живих клітин на 40-49% в діапазоні концентрацій 0,5-2,0 мМ, тоді як $\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – на 53-43% відповідно в діапазоні концентрацій 0,25-2,0 мМ. Мінімальна токсична концентрація цим методом для Се(IV) склала 0,25 мМ, для Се(III) – 0,125 мМ (94-92% живих клітин). Застосування методу окраски клітин трипановим синім показало, що діапазон цитотоксичності для $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ склав 0,5-2,0 мМ (відповідно 43-73% мертвих клітин), для $\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,25-2,0 мМ (відповідно 12-38% мертвих клітин).

Таким чином, застосування різних методів контролю життєздатності клітин дозволяє визначити реальний цитотоксичний вплив досліджуваних

матеріалів. Показано, що в культурі клітин ST $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ характеризується токсичним впливом в діапазоні концентрацій 0,25 – 2,0 мМ (МТТ-тест), 0,5-2,0 мМ (трипановий синій), тоді як $\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ у концентрації 0,125-2,0 мМ (МТТ-тест), 0,25-2,0 мМ (трипановий синій), тобто солі Ce(III) є дещо більш токсичними, ніж солі Ce(IV). Отримані результати токсичності солей трьох та чотирьох валентного церію є підґрунтям для подальших досліджень їх біологічних ефектів.

Література:

1. Иванов В.К., Щербаков А.Б., Жолобак Н.М. Щедрый дар Цереры. «Химия и жизнь», 2012. – №5. – С. 14-17.
2. Церій [Електронний ресурс] // — Режим доступу: <http://znaimo.com.ua/Церій>.
3. Щербаков А.Б., Жолобак Н.М., Иванов В.К., Третьяков Ю.Д., Спивак Н.Я. Наноматериалы на основе диоксида церия: свойства и перспективы использования в биологии и медицине. «Биотехнология», 2011. – №1. – Т.4. – С. 25-34.

УДК 664.1-021.271/273

ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ РОСЛИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ЦУКРОЗАМІННИКІВ

Шинкарчук М.В.

**Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут»**

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

malvina.schinkar4uk@yandex.ua

Надмірне споживання цукрів, які легко засвоюються, - один із чинників виникнення та ускладнення серцево-судинних, ендокринних та інших захворювань. Альтернативою цукру є цукрозамінники, принциповою відмінністю яких є відсутність або значна заниженість енергетичної цінності, але при цьому вони мають солодкий смак [1]. Виробництво цукрозамінників і підсолоджувачів є актуальним питанням для харчової промисловості України. Попит на таку продукцію зростає з кожним роком, що стимулює дослідження пов'язані з налагодженням їх виробництва.

Ізомальтоза (палантіноза, E953) – дисахарид, складається із двох молекул глюкози, з'єднаних між собою α -1,6-глікозидним зв'язком [1]; органолептичні властивості мало чим відрізняються від сахарози, але має меншу швидкість вивільнення моносахаридів в крові і є некарієсогенним; використовується в основному як цукрозамінник в медицині, і як підсолоджувач у харчовій промисловості (виробництво цукерок, напоїв та кондитерських виробів) [2,3].

Промислове виробництво палантінози здійснюється за рахунок ензиматичної обробки сахарози шляхом бактеріальної ферментації глибинним культивуванням. Ефективність такого виробництва можна досягнути шляхом генетичної трансформації продуктивних культурних рослини (картопля, цукровий буряк) [2]. До ядерного геному картоплі за допомогою векторної конструкції під контролем промотора 35S Ca MV і октопін поліаденілюючої ситетизи було вбудовано ген ізомерази сахарози (pal1), виділеного з *Erwinia rhapontici*. Внаслідок трансформації дослідні рослини за рахунок синтезу

ферменту глюкозилтрансферази мали підвищений до 85% вихід ізомальтози із сахарози [3].

Таким чином, високоефективна система для виробництва альтернативних цукрозамінників та підсолоджувачів, зокрема ізомальтози, на сьогоднішній день теоретично можлива за рахунок генетичної трансформації біологічної сировини генами попередників ізомеризації.

Література:

1. Бальон Я. Г. Синтез та біологічні властивості цукрозамінників / Я. Г. Бальон, О.В. Сімуров // Журнал орг. та фарм. хімії. – Т.4. – вип.№3 (15). – 2006. – с. 20-24.
2. F. Bornke Potato tubers as bioreactors for palatinose production / F. Bornke, M. Hajirezaei // Journal of Biotechnology. – №96 - 2002. – 119-124.
3. F. Bornke High-level production of the non-cariogenic sucrose isomer palantinose in transgenic tobacco plants strongly impairs development / F. Bornke, D. Heineke, K. Herbers. // Planta. - 2000. – 356-364.

Секція 2. Магнітні технології в біотехнології та медицині. Біоінформаційні дослідження

МАГНІТНА СИЛОВА МІКРОСКОПІЯ АТЕРОСКЛЕРОТИЧНИХ БЛЯШОК

Т.А. Алексєєва.², С.В. Горобець¹, О.Ю. Горобець¹, І.В. Дем'яненко¹, О.М. Лазаренко³

¹ Національний технічний інститут України «Київський політехнічний інститут», Київ, пр. Перемоги, 37, 03056, pitbm@ukr.net +380 (44) 454-99-37

² Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України, Київ, бул. Академіка Вернадського, 36, 03680, o_lazarenko@ukr.net +380 (44) 424-10-05

³ Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» м. Київ, вул. Верхня, 5, 01133
o_lazarenko@ukr.net +380 (44) 284-84-53

Залізо є одним з найважливіших компонентів у біохімічних процесах в організмі людини, особливо в процесі утворення вільних радикалів, оскільки вони можуть існувати у декількох валентностях та зв'язувати до 6 лігандів. Також потрібно відмітити роль заліза у ферментативних реакціях, так як більша половина ферментів є залізовмісними, від гемоглобіну до цитохромів. Тому порушення роботи залізовмісних білків та зміна концентрації заліза в організмі в цілому призводять до ряду захворювань, наприклад, до нейродегенеративних захворювань, онкологічних та захворювань серцево-судинної системи. Останнім часом до даного переліку віднесли ще розвиток атеросклерозу [1]. Основною причиною виникнення атеросклерозу вважають зміну концентрації заліза або феритину у сироватці крові [2]. Дослідження, проведені за допомогою ЕПР в роботі [3], виявили рівень заліза в атеросклеротичній тканині більший у 17 разів за рівень у здоровій тканині. Тому виникає питання в якій формі накопичується надлишок заліза у тканинах уражених атеросклерозом?

Метою даної роботи є дослідження атеросклеротичної тканини методами скануючої зондової мікроскопії для перевірки гіпотези про можливу наявність заліза в формі магнітних наночастинок ендogenous походження. В даній роботі за допомогою скануючого-зондового мікроскопу SOLVER PRO-M досліджено фрагменти атеросклеротичної тканини. Зразки були надані ДНС «Науково-практичний центр профілактичної і клінічної медицини» ДУС. МСМ зображення атеросклеротичної бляшки змішаної будови (тобто наявні атеросклеротичні зміни, кристали холестерину та кальцію, частини стінки судини заміщені сполучною тканиною) на певних його ділянках містять біогенні магнітні наночастинок (БМН) та їх кластери з характерними розмірами окремого кластеру порядку 200-400 нм. Найбільша кількість БМН спостерігається в зонах кальцинування, які характеризуються виникненням анаеробних умов.

Література

1. Subha V. Raman, In Vivo MRI Atherosclerotic Plaque Characterization Using Magnetic Susceptibility Distinguishes Symptom-Producing Plaques /Subha V. Raman, Marshall W. Winner III, Tam Tran et al // *JACC Cardiovasc Imaging*. – 2008. – V. 1. – P. 49–57.

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКІВ МАГНІТОСОМНОГО ОСТРІВЦЯ У МІКРООРГАНІЗМІВ РОДУ *SHEWANELLA*

Арбузова І.А., Гацковський Ю.В., Сорокіна Л.В.

Національний технічний університет України «КПІ»,

пр. Перемоги 37, Київ, 03056, pitbm@ukr.net

Вивчення процесу біомінералізації магнетиту є одним з перспективних напрямків біотехнології, що обумовлено широким використанням магнітних частинок для цільової доставки лікарських препаратів, магнітної сепарації тощо. Здатність до утворення магнітних частинок мають магнітотаксисні бактерії (МТБ), які мають ряд специфічних білків родини Mam, відповідальних за формування та локалізацію магнітосом. Надалі постає питання про можливість синтезу цих частинок іншими організмами, яке можна частково вирішити, використовуючи методи біоінформатики.

Виходячи з вищенаведеного, було здійснено порівняльний аналіз білків магнітосомного острівця (МО) МТБ *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 і компонентів протеому бактерій роду *Shewanella* методом оцінки статистичної значимості вирівнювань білкових послідовностей, використовуючи програму „BLAST-online”. *Shewanella* – це унікальна група анаеробних морських прокариот, які здатні до відновлення важких металів та у клітинах деяких видів яких наявні частинки магнетиту [1].

Аналіз результатів значимих вирівнювань амінокислотних послідовностей білків МО МТБ, без яких неможливий процес біомінералізації біогенних магнітних наночастинок, та білків бактерій роду *Shewanella* показав наявність у протеомі останніх гомологів білків MamE, MamB, MamO, MamM (Табл. 1), на що вказують відповідні значення E-чисел та відсотку ідентичних амінокислотних залишків при порівнянні. Співставлення відомих функцій білків *M. gryphiswaldense* MSR-1 та виявлених білків-гомологів продемонстрував їх подібність, а також виявлено подібність консервативних доменів у складі цих білків.

Табл. 1 Гомологи ключових білків МО

M. gryphiswaldense MSR-1 у мікроорганізмів роду *Shewanella*

Білки МТБ	Білки <i>Shewanella</i>	E -число	% ідентичних амінокислот
MamB	Транспортер заліза - YP_961625.1	7e-23	28
MamE	Протеаза Do - YP_001675886.1	3e-33	39
MamN	Транспортер аніонів - WP_012277831.1	9e-09	22
MamO	Пептидаза S1C - WP_011494962.1	9e-09	29

Таким чином, наявність гомологів білків Mam МТБ у бактерій роду *Shewanella* вказує на можливість формування мінералів, що містять сполуки заліза, у цих мікроорганізмів.

Література:

1. T. Perez-Gonzales, C. Jimenez-Lopez, A.L. Neal, F. Rull-Perez Magnetite biomineralization induced by *Shewanella onediensis*/// *Geochimical et CosmochimicaActa.* – 74. – 2010. – P. 967-979.

НАНОКОМПОЗИТНИЙ АМПЕРОМЕТРИЧНИЙ БІОСЕНСОР ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ D-АМІНОКИСЛОТ

Б.В.Бардаков¹, О.А.Білоіван²

¹Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

²Інститут молекулярної біології і генетики НАН України
вул. Заболотного, 150, Київ, 03680

Розробка електрохімічних біосенсорів є важливим напрямом біотехнології впродовж останніх десятиріч. Біосенсори є привабливою альтернативою традиційним аналітичним методам завдяки простоті у використанні, відносній дешевизні, високій селективності аналізу, можливості мініатюризації, сумісності з комп'ютерними технологіями.

Визначення вмісту D-амінокислот є важливим для клінічної діагностики та контролю якості харчових продуктів. Зокрема, підвищений рівень D-аланіну може вказувати на присутність бактерій в аналізованій пробі, має особливе значення для моніторингу процесів ферментації в виробництві сиру, може бути свідченням бактеріальної контамінації молока від зараженої худоби та вказувати на забруднення дріжджами фруктових соків.

Біосенсори для визначення амінокислот визначеної хіральної конфігурації можуть бути розроблені з використанням стереоселективного ферменту, такого як оксидаза D-амінокислот (ДААО). ДААО каталізує окислення D-амінокислот з утворенням перекису водню, концентрація якого визначається амперометричним методом та пропорційна вмісту D-амінокислот в пробі.

Для розробки лабораторних макетів амперометричних біосенсорів використовували триелектродні перетворювачі виготовлені методом трафаретного друку С710 (робочий електрод - вуглецевий з шаром берлінської блакиті), виробництва фірми «DropSens» (Іспанія), які дозволяють проводити вимірювання перекису водню при низькому робочому потенціалі (-0,2 В). Для поліпшення стабільності шару медіатора на поверхні електрода та підвищення чутливості вимірювань біосенсора робочі електроди модифікували нанокompозитною плівкою нафіону (1%) з наноалмазами (1%). Селективну мембрану формували на поверхні модифікованого робочого електрода іммобілізацією фермента ДААО з свинячої нирки (ЕС 1.4.3.3) з активністю 1,5 U/мг. Іммобілізацію здійснювали методом міжмолекулярної зшивки в білковий гель БСА в парах глутарового альдегіду (ГА). Оптимізовано склад мембран (1% фермента, 9% БСА, 0,5% лактітола, 2% гліцеролу в 25 мМ трис-НСІ буфері, рН 8,0) та умови іммобілізації (30 хв. інкубації у випарах ГА при кімнатній температурі), умови проведення вимірювань для субстратів D-серин та D-аланін. Готові електроди з нанесеними ферментативними мембранами зберігали при 4°C в 100 мМ трис-НСІ буфері, рН 8,0.

Показана принципова можливість визначення D-аланіну та D-серину за допомогою розробленого макету біосенсора в діапазоні (0,1-10 μM). Встановлено, що чутливість визначення D-аланіну за допомогою розробленого біосенсора є значно вищою (44 μA/μM), ніж D-серину (3,2 nA/μM) .

ВПЛИВ ВИПРОМІНЮВАННЯ НВЧ ДІАПАЗОНУ НА БРЕВІБАКТЕРІЇ – ПРОДУЦЕНТИ НЕЗАМІННИХ АМІНОКИСЛОТ АСПАРТАТНОЇ РОДИНИ

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

¹Національний технічний університет України “КПІ”
пр. Перемоги 37, Київ, 03056

²ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України»
вул. Осиповського, 2а, Київ

³Навчально-науковий центр «Фізико-хімічне матеріалознавство»
Київського університету імені Тараса Шевченка та НАН України
вул. Володимирська, 64, Київ, 01033

[homa @ukr.net](mailto:homa@ukr.net),

Інтенсифікація синтезу незамінних амінокислот залишається актуальною задачею біотехнології, яку наразі вирішують оптимізацією умов культивування та створенням продуктивних штамів-продуцентів [1].

Багатьма дослідниками показано стимулювання або інгібування метаболічних процесів, зміну швидкості росту та синтезу БАР у мікроорганізмів під впливом електромагнітного випромінювання надвисокочастотного (ЕМВ НВЧ) діапазону. Визначено виражений ефект опромінення коринебактерій міліметровими хвилями низької інтенсивності на частоті 42,2 ГГц [2].

Проведені нами дослідження показали, що опромінені добові бактеріальні суспензії штамів продуцентів лізину та треоніну продемонстрували стимулюючу дію ЕМВ НВЧ як на частоті 42,2 ГГц, так і на частоті 41,76 ГГц, виявленій нашими попередніми дослідженнями з дріжджами-сахароміцетами. Характер цієї дії залежав від виду продуценту та частоти ЕМВ НВЧ.

Варіанти дослідів, частоти опромінення	КУО/см ³ опроміненої суспензії	КУО/см ³ після ферментації мясового середовища
<i>Brevibacterium sp.</i>		
Контроль	$3,5 \cdot 10^6$	$3,4 \cdot 10^7$
41,76	$2,2 \cdot 10^6$	$2,3 \cdot 10^9$
42,20	$1,5 \cdot 10^6$	$8,6 \cdot 10^8$
<i>Brevibacterium flavum</i>		
Контроль	$6,0 \cdot 10^6$	$5,1 \cdot 10^8$
41,76	$3,4 \cdot 10^6$	$1,4 \cdot 10^8$
42,20	$2,6 \cdot 10^6$	$3,2 \cdot 10^8$

Отже оброблення штамів-продуцентів лізину та треоніну ЕМВ НВЧ діапазону викликало як зниження показника КУО після опромінення, так і стимуляцію ростових процесів при подальшій ферментації на м'ясовому середовищі.

Література

- 1 Андріяш Г.С. Регулювання та шляхи інтенсифікації біосинтезу лізину / Г.С.Андріяш, Г.М.Заболотна, С.М.Шульга // Мікробіологія і біотехнологія. – 2012, №4. – С. 6-17.
- 2 Калініченко С.В. Вплив електромагнітних полів на біологічні властивості токсиноутворюючих коринебактерій. – Рукопис. Дис. ... к.м.н. за спеціальністю 03.00.07 – мікробіологія, Харків, 2006.

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКУ МАМЕ У ЛЮДИНИ ТА
ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ

Бутенко К.О.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056, kyterinabutenko@yandex.ru

В останнє десятиліття все глибше вивчається процес біомінералізації біогенних магнітних наночастинок (БМН) живими організмами. Це явище зустрічається у всіх трьох царствах живих організмів: бактерій, архей, еукаріот. Відомо, що БМН у великій кількості концентруються в хворих тканинах організму людини. Актуальним є з'ясування процесів активізації біомінералізації БМН в організмі людини.

Було здійснено порівняльний аналіз амінокислотних послідовностей білків магнітосомного острівця магнітотаксисних бактерій *Magnetospirillum gryphiswaldense* з білками людини методом оцінки статистичної значимості вирівнювань білкових послідовностей, використовуючи програму “BLAST-online” за стандартних параметрів, що є вільним програмним ресурсом Національного центру біотехнологічної інформації.

Таблиця 1. Результати вирівнювань

Назва білку-гомологу	E-value	I, %	P, %	Кіл-ть а/к залишків	Id
HTRA1 protein	2e-27	43%)	(60%)	445	AAH11352.1
SCRIB protein	6e-06	(29%)	(44%)	682	AAH44627.1

Ген HTRA1 був вперше ідентифікований в фібробластах людини. Мутація, що призводить до втрати гену HTRA1 корелює з заниженою чутливістю до протиракової терапії і підвищенням міграції клітин, а також з важкими захворюваннями, такі як артрити, рак, ішемічна хвороба малих судин головного мозку и пов'язана з віком макулярна дегенерація, хвороба Паркінсона та Альцгеймера. Білок HTRA1 людини бере участь в супресії пухлин і контролі проліферації, міграції та нейродегенерації [1]. Білок SCRIB в своїй структурі має PDZ домен, що знайдений в різноманітті сигнальних молекул в багатоклітинних організмах. Він відповідальний за специфічні білок-білкові взаємодії, здатний регулювати морфогенез і міграцію клітин *in vitro*, тому сприяє прогресуванню раку. В комплексі з іншими білками NOS1AP / SCRIB / VANGL1 модулює міграцію, полярність і ріст клітин раку молочної залози [2].

Мутації по даному білку (втрата гену) та активація онкогенного білку KRas призводять до розвитку дрібноклітинного раку легень в експериментах *in vivo* на мишачих лініях [3].

Література

1. HTRA proteases: regulated proteolysis in protein quality control / T Clausen, M Kaiser, R Huber, M Ehrmann // Nature Reviews Molecular Cell Biology – 2011 – № 12, 152-162;
2. A protein complex of SCRIB, NOS1AP and VANGL1 regulates cell polarity and migration, and is associated with breast cancer progression / J N Anastas, T L Biechele and oth. // Oncogene – 2012 – № 31, 3696–3708;

УДК 575.827:604.6:582.683.2

ПРЕДСТАВНИКИ РОДИНИ CAULOBACTERACEAE ЯК ПОТЕНЦІЙНІ ПРОДУЦЕНТИ БІОГЕННИХ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОЧАСТИНОК

Гнатюк А.О.

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

Синтез магнітних наноструктур (МН) у вигляді ланцюжків кристалів магнетиту або грейгіту є властивістю, притаманною представникам усіх трьох царств живих організмів. На сьогодні механізм утворення магнітних часточок є найбільш дослідженим для магнітотаксисних бактерій (МТБ), зокрема *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1. Відомо, що білки родини Mam, локалізовані у мембрані магнітосом, є ключовими центрами продукування магнітомічених кристалів [1]. Також експериментальним методом було виявлено наявність магнітних наноструктур у протеомі мікроорганізмів родини *Caulobacteraceae*. Зокрема у клітинах штаму *Caulobacter maris* MCS10 виявлено хаотично розміщені поодинокі МН правильної форми [2].

Метою дослідження було виявити гомологи білків сімейства Mam *M. gryphiswaldense* MSR-1 у інших представників родини *Caulobacteraceae* шляхом проведення попарного вирівнювання амінокислотних послідовностей, використовуючи онлайн-ресурс BLAST.

Проведений біоінформаційний аналіз свідчить про наявність у протеомі мікроорганізмів родини *Caulobacteraceae* гомологів білків MamB та MamM. Так, значення діапазону E-числа становлять від $1e-06$ до $3e-21$, а відсоток ідентичних амінокислотних залишків - 19 – 31%. Виявлено, що більшість гомологів є транспортерами катіонів двовалентних металів Co^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} і їх функції є подібними до таких у МТБ. Крім того, у представників родини *Caulobacteraceae* виявлені гомологи білків MamE та MamO, про що свідчить широкий діапазон E-числа ($9e-06$ - $2e-35$) та відсотка ідентичності амінокислотних залишків (24-45%) а також подібність функцій білків штамів родини *Caulobacteraceae* до відповідних у МТБ свідчить про гомологію

Поодинокі розміщення МН в клітинах *Caulobacter maris* MCS10 дозволяє припустити, що гомологи MamK *M. gryphiswaldense* MSR-1 можуть бути не залучені у формування МН у організмів родини *Caulobacteraceae*.

Таким чином, присутність гомологів білків Mam B, Mam M, Mam E, Mam O, Mam Z у представників родини *Caulobacteraceae* дозволяє зробити припущення, що вони є залученими у механізми можливого синтезу МН у клітинах представників даної родини.

Література:

1. Schuler D. // Int Microbiol. – 2002. – V. 5. - P. 209–214.
2. Vainshtein M. et al. // Biology of the Cell. – 2002. – 94. – P. 29-35.

СИНТЕЗ МАГНІТНИХ НАНОСТРУКТУР КЛІТИНАМИ МІКРООРГАНІЗМІВ І ГРИБІВ

Горобець О.Ю., Горобець С.В., Сорокіна Л.В.
Національний технічний університет України «КПІ»,
Проспект Перемоги, 37, (044)454-99-37,
pitbm@ukr.net

Здатність до синтезу біогенних магнітних наночастинок (БМН) або магніточутливих структур (МЧС) біогенного походження, що містять сполуки заліза, експериментально доведена для представників бактерій, архей, еукаріот [1]. До недавнього часу функції і фізіологічне походження БМН вивчалися переважно для магнітотаксисних бактерій (МТБ) [2]. Основу механізму синтезу БМН у МТБ становлять білки групи Mam, які кодується генами у складі магнітосомного острівця геному та локалізовані у мембрані магнітосом МТБ. Оскільки механізми синтезу МЧС в клітинах немагнітотаксисних мікроорганізмів (МО) та грибів залишаються нез'ясованими, метою роботи було ідентифікувати гомологи Mam-білків *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 в протеомі МО 17 штамів та 2 видів грибів, для яких експериментально доведено наявність МЧС з різними структурою та локалізацією, методом попарних вирівнювань амінокислотних послідовностей за допомогою ресурсу BLAST NCBI.

Отримані результати дозволили встановити, що наявність гомологів білків MamB і MamM *M. gryphiswaldense* MSR-1 у протеомі МО є неодмінною умовою синтезу БМН з різними фенотиповими проявами. Показано, що функції цих гомологів в усіх досліджуваних МО є подібними до таких у МТБ та полягають в трансмембранному транспортуванні катіонів двовалентних металів. Присутність гомологів MamA МТБ в протеомі МО, здатних до синтезу кристалічних МЧС, дозволяє припускати роль цих білків у формуванні структури мінералів, а присутність у складі гомологів білка MamA МТБ мотивів типу тетратрикоподібних повторів вказує на їх участь в опосередкуванні правильної взаємної просторової орієнтації білків в околі МЧС. Висунуто припущення про можливе залучення гомологів MamE і MamO в утворення внутрішньоклітинних БМН. Гомологи білка MamE МТБ присутні в протеомі всіх досліджуваних МО з внутрішньоклітинними БМН, в той час як гомологи MamO наявні у всіх МО, у клітинах яких є БМН з кристалічною природою. Виявлено кореляцію між відсутністю гомологів білків, які регулюють форму, розміри МЧС, формування навколо них ліпідного бішару, та відсутністю регуляції відповідних ознак МЧС, які притаманні для досліджуваних нами немагнітотаксисних МО і грибів.

Отже, білки MamB, MamM, MamE і MamO становлять спільну генетичну основу для синтезу внутрішньоклітинних БМН, а наявність їх гомологів спостерігається в протеомі МО з філогенетично віддалених груп, що вказує на високий рівень консервативності цих білків. Подальші дослідження фізичних, хімічних і морфологічних властивостей БМН і поповнення біоінформаційних баз даних послідовностями повних геномів організмів, здатних до синтезу МЧС, дозволить з більшою впевненістю підтвердити

взаємозв'язок між експресією гомологів Mat-білків та властивостями МЧС у цих організмів.

Література:

1. Bazyliński D.A. // ASM News. -1995. –V. 61. – P. 337–343.
2. Vainshtein M. et al. // Biology of the Cell. – 2002. – V. 94. – P. 29–35.

УДК 57.088.55

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВЕЛИЧИНИ ЗОВНІШНЬОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ

О.Ю. Горобець, І.В. Дем'яненко, А.А. Киба

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: pitbm@ukr.net

Магнітні наночастинки в останні десятиліття привертають все більшу увагу дослідників різних галузей біології, медицини, хімії та фізики. Підвищена зацікавленість до наночастинок пояснюється виявленням незвичайних унікальних фізичних і хімічних властивостей.

Магнітні наночастинки у вигляді магнітних рідин були відомі ще з 60-х років минулого століття [1]. Магнітна рідина – це колоїдний розчин високодисперсних магнітних наночастинок розміром від 1 до 100 нм [2], що знаходяться, як правило, в суперпарамагнітному, феро- або феррімагнітному стані (частки металів, оксидів заліза та ін.).

Методи отримання наночастинок діляться на фізичні та хімічні. Фізичні методи є високо та енергозатратними. Перевагою хімічних методів є можливість контролювати розмір і форму наночастинок для отримання стійких магнітних рідин, їх доступність. Тому актуальною задачею є дослідження механізмів контролю розміру та форми магнітних наночастинок. Одним з таких факторів є зовнішнє магнітне поле різної індукції.

Метою роботи було дослідження зміни форми та розміру наночастинок в залежності від величини зовнішнього магнітного поля (від 0 Е до 4000 Е).

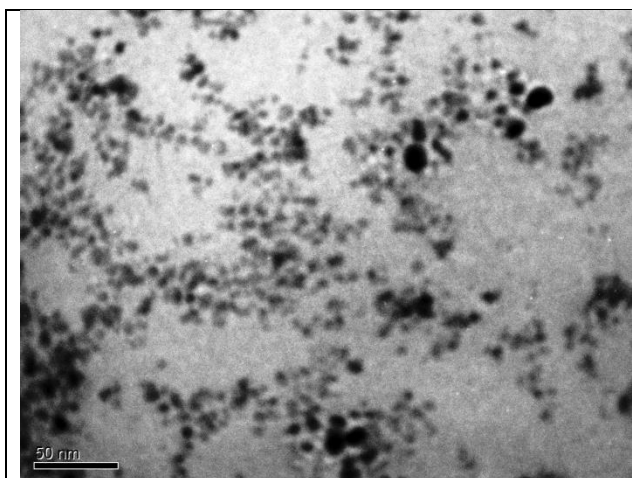


Рис.1а Зображення наночастинок магнетиту (Fe_3O_4) при 3000 Е. Bar 50 нм.

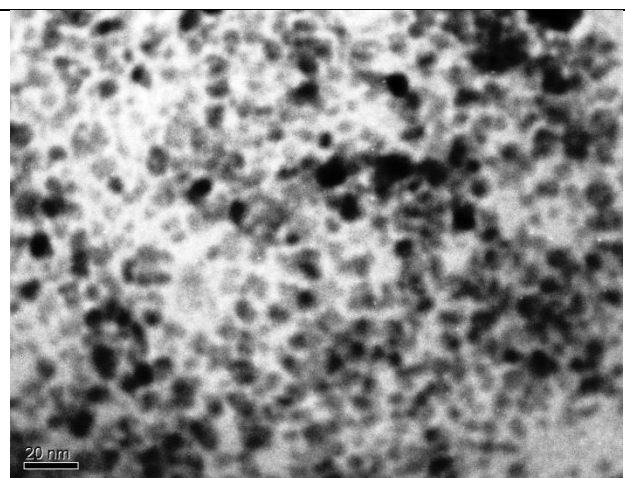


Рис.1б Зображення наночастинок магнетиту (Fe_3O_4) при 3000 Е. Bar 20 нм.

На рис. 1а та рис. 1б представлені зображення нанорозмірного магнетиту (Fe_3O_4) отримані методом TEM при зовнішньому магнітному полі 3000Е.

Література:

1. Р. Розенцвейг. Феррогидродинамика. М.: Мир, 1989. с. 67.
2. С.Такетоми, С.Тикадзуми. Магнитные жидкости. Мир, Москва, 1993.

РОЗПОДІЛ ЧУТЛИВИХ (MCF-S) ТА РЕЗИСТЕНТНИХ (MCF-7) ДО ДІЇ ДОКСОРУБІЦИНУ ПУХЛИННИХ КЛІТИН ЗА ЇХ ФРАКТАЛЬНОЮ РОЗМІРНІСТЮ

Горобець О.Ю., Медведєв О.В.

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

Новітні дослідження в області медицини та біотехнології показали існування відмінностей у властивостях поверхонь пухлинних клітин (ПК), чутливих і резистентних до дії протипухлинних агентів. Так, за допомогою АСМ було встановлено, що нормальні клітини епітелію та ПК шийки матки демонструють різну фрактальну поведінку в наномасштабі [1]. Це дає можливість за зображенням атомно-силового мікроскопу (АСМ) передбачити ефективність застосування протипухлинного препарату по відношенню до певного типу злоякісних пухлин. Можливість таких передбачень потребує створення статистичної бази даних діапазонів значень фрактальних розмірностей (ФР) поверхонь ПК різних типів з різним ступенем чутливості до протипухлинних препаратів.

Метою роботи було визначити межі значень ФР поверхонь чутливих (MCF-S) та резистентних (MCF-7) до дії доксорубіцину ПК раку молочної залози. Для цього в середовищі MathCAD створено програму для розрахунку ФР поверхонь зображень ПК. Програма попередньо пройшла тестування на стандартних прикладах фрактальних поверхонь (сніжинка Коха).

Результати розрахунків показали, що ФР поверхонь чутливих (MCF-S) та резистентних (MCF-7) до дії доксорубіцину ПК значно відрізняються: середні значення ФР поверхні резистентних клітин (MCF-7) становлять $1,126 \pm 0,003$, а чутливих (MCF-S) - $1,250 \pm 0,007$.

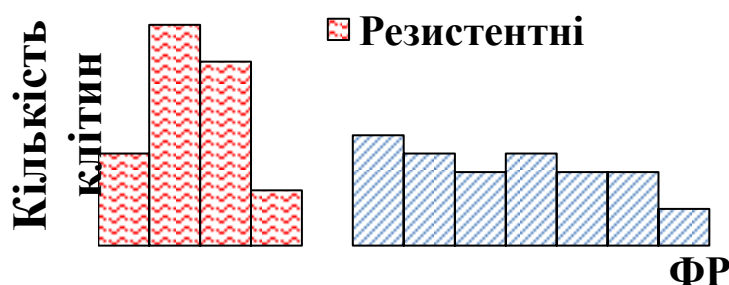


Рис. 1. Розподіл фрактальних розмірностей (ФР) поверхонь резистентних (MCF-7) і чутливих (MCF-S) до дії доксорубіцину ПК.

Отримані результати свідчать про те, що фрактальна розмірність поверхонь ПК може бути перспективним маркером при дослідженні їх біологічних властивостей та чутливості до протипухлинних препаратів.

Література:

1. Dokukin M. E. et al. Cell Surface as a Fractal: Normal and Cancerous Cervical Cells Demonstrate Different Fractal Behavior of Surface Adhesion Maps at the Nanoscale // Phys. Rev. Lett. - 2011. – 107. - 028101.

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКІВ МАГНІТОСОМНОГО ОСТРІВЦЯ У МІКРООРГАНІЗМІВ РОДУ *SHEWANELLA*

Горобець С.В., Арбузова І.А., Гацковський Ю.В., Желєва В.І.

Національний технічний університет України «КПІ»,

пр. Перемоги 37, Київ, 03056, pitbm@ukr.net

Вивчення процесу біомінералізації магнетиту є одним з перспективних напрямків біотехнології, що обумовлено широким використанням магнітних частинок для цільової доставки лікарських препаратів, магнітної сепарації тощо. Здатність до утворення магнітних частинок мають магнітотаксисні бактерії (МТБ), які мають ряд специфічних білків родини Mam, відповідальних за формування та локалізацію магнітосом. Надалі постає питання про можливість синтезу цих частинок іншими організмами, яке можна частково вирішити, використовуючи методи біоінформатики.

Виходячи з вищенаведеного, було здійснено порівняльний аналіз білків магнітосомного острівця (МО) МТБ *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 і компонентів протеому бактерій роду *Shewanella* методом оцінки статистичної значимості вирівнювань білкових послідовностей, використовуючи програму „BLAST-online”. *Shewanella* – це унікальна група анаеробних морських прокариот, які здатні до відновлення важких металів та у клітинах деяких видів яких наявні частинки магнетиту [1].

Аналіз результатів значимих вирівнювань амінокислотних послідовностей білків МО МТБ, без яких неможливий процес біомінералізації біогенних магнітних наночастинок, та білків бактерій роду *Shewanella* показав наявність у протеомі останніх гомологів білків MamE, MamB, MamO, MamM (Табл. 1), на що вказують відповідні значення E-чисел та відсотку ідентичних амінокислотних залишків при порівнянні. Співставлення відомих функцій білків *M. gryphiswaldense* MSR-1 та виявлених білків-гомологів продемонстрував їх подібність, а також виявлено подібність консервативних доменів у складі цих білків.

Табл. 1 Гомологи ключових білків МО

M. gryphiswaldense MSR-1 у мікроорганізмів роду *Shewanella*

Білки МТБ	Білки <i>Shewanella</i>	E -число	% ідентичних амінокислот
MamB	Транспортер заліза - YP_961625.1	7e-23	28
MamE	Протеаза Do - YP_001675886.1	3e-33	39
MamN	Транспортер аніонів - WP_012277831.1	9e-09	22
MamO	Пептидаза SIC - WP_011494962.1	9e-09	29

Таким чином, наявність гомологів білків Mam МТБ у бактерій роду *Shewanella* вказує на можливість формування мінералів, що містять сполуки заліза, у цих мікроорганізмів.

Література:

1. T. Perez-Gonzales, C. Jimenez-Lopez, A.L. Neal, F. Rull-Perez Magnetite biomineralization induced by *Shewanella onediensis*/// *Geochimical et CosmochimicaActa*. – 74. – 2010. – P. 967-979.

УДК 577.1/3

БІЛКИ СИНТЕЗУ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР В КЛІТИНАХ МІКРООРГАНІЗМІВ РОДИНИ COMAMONADACEAE

Горобець С.В., Богун Т.А., Беспалько А.В., Сорокіна Л.В.
Національний технічний університет України «КПІ»,
пр. Перемоги 37, Київ, 03056,

Tatiana.bogun@gmail.com

Відомо, що на поверхні клітини *Leptothrix ochracea* L12 з родини Comamonadaceae присутні аморфні наночастинки гідроксиду заліза, які формують слизистий чохол, роль якого полягає у захисті клітини від несприятливих зовнішніх чинників [1]. Проте на сьогодні механізми формування таких наночастинок, які можуть формувати магнітну фазу, на поверхні клітини мікроорганізмів родини Comamonadaceae є мало дослідженими. Детально вивченими є шляхи утворення наночастинок, що містять сполуки заліза, у магнітотаксисної бактерії (МТБ) *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1, та виділено білки групи Mam, відповідальні за цей процес [2].

Метою роботи було дослідити гомологи білки групи Mam *M. gryphiswaldense* MSR-1 у протеомі мікроорганізмів родини Comamonadaceae, що б дозволило ідентифікувати білки, які беруть участь та відповідають за синтез структур, що містять сполуки заліза.

Виявлення білків-гомологів проводили з використанням онлайн-ресурсу BLAST порталу NCBI шляхом проведення попарних вирівнювань амінокислотних послідовностей з подальшим урахуванням наступних показників: E-число, відсоток ідентичних амінокислот та відсоток співпадінь амінокислотних залишків з урахуванням рівноцінних замінів.

Проведений біоінформаційний аналіз дозволив встановити, що досить багато представників родини Comamonadaceae містять гомологи білки, що відповідають за синтез магніточутливих наноструктур, а саме MamA, MamB, MamM, MamO, MamE, MamQ, MamH, MamZ *M. gryphiswaldense* MSR-1. Показано, що найбільш консервативними є гомологи білків MamE, MamB та MamM у представників даної родини, оскільки діапазон E-чисел для цих гомологів становив від $4e-40$ у *Acidovorax* sp. NO-1 до $3e-15$ у *Comamonas testosteroni* та від $2e-37$ у *Polaromonas naphthalenivorans* CJ2 до $3e-15$ у *Variovorax paradoxus*, відповідно. Також у багатьох представників даної родини знайдено впевнені гомологи білків MamA, MamQ, MamH, MamZ. Величини

показника ідентичності амінокислотних залишків (28-50%) у білків-гомологів, зокрема в межах консервативних доменів, свідчать про подібність механізмів формування просторової структури білків-гомологів та Mam-білків МТБ.

Отже, у протеомі бактерій родини *Comamonadaceae* виявлено гомологи білків групи Mam МТБ *M. gryphiswaldense* MSR-1, які характеризуються подібністю структури, фолдингу та виконуваних функцій з відповідними білками МТБ. Це дозволяє припускати потенційну здатність мікроорганізмів цієї родини до синтезу магніточутливих наноструктур.

Література:

1. Schuler D. // Int Microbiol. – 2002.- V. 5. – P. 209–214.
2. James R., Ferris F.G. // Chem. Geol. – 2004. – V. 212. – P. 301– 311.

УДК 575.827:604.6:582.683.2

ПРЕДСТАВНИКИ РОДИНИ *RHODOCYCLACEAE* ЯК ПОТЕНЦІЙНІ ПРОДУЦЕНТИ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР

Горобець С. В., Бойко І. П., Гуцол О. В., Сорокіна Л. В.

Національний технічний університет України «КПІ»,

пр. Перемоги 37, Київ, 03056,

pitbm@ukr.net

В даній роботі досліджували представників родини *Rhodocyclaceae*, серед яких є види, клітини яких містять наночастинки магнетиту. Такі ж частинки є у магнітотаксисних бактерій, зокрема *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1. Низка специфічних білків, які належать до родини Mam, контролюють формування цих наночастинок. Метою роботи було визначити наявність у протеомі представників родини *Rhodocyclaceae* гомологів білкам магнітотаксисної бактерії.

Об'єктами порівняльного аналізу були амінокислотні послідовності магнітотаксисних бактерій *M. gryphiswaldense* MSR-1 та протеому організмів родини *Rhodocyclaceae*. Вирівнювання послідовностей проводили за допомогою програмного ресурсу NCBI - «BLAST». При вирівнюванні враховувалися такі параметри: E-число, відсоток ідентичних та подібних за фізико-хімічними властивостями амінокислот.

Результати аналізу показують наявність у протеомі мікроорганізмів родини *Rhodocyclaceae* гомологів білків Mam - MamB, MamM, MamO, MamE, MamN, що є ключовими для синтезу магнітосом. Про це свідчать низькі значення E-числа (від $1e^{-36}$ до $1e^{-05}$), високі показники величини ідентичності (25-46 %). При порівнянні функцій білків-гомологів показано їх співпадіння з такими у білків Mam бактерій *M. gryphiswaldense* MSR-1: так, гомологи MamB та MamM, що є факторами ініціації біомінералізації та сприяють транспорту заліза всередину магнітосомних везикул, транспортують катіони двовалентних металів Co^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} . Гомологи білків MamO та MamE МТБ також беруть участь у позиціонуванні іонних каналів, рецепторів, відіграють роль шаперонів, сприяють перебігу реакцій окиснення/відновлення заліза за рахунок наявності гем-вмісного домену. Білки, гомологічні MamN *M. gryphiswaldense* MSR-1,

необхідному для біомінералізації, експортують сульфат-аніонів з родини TauE/SafE,. У представників родини *Rhodocyclaceae* відсутній гомолог MamA *M. gryphiswaldense* MSR-1, що дозволяє припускати, що за реалізацію функцій в клітинах досліджуваних нами мікроорганізмів відповідальні інші білки.

Отже, у мікроорганізмів родини *Rhodocyclaceae* виявлено гомологи білків родини Mam - MamB, MamM, MamO, MamE, MamN, тому можна припускати продукування біогенних магніточутливих наноструктур в клітинах цих мікроорганізмів.

УДК 575.872

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКУ МАМК У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ

С.В. Горобець, І.В. Дем'яненко, І.П. Копотун

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: pitbm@ukr.net

Біогенний магнетит – це нанокристали, що володіють магнітними властивостями і можуть накопичуватись в більшості організмів, проте найбільш вивченим об'єктом є магнітотаксисні бактерії *Magnetospirillum gryphiswaldense*. У людини нанокристали магнетиту (Fe_3O_4) було знайдено в багатьох органах і виявлено, що підвищений рівень заліза не тільки супроводжує неврологічні і нейродегенеративні захворювання [1], а також спостерігається при канцерогенезі і метастазуванні пухлин [2]. Тому актуальною задачею залишається дослідити які саме мутації генів призводять до процесів біомінералізації в органах хворої людини.

Виходячи з вищенаведеного, було здійснено порівняльний аналіз амінокислотних послідовностей білків людини з білком магнітосомного острівця бактерії *Magnetospirillum gryphiswaldense* (mamK) методом оцінки статистичної значимості вирівнювань білкових послідовностей, використовуючи програму „BLAST-online” за стандартних параметрів, що є вільним програмним ресурсом національного центру біотехнологічної інформації (NCBI). MamK належить до регуляторного класу білків магнітосомного острівця і залучений до формування лінійних ланцюгів магнітосом.

В результаті оцінки статистичної значимості вирівнювань білкових послідовностей виявилось, що білок mamK *Magnetospirillum gryphiswaldense* має 1 гомолог серед білків людини - ACTR2 (ARP2 actin-related protein 2 homolog [yeast]).

Знайдений білок відноситься до актинового сімейства і входять до комплексу Arp2/3, що залучений до регуляції полімеризації актину і разом з активуючим ядерним фактором NF (nucleation-promoting factor) бере участь у формуванні розгалуженої актинової сітки. Встановлено, що полімеризація актину посередництвом Arp2/3 комплексу відіграє найважливішу роль у внутрішньоклітинній рухливості деяких патогенів [3].

Регулятором активності комплексу Arp2/3 є білок *cortactin*, що залучений до рухливості пухлинних клітин і метастазування [4].

Література:

1. Hautot D., Pankhurst Q.A, Morris Ch.M., Curtis A. Preliminary observation of elevated levels of nanocrystalline iron oxide in the basal ganglia of neuroferritinopathy patients // *Biochem. Biophys. Acta* – 2007 - V. 1772, № 1 - pp. 21—25.
2. Kobayashi A., Yamamoto N., Kirschvink J. Studies of Inorganic Crystals in Biological Tissue: Magnetite in Human Tumor // Reprinted from *Journal of the Japan Society of Powder and Powder Metallurgy* – 1997.- № 44 - p. 94.
3. Komano J, Miyauchi K, Matsuda Z, Yamamoto N. Inhibiting the Arp2/3 complex limits infection of both intracellular mature vaccinia virus and primate lentiviruses. // *Mol Biol Cell.* – 2004 V.15 – pp. 5197-207.]
4. Rothschild BL, Shim AH, Ammer AG, Kelley LC, Irby KB, Head JA, Chen L, Varella-Garcia M, Sacks PG, Frederick B, Raben D. Cortactin overexpression regulates actin-related protein 2/3 complex activity, motility, and invasion in carcinomas with chromosome 11q13 amplification // *Cancer Res.* – 2006. – V. 66. – pp. 8017-25.

УДК 575.872

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКУ МАМО У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ

**С.В. Горобець, І.В. Дем'яненко, О.І. Романів, К.М. Романів,
Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
E-mail: pitbm@ukr.net**

Протягом останніх трьох десятиліть ведуться інтенсивні дослідження магнітних наночастинок. Біогенні магнітні наночастинки (так звані магнітосоми) були виявлені в ряді прокариот, молюсків, членистоногих, риб, тварин, а також в тканинах мозку та інших органів людини. Останнім часом з'являється все більше повідомлень про зв'язок порушення синтезу магнітних наночастинок з такими хворобами людини, як хвороба Альцгеймера, Хантінгтона, Паркінсона та різні види раку [1, 2]. Тому актуальною є проблема пошуку гомологів білків магнітосомного острівка магнітотаксисних бактерій та білків людини.

Виходячи з вищенаведеного, було здійснено порівняльний аналіз амінокислотних послідовностей білку MamO ([emb|CAE12038.1](#)) магнітосомного острівця бактерій *Magnetospirillum gryphiswaldense* і людини методом оцінки статистичної значимості вирівнювань білкових послідовностей, використовуючи програму „BLAST-online” за стандартних параметрів, що є вільним програмним ресурсом національного центру біотехнологічної інформації (NCBI). Виявилось, що MamO має 12 гомологів серед білків людини з величиною E-value < 10⁻⁵, десять з яких – різні ланцюги та ізоформи серинових протеаз HtrA1 та HtrA2 з сімейства S1C (Serine protease family SC1 HtrA-related). Вони грають значну роль в процесах апоптозу, протеолізу, білкового фолдингу і клітинної комунікації [3, 4]. Варіації в промоторній ділянці HTRA1 є причиною сприйнятливості до вікової макулярної дегенерації типу 7 (ARMD7). ARMD є головною причиною втрати зору та сліпоти серед старшого населення в розвинутих країнах. Дефекти в HTRA1 викликають

мозкову аутосомно-рецесивну артеріопатію з підкірковими інфарктами та лейкоенцефалопатією (CARASIL). Крім цього, дефекти в HTRA2 є причиною хвороби Паркінсона типу 13 (PARK13).

Зважаючи на важкість станів людини, викликаних порушеннями в структурі даних білків, ми вважаємо, що необхідно продовжувати дослідження в даному напрямку для створення способів попередити дані захворювання.

Література:

1. Moiescu, C., Ardelean, I.I., Benning L.G. (2014). The effect and role of environmental conditions on magnetosome synthesis. *Front Microbiol.*, 5: 49.
2. Brem, F., Hirt, A.M., Winklhofer, M. et al. (2006). Magnetic iron compounds in the human brain: a comparison of tumour and hippocampal tissue. *J R Soc Interface*, 3(11): 833–841.
3. Eigenbrot, C., Ultsch, M., Lipari, M.T. et al. (2012). Structural and Functional Analysis of HtrA1 and Its Subdomains. *Structure*, 20(6): 1040-50.
4. Li, W., Srinivasula, S.M., Chai, J. et al. (2002). Structural insights into the pro-apoptotic function of mitochondrial serine protease HtrA2/Omi. *Nat Struct Biol.*, 9(6):436-41.

УДК 57.05

ЗВОРОТНЕ І НЕЗВОРОТНЕ НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА У ПРЕДСТАВНИКІВ PROTEOBACTERIA ТА ACTINOBACTERIA

Горобець С.В., Дем'яненко І.В., Сливець О.В.

Національний технічний університет України «КПІ»

Україна, м. Київ, пр. Перемоги 37, 03056

slivets.aleksay@gmail.com

Феритин – залізозапасаючий білок, що міститься майже в усіх організмах – від бактерій до людини. Основна його функція – підтримка запасу нетоксичного, біодоступного заліза в клітині. Існує гіпотеза, що за процес біосинтезу магнітних наночастинок у клітинах відповідає саме білок феритин. До сьогоднішнього дня вчені не дійшли однозначного висновку з приводу участі феритину в біомінералізації заліза. Проте чимало захворювань людини (нейродегенеративних, ракових та ін.) характеризується надмірним накопиченням неорганічного заліза в уражених клітинах організму [1]. Для встановлення участі білку феритину в накопиченні заліза були проведені біоінформаційні дослідження цього механізму на прикладі мікроорганізмів.

Серед різноманіття бактерій в навколишньому середовищі досить поширеними є представники типів *Proteobacteria* та *Actinobacteria*. В роботі методом біоінформаційного аналізу досліджено механізми зворотного та незворотного накопичення заліза в клітинах наведених вище типів.

В результаті проведеного біоінформаційного аналізу було проаналізовано 42 бактеріальних геноми та розділено їх на 4 групи:

1. Організми, в яких присутні гомологи tam-білків та феритину (22).
2. Організми, в яких присутні лише tam-білки (13)
3. Організми, в яких присутній лише гомолог бактеріального феритину (2).
4. Організми, в яких не знайдено гомологів ні tam-білків, ні феритину (5).

З вищенаведених даних можна зробити висновок, що tam-білки приймають участь в процесі біомінералізації заліза, а феритин не має до цього

жодного відношення. Також можна припустити, що тат-білки сприяють формуванню феритину в клітині, оскільки досить велика група організмів (22) мають і тат-білки і феритин і лише в декількох організмах знайдено лише феритин. Стосовно четвертої групи організмів, які не мають в своєму геномі ні гомологів тат-білків, ні феритинів, припустимо, що вони містять залізо в інших залізовмісних або залізотранспортних білках, проте детальніші дослідження ще ведуться.

Література:

1. Gorobets S.V. Function of biogenic magnetic nanoparticles in organisms / S.V. Gorobets, O.Yu. Gorobets // J. Functional materials. – 2012. - Vol.19, No.1. – p. 18-26.

ВЛАСТИВОСТІ СУХОГО МАГНІТОКЕРОВАНОГО СОРБЕНТУ НА ОСНОВІ ДРІЖДЖІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* ДЛЯ ВИЛУЧЕННЯ ІОНІВ МЕТАЛІВ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

Горобець С.В., Ковальов О.В., Сорокіна Л.В., Сопіна А.В.

Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

Е-mail: pitbm@ukr.net

Серед відомих на сьогодні біосорбентів (БС) для очистки стічних вод від іонів металів використання хлібопекарських дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* має низку переваг [1]. Сорбція іонів металів за допомогою висушених клітин дріжджів має більшу ефективність у порівнянні з застосуванням нативних, до того ж при висушуванні сорбенту вирішується проблема тривалого зберігання БС та контролю його кількості, що використовується при проведенні сорбції [1, 2]. Поряд з цим надання клітинам дріжджів магнітних властивостей дозволяє ефективно видаляти БС з очищеної води, використовуючи високоградієнтну магнітну сепарацію [3]. Одержання сухого магнітокерованого БС вимагає визначення умов перемішування суспензії клітин дріжджів з частинками в складі магнітної рідини (величина магнітного поля, рН середовища, тривалість та швидкість перемішування, кількісне співвідношення біомаси дріжджів та магнітної рідини тощо), висушування та подальшої утилізації сорбенту.

Метою роботи було встановити оптимальні умови отримання сухого магнітокерованого біосорбенту на основі хлібопекарських дріжджів *S. cerevisiae* з використанням методу багатовихрового магнітогідродинамічного перемішування (МГДП), що співвідносяться з максимальною сорбційною здатністю БС по відношенню до іонів Cu^{2+} отриманого БС та перевірити його магнітну сприйнятливність. Перевагою МГДП при цьому є досягнення більшої ефективності формування комплексів наночастинок магнітної рідини з клітинами дріжджів та сорбційної ємності БС порівняно із застосуванням механічного методу перемішування [4].

Показано, що максимальна сорбційна здатність по відношенню до іонів Cu^{2+} отриманого сухого магнітокерованого БС досягалася при наступному складі БС: співвідношення суспензії біомаси дріжджів (8×10^9 клітин/л) та наноманетиту (концентрація у вихідному розчині – 1 мг/л, середній розмір

частинок – 7-9 нм) при перемішуванні - 100:1, рН середовища при цьому складало 2,5. Напруженість зовнішнього магнітного поля при МГДП становила 3,5 кЕ, а оптимальний час перемішування складав 2 хв. Висушування отриманого БС здійснювали в сушильній шафі при +105°C до постійної маси протягом 3 год.

Визначення магнітної сприйнятливості проводили для БС з різними масовими частками наномагнетиту (1, 2, 4, 6, 8, 10%) при їх отриманні в ході як механічного, так і магнітогідродинамічного способів перемішування впродовж різних термінів часу - 2, 4, 6, 8, 10 хв. Встановлено, що в ході експериментального дослідження сухий магнітокерований БС на основі дріжджів не втрачає магнітної сприйнятливості, що вказує на ефективність магнітогідродинамічного перемішування

Література:

1. Goyal N, Jain S.C. Comparative studies on the microbial adsorption of heavy metals // Adv. Environ Res. – 2006. – Vol.7. – P.311–319.
2. Wang J., Chen C. Biosorption of heavy metals by *Saccharomyces cerevisiae*: A review // Biotechnology Advances. – 2006. – V. 24. – P. 427–451.
3. Горобець С.В., Карпенко Ю.В., Маринченко Л.В. Використання магнітокерованих дріжджів *S. cerevisiae* для вилучення іонів міді Cu^{2+} // Вісник Донецького національного університету, Серія А: Природничі науки – 2010, № 1.–С.230-236.
4. Горобець С.В., Карпенко Ю.В. Інтенсифікація сорбційної здатності дріжджів *S. Cerevisiae* за допомогою багато вихрового магнітогідродинамічного перемішування // Электроника и связь. – 2009. – Ч.1, « 2-3. – С. 191-195.

УДК 577.1/3

БІЛКИ БІОМІНЕРАЛІЗАЦІЇ БІОГЕННИХ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОЧАСТИНОК У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ *BACILLACEAE*

Горобець С.В., Прищепя Ю.С., Сорокіна Л.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, корп. 18, м. Київ, 03056

pitbm@ukr.net

Біогенні магнітні наноструктури (БМН) виявлено в фенотипі *Bacillus cereus* NuA2-9 у вигляді внутрішньоклітинних аморфних включень оксидів заліза, однак мало дослідженим є процес формування таких структур [1]. Відомо, що синтез БМН у вигляді кристалів магнетиту, грейгіту, гоетиту є притаманною властивістю магнітотаксисних бактерій (МТБ), причому найбільш цей процес є вивченим для *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 та ідентифіковано специфічні Mat-білки, які забезпечують цей процес [2]. Для виявлення можливих продуцентів БМН серед представників родини *Bacillaceae* та дослідження можливого механізму синтезу БМН здійснювали пошук білків-гомологів Mat МТБ *M. gryphiswaldense* MSR-1 у протеомі мікроорганізмів родини *Bacillaceae*, що становить мету даної роботи.

Попарне вирівнювання амінокислотних послідовностей білків магнітного острівця *M. gryphiswaldense* MSR-1 та компонентів протеому мікроорганізмів родини *Bacillaceae* проводили за допомогою онлайн-ресурсу BLAST. При цьому враховували статистичну значущість вирівнювання (E-число), відсоток ідентичних та подібних за фізико-хімічними властивостями амінокислотних залишків.

В результаті проведеного біоінформаційного аналізу встановлено, що у низки представників родини *Bacillaceae* виявлено гомологи білків MamA, MamB, MamE, MamO та MamN МТБ. Про це свідчать величини E-числа, діапазон яких становить від $(1-5) \cdot 10^{-5}$ (для білків *Bacillus atrophaeus*) до $(1-4) \cdot 10^{-44}$ (для білків *Bacillus amyloliquefaciens* CAU B946). Високі показники величин ідентичних амінокислотних залишків в межах 30-40% свідчать про подібність механізмів фолдингу гомологів і білків Mam МТБ.

Таким чином, на основі отриманих даних можна висунути гіпотезу про те, що представники родини *Bacillaceae* мають потенційну здатність до синтезу біогенні магніточутливі наноструктури, адже в них наявні статистично значимі співпадіння первинних структур їх білків з білками МТБ, а також подібність механізмів формування просторової структури та виконуваних ними функцій.

Література:

1. Vainshtein M. et al. // *Biology of the Cell*. – 2002. – V. 94. – P. 29-35.
2. Komeili A. // *PNAS*. – 2004. - V. 101, № 11. – P. 3839–3844.

УДК 57.022

АГРОБАКТЕРІЇ ЯК ПОТЕНЦІЙНІ ПРОДУЦЕНТИ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР

Горобець С.В.^{1,2}, Сорокіна Л.В.¹, Овсієнко Т.В.²

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

**²ДНУ Український науково-дослідний інститут спирту та біотехнології
продовольчих продуктів, провул. Бабушкіна 3, Київ, 03190**

Формування пухлинних розростань коренів рослин в числі ряду чинників може бути спричинене проникненням в тканини коренів симбіотичних та патогенних агробактерій (АБ) [1]. Можливість синтезу біогенних магнітних наночастинок (БМН) у АБ та їх рослин-хазяїв спирається не тільки на експериментальні дані щодо ефектів впливу магнітного поля на розвиток пухлин у інфікованих АБ рослин [2], у яких показано, а й на результати досліджень, які свідчать, що механізм синтезу БМН є загальним для всіх царств живих організмів, що підтверджується фенотиповими проявами [3]. До того ж, приналежність АБ до α -протеобактерій, серед яких багато магнітотаксисних видів [4], також може свідчити на користь наявності БМН в клітинах АБ.

З використанням онлайн-ресурсу «BLAST» проведено біоінформаційний аналіз та ідентифіковано у протеомі низки симбіотичних та патогенних АБ (на відміну від непатогенних штамів), а також типових рослин-хазяїв симбіонтів

гомологи білків магнітотаксисної бактерії (МТБ) *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1, ключові для біомінералізації БМН - MamB, MamM, MamA, MamO, MamE, MamN. При порівнянні відомих функцій білків *M. gryphiswaldense* MSR-1 показано, що гомологи виконують подібні функції з відповідними білками МТБ. Найменший діапазон еволюційних відстаней спостерігали для гомологів білків MamB, MamM та MamE, що корелює із співпадінням основних їх функцій та вказує на вищий рівень їх консервативності. Отримані результати можуть свідчити на користь висунутого нами припущення про існування в клітинах симбіотичних АБ БМН, роль яких може полягати у: забезпеченні взаємодії клітин АБ між собою та з клітинами рослин, формуванні з одного боку депо кисню та заліза, а з іншого боку зменшення пулу їх реакційноздатних форм та у можливій локальній активації метаболічних процесів через посилення в околі частинок інтенсивності біохімічних реакцій в результаті неоднорідного магнітостатичного поля магнітних наночастинок та магнітної концентрації поблизу них кластерних компонент.

Література:

1. Dodueva I. E. et al. // Transgenic Plant Journal. - 2007. – V. 1, № 1. - P. 17-38.
2. Bajwa R. et al. // Journal of Phytopathology. - 1995. – V. 7, № 1. - P. 76–77.
3. Vainshtein M. B. et al. // Syst. Appl. Microbiol. - 1997. – V 20. - P. 12–186.
4. Komeili A. // FEMS Microbiol Rev. - 2012. – V. 36, № 1. - P. 232-255.

УДК 577. 1/3

МОЖЛИВІСТЬ СИНТЕЗУ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР КЛІТИНАМИ МІКРООРГАНІЗМІВ РОДИНИ *Bradyrhizobiaceae*

Горобець С.В., Сушко А.Р., Скриник М.М., Сорокіна Л.В.

Національний технічний університет України «КПІ»,

пр. Перемоги 37, Київ, 03056,

sushkoar@yandex.ua

Експериментально встановлено, що клітини мікроорганізмів штаму *Rhodopseudomonas palustris* BisB18, що належать родини *Bradyrhizobiaceae* та є пурпурними фототрофними залізоредакуючими анаеробними бактеріями, здатні до синтезу ендогенних сферичних, розміщених поодинокі або по дві в одній везикулі нанорозмірних частинок магнетиту, гоетиту та гематиту. Механізми синтезу мінералів клітинами цих мікроорганізмів та набір білків, залучених у даний процес, залишаються невстановленими. Враховуючи той факт, що механізм синтезу магніточутливих наноструктур (МЧН) є найбільш дослідженим у магнітотаксисної бактерії (МТБ) *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 та ідентифіковано ключові ефекторні білки даного процесу, які становлять групу Mam-білків [1]. Для встановлення можливого механізму синтезу МЧН та виявлення штамів, здатних до їх потенційного продукування, доцільним є пошук їх гомологів у протеомі р. *Bradyrhizobiaceae*.

У зв'язку з цим метою даної роботи було із залученням біоінформаційного аналізу ідентифікувати гомологи білків групи Mam МТБ *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 у протеомі штамів родини *Bradyrhizobiaceae*.

Попарні вирівнювання амінокислотних послідовностей білків проводили за допомогою онлайн-ресурсу BLAST NCBI. В результатах біоінформаційних досліджень враховували такі показники, як E-число, I (відсоток ідентичних амінокислот), P (відсоток співпадінь з урахуванням рівноцінних замінів).

В результаті проведених досліджень встановлено, що у протеомі мікроорганізмів родини *Bradyrhizobiaceae* наявні впевнені гомологи білків MamA, MamB, MamM, MamO, MamE, MamN, MamQ МТБ. Так, величини E-чисел для гомологів білків MamB та MamM становлять від $1e-21$ (у *Bradyrhizobium oligotrophicum* S58) до $1e-05$ (у *Rhodopseudomonas* sp. B29) та від $3e-25$ (у *Bradyrhizobium oligotrophicum* S58) до $8e-05$ (у *Bradyrhizobium japonicum*). Найбільші показники E-числа та I виявлено для гомологів білка MamE (від $2e-37$ у *Afipia broomeae* до $1e-28$ у *Afipia* sp. P52-10 при показнику I в діапазоні 38-45%), що вказує на високий рівень консервативності доменів в них та подібність фолдингу білків-гомологів та відповідних білків МТБ. Діапазони E-чисел для гомологів білків MamA та MamO МТБ у представників родини *Bradyrhizobiaceae* становлять від $5e-12$ у *Bradyrhizobium diazoefficiens* USDA110 до $6e-11$ у *Bradyrhizobium japonicum*, відповідно. Аналіз доменів виявлених білків-гомологів дозволив встановити їх гомологію з такими у відповідних білків МТБ та передбачити подібність їх функцій. Таким чином, присутність у протеомі мікроорганізмів родини *Bradyrhizobiaceae* гомологів білків Mam, що відповідають за синтез МЧН, з подібними до білків МТБ функціями дозволяє припускати про залученість цих гомологів у синтез МНЧ клітинами представників родини *Bradyrhizobiaceae*.

Література:

1. [Rahn-Lee](#) L., [Komeili](#) A. // Front Microbiol. 2013-№4- p. 352-355.

УДК 575.872

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКУ mamZ У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ

Дем'яненко І.В., Зубенко О.С.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

WhiteZOShell@rambler.ru

В останнє десятиліття все глибше вивчається процес біомінералізації біогенних магнітних наночастинок (БМН) живими організмами. Це явище зустрічається у всіх трьох царствах живих організмів: бактерій, архей, еукаріот. Відомо, що БМН у великій кількості концентруються в хворих тканинах організму людини. Актуальним є з'ясування процесів активізації біомінералізації БМН в організмі людини.

Було здійснено порівняльний аналіз амінокислотних послідовностей білків магнітосомного острівця магнітотаксисних бактерій *Magnetospirillum gryphiswaldense* з білками людини методом оцінки статистичної значимості вирівнювань білкових послідовностей, використовуючи програму “BLAST-online” за стандартних параметрів, що є вільним програмним ресурсом Національного центру біотехнологічної інформації (NCBI).

Таблиця 1. Результати вирівнювань

Назва	ID	Identities	Positives	E value	Length
solute carrier family 22 (organic anion transporter), member 8, isoform CRA_a	gb EAW74133.1	30%	42%	0.007	533
organic anion transporter 3	dbj BAB47393.1	30%	42%	0.007	542
solute carrier family 22 (organic anion transporter), member 8, isoform CRA_c	gb EAW74135.1	30%	42%	0.007	549

Транспортери органічних аніонів (ТОА) – трансмембранні білки, що відповідають за перенесення через мембрану ендогенних речовин і ксенобіотиків з різними хімічними властивостями. Вони беруть участь в абсорбції, розподіленні і виведенні з організму лікарських препаратів, функціонуючи в тісному зв'язку з ферментами біотрансформації [1].

ТОА представлені двома сімействами : ОАТ (organic anion - transporters) і ОАТР (organic anion - transporting polypeptides) .

ОАТ - транспортери, які експресуються в печінці, нирках, головному мозку і кишечнику, структурно відрізняються від ОАТР, багато з них відіграють важливу роль у функціонуванні нирок. Серед речовин, що виводяться з організму транспортерами сімейства ОАТ, ряд важливих аніонних лікувальних засобів, включаючи р-лактамі антибіотики, діуретини, нестероїдні протизапальні, противірусні та протипухлинні препарати [2].

Література:

1. Smitha Sreedharan Functional characterization of Centrally Expressed Solute Carriers and G protein-coupled receptors // Uppsala University, Department of Neuroscience, Functional Pharmacology – 2011 – p. 52
2. В.Г. Кукес, Д.А. Сычев, Р.Е. Казаков, А.В. Семенов, И.В. Игнатьев, Г.В. Раменская, В.Н. Каркищенко Значение полиморфизмов генов-транспортеров органических анионов для индивидуализации фармакотерапии // *БИОМЕДИЦИНА* – 2006 – ст. 18-23.

УДК 57.052

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКІВ mamB ТА mamM У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ

Дем'яненко І.В., Ковальчук О.І., Михальчук Т.О., Сторчай Д.М.

Київський політехнічний інститут НТУУ «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: tanja.michalchuk@yandex.ru

На сьогоднішній день відомо, що багатоклітинні організми здатні синтезувати біогенні магнітні наночастинки (БМН) в своїх тканинах. БМН знайдено у комах, птахів, риб, ссавців та в тканинах людини (серце, печінка,

селезінка та головний мозок) [1]. Тому актуальним є питання щодо зв'язку між білками відповідальними за процес біомінералізації та виникненням захворювань.

MamB — функціональний білок, який бере участь у біомінералізації та допомагає клітинам формувати кристали, а MamM залучений до формування ядра магнетиту та сприятливого хімічного оточення для синтезу магнетиту в магнітосомах [2].

В роботі було здійснено порівняльний аналіз амінокислотних послідовностей білків людини з білками МО МТБ (магнітосомного острівця магнітотаксисних бактерій) та пошук білків-гомологів методом оцінки статистичної значимості вирівнювань білкових послідовностей, використовуючи програму “BLAST-ONLINE” за стандартних параметрів. Були знайдені значення таких параметрів, як E-value, Identities (I, %), Positives (P, %), кількість амінокислотних залишків та Id білку-гомологу. В результаті вирівнювання були виявлено, що гомологами білку mamM є ZnT-4, ZnT-9, а mamB - ZnT-9, ZnT-10.

Білки ZnT-4, ZnT-9, ZnT-10 належать до сімейства транспортерів цинку. Цинк є важливим мікроелементом, який має вирішальне значення для багатьох життєво важливих клітинних функцій, таких як синтез білка і ДНК, обмін речовин і внутрішньоклітинної сигналізації. Зміни в білках ZnT-9 та ZnT-10 у мозкових областях пов'язані з хворобою Альцгеймера, порушення гомеостазу цинку відіграє роль у патогенезі цієї хвороби. Будь-яка генетична модифікація у mamB призводить до втрати функцій, а сайт-специфічний мутагенез у mamM призводить до підвищеного синтезу частинок полікристалічного магнетиту[2].

Література:

1. Феритин і біомінералізація біогенних магнітних наночастинок в мікроорганізмах.// Горобець С.В. Горобець О.Ю. Демяненко І.В. /«Біотехнологія XXI століття» ст.108, Київ – 2013.
2. The cation diffusion facilitator proteins MamB and MamM of *Magnetospirillum gryphiswaldense* have distinct and complex functions.//Uebe R, Junge K, Henn V, Poxleitner G, Katzmann E, Plitzko JM, Zarivach R /Molecular Microbiology [2011, 82(4):818-835]

УДК 57.052

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКІВ mamH У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ

Дем'яненко І.В., Криніна О.І.

Національний технічний університет України «КПІ»

Тривалий час вважалось, що єдиними продуцентами біогенних магнітних наночастинок (БМН) є магнітотаксисні бактерії (МТБ). Проте було показано, що БМН синтезуються також в організмі людини. Тому надзвичайно цікавим є виявлення шляхів та учасників активації процесу біомінералізації в організмі людини.

Програма “BLAST Online” є основним засобом, що дозволяє провести порівняльний аналіз амінокислотних послідовностей магнітосомного острівця (МО) МТБ та білків людини. Вона є програмним ресурсом Національного

центру біотехнологічної інформації (NCBI) і знаходиться у вільному доступі. Аналіз результатів здійснювався методом оцінки статистичної значимості вирівнювань білкових послідовностей людини та протеїну *mamH* МТБ *Magnetospirillum gryphiswaldense*. В таблиці 1 представлені результати вирівнювання.

Таблиця 1

Протеїн	Id	К-ть а.к. зал.	E value	I den.	Pos.
Organic anion transporter 3 (OAT3), SLC22A8	BAV47393.1	542	$6 \cdot 10^{-4}$	25%	44%

OAT3 належить до суперсімейства Major Facilitator Superfamily (MFS), представники якого грають важливу роль в процесах абсорбції, розподілення та екскреції речовин, що значною мірою визначає фармакодинаміку та фармакокінетику ліків. OAT3 транспортер експресується переважно у нирках, в меншій кількості - у мозку та печінці. У мозку він є найбільш поширеним з транспортерів, локалізованих в базолатеральній мембрані капілярів, де він відіграє важливу роль у перенесення субстратів в судинне сплетення, а також у виключенні аніонних метаболітів нейромедіаторів з мозку.

У ході досліджень було виявлено, що спрямований мутагенез певних кодуючих ділянок обумовлює функціональну гетерогенність OAT3. Певні варіанти мутацій призводять або до повної втрати функції, або до значного зниження функцій. Одним з найбільш поширених варіантів спостерігалась зміна субстратної специфічності, що може призвести до диспозиції метаболітів.

УДК 57.052

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКУ *mamA* У ЛЮДИНИ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМИ ЗАХВОРЮВАНЬ

Жарєнов Я.О., Разумовський А.К.

Національний технічний університет України «КПІ»

Нанокристали, що володіють магнітними властивостями і можуть накопичуватись в більшості організмів називають біогенним магнетитом. Дослідження виявили [2], що зміна рівня заліза в організмі людини викликає неврологічні захворювання, а також спостерігається при канцерогенезі і метастазі пухлин. Надзвичайно цікавим є виявлення шляхів та учасників активації процесу біомінералізації в організмі людини.

Програма “BLAST Online” є основним засобом, що дозволяє провести порівняльний аналіз амінокислотних послідовностей магнітосомного острівця магнітотаксисних бактерій та білків людини.

В результаті оцінки статистичної значимості вирівнювань білкових послідовностей виявилось, що білок *tamA M. gryphiswaldense* має 2 гомологи серед білків людини - PEX5L та ISG family member.

PEX5L (Peroxisomal Biogenesis Factor 5-Like protein) – білок мембран пероксисом, є ізоформою білку рецептору пероксисом *PEX5* (Peroxisomal targeting signal) [2]. Білок відноситься до переферійних білків мембран, локалізован у цитоплазмі та мембрані. Експресується у найбільшій кількості у тканинах мозку [1], у менших кількостях у підшлунковій залозі та насінниках. ISG family member – білок сімейства інтерферон стимульованих генів.

ISG – гени стимулюються секрецією або введенням інтерферону в клітину та викликають пряму противірусну дію за допомогою індукції різноманітних білків, наприклад, хемокінів, таких як MIG (монокін, індукований IFN - γ), моноцитарних протеїнів сімейств EBI1, SCYA2, SCYA5, SCYB10, молекул адгезії класу ALCAM (activated leukocyte cell adhesion molecule), які сприяють адгезії лімфоцитів і активують молекули головного комплексу гістосумісності I і II класів, а також багатьох інших білків [5]. Таким чином, клітина здатна контролювати інфекцію без активації складної імунної відповіді, що запобігає необгрунтованому пошкодженню клітини.

Література:

1. Identification of PEX5p-related novel peroxisome-targeting signal 1 (PTS1)-binding proteins in mammals. Amery, L., Sano, H., Mannaerts, G.P., Snider, J., Van Looy, J., Fransen, M., Van Veldhoven, P.P. Biochem. J. (2001)
2. Domain mapping of human PEX5 reveals functional and structural similarities to *Saccharomyces cerevisiae* Pex18p and Pex21p. Dodt, G., Warren, D., Becker, E., Rehling, P., Gould, S.J. J. Biol. Chem. (2001)
3. Recombinant human peroxisomal targeting signal receptor PEX5. Structural basis for interaction of PEX5 with PEX14. Schliebs, W., Saidowsky, J., Agianian, B., Dodt, G., Herberg, F.W., Kunau, W.H. J. Biol. Chem. (1999)
4. <http://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?gene=PEX5L>
5. http://www.nextprot.org/db/entry/NX_Q8IYB4
6. <http://www.tiensem.ru/immunity4>

УДК 575.827:604.6:582.683.2

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ БІЛКІВ МАГНІТОСОМНОГО ОСТРІВЦЯ ТА КОМПОНЕНТІВ ПРОТЕОМУ МІКРООРГАНІЗМІВ РОДИНИ *SHEWANELLACEAE*.

Желєва В.І., Сорокіна Л.В.¹

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

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

Гени, що відповідають за біомінералізацію нанокристалів магнетиту, організовані в кластери в геномі МТБ та називаються білками магнітосомного острівця [2]. Найбільш вивченим процес формування магнітосом є в *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1. Відомо, що представник досліджуваної родини – *Shewanella putrefaciens* CN32 синтезує позаклітинні аморфні частинки феригідриту та внутрішньоклітинні кристали магнетиту розміром 2-4 нм, які не формують ланцюгів.

Метою даного дослідження є виявити у представників родини *Shewanellaceae* гомологи білків магнітосомного острівця *M. gryphiswaldense* MSR-1. Для цього використано амінокислотні послідовності білків, взяті з бази даних Національного Центру Біотехнологічної Інформації (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>), та проведено їх попарні вирівнювання з компонентами протеому мікроорганізмів родини *Shewanellaceae* за допомогою онлайн-ресурсу BLAST.

У представників даної родини були знайдені гомологи білків *mam B*, *mam N*, *mam E*, *mam O*. Ступінь гомології для різних білків знаходиться в діапазоні від значення $E=4e-05$ та коефіцієнта ідентичності 42% по *mamN* для представника *Sh.piezotolerans* WP3 до $E=3e-33$ та коефіцієнта ідентичності 53% по гену *mamE* у *Sh.halifaxensis* HAWEB-4.

Оскільки у мікроорганізмів родини *Shewanellaceae* в ході порівняльного аналізу виявлено гомологи білків *Mam* МТБ, то можна припускати можливу аналогічність функцій, які вони виконують, та здатність досліджуваних мікроорганізмів до формування магніточутливих структур.

Література:

1. Komeli A. Molecular mechanisms of magnetosome formation / A. Komeli // The annual review of biochemistry – 2007, №76. – p. 351 – 366.
2. [Lefèvre C.T.](#) Ecology, diversity, and evolution of magnetotactic bacteria / [Lefèvre C.T.](#), [Bazyliński D.A.](#) // Microbiol Mol Biol Rev – 2013, V 77, №3. – p.497 – 526 .

УДК 577.1/3

ІДЕНТИФІКАЦІЯ БІЛКІВ СИНТЕЗУ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ *STREPTOCOCCACEAE*

Кіфяк Є. О., Максименко К. О.

Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, pitbm@ukr.net

В останні роки проводиться чимало досліджень, пов'язаних з явищем синтезу магнітних наночастинок різними бактеріями. Інтерес до цих наноструктур зумовлений тим, що вони можуть брати участь у розв'язанні певних медичних задач (реалізація магнітної сепарації, цілеспрямованої магнітної доставки ліків тощо) внаслідок сумісності з біологічними об'єктами.

Експериментально встановлено, що біомінералізувати магнітні наночастинок здатні багато прокариотів та еукаріотів. Серед них є і представник родини *Streptococcaceae* – *Lactococcus lactis* MG1363 [1]. З огляду на це можна припустити, що й інші представники цієї родини також утворюють біогенні

магніточутливі наночастинки. Для підтвердження даної гіпотези був проведений біоінформаційний аналіз гомології білків мікроорганізмів родини *Streptococcaceae* з білками магнітотаксисної бактерії (МТБ) *Magnetospirillum gryphiswaldense MSR-1*. МТБ була обрана для порівняння, адже процес утворення нею магнітних наноструктур детально вивчений. Порівняння амінокислотних послідовностей було здійснено за допомогою програмного онлайн ресурсу «BLAST».

Раніше встановлено, що біомінералізація у МТБ відбувається завдяки функціонуванню білків родини Mam. Аналіз проведених попарних вирівнювань показав, що деякі з цих білків, а саме MamB, MamE, MamM, MamN та MamO мають високий ступінь гомології з білками представників родини *Streptococcaceae*. Про це свідчить діапазон значень E-числа, що варіює від $5 \cdot 10^{-35}$ (для *Lactococcus garviae* при порівнянні з MamB) до $3 \cdot 10^{-5}$ (для *Streptococcus sobrinus* при порівнянні з MamN). При цьому відсоток ідентичних амінокислот для даних білків складає в середньому 25-40. А відсоток співпадінь з урахуванням рівноцінних замінів – 40-60. Такі показники свідчать про подібність механізмів формування просторової структури у білків родини Mam та білків-гомолгів. Поряд з цим не було знайдено жодного гомолога білку MamA, який регулює довжину магнітосомних ланцюгів та активує магнітосомну везикулу у відповідь на зовнішні чинники. Можливо, дані функції у організмів родини *Streptococcaceae* виконує інший білок.

Отже, представники родини *Streptococcaceae* є потенційними продуцентами магнітних наночастинок, оскільки у їхньому протеомі виявлено гомологи білків MamB, MamE, MamM, MamN та MamO.

Література:

1. Vainshtein M. New magnet-sensitive structures in bacterial and archaeal cells / M. Vainshtein, N. Suzina, E. Kudryashova, E. Ariskina // *Biology of the Cell*. – 2002. – 94. – P. 29-35.

УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЙНІ ЦЕЛЮЛОЗНІ МЕМБРАНИ З ФУНКЦІЄЮ МАГНІТО-ЧУТЛИВОСТІ

Коновалова В.В., Полтавцева Г.

Центр мембранних досліджень, Національний університет «Києво-Могилянська академія», 04070, Київ, вул. Сковороди, 2, vita@ukma.kiev.ua

Ультрафільтрація – загальновідомий баромембранний процес, що широко застосовується для розділення, концентрування, фракціонування та очищення речовин різної природи в багатьох галузях промисловості. Основною проблемою, що виникає при експлуатації ультрафільтраційних мембран є явище концентраційної поляризації, що полягає в різкому підвищенні концентрації розчиненої речовини в примембранному шарі, внаслідок примусового перенесення розчинника через мембрану, та призводить до різкого падіння продуктивності та селективності мембран.

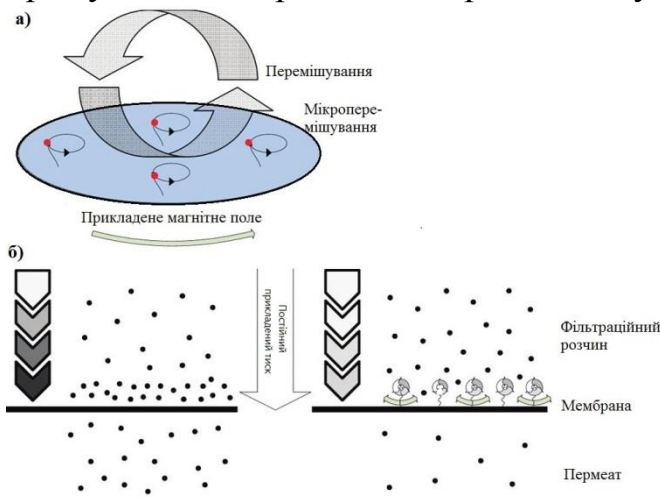


Рис. 1 Схематичне зображення концепції іммобілізації магнітних наночастинок на поверхні мембрани при накладанні магнітного поля (а), ілюстрація зменшення концентраційної поляризації для модифікованої мембрани (б). [1]

В даній роботі представлений радикально новий підхід до зниження концентраційної поляризації [1]. Ультрафільтраційні магнітно-активні мембрани були отримані шляхом прищеплення полімерного спейсера та подальшою іммобілізацією наночастинок магнетиту Fe_3O_4 на поверхню промислових целюлозних мембран. Рух наночастинок магнетиту закріплених на полімерному ланцюзі в змінному магнітному полі викликає турбулізацію розчинника в дифузійному шарі, що призводить до збільшення коефіцієнта

масопереносу через мембрану.

Розділювальні характеристики мембран вивчали при ультрафільтрації розчинів поліетиленгліколю з ММ 20 кДа в циліндричній комірці непроточного типу Amicon 8050 (Millipore, США) обладнаній магнітною мішалкою.

Результати досліджень підтверджують, що використання магнітно-активних мембран призводить до зростання коефіцієнта масопереносу вдвічі в порівнянні з немодифікованою мембраною

Література:

1. Heath H. Himstedt, Qian Yang, L. Prasad Dasi, Xianghong Qian, S. Ranil Wickramasinghe and Mathias Ulbricht. Magnetically Activated Micromixers for Separation Membranes//*Langmuir*. – 2011. – 27 (9). – pp 5574–5581.

УДК 577.3.04

**ОТРИМАННЯ БРАЖКИ З ПІДВИЩЕНОЮ КІЛЬКІСТЮ ДОМІШОК В
ТЕХНОЛОГІЇ БІОЕТАНОЛУ З ОПРОМІНЕННЯМ ЗАСІВНИХ
ДРІЖДЖІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПОЛЕМ НВЧ-ДІАПАЗОНУ**

Маринченко Л.В.¹, Процан Н.В.², Чередник О.М.¹, Ніжельська О.І.³

¹Національний технічний університет України “КПІ”

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

²ДНУ Український науково-дослідний інститут спирту і біотехнології
продовольчих продуктів

пров. Бабушкіна, 3, Київ, 03190

³Навчально-науковий центр «Фізико-хімічне матеріалознавство»
Київського університету імені Тараса Шевченка та НАН України

вул. Володимирська, 64, Київ, 01033

lolitamar@ukr.net¹, aljona.nizhelska@gmail.com³

Збільшення накопичення проміжних домішок під час бродіння може бути корисним в технології біоетанолу, адже ці домішки (оксигенати) в кінцевому продукті і в сумішевих бензинах сприяють підвищенню октанового числа і запобігають розшаруванню суміші за температур нижче 0 °С.

Показано ефективність електромагнітного надвисокочастотного випромінювання (ЕМВ НВЧ) низької інтенсивності (з щільністю потужності $P_c \ll 10 \text{ мВт/см}^2$) для інтенсифікації біотехнологічних процесів.

Раніше нами було визначено активні частоти ЕМВ НВЧ в межах 41,75–41,79 ГГц, які стимулювали ріст дріжджових культур *S. cerevisiae*, та час опромінювання – 8-10 хв. Підвищення біосинтетичної активності опромінених дріжджів може приводити до збільшення накопичення проміжних продуктів бродіння. Тому метою експерименту було дослідження зміни складу бражних дистилятів, отриманих перегонкою збродженого опроміненими засівними дріжджами мелясного сусла.

В зрілій бражці визначали динаміку виділення діоксиду вуглецю, вміст спирту, вміст незброджених вуглеводів. Склад домішок в бражних дистилятах визначали газохроматографічним методом. Як видно з даних таблиці, в дослідних зразках зросла кількість естерів (в основному, етилацетату, ізоамілацетату, ізобутилацетату) та сивушних компонентів (в основному, 1-пропанолу, 2-пропанолу, ізобутанолу, ізопентанолу, 1-бутанолу і 1-пентанолу).

Назва компоненту	Концентрація, мг/дм ³		
	ЕМВ (41,76 ГГц)	ЕМВ (41,75 ГГц)	Контроль
Естери	248,00	230,24	199,99
Сивушні компоненти	2347,99	2112,29	2128,60

Результати дослідження опромінювання засівних дріжджів ЕМВ ММД підтвердили збільшення кількості виділеного діоксиду вуглецю, збільшення вмісту етанолу у зрілій бражці, зменшення кількості незброджених вуглеводів, а аналіз бражних дистилятів засвідчив збільшення цільових кисневмісних домішок – оксигенатів.

УДК 575.827:604.6:582.683.2

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ГОМОЛОГІЧНИХ БІЛКІВ РОДИНИ МАМ У ПРОТЕОМІ

МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ РОДУ *LACTOBACILLUS*

Морозов А.О., Зборовський М.Ю.

¹Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

pitbm@ukr.net

Магнітотаксис – це здатність деяких мікроорганізмів здійснювати своє орієнтування у просторі за допомогою магнітного поля. Здійснюється магнітотаксис за допомогою магнітосом, що являють собою накопичення нанокристалів магнетиту (Fe_3O_4) або грейгіту (Fe_3S_4), які можуть бути вкриті оболонкою та створювати ланцюжки. Ці властивості відкривають широкі можливості використання цих мікроорганізмів у біотехнології та медицині.

У представників *Lactobacillus plantarum* JDM1 раніше було виявлено магнітосоми. Тому метою даного дослідження було виявлення у інших представників родини *Lactobacillus* гомологів білків Mam, що відповідають за магнітотаксис. Були використані амінокислотні послідовності білків *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1, взяті з бази даних Національного Центру Біотехнологічної Інформації (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>).

Порівняльний аналіз здійснювався за допомогою онлайн ресурсу BLAST.

В ході роботи виявлено, що в протеомі мікроорганізмів роду *Lactobacillus* є гомологи білків MamB, MamM, MamE магнітотаксисної бактерії (МТБ). Для гомологів білка MamB показники значущості вирівнювання становлять від $7e-14$ до $2e-12$ при 25 % ідентичних амінокислотних залишків, а для гомологів MamM МТБ - від $1e-27$ до $6e-16$ при 26-27 % ідентичних амінокислот. Найбільшими величини показників E-числа та кількості ідентичних амінокислот відмічено для гомологів білка MamE *M. gryphiswaldense* від $5e-27$ до $8e-25$ при значеннях коефіцієнту ідентичності амінокислот в цих білках та білку MamE 40-46%.

Оскільки в ході порівняльного аналізу в протеомі досліджуваних видів молочнокислих бактерій роду *Lactobacillus* виявлено гомологічні білки, висунуто припущення про можливість використання представників даного роду в якості продуцентів біогенних магніточутливих наноструктур.

Література:

1. [Lefèvre C.T.](#) Ecology, diversity, and evolution of magnetotactic bacteria / [Lefèvre C.T.](#), [Bazyliński D.A.](#) // Microbiol Mol Biol Rev – 2013, V 77, №3. – P.497 – 526 .
2. Komeli A. Molecular mechanisms of magnetosome formation / A. Komeli // The annual review of biochemistry – 2007, №76. – P. 351 – 366.

УДК 577.1/3

**БІЛКИ БІОМІНЕРАЛІЗАЦІЇ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР У
МІКРООРГАНІЗМІВ РОДИНИ *STAPHYLOCOCCACEAE***

Пилипчак Б.В., Сорокіна Л.В.

**Національний технічний університет України «КПІ»,
пр. Перемоги 37, Київ, 03056,**

pitbm@ukr.net

Останнім часом предметом інтенсивних досліджень в галузі мікробіології та біотехнології є формування магніточутливих наноструктур у мікроорганізмів, у тому числі магнітотаксисних бактерій (МТБ) [1]. Експериментально встановлено наявність магнітних наночастинок (МН) з різними властивостями у фенотипі організмів з усіх трьох царств [2]. У даній роботі проводили пошук штамів родини *Staphylococcaceae*, потенційно здатних до біомінералізації сполук заліза за допомогою методів біоінформатики, оскільки в фенотипі одного з представників родини – *Staphylococcus lugdunensis* НКУ09-01 присутні внутрішньоклітинні аморфні поодинокі розміщені МН [2]. Наявність МН у клітинах мікроорганізмів даної родини може бути використана при розробці стратегій терапії магнітним полем стафілококових інфекцій.

Метою даної роботи було дослідити гомологи білків Mam, відповідальних за контроль синтезу МН у МТБ *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1, у протеомі мікроорганізмів родини *Staphylococcaceae*.

Попарні вирівнювання амінокислотних послідовностей білків магнітосомного острівця *M. gryphiswaldense* MSR-1 і компонентів протеому бактерій родини *Staphylococcaceae* проводили за допомогою онлайн-ресурсу BLAST NCBI за стандартних параметрів, оцінювали статистичну значущість вирівнювань (E-число) та відсоток ідентичних амінокислотних залишків (I).

Проведений біоінформаційний аналіз показав, що майже всі білки генів магнітосомного острівця, без яких неможлива біомінералізація Fe₃O₄, а саме MamA, MamB, MamE, MamM, MamO, мають високий ступінь гомології з білками бактерій родини *Staphylococcaceae*. Про високу ступінь гомології вищеперерахованих білків свідчать значення E-числа, діапазон яких становить від 1·10⁻²⁹ (для гомологів MamM у *Staphylococcus xylosus*) до 3·10⁻⁵ (для гомологів MamA у *St. aureus subsp. aureus* M013). Значення кількості ідентичних амінокислотних залишків білків-гомологів MamB, MamM, MamE та MamO та відповідних білків МТБ лежать у діапазоні 25–43%, що свідчить про подібність їх фолдингу; гомологи білку MamA за даним показником потрапили у «сумнівну зону» (I – 22–23%). Не виявлено гомологів білків MamN, MamQ та MamZ у протеомі мікроорганізмів родини *Staphylococcaceae*.

Отримані результати дають можливість розглядати штами родини *Staphylococcaceae*, у протеомі яких присутні виявлені білки-гомологи, виступати потенційними продуцентами МН.

Література:

1. Schüler D. // FEMS Microbiology Reviews. – 2008. – V. 32. – P. 5532-5535.
2. Vainshtein M. et al. // Biology of the Cell. – 2002. – V. 94. – P. 29-35.

УДК 539.211 : 544.723

**ФОРМУВАННЯ БІОМІМЕТИЧНОГО ГІДРОКСИАПАТИТУ НА
ТИТАНВМІСНИХ ПОВЕРХНЯХ В МОДЕЛЬНИХ ФІЗІОЛОГІЧНИХ
РІДИНАХ**

**Пилипчук Є.В.¹, Петрановська А.Л.¹, Підгорна А.В.², Горобець С.В.²,
Горбик П.П.¹**

**¹Інститут хімії поверхні ім.О.О.Чуйка НАН України, вул. Генерала
Наумова 17, Київ, 03164**

**²Національний технічний університет України «КПІ»,
пр. Перемоги 37, Київ, 03056
e-mail: chemind@ukr.net**

Переважає більшість опорно- рухових, орієнтаційних та захисних функцій апаратів і систем живих організмів побудовано на використанні біомінеральних матеріалів, які є складними композитними речовинами. До їх складу входять два основні компоненти: органічний і мінеральний, взаємозв'язок яких забезпечує структурованість біологічних композитів на нано-, мікро- і макрорівнях, що в поєднанні забезпечує унікальні характеристики живих систем, а також представляє значний інтерес для моделювання при створенні нових матеріалів для імплантаційної медицини.

Мета роботи – проведення порівняльних досліджень впливу природи поверхневих функціональних груп на процеси біоміметичного синтезу і формування шару гідроксиapatиту на титанвмісних поверхнях.

В основу біоміметичного синтезу і формування шару гідроксиapatиту покладено метод імітації процесу біомінералізації, що відбувається в організмі людини. Попередня підготовка зразків полягала в очищенні і окисненні їх поверхні та наступному отриманні реакційно-здатних функціональних груп методом хімічного модифікування. Формування біологічно-еквівалентного апатиту здійснювали в експериментах із використанням модельних фізіологічних рідин (МФЖ). Процеси біомінералізації включають утворення центрів кристалізації і зростання кристалів нової мінеральної фази; ці процеси контролюються ступенем пересичення рідини і локальними концентраціями її компонентів.

З використанням нових підходів, які полягають у застосуванні модифікаторів тетраетоксисилану і триетоксисілілпропіл-карбамоіл)бутанової кислоти для створення на титанвмісних поверхнях функціональних груп (силанольних $\equiv \text{Si-OH}$ і карбоксильних $-\text{COOH}$, відповідно) в якості активних центрів зародкоутворення, методом формування самозбіркою, з середовища модельної фізіологічної рідини, що є аналогом плазми крові людини, синтезовані шари біоміметичного гідроксиapatиту.

Дослідженнями ІЧ-фур'є і РФ спектроскопії підтверджено відповідність складу покриття на поверхні зразків титанвмісних поверхонь гідроксиapatиту. Показано, що модифікування поверхні титану карбоксильними групами дозволяє одержати шар гідроксиapatиту з морфологічними характеристиками і ступенем кристалічності, найбільш відповідними природному гідроксиapatиту.

УДК 539.211 : 544.723+54.31

**НАНОКОМПОЗИТИ МАГНЕТИТ/ГІДРОКСИАПАТИТ/
АМІНОБІСФОСФОНАТ/ДИЕТИЛЕНТРИАМІНПЕНТАОЦТОВА
КИСЛОТА/ГАДОЛІНІЙ**

ДЛЯ НЕЙТРОНОЗАХОПЛЮЮЧОЇ ТЕРАПІЇ

**Зубчук Ю.О.¹, Пилипчук Є.В.¹, Петрановська А.Л.¹, Туранська С.П.¹,
Підгорна А.В.², Горобець С.В.², Горбик П.П.¹**

**¹Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України, вул. Генерала
Наумова 17, Київ, 03164**

**²Національний технічний університет України «КПІ»,
пр. Перемоги 37, Київ, 03056**

e-mail: chemind@ukr.net

Перспективним напрямком розвитку сучасної терапії онкологічних захворювань є реалізація концепції хімічного конструювання магніточутливих нанокompatитів з багаторівневою ієрархічною архітектурою та функціями медико-біологічних нанороботів (розпізнавання мікробіологічних об'єктів у біологічних середовищах; цільова доставка лікарських препаратів до клітин- та органів-мішеней і депонування; комплексна терапія хіміо-, імуно-, радіаційними нейтронзахоплюючими-, гіпертермічними методами та діагностика в режимі реального часу; адсорбція рештків клітинного розкладу та їх видалення з організму за допомогою зовнішнього магнітного поля), яка на сьогодні отримала наукове обґрунтування та експериментальне підтвердження.

Використання вказаних нанокompatитів у нейтронзахоплюючій терапії (НЗТ) пов'язане з доставкою в клітини пухлин ізотопів з великим перерізом захоплення теплових нейтронів, наприклад, ¹⁰B, ¹⁵⁷Gd. Ізотопу гадолінію ¹⁵⁷Gd властиве найвище серед всіх відомих хімічних елементів значення перерізу захоплення теплових нейтронів – 255000 барн. Внаслідок взаємодії ядер вказаних ізотопів з тепловими нейтронами відбувається утворення γ-квантів і електронів внутрішньої конверсії (індукована радіація), які створюють цитоксичний ефект, що призводить до загибелі клітин пухлини. Крім того, залізо- та гадолінійвмісні нанокompatити використовують для медичної діагностичної візуалізації методами магніторезонансної томографії (МРТ) в режимах T_1/T_2 реального часу.

Мета роботи – хімічне конструювання та дослідження нового магніточутливого нанокompatиту з оболонковою структурою в послідовності $Fe_3O_4 \rightarrow$ гідроксоапатит \rightarrow амінобісфосфонат \rightarrow диетилентриамінпентаоцтова кислота $\rightarrow Gd^{3+}$, перспективного для використання в нейтронзахоплюючій терапії.

Показано, що нанокompatити з вказаним порядком організації наноархітектури, синтезовані методом поверхневої збірки, характеризуються покращеною біосумісністю та можливістю виконання комплексу функцій, властивих медико-біологічним нанороботам. Оцінку біосумісності нанокompatитів здійснювали цитохімічним методом та за їх впливом на життєздатність модельних клітин.

УДК 575.827:604.6:582.683.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ КЛЮЧОВИХ БІЛКІВ МАМ
МАГНІТОТАКСИСНОЇ БАКТЕРІЇ У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИН
ACIDITHIOBACILLACEAE ТА CHLOROBIACEACEAE

Скальська К. В., Сорокіна Л. В.

Національний технічний університет України «КПІ»,

пр. Перемоги 37, Київ, 03056,

pitbm@ukr.net

В останні роки активно вивчається процес біомінералізації біогенних магнітних наночастинок (БМН). БМН – це наночастинки біогенного походження із залізовмісних сполук, найчастіше феритів, такі що легко сепаруються в магнітних полях постійних магнітів, та, як правило, мають спонтанну намагніченість [1]. БМН були виявлені в молюсків, членистоногих, риб, тварин, в тканинах мозку та інших органах людини. Актуальною задачею залишається пошук нових організмів, які здатні до біомінералізації магнетиту. Унікальні характеристики бактеріальних магнітосом привернули увагу дослідників різних галузей науки. Механізм біомінералізації магнетиту є достатньо досліджений для *Magnetospirillum* [2]. Метою роботи було здійснити порівняльний аналіз амінокислотних послідовностей білків магнітосомного острівця магнітотаксисних бактерій *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 з білками бактерій родин *Acidithiobacillaceae* та *Chlorobiaceae*. Дані родини досліджувались через те, що серед їх представників були ті, в яких експериментально виявлено БМН. Для аналізу використовували програму «BLAST» онлайн-ресурсу Національного центру біотехнологічної інформації (NCBI).

В результаті біоінформаційного аналізу встановлено, що у досліджуваних мікроорганізмів родини *Acidithiobacillaceae* виявлена гомологія з білками магнітосомного острівця магнітотаксисних бактерій (МО МТБ), а саме MamA, MamB, MamE, MamM та MamO, про що свідчить значення E-числа, яке знаходиться в діапазоні $9 \cdot 10^{-5} \leq E \leq 8 \cdot 10^{-34}$. Проте значення відсотка ідентичних амінокислотних залишків для білка MamA потрапляє в “сумнівну зону”, що можливо вказує лише на припущення гомології та існування подібних функцій. Вирівнювання по білку МО МТБ MamN не дозволили отримати значимих результатів ($E > 10^{-5}$).

Аналогічно для представників родини *Chlorobiaceae*: у деяких видів присутні гомологи білків MamA, MamB, MamE, MamO та MamM МО МТБ. Це підтверджують значення E-числа, що належать діапазону $1 \cdot 10^{-5} \leq E \leq 3 \cdot 10^{-36}$.

Таким чином, у протеомі представників родин *Acidithiobacillaceae* та *Chlorobiaceae* виявлено гомологи білків, у зв'язку з чим можна припустити їх потенційну здатність продукувати біогенні магнітоточливі наноструктури.

Література:

1. Горобец С.В. и др. // Наукові вісті НТУУ «КПІ» - 2013, №3 – С.34-41.
2. Schuler D. // Int. Microbiol. – 2002. - №5. – P. 209-214.

УДК 577.1/3

**БІЛКИ БІОМІНЕРАЛІЗАЦІЇ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР У
ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ *GEOBACTERACEAE***

Сорокіна Л.В., Левченко М.П., Горелік А.М., Дяченко О.М.

Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056,

pitbm@ukr.net

З плином часу вчені все глибше досліджують особливості біогенних магнітних наночастинок (БМН). Ці структури, які є нанокристалами магнетиту/грейгіту, утворюються у процесі біомінералізації [1]. БМН набувають більш широкого застосування у медицині, ніж синтетичні аналоги, оскільки мають ряд переваг: контрольований розмір, форму, магнітні властивості, що може бути використано для цілеспрямованої доставки лікарських препаратів в орган-мішень та в якості контрастних агентів для МРТ.

Перші дослідження у цій області виявили, що один з представників родини *Geobacteraceae*, а саме штам *Geobacter metallireducens* GS-15, здатний утворювати позаклітинний магнетит з різноманітною формою кристалів [2]. Для цього представника властиве анаеробне дихання, а для активної життєдіяльності притаманне середовище з високою температурою (гейзери).

Метою роботи було проведення біоінформаційного аналізу гомології білків представників родини *Geobacteraceae* (зокрема з менш екстремальними умовами існування) з білками магнітотаксисних бактерій (МТБ).

Для встановлення ступеня гомології здійснено порівняльний аналіз амінокислотних послідовностей білків магнітосомного острівця (МО) МТБ *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 і бактерій родини *Geobacteraceae* методом оцінки статистичної значимості вирівнювань амінокислотних послідовностей, використовуючи програму «BLAST-online» Національного Центру Біотехнологічної Інформації (NCBI) за стандартних параметрів.

Проведений біоінформаційний аналіз виявив, що в протеомі мікроорганізмів родини *Geobacteraceae* присутні гомологи білків MamA, MamB, MamE, MamO, MamM, MamK та MamN. Про високий ступінь гомології свідчать значення E-числа, діапазон яких складає від $8 \cdot 10^{-49}$ (у *Geobacter daltonii*, гомолог MamB) до $7 \cdot 10^{-10}$ (у *Geobacter sulfurreducens*, гомолог MamK). Виявилось, що в деяких організмів відсутня впевнена гомологія білку MamN. З літературних даних відомо, що MamN не є обов'язковим для формування кристалів, оскільки у *G. metallireducens* не виявлено MamN, але кристали магнетиту знайдені.

Отже, шляхом біоінформаційного аналізу доведено гомологію білків магнітосомного острівця бактерії *M. gryphiswaldense* MSR-1 та білків видів родини *Geobacteraceae*, що вказує на перспективність проведення подальших експериментальних досліджень цих мікроорганізмів на наявність БМН.

Література:

1. Bazylynski D.A., Frankel R.B. // Rev Mineral Geochem. – 2003. - V. 54. – P. 217-247.
2. Vali H. // PNAS. – 2004. – V. 101, № 46. – P. 16121-16126.

УДК 575.827:604.6:582.683.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКІВ МАМ МАГНІТОТАКСИСНОЇ
БАКТЕРІЇ У ПРОТЕОМІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ
PSEUDOMONADACEAE

Сорокіна Л. В., Литвиненко Д. М.

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

У клітинах живих організмів зустрічаються наночастинки магнітних матеріалів, переважно магнетиту (Fe_3O_4). Такі структури, зокрема, виявлені у магнітотаксисних бактерій (МТБ), які за допомогою магніточутливих наноструктур (магнітосом), синтезованих у процесі біомінералізації оксидів заліза, орієнтуються у магнітному полі Землі [1]. Утворення магнітосом контролюється білками родини Mam, які кодуються специфічною ділянкою геному – «магнітосомним острівцем» (МО) [2]. У родині *Pseudomonadaceae* магніточутливі структури були виявлені в клітинах *Pseudomonas aeruginosa* NCMG1179 у вигляді аморфних утворень, зібраних у ланцюжки та оточених ліпідним бішаром.

Метою роботи було виявлення гомологів білків групи Mam у мікроорганізмів родини *Pseudomonadaceae* та відповідно здатності організмів даної родини до біомінералізації магнетиту.

Попарне вирівнювання амінокислотних послідовностей білків Mam *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 з послідовністю компонентів протеому мікроорганізмів родини *Pseudomonadaceae* проводили за допомогою онлайн-ресурсу BLAST бази даних NCBI. При порівнянні двох послідовностей були враховані E-число (показник статистичної значимості вирівнювання) та відсоток ідентичних амінокислотних залишків I [2].

В ході роботи виявлено, що в протеомі мікроорганізмів родини *Pseudomonadaceae* є впевнені гомологи білків MamB, MamM, MamE, про що свідчать значення E-числа від $6 \cdot 10^{-13}$ у *Pseudomonas stutzeri* CCUG 29243 до $4 \cdot 10^{-37}$ у *Pseudomonas caeni* для гомологів білка MamB та від $1 \cdot 10^{-14}$ до $2 \cdot 10^{-31}$ у *Pseudomonas pelagia* та *Pseudomonas caeni*, відповідно, для гомологів MamM. найвищі показники для гомологів білка MamE від $3 \cdot 10^{-32}$ для *Pseudomonas sp.* HPB0071 до $1 \cdot 10^{-33}$ для *Pseudomonas alkylphenoli*. Значення критерію I в межах від 25- 45% свідчить про подібність механізмів фолдингу для білків-гомологів псевдомонад та білків магнітотаксисної бактерії *M. gryphiswaldense* MSR-1. Для гомологів MamB та MamM спостерігається подібність їх функцій (транспорт Co^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+}) з білками МТБ.

Отже, у протеомі мікроорганізмів родини *Pseudomonadaceae* були виявлені гомологи білків родини Mam. Досить високі показники якості вирівнювання свідчать про можливість синтезу біогенних магніточутливих наночастинок клітинами цих мікроорганізмів.

Література:

1. Berger M. / Berger M. - Cambridge: RSC Nanoscience & Nanotechnology, 2009. - 317 p.
2. Li W. et al. // Bioinformatics. – 2000. – V. 16. – P. 1105-1110.

ПОТЕНЦІЙНА МОЖЛИВІСТЬ СИНТЕЗУ МАГНІТОЧУТЛИВИХ НАНОСТРУКТУР КЛІТИНАМИ АРХЕЙ

Стрельник О.О.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

StrelnikOksana@yandex.ua

На сьогодні явище біомінералізації кисневмісних сполук заліза є найкраще вивчене в магнітотаксисних бактерій (МТБ), які мають білки групи Mam, відповідальні за утворення магнітосом. На сьогодні найбільш дослідженим є білковий компонент мембран магнітосом *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1 [1]. Проте актуальним є питання про можливість синтезу подібних частинок іншими організмами, зокрема археями.

Відомо, що клітини представники архей *Halococcus morrhuae* DSM1307 та *Haloarcula vallismortis* ATCC 2971, які належать до родини *Halobacteriaceae*, містять магнітні наночастинки з аморфною структурою, оточені білковим матриксом.

З використанням сервісу BLAST онлайн-ресурсу NCBI проведено попарне вирівнювання амінокислотних послідовностей білків Mam МТБ *M. gryphiswaldense* MSR-1 з компонентами протеому представників родини *Halobacteriaceae*. Виявлено наявність гомологів білків Mam – MamA, MamB, MamM, MamE, MamO, MamN МТБ у більшості представників родини, про що свідчать величини діапазонів E-чисел та відсотка ідентичних амінокислотних залишків білків-гомологів та відповідних білків МТБ (табл. 1). Аналіз продемонстрував, що білки-гомологи Mam МТБ у *Halobacteriaceae* мають спільні функції з відповідними білками магнітосомного острівця.

Табл. 1. Діапазон E-чисел та відсотка ідентичних амінокислотних залишків (I) для гомологів білків Mam у представників родини *Halobacteriaceae*

	MamA	MamB	MamM	MamE	MamO	MamN
Діапазон E-чисел	5e-06 – 8e-05	8e-30 – 2e-05	3e-32 – 9e-09	6e-19 – 2e-10	3e-09 – 1e-06	3e-15 – 9e-05
Діапазон I, %	32 – 30	31 – 28	28 – 37	43 – 39	26	28 – 25

Отже, можна припускати подібність механізму біосинтезу магнітних наночастинок у архей родини *Halobacteriaceae* та МТБ, а наявність білків-гомологів широкого спектру представників архей цієї родини вказує на можливість формування магнітних наночастинок в їх клітинах.

Література:

1. Lefevre C.T. // *Microbiol Mol Biol Rev* – 2013, V 77, №3. – p. 497-526.
2. Vainshtein M. et al. // *Biology of the Cell*. – 2002. – 94. – P. 29-35.

УДК 575.827:604:582.683.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОМОЛОГІВ БІЛКІВ МАМ МАГНІТОТАКСИСНОЇ БАКТЕРІЇ У ФОТОСИНТЕЗУЮЧИХ СІРЧАНИХ БАКТЕРІЙ

Шило Т.А, Сорокіна Л.В., Горобець С.В.

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

Наявність ендогенних магніточутливих структур (МС) є притаманною ознакою клітин окремих представників усіх відомих царств живих організмів – архей, прокариот, еукаріот. Експериментально встановлено, що клітини зелених сірчаних фотосинтезуючих бактерій штамів *Chlorobium ferrooxidans* КоFox та DSM13031 містять на поверхні мембрани короткі ланцюжки МС аморфної природи. Механізми формування подібного типу МС та набір білків залучених у їх синтез є найбільшою мірою досліджений у магнітотаксисної бактерії *Magnetospirillum gryphiswaldense* MSR-1, у клітинах якої виявляються ланцюжки наночастинок магнетиту, грейгіту, гоетиту.

У зв'язку з цим метою даної роботи було виявити гомологів білків Mam *M. gryphiswaldense* MRS-1 в протеомі представників родини *Chlorobiaceae*.

У дослідженні було використано амінокислотні послідовності білків групи Mam (MamA, MamB, MamM, MamE, MamO, MamK, MamQ, MamH, MamZ, MamN) та амінокислотні послідовності компонентів штамів мікроорганізмів родини *Chlorobiaceae*. Попарні вирівнювання амінокислотних послідовностей здійснювали за допомогою онлайн-ресурсу BLAST-NCBI та враховували наступні показники – E-число (критерій статистичної значущості вирівнювання), I (відсоток ідентичних амінокислотних залишків у білках, що порівнюються), P (відсоток амінокислотних залишків, що є ідентичними або подібними за фізико-хімічними властивостями).

За допомогою вирівнювання показано наявність гомологів білків MamA, MamB, MamM, MamE, MamO, MamK, MamQ, MamH, MamZ у протеомі зелених сірчаних залізобактерій родини *Chlorobiaceae*. Встановлено, що діапазон E-чисел становить від $2e-06$ (у *Chloroherpeton thalassium* ATCC 3511) до $1e-40$ (у *Chlorobium limicola* DSM 245)

Для гомологів кожного з білків Mam у протеомі представників родини *Chlorobiaceae* характерним був показник I у діапазоні 23-43%, що вказує на подібність просторової структури білків гомологів та механізмів їх фолдингу до таких у білків Mam *M. gryphiswaldense* MRS-1. Аналіз функцій білків гомологів у представників родини *Chlorobiaceae* свідчить про їх подібність до функцій білків Mam магнітотаксисної бактерії (МТБ).

Таким чином, при проведенні біоінформаційного аналізу гомологів білків Mam *M. gryphiswaldense* MRS-1 показано співпадіння первинної структури, механізмів, формування третинної структури та виконуваних функцій білків-гомологів до відповідних білків МТБ. Отримані нами результати, а також наявність у фенотипі представників даної родини МС можуть вказувати на потенційну здатність інших мікроорганізмів цієї родини синтезувати магнітні наночастинок.

Секція 3. Екологічна біотехнологія та біоенергетика

УДК: 759.873.088.5:661.185

ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН АСІНЕТОВАСТЕР CALCOACETICUS ІМВ В-7241 НА ДЕСТРУКЦІЮ НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ У ҐРУНТІ ЗА ПРИСУТНОСТІ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Антонюк Н.О.

Національний університет харчових технологій
вул. Володимирська 68, Київ, 01601,
Antonuk_Nina@ukr.net

Величезною проблемою сьогодення є забруднення навколишнього середовища нафтою та продуктами її переробки. Застосування традиційних фізичних і хімічних методів очищення промислових об'єктів і екосистем від ксенобіотиків є високовартісними і довготривалими, а також не забезпечує повного усунення наслідків аварійних розливів. Водночас, відомо, що використання мікробних поверхнево-активних речовин (ПАР) у природоохоронних технологіях є ефективним, особливо для деструкції нафтових забруднень [1]. З літературних джерел [1, 2] відомо, що забруднення в екосистемах найчастіше носять комплексний характер, а саме одночасна наявність як нафти, так і металів, тому актуальним є пошук таких методів очищення, які б дали змогу видаляти такі комбіновані забруднення.

Мета даної роботи – дослідження впливу препаратів ПАР *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 на деструкцію комплексних з важкими металами (Cd^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+}) нафтових забруднень у ґрунті за зниженої температури.

У ході досліджень показано, що при температурі 8–12 °С розкладання на 90–95 % нафти у ґрунті (20г/кг), обробленому культуральною рідиною штаму ІМВ В-7241 (200 мл/кг ґрунту) відбувається у два рази повільніше, ніж в аналогічних умовах при вищій (22–25 °С) температурі. Встановлено, що за наявності Cd^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} (0,1–1,0 мМ) ступінь деструкції нафти у ґрунті (20 г/кг) під дією ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 при 8–12 °С на 60 добу становив 65–79 %, у той час як у варіантах без катіонів металів – 65–68 %. Найвищий ступінь розкладання нафти (77–79 %) спостерігався за наявності катіонів купруму, що може бути зумовлене тим, що Cu^{2+} є активатором алкангидроксилаз як штаму-продуценту ПАР, так і природної (автохтонної) нафтоокиснювальної мікробіоти.

Одержані результати засвідчують можливість використання ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 у вигляді культуральної рідини для деструкції комплексних з важкими металами (Cu^{2+} , Cd^{2+} і Pb^{2+}) нафтових забруднень у ґрунті при зниженій температурі.

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

Література:

1. Pacwa-Płociniczak M., Plaza G.A., Piotrowska-Seget Z., Cameotra S.S. Environmental applications of biosurfactants: recent advances // Int. J. Mol. Sci. – 2011. – Vol 12, № 1. – P. 633–654.
2. Ławniczak Ł., Marecik R., Chrzanowski Ł. Contributions of biosurfactants to natural or induced bioremediation // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2013. – Vol. 97, № 6. – P. 2327–2339.

УДК [573.6.086.83+577.21]

**МОХОПОДІБНІ ЯК БІОІНДИКАТОРИ ХІМІЧНОГО ТА
РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБОЛАНДШАФТІВ**

¹Бучковський В. Р., ²Троїцький М. О.

**Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»**

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

Миколаївський ОЕНЦУМ, 54025, м. Миколаїв,

пр-т Героїв Сталінграда, 1

mkoencum@ukr.net

Роботами ряду дослідників доведена здатність мохоподібних до підвищеного накопичення токсичних елементів і радіонуклідів у забруднених внаслідок техногенних аварій природних екосистемах. Водночас ще недостатньо вивченими є характеристики накопичення токсикантів мохоподібними в умовах хронічного комплексного (промислового, транспортного та селітебного) забруднення середовища існування.

Метою роботи було дослідження накопичення важких металів та радіонуклідів гаметофітами моху *Bryum argenteum Hedw.* із різних місцезростань міста Миколаєва, що відрізняються ступенем антропогенного навантаження.

Завдання роботи: проаналізувати вміст важких металів та радіоактивних елементів у гаметофітах моху *Bryum argenteum Hedw* у різних за антропогенним навантаженням районах міста Миколаєва; проаналізувати ступінь забруднення ґрунту місцезростань цього виду моху важкими металами і радіонуклідами та оцінити інтенсивність накопичення токсикантів рослинами *Bryum argenteum Hedw* в залежності від характеру і ступеню забруднення.

Для вирішення поставлених задач були використані метод відбору спряжених зразків, фізико-хімічний (атомно-абсорбційний полумінемий) та ядерно-фізичний (бета-спектрометричний) методи аналізу вмісту забруднювачів у компонентах довкілля, а також методи математичної статистики.

В даній роботі вперше для урбоекосистем м. Миколаєва оцінена степінь забруднення мохоподібних важкими металами та радіонуклідами. Виявлена висока здатність гаметофітів моху *Bryum argenteum Hedw* накопичувати радіонукліди та важкі метали. Встановлено, що вміст радіонуклідів в рослинах моху в 5 – 10 разів вищий, ніж у біомасі вищих рослин, що ростуть в аналогічних умовах. Накопичення гаметофітами моху важких металів в декілька разів (цинк, мідь) та в десятки разів (кадмій) перевищує їх рівень в тканинах вищих рослин. Виявлена лінійна залежність між вмістом радіонуклідів в рослині та рівнем забруднення ґрунту. Для важких металів достовірна залежність виявлена лише для міді.

Таким чином, проведені дослідження свідчать, що зелений мох *Bryum argenteum Hedw* є перспективним об'єктом для розробки системи біоіндикації комплексного (хімічного та радіаційного) забруднення урбоекосистем.

УДК 663.54:628.35

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ТА ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ**

Гармаш С.М.

**Державний вищий навчальний заклад «Український державний
хіміко-технологічний університет»**

пр. Гагаріна 8, Дніпропетровськ, 49005

svgarmash@ukr.net

Біомаса вважається одним із ключових поновлюваних біоенергетичних ресурсів України для отримання біогазу, біоетанолу та біодизелю. На сьогодні виробництво енергії з біомаси в Україні менш 1 % загального споживання первинної енергії.

Щорічні відходи сільського господарства (солома, стебло, качани кукурудзи, соняшникове лушпиння та ін.) складають 50 млн. тонн. На сокових підприємствах України утворюються сотні тисяч тонн плодово-ягідних відходів, які впродовж 1-3 днів піддаються мікробіологічному псуванню, внаслідок чого для переробки на харчові цілі не придатні.

Близько 1,5 млн. т умовного палива в перерахунку на нафту може надходити від біогазу, одержаного від гною свиней, птиці та великої рогатої худоби. Біогаз можна отримати також із відходів молокозаводів, м'ясокомбінатів та інших переробних підприємств.

Ми проводили дослідження по отриманню біоетанолу та біогазу з наступних відходів: жом цукрового буряка, відходи яблук, винограду, очистки картоплі, качани кукурудзи та ін.

В лабораторних умовах після теплової обробці подрібнених качанів кукурудзи на водяній бані та внесення дріжджів *Hansenula polymorpha* відбувався процес одночасного оцукрювання та ферментації. Після бродіння відділеної та охолодженої рідини в анаеробних умовах утворюється водно-спиртовий розчин, при перегонці якого отримано біоетанол. Впровадження розробленої технології дозволяє отримати до 150 л біоетанолу з 1 тонни качанів кукурудзи.

На основі результатів наступних досліджень встановлено, що в промисловості з 1 тонни жому цукрових буряків можна отримати 95 м³ біогазу, з 1 т виноградного жому – 87 м³, з 1 т яблучного жому – 78 м³ біогазу. Крім того, твердий залишок є високоефективним органічним добривом для сільськогосподарських культур.

Вихід біоетанолу з 1 тонни цих відходів складає близько 100 л.

Спиртові заводи України, які не мають ринки збуту харчового спирту, пропонується перепрофілювати та організувати виробництво біоетанолу.

Відходи сільського господарства та переробної промисловості є конкурентоспроможною сировиною для виробництва біоетанолу та біогазу. Використання розробленої технології дозволяє вирішити як екологічні проблеми, пов'язані з їх накопиченням і утилізацією, так і енергетичні – одержання альтернативних джерел енергії.

УДК 579.841: 577.114

**МУЛЬТИВІТАМІННИЙ ПРЕПАРАТ ЯК ЗАМІННИК ПАНТОТЕНАТУ
ДЛЯ ACINETOBACTER SP. ІМВ В-7005 – ПРОДУЦЕНТА
ЕКЗОПОЛІСАХАРИДУ ЕТАПОЛАНУ**

Івахнюк М.О.

Національний університет харчових технологій

вул. Володимирська 68, Київ, 01601

Ivahniuk@mail.ru

Етаполан – мікробний екзополісахарид (ЕПС), синтезований *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005, є об'єктом теоретичних і прикладних досліджень, що зумовлено можливістю його практичного використання у різних галузях промисловості [1].

Продуцент етаполану є ауксотрофом за пантотенатом кальцію, промислове виробництво якого в Україні та Росії відсутнє. Тому метою даної роботи було встановлення можливості заміни дефіцитного пантотенату кальцію на мультивітамінний препарат «Комплевіт», що містить в своєму складі вітамін В₅.

У процесі досліджень встановлено, що за умов росту *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на середовищі з соняшниковою олією (1%, об'ємна частка), оптимальна концентрація вітаміну В₅ становила 0,00085 % (об'ємна частка), а кількість утвореного екзополісахариду досягала 5,1 г/л. Внесення пантотенату у концентраціях понад 0,00095 % призводило до зниження показників синтезу.

На наступному етапі визначали оптимальну концентрацію пантотенату у складі «Комплевіту» під час культивування продуцента на середовищі з етанолом (1 %, об'ємна частка). Результати показали, що оптимальна концентрація цього вітаміну у складі «Комплевіту» для штаму ІМВ В-7005 становила 0,00095 %. При цьому кількість ЕПС досягала 9,2 г/л, а ЕПС-синтезувальна здатність – 7,9 г ЕПС/г біомаси. За внесення джерела пантотенату в концентрації, вищій за 0,00095 %, як і у разі культивування на соняшниковій олії, збільшення синтезу ЕПС не спостерігали.

Подальші експерименти показали, що реологічні властивості етаполану, утвореного на середовищі з соняшниковою олією і «Комплевітом», були нижчими, ніж на етанолі. У той же час в'язкість 0,05 % розчину етаполану, синтезованого на етанолі з використанням «Комплевіту», була вищою, ніж за використання звичайного пантотенату (6,7 і 2,3 мм/с² відповідно).

Таким чином, показано можливість використання полівітамінного препарату «Комплевіт» як замітника пантотенату кальцію у середовищі культивування ауксотрофного штаму *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 – продуцента мікробного полісахариду етаполану.

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

Література:

1. Підгорський В.С., Іутинська Г.О., Пирог Т.П. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу // К.: Наукова думка. – 2010. – 324 с.

УДК 579.841: 577.114

**БІОКОНВЕРСІЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ У
МІКРОБНИЙ ПОЛІСАХАРИД ЕТАПОЛАН**

Івахнюк М.О., Гриценко Н.М.

**Національний університет харчових технологій
вул. Володимирська 68, Київ, 01601**

Ivahniuk@mail.ru

Нині соняшникова олія широко використовується для смаження у закладах громадського харчування та харчовій промисловості. Водночас відпрацьована олія потребує утилізації, оскільки є нерозчинною у воді, хімічно стійкою і може містити токсичні сполуки, що завдають шкоди навколишньому середовищу.

Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є використання відпрацьованої олії як ростового субстрату для продуцентів практично цінних мікробних метаболітів, у тому числі й екзополісахариду (ЕПС) мультифункціонального призначення, продуцентом якого є *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 [1].

Мета даної роботи – встановлення оптимальних умов культивування штаму ІМВ В-7005 на середовищі з максимальною концентрацією відпрацьованої соняшникової олії.

Культивування *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 здійснювали на рідкому мінеральному середовищі, що містило відпрацьовану соняшкову олію у концентрації 1–5 % (об'ємна частка). Як джерело пантотенату використовували «Комплевіт», який вносили у середовище в концентрації 0,00085 % (масова частка в перерахунку на пантотенат).

Встановлено, що за умов росту штаму ІМВ В-7005 на середовищі з 1 % (об'ємна частка) соняшникової олії кількість синтезованого ЕПС становила 4,9–5,1 г/л. Збільшення концентрації олії у середовищі до 3 % супроводжувалося синтезом 6,0–6,3 г/л етаполану. Проте подальше підвищення концентрації джерела вуглецю у середовищі культивування не призводило до збільшення концентрації синтезованого ЕПС.

Для утворення мікробних полісахаридів суттєве значення має співвідношення концентрації вуглецю і азоту (C/N) у середовищі культивування продуцента [1]. У зв'язку з цим на наступному етапі одночасно з підвищенням вмісту олії (до 5 %) у середовищі збільшували і концентрацію азоту. Експерименти показали, що підвищення концентрації нітрату амонію з 0,4 до 0,6 г/л у середовищі з 5 % соняшникової олії дало змогу отримати 6,4–6,5 г/л ЕПС.

Таким чином, показано можливість використання відпрацьованої соняшникової олії як ростового субстрату для культивування продуцента мікробного полісахариду етаполану *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005.

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

Література:

1. Підгорський В.С., Іутинська Г.О., Пирог Т.П. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу // К.: Наукова думка. – 2010. – 324 с.

БУРЯКОВИЙ ЖОМ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ

Ісаєва Є. В., Черненко В.Ю.

**Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»**

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

isaeva7@ukr.net

Жом цукрового буряку є основним побічним продуктом виробництва цукру, його вихід становить 80-83 % від маси переробленого буряку [1]. Неконтрольований мікробіологічний розклад жому призводить до несприятливих екологічних наслідків, однак за впровадження ряду сучасних технологій жом може виступати цінним ресурсом. На сьогодні серед різноманітних шляхів утилізації бурякового жому одним з найбільш перспективних є використання його в якості сировини в біогазових технологіях із одержанням добрив і біогазу.

Для одержання біогазу використовують одно- або двоступеневу ферментацію з попередньою обробкою (лужною, ферментативною, з додаванням сполук нітрогену) або без неї, термо- або мезофільний режим зброджування. Жом ферментують як моносубстрат або в суміші з відходами тваринництва [1]. Згадані технології дозволяють отримати 60-70 м³ біогазу з 1 тонни сировини [2].

Метою експерименту було нарощування біомаси анаеробної бактеріальної асоціації протягом серії циклів зброджування бурякового жому.

В якості інокуляту використовували переброджений залишок лабораторних метантенків, в якості моносубстрату – буряковий жом. Було визначено за стандартними методиками наступні показники використовуваного бурякового жому: вміст сухих речовин – СР = 26,7 %; вміст сухих органічних речовин – СОР = 25,3 % від маси сирого жому (у т. ч. 3% цукрози). Для інокуляту ці показники становили 3,3 % та 2,48 % відповідно.

Об'єм реакторів лабораторної установки становив 3 дм³, коефіцієнт заповнення – 0,8. Реактори заповнювали інокулятом і субстратом у співвідношенні за СОР 2:1. Зброджування бурякового жому проводили без попередньої обробки субстрату у мезофільному режимі (t = 34 °С).

Тривалість одного циклу бродіння складала 32 дні. Через 8 днів після завантаження реакторів спостерігалось горіння біогазу (за рахунок вмісту у ньому СН₄ ≥ 30%) через 15 днів продукування газу бактеріальними асоціаціями виходило на плато. Вихід біогазу за весь цикл бродіння у середньому склав 3421 см³. У перерахунку на масу доданого в якості субстрату сирого бурякового жому (73,3 г) вихід біогазу дорівнює 46,7 см³/г, або 46,7 м³/т.

Література:

1. Спічак, В.В. Сучасні напрямки використання та утилізації бурякового жому [Текст] / В. В. Спічак // Вісник цукровиків України. – 2012, т. 69, №2. – С. 13-15.
2. Hutnan, M. Anaerobic biodegradation of sugar beet pulp [Text] / M. Hutnan, M. Drtil, L. Mrafkova // Biodegradation. – 2000, № 11. – Р. 203-211.

УДК 620.92:662.767.2:004.942

**ПЕРСПЕКТИВИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ
МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ**

Козловець О.А. Голуб Н.Б.

**Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут»**

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

olevsc999@mail.ru

Для знешкодження відходів птахівництва та тваринництва одним з найкращих способів являється анаеробний ферментативний процес. В процесі метанового зброджування утворюється біогаз, який можна ефективно використовувати для енергетичних потреб.

Для промислового застосування технологій широко використовують математичні моделі процесів, які дають змогу спрогнозувати його перебіг та визначити параметри.

Найчастіше в процесі моделювання метанового зброджування використовують такі параметри: тривалість зброджування – t (доба), температура зброджування – T ($^{\circ}\text{C}$), рН субстрату та основний вихід метану з одиниці субстрату.

В роботі за основу прийнято математичну модель на основі моделі Молетта [1] (вихід біогазу за використання оцтової кислоти, як основного компонента субстрату при температурі 35°C):

$$\frac{dV(\text{CH}_4)}{dt} = V_{m_{\max}} X_m \left(\frac{A_h}{A_h + K_m} \right) \left(\frac{K_{im}}{A_h + K_{im}} \right), \quad (1)$$

де $V(\text{CH}_4)$ – вихід метану (л), $V_{m_{\max}}$ – максимальна продуктивність (в л) на г метаногенних бактерій за добу ($\text{л}/\text{г добу}$), K_m – постійна виходу метану (л), K_{im} – константа інгібування оцтовою кислотою на продукування метану (л), X_m – біомаса метаногенних бактерій, A_h – концентрація частки оцтової кислоти в субстраті, що розраховується за рівнянням:

$$A_h = \frac{AH^+}{K_e}, \quad (2)$$

де A – загальна концентрація оцтової кислоти (л); K_e – константа дисоціації оцтової кислоти при 35°C , яка дорівнює $1,727 \cdot 10^{-5}$ і H^+ – концентрація іонів водню.

В роботі на основі моделі розглянуто залежність виходу метану від концентрації субстрату, температури та рН розчину.

1. Gerber M. An analysis of available mathematical models for anaerobic digestion of organic substances for production of biogas / M. Gerber // International Gas Union Research Conference. – Paris. – 2008.

УДК 759.873.088.5:661.185

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ
РЕЧОВИН ACINETOBACTER CALCOACETICUS ІМВ В-7241 І
ПРЕПАРАТУ «ДЕВОРОЙЛ» ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НАФТИ**

Конон А. Д., Пирог Т.П.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

вул. Володимирська 68, Київ, 01601

KononA@meta.ua

Нині все частіше порушення екологічної рівноваги довкілля спричиняються розливом нафти у місцях її видобутку, зберігання, переробки, транспортування тощо [1]. Серед способів ліквідації нафтових забруднень особливе місце займають біологічні, які є високо ефективними, екологічно безпечними та економічно вигідними [1].

Метою нашої роботи було порівняння ефективності використання для очищення води від нафти препарату «Деворойл» на основі ліофільно висушених мікроорганізмів-деструкторів (виробник ТОВ «Микробные технологии», з 2012 р. – ТОВ «Сити Строй» м. Москва) з препаратами, розробленими на кафедрі біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій, що містять монокультуру нафтоокиснювальних бактерій *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 і синтезовані ними поверхнево-активні речовини (ПАР).

Показано, що за використання препарату «Деворойл» через 28 діб спостерігали деструкцію 68 % нафти у воді (3,0 г/дм³), у той час як обробка культуральною рідиною *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 в аналогічних умовах супроводжувалася розкладанням 95 % нафти. Встановлено, що одним з механізмів, що зумовлюють підвищення деструкції нафти за присутності препаратів ПАР є активація ними природної нафтоокиснювальної мікробіоти води. Зазначимо, що загальна чисельність мікробіоти води після обробки ПАР штаму ІМВ В-7241 була на 1–2 порядки вищою, ніж у разі застосування «Деворойлу».

Для оцінки економічної ефективності одержання препаратів ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 порівнювали витрати на приготування поживних середовищ для отримання культуральної рідини досліджуваного штаму і наявного на ринку препарату «Деворойл» для ліквідації обраного нафтового забруднення води (р. Дунай, Одеська обл., 11 березня 2013 р., площа 800 м², концентрація нафти у воді 2,4 г/дм³). Розраховано, що витрати на одержання препарату ПАР штаму ІМВ В-7241 становлять 111 грн., у той час як ринкового препарату – 8060 грн.

Отже, використання препаратів ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 для очищення екосистем від нафтових забруднень є ефективнішим та економічно доцільнішим порівняно з популярним на ринку «Деворойлом».

Література:

1. Tyagi M. Bioaugmentation and biostimulation strategies to improve the effectiveness of bioremediation processes [Text] / M. Tyagi, M.M.R. Fonseca, C.C.C.R. Carvalho // Biodegradation. – 2011. – V. 22. – P. 231 – 241.

**ПРИМЕНЕНИЕ КОАГУЛЯНТОВ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

Кравченко А. В.¹, Панченко Е. С.², Клечак И. Р.²

**¹Государственное предприятие «Научно-исследовательский и
конструкторско-технологический институт городского хозяйства»**

ул. Урицкого, 35, Киев, 03035

²Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт»

пр. Победы, 37, Киев, 03056

elena_ranchenko_92@mail.ru

Питьевое водоснабжение Украины почти на 80 % обеспечивается из поверхностных источников, потенциальные запасы которых оцениваются около 209 км³ в год. В Украине сложилась ситуация, при которой практически все поверхностные воды по уровню загрязнения не соответствуют требованиям санитарного законодательства как источники водоснабжения [1]. Одна из причин - сброс сточных вод, прошедших малоэффективную очистку. Очистные сооружения, запроектированные в 60-70-х годах прошлого столетия, не справляются с возросшей антропогенной нагрузкой.

Большинство очистных сооружений Украины работает по принципу биологической очистки в аэробных условиях. Эта схема имеет ряд недостатков: чувствительность процесса к составу сточных вод, недостаточно глубокое удаления соединений фосфора, возможность вспухания активного ила [2].

На основании анализа литературы установлено, что в мировой практике для интенсификации очистки сточных вод применяют комбинированные методы, а именно: реагентная обработка сточных вод в сочетании с биологической очисткой. Чаще всего используют традиционные коагулянты – соли железа и алюминия. Возможны такие схемы интенсификации биологической очистки коагулянтами:

- коагуляция перед биологической очисткой. Преимущества: простота реализации, невысокие дозы коагулянта;

- доочистка коагулянтами после биологической очистки. Недостаток: необходимость строительства дополнительных сооружений;

- интенсификация разделения ило-водяной смеси коагулянтами. Преимущества: возможность удаления фосфатов, работа при вспухании активного ила, отсутствие строительства новых сооружений [2].

В независимости от выбранной схемы, применение коагулянтов способствует удалению из воды фосфатов. Основываясь на данных о состоянии объекта, подбирают схему введения коагулянта и его дозу отдельно для каждого случая.

Литература:

1. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2012 році. - Київ, 2013.
2. Серпокрьлов Н. С. Применение оксихлоридов алюминия в очистке и доочистке сточных вод / Н.С. Серпокрьлов, Е.В. Вильсон // Водоснабжение и санитарная техника. - 2003. - №2. - С. 32-35.

КЛАСТЕРИ СРІБЛА В МОЛЕКУЛЯРНОМУ ІМІДЖИНГУ КЛІТИН

Кукіль К. Ю.

Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

kukil.kate@gmail.com

На сьогодні, одним із пріоритетних завдань як біології, так і фізики є розробка та розвиток методів візуалізації структур біологічних об'єктів. Особливо важливими є методи, що дозволяють здійснювати неінвазивний іміджинг клітинних структур, головною умовою яких є збереження основних фізіологічних функцій об'єктів, що досліджуються. Подібним умовам відповідають методи оптичного біоіміджингу (збір інформації про об'єкт шляхом спостереження і реєстрації оптичних зображень), що базуються на принципах флуоресцентного аналізу. До того ж, різні флуоресцентні мікроскопи є комерційно доступними.

Контрастуючі агенти для сучасних методів флуоресцентної діагностики повинні бути хімічно стійкими і фотостабільними, нетоксичними, мати невеликі розміри (1-10 нм), високий квантовий вихід, і мати функціональну можливість взаємодіяти лише з певними мішенями (білками, компартментами, клітинами) з низьким рівнем неспецифічного зв'язування. Значні зусилля були направлені на отримання подібних агентів з квантових точок, флуоресцентних барвників та інших флуоресцентних наноматеріалів. Тому, метою було проаналізувати наявні в літературі дані і визначити, які флуорофори на сьогоднішній день найкраще відповідають вищенаведеним умовам.

Так, квантові точки з напівпровідникових матеріалів мають найбільш привабливі оптичні характеристики, проте наявність в їхній структурі важких металів, обмежує їх інтенсивне та широке використання в різноманітних біологічних дослідженнях *in vivo*.

Кластери срібла, які складаються з декількох атомів срібла (2-8), – новий клас флуорофорів з унікальними фізико-хімічними властивостями. Вони не мають порівняно з органічними барвниками і флуоресцентними білками, які використовуються традиційно, таких недоліків як низька фотохімічна стійкість та здатність до вицвітання. Водночас вони значно менші за розміром ніж квантові точки і не мають токсичних властивостей. Таким чином, кластери срібла перспективні для застосування в методах оптичного біоіміджингу.

Специфіка утворення кластерів на певних матрицях може бути використана для селективного флуоресцентного мічення в біологічних системах, включаючи живі клітини. Відомі способи формування кластерів на ДНК-матрицях для детекції клітин, оброблених біотином, перенесення кластерів від однієї матриці до іншої для детектування антитіл тощо[1].

Література:

1. Демченко О.П., Канюк М.І. Кластери з декількох атомів срібла у флуоресцентних сенсорних технологіях [Текст]/О.П.Демченко, М.І.Канюк // Біотехнологія. – 2011, т. 4, №4. – С. 9-19.

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КУЛЬТИВУВАННЯ ANABAENA HASSALLII ТА MICROCYSTIS SP. НА ЗВОРОТНІЙ ВОДІ З РИБОВОДНИХ УСТАНОВОК ЗАМКНУТОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Лисак В.Р., Мегера Х.А., Маліщук І.В., Чебан Л.М.

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, 58012

Umwelt@ukr.net

Вирішення проблеми направлено біосинтезу мікроводоростей неможливе без вивчення динаміки росту монокультур за дії різних чинників. Факторами, що значною мірою визначають продуктивність та напрям метаболізму альгокультур, є показники рН та мінерального складу середовища, тривалість освітлення та значення температурних оптимумів. Перспективним також є використання як живильного середовища стічних вод, зокрема зворотніх вод з рибоводних установок замкнутого водопостачання. Розвиток та нормальна життєдіяльність синьо-зелених водоростей у штучних водоймах тісно пов'язані із мінеральним складом води як середовища культивування.

Монокультури *Anabaena hassallii*, *Microcystis aeruginosa* та *Microcystis pulverea* вирощували на середовищі Фіджеральда № 11 з незначними модифікаціями та воді із установок замкнутого водопостачання в колбах Ерлеймейера об'ємом 500 мл при 16 годинному фотоперіоді та температурі культивування $21 \pm 2^\circ\text{C}$. Показники рН вимірювали іономером U-160 MU, загальну мінералізацію – кондуктометром WATER QUALITY TESTER COM – 100. Приріст культури аналізували спектрофотометрично на СФ-46.

На фоні експоненційного приросту біомаси нами відмічено різке зниження показників мінералізації на 10 добу культивування, як на синтетичних середовищах, так і на зворотніх водах з рибоводних установок, для всіх досліджуваних видів. В той же час, на синтетичному середовищі, починаючи з 15 доби культивування, відмічено стабілізацію показників мінералізації, що, очевидно, пов'язано з високим вихідним вмістом макро- та мікроелементів в середовищі культивування. Незначне підвищення показника мінералізації корелювало зі змінами рН. Так, нами відмічено різке зростання показників рН середовища з 5 по 10 доби культивування, що до 30 доби поступово збільшувались та сягали значень близько 10,7 для всіх досліджуваних видів. Для одноклітинних водоростей відомий факт фотоіндукованого підлучнення середовища культивування внаслідок фіксації CO_2 . Незначне підлучнення середовища може впливати на доступність наявних іонів внаслідок збільшення проникності цитоплазми.

Отже, культивування досліджуваних видів на зворотній воді з рибоводних установок характеризувалось стабільним приростом біомаси, та супроводжувалось різким зниженням загальної мінералізації середовища на фоні поступового його підлучнення, що на 50 день культивування досягало критичних значень.

УДК 502/504

**ЩОДО МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ
¹³⁷Cs ГРУНТОВО-РОСЛИННИХ СИСТЕМ**

Пішняк Г.В., Кузьмінський Є.В.

Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

anuta_pishnyak@mail.ru

У результаті Чорнобиля - найтяжчої за всю історію людства техногенної катастрофи, на територію України потрапило більше 3% штучних радіонуклідів. Незважаючи на достатньо тривалий час, що минув з моменту цієї катастрофи, проблема радіоактивного забруднення залишається вельми актуальною донині. Для забезпечення повної реабілітації забруднених територій нагальним завданням є необхідність чіткого планування контрзаходів, з яких одним з першочергових є напрацювання ефективної моделі міграції ¹³⁷Cs в ґрунтах методами математичного моделювання.

Ґрунт є своєрідним депо радіонуклідів і першою ланкою у міграції ¹³⁷Cs по трофічних ланцюгах агроєкосистем. Поведінка цих радіонуклідів у ґрунті залежить від його гранулометричного та мінерального складу, типу ґрунту, його агрохімічних й фізичних властивостей (кислотність, вміст органічних речовин, склад обмінних катіонів, вологість), кліматичних умов та фізико-хімічних властивостей радіоактивних речовин [1].

Розробка статистичної моделі передбачала не тільки ряд кластерних та регресійних методів аналізу, а й перевірку отриманої статистичної гіпотези. Критерії прийнятності були підібрані згідно з видом статистичного аналізу, характером вихідних даних. Так, при застосуванні регресійного аналізу для отримання статистично значимих результатів, необхідно враховувати тип розподілу (нормальний чи непараметричний) первинних даних, оскільки це впливає на вибір критеріїв для оцінки, оскільки для непараметричної вибірки використання F , t , χ^2 можливе тільки для числа спостережень більше 30, що є наслідком центральної граничної теореми. В першу чергу, при створенні математичної моделі переносу ¹³⁷Cs, нас цікавив вплив фізико-хімічних параметрів ґрунту, для чого доцільним є застосування регресійного аналізу з подальшою перевіркою за наявності мультиколінеарності, щоб виключити можливість зв'язків між незалежними ознаками за якими будується регресійне рівняння. Так, за наявності мультиколінеарності знижується точність оцінок регресійних коефіцієнтів. Аналіз отриманих результатів рекомендовано проводити за коефіцієнтом кореляції (R), детермінації (R^2) а також за рівнем значущості (p) та стандартною похибкою (σ), що дозволяє повністю перевірити ефективність отриманої моделі, не використовуючи зайві обмеження.

Отримання регресійної моделі є першим кроком для створення повноцінного прогнозу, який допоможе визначити необхідні контрзаходи для певних забруднених ¹³⁷Cs територій.

Література:

1. IAEA, 2010. Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments. Technical report series No. 472. IAEA, Vienna.

**ПОШИРЕННЯ АЛЕЛЬНИХ ВАРІАНТІВ ГЕНІВ Wx СЕРЕД
ВІТЧИЗНЯНИХ СОРТІВ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ**

Степаненко О.В.^{1,2}, Степаненко А.І.¹, Моргун Б.В.¹

¹Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України,
вул. Академіка Заболотного, 148, м. Київ, 03680, Україна

e-mail: molgen@icbge.org.ua

²Національний технічний університет України «КПІ»,
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056, Україна

Селекція м'якої пшениці в Україні у напрямку створення високоврожайних сортів хлібопекарського спрямування призвела до збіднення генофонду культури за цінними алелями генів, які обумовлюють небажані для випікання хліба ознаки борошна. В Україні лише нещодавно ініційовані програми створення сортів пшениці спеціалізованого використання. Перспективним напрямком селекційного процесу є отримання сортів з видозміненим складом крохмалю, так званих ваксі та «частково ваксі» пшениць. У таких мутантів у складі молекули крохмалю відсутня амілоза, що суттєво збільшує вихід етанолу. У геномі м'якої пшениці ізоформи GBSS I ферменту, який відповідає за синтез амілози, кодуються трьома гомеологічними генами (*Wx-A1*, *Wx-B1* і *Wx-D1*), які розташовані на плечах хромосом 7AS, 4AL і 7DS відповідно (Chao et al, 1989). Аналіз елітних сортів м'якої пшениці дозволяє відібрати зразки з цінними алельними варіантами даних генів з метою залучення їх у селекційних процес.

Метою роботи була оцінка зібраної колекції сортів м'якої пшениці одеської, київської, миронівської, харківської та білоцерківської селекції на наявність нуль-алелів та функціональних алелів генів *Wx-A1*, *Wx-B1* і *Wx-D1*.

Виділення загальної рослинної ДНК проводили ЦТАБ методом (Stewart et al, 1993) з незначними модифікаціями із зеленої маси та сухого матеріалу. Якість та концентрацію виділеної ДНК визначали спектрофотометрично. Для полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) використовували 30-100 нг рослинної ДНК, 0,5 од. DreamTaq™ полімерази. ПЛР проводили в ампліфікаторі Arktik Thermal Cycler (Thermo Scientific) зі специфічними праймерами та за оптимізованими програмами згідно публікації (Степаненко, 2013).

В рамках дослідження було ідентифіковано алельний стан генів ваксі у 75 сортах пшениці. Було виявлено, що сорт пшениці Софійка (СГІ НЦНС) несе нуль-алелі генів *Wx-A1*, *Wx-B1* і *Wx-D1*. Крім того, визначено, що сорти Красень і Кірія несуть функціональний алель *Wx-B1e*, наявність якого серед російських сортів пшениці було показано у публікації (Дивашук, 2011). Сорт Селянка містив як алель *Wx-B1a* (алель дикого типу), так і *Wx-B1e*, що свідчить про гетерогенність зернового матеріалу. Для всіх інших сортів досліджуваної вибірки спостерігалися наявність алелів дикого типу за трьома *Wx* генами.

Отримані результати свідчать про невисоку частоту розповсюдження нуль-алелів генів *Wx* серед вітчизняної сортової вибірки пшениці. Проте, сорти Софійка, Красень і Кірія є імовірними донорами цінних алелів досліджуваних генів у селекційній роботі.

**ВПЛИВ ВИРОЩУВАННЯ ТОПОЛИНИХ ПЛАНТАЦІЙ НА
НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

**Худолєєва Л.В.^{1,2}, Нежива К.С.², Куцоконь Н.К.¹, Нестеренко О.Г.¹,
Дуган О.М.²**

¹ Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ, вул. Академіка
Заболотного 148, Київ 03143, kutsokon@nas.gov.ua

² Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут», пр. Перемоги 37, Київ 03056

У зв'язку з активним розвитком техносфери негативний вплив на довкілля стрімко зростає, що сприяє загостренню екологічної ситуації. Нераціональне використання земельних угідь спричиняє деградацію ґрунту [Бутило 2013, Заєць 2013]. Промислові та автомобільні викиди призводять до накопичення важких металів та загазованості повітря, що, внаслідок біоаккумуляції в ґрунті, воді та рослинах, викликає ураження багатьох живих організмів через харчовий ланцюг [Hur 2011, Заєць 2013]. Пошук шляхів раціонального господарювання зі зниженням негативного антропогенного впливу на довкілля є актуальним питанням сьогодення. Одним із можливих підходів до вирішення цих проблем є сучасна біотехнологія, яка дозволяє забезпечити високу урожайність культур при нижчих затратах праці, зниженні рівня використання засобів хімічного захисту та може сприяти покращенню екологічної ситуації. Таким рядом переваг характеризується плантаційне вирощування швидкорослих дерев [Peuke 2005], зокрема, тополь.

Рід *Populus* має широкий ареал та значне видове і сортове різноманіття, пристосувавшись до найрізноманітніших кліматичних умов. Тополі добре переносять тривале затоплення, сухість ґрунту та повітря, миряться з незначним засоленням ґрунтів [Бутило 2013, Чорноборов 2011]. Такі властивості дозволяють раціонально використовувати території, що непридатні для сільського господарства. Тополі мають високу здатність до фітореMediaції завдяки високоефективному фотосинтезу, розгалуженій кореневій системі, високому рівню поглинання води і транспірації, що сприяє ефективному перенесенню сполук від коренів до бруньок. ФітореMediaція за допомогою трансгенних рослин, з подальшим виробництвом електро- та теплової енергії може стати новою екологічно чистою формою біотехнології [Hur 2011, Peuke 2005]. Прискорений ріст плантаційних культур супроводжується інтенсивною фіксацією CO₂ і виділенням кисню, що є важливим екологічним чинником. Використання тополь в захисних лісосмугах, сприяє збереженню вологи в насадженнях польових культур, їх захисту від вітру та пилових буревіїв, а також позитивно впливає на збереження біорізноманіття [Куцоконь 2011]. Водночас, варто пам'ятати, що швидкорослі плантації не спроможні забезпечити такий же позитивний вплив на довкілля, як звичайні ліси, проте, порівняно з вирощуванням енергетичних польових культур (рапс, кукурудза тощо), вони потребують набагато менше засобів хімічного захисту, до того ж практично не виснажують ґрунт, а навпаки, покращують його структуру.

**БІОЛОГІЧНА СИРОВИНА ЯК АЛЬТЕРНАТИВА
ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПЛАСТМАС**

Шинкарчук М.В., Стрельник О.О.

Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

malvina.schinkar4uk@yandex.ua, StrelnikOksana@yandex.ua

На сьогодні основною сировиною для виробництва більшості полімерів є сира нафта, запасів якої при сучасному рівні її використання за підрахунками вистачить до 2050 р.. Враховуючи те, що матеріали виготовлені із традиційного пластику практично не піддаються природньому біорозкладу, і, як наслідок, потребують дорогої утилізації, актуальними постають розробки, запровадження технологій виробництва біополімерів, які на даний момент набувають широкого розповсюдження, враховуючи такий фактор, як збільшення потреби у біополімерах різноманітними галузями промисловості.

Біополімери – це полімери мікробного походження, в тому числі поліоксиалканоати (фізико-хімічні властивості яких такі ж, як і у поліпропілену та поліетилену), що володіють антиоксидантними та оптичними властивостями і п'єзоелектричним ефектом. Основні переваги біополімерів – біосумісність (при використанні в медицині); низькі бар'єри пропускання кисню і водяної пари (при використанні в області харчової упаковки); швидке і повне розкладання при природніх або спеціально створених умовах, що вирішує проблеми з утилізацією відходів; незалежність від нафтохімічної сировини. Недоліки таких полімерів – обмежені можливості для багатотоннажного виробництва; висока вартість, що є тимчасовим явищем, оскільки виробництво ще не набуло масовості і процес їх випуску до кінця не наладжений [1].

На сьогодні отримують 3 види біополімерів: поліоксибутират і його сополімери з оксибутиратом і оксивалератом (доступно більше 30 різних біополімерів, які широко застосовують на ринку упаковки, текстилю, сільського господарства, медицини, будівництва) [2]. Зростає інтерес до матеріалів на основі природніх полімерів, таких як крохмаль і хітин, структура яких дозволяє їм брати участь у кругообігу речовин, що робить такі матеріали екологічно безпечними [3].

Біополімери на базі кукурудзяного крохмалю, обсяги виробництва яких в останні десятиріччя значно зросли, на фоні високих цін на вуглеводи є для України привабливим диверсифікованим сегментом, перспективним напрямом бізнесу і стратегічним вектором забезпечення технологічної, сировинної, екологічної та енергетичної безпеки.

Література:

1. Тасекеев М.С., Еремеева Л.М. производство биополимеров как один из путей решения проблем экологии и АПК: Аналит. обзор. – Алматы: НЦ НТИ, 2009. – 200с.
2. Международные новости пластмасс. - 2006. - №1-2. - С. 20.
3. The Chemical Journal. - 2005. - №6-7. - С.43.

УДК 577.21+575.22+633.16

ВИКОРИСТАННЯ SSR-МАРКЕРІВ ДЛЯ ГЕНОТИПУВАННЯ СОРТІВ HORDEUM VULGARE

Шнуренко О.Р.^{1,2}, Ситнік О.І.², Степаненко А.І.¹, Моргун Б.В.¹

¹Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
вул. Академіка Заболотного, 148, Київ, 03680, Україна

e-mail: molgen@icbge.org.ua

²Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»
пр-т Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна

Оцінка генетичної мінливості ячменю (*H. vulgare* L.) є важливим етапом селекційного процесу отримання нових сортів культури. Для виявлення генетичного різноманіття використовуються різні класи молекулярних маркерів. Найбільшого поширення набули SSR-маркери на основі коротких тандемних повторів послідовностей ДНК, які зазвичай знаходяться в геномі еукаріот. Їх зручно та ефективно можна виявляти за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) з використанням специфічних праймерів (El-Awady et al, 2012). Мікросателіти мають високу частоту зустрічання, характеризуються рівномірним розподілом по геному, високою мінливістю, інформативністю та є кодомінантними. Завдяки цим властивостям SSR-маркери являються одними з найбільш використовуваних у генотипуванні сільськогосподарських культур (El-Awady et al, 2012; Matsuoka et al, 2002).

Метою даної роботи було вивчення генетичного різноманіття 50 сортів ячменю української та зарубіжної селекції полімеразною ланцюговою реакцією на SSR-локуси Ebmac 0874, Ebmac 0715 та MGB 391. Розділення продуктів ПЛР здійснювали за допомогою електрофорезу використовуючи агарозні та поліакриламідні гелі. Розмір ампліконів визначали за допомогою програмного забезпечення GelAnalyzer, ver. 2010a.

Кількість та розміри ідентифікованих фрагментів, які спостерігалися при використанні праймерів до трьох SSR локусів, представлені в таблиці 1.

Таблиця 1. Поліморфні фрагменти для досліджених SSR маркерів.

Локус	Розмір фрагментів, п.н., та частота зустрічання, %	Хромосомна локалізація
Ebmac 0874	83 – 39,6; 89 – 54,7; 93 – 5,7; 170 – 74,5; 205 – 14,5; 216 – 11,0;	6H (6)
Ebmac 0715	150 – 35,3; 155 – 64,7;	2H (2)
MGB 391	206 – 25,5; 226 – 74,5.	2H (2)

Згідно з отриманими даними, досліджені маркерні системи дозволяють виявляти поліморфні локуси, а отже є корисними для встановлення генетичного різноманіття та сортової чистоти ячменю.

**Секція 4. Біотехніка. Відновлювальні та альтернативні джерела енергії.
Мембранні та ультразвукові технології**

УДК 678.004.14(083)

**ВПЛИВ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ФАКТОРІВ НА МІЦНОСНІ
ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Андрук М.М., Піонткевич І.О., Шидловський М.С.

Національний технічний університет України "КПІ"

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

**Факультет біотехнології і біотехніки, Механіко-машинобудівний інститут
kolia010@meta.ua**

Полімерні матеріали, в число яких входить і поліпропілен, полікарбонат, органічне скло та інші, забезпечують зниження матеріаломісткості та значно знижують вартість процесу виготовлення технологічного обладнання різного призначення. Тому дослідження механічних властивостей зазначених матеріалів та оцінка їх придатності для експлуатації в складних умовах є актуальною та важливою задачею.

В доповіді наданий опис про устаткування для випробувань плоских зразків на розтяг та додаткового вузла для випробувань при знижених температурах. Представлені результати експериментальних досліджень ряду полімерних матеріалів з урахуванням температури навколишнього середовища. Наведено відомості про матеріали що відображають їх міцність та стійкість до кліматичних умов, а також проаналізований вплив концентраторів напружень (отвори, вирізи різної форми) на міцність матеріалів.

Всі випробування проводили із застосуванням фото - та відео зйомки (рис.1) з наступною обробкою відзнятого матеріалу на комп'ютері.

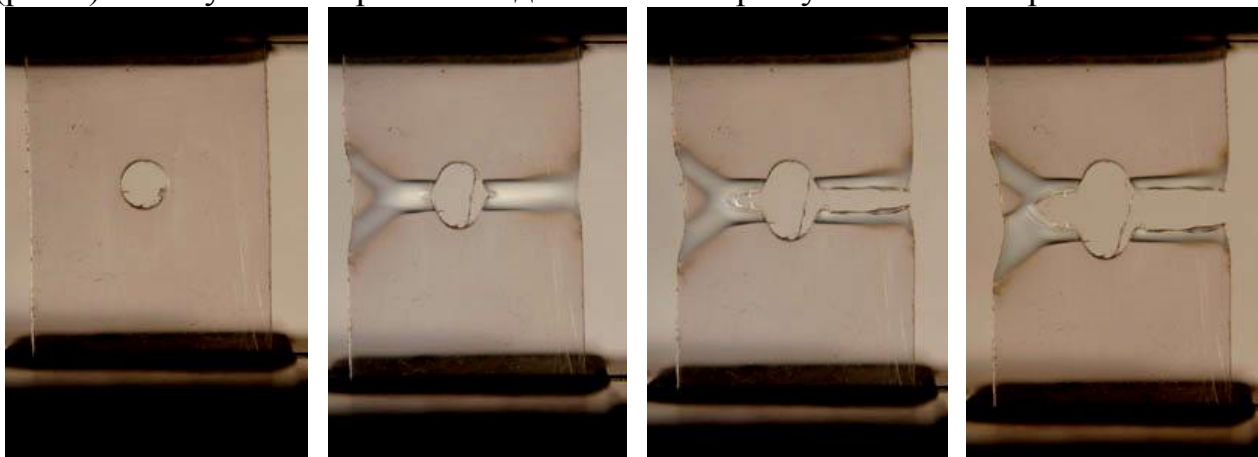


Рис. 1 – Процес руйнування зразку полікарбонату з отвором

Висновки: Концентратори напружень мало впливають на міцність поліпропілену і полікарбонату. Органічне скло є чутливим до впливу концентратора напружень навіть при кімнатній температурі. Зниження температури нижче -30°C різко погіршує експлуатаційні властивості поліпропілену та призводить до переходу цього матеріалу у крихкий стан.

У доповіді надані рекомендації по вибору матеріалів для конкретних умов експлуатації.

СУШАРКА ДВОВАЛЬЦЕВА АТМОСФЕРНА**Антоненко А. В., Токова С.І., Статкевич С.І., Калініна М.Ф.****Національний технічний університет України «КПІ»****пр. Перемоги 37, Київ, 03056****andriy.antonenko@gmail.com**

Вальцеві сушарки є сушарками безперервної дії і призначаються для сушіння рідких органічних або неорганічних речовин (розчинів, колоїдів і суспензій) різної питомої ваги, концентрацій і густини (текучих, густих і пастоподібних), що застосовуються у мікробіологічній, фармацевтичній, харчовій галузях промисловості. Пастоподібні та рідкі матеріали сушать на одно- і двовальцевих сушарках. Сушарка двовальцева атмосферна схематично зображена на рисунку 1.

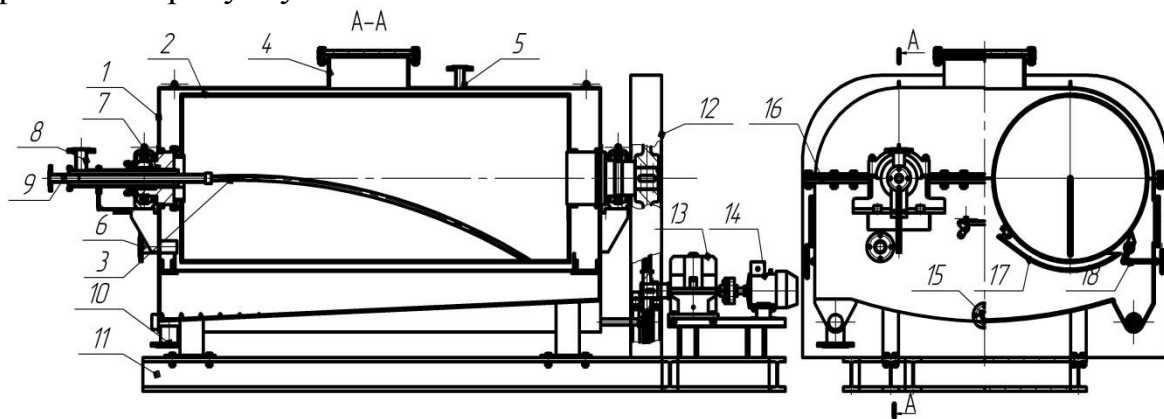


Рис. 1. Сушарка двовальцева атмосферна

Апарат складається з корпусу 1, вальців 2, що є головними елементами сушарки, на зовнішній поверхні яких відбувається процес сушіння. Через штуцер 6, всередину апарату надходить матеріал в корито 17. Через штуцер 8 відбувається подача водяної пари для нагріву поверхні вальця. За допомогою труби 3 та штуцера 9 відбувається відвід конденсату зсередини вальця. Герметичність вальця здійснюється за допомогою сальникового ущільнення 7. За допомогою ножа 18 відбувається зрізання шару висушеного матеріалу з поверхні вальця. Висушений матеріал потрапляє в нижню частину корпусу де, за допомогою шнеку, транспортується та виходить з апарату через штуцер 10. Штуцер 4 слугує для відводу гарячого повітря з апарату, штуцер 5 призначений для миття апарату, штуцер 15 використовують для відводу рідких залишків під час роботи апарату. Обертання вальців відбувається за рахунок з'єднання цапфи вальця з набором зубчастих коліс 12, які забезпечують потрібну швидкість обертання вальців, вони приводяться в рух редуктором 13 та електродвигуном 14. Корпус апарату складається з двох частин, які між собою з'єднуються фланцевим з'єднанням 16. Апарат встановлюється на зварній рамі 11.

Вагомою перевагою даного апарату є відсутність наповнювачів при сушінні пастоподібної маси, наприклад, на відміну від сушарок псевдозрідженого шару в яких цей аспект є необхідністю.

МЕМБРАННІ ТЕХНОЛОГІЇ В ФАРМАЦІЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВОДИ ОЧИЩЕНОЇ

Антоненко А. В., Фесенко С.В., Поводзинський В.М.
 Національний технічний університет України «КПІ»
 пр. Перемоги 37, Київ, 03056
 andriy.antonenko@gmail.com

Вода очищена є необхідним елементом фармацевтичного виробництва, вона використовується на різних етапах отримання лікарських засобів. Згідно ДФУ «Вода очищена» - це вода для приготування лікарських засобів, крім тих, які мають бути стерильними й апірогенними, якщо немає інших зазначень і дозволів компетентного уповноваженого органу. Вода очищена повинна мати вимоги: питому електропровідність: не більше $4,3 \text{ мкСм см}^{-1}$ при температурі 20°C , вміст нітратів $0,2 \text{ ppm}$, важких металів $0,1 \text{ ppm}$, алюмінію 10 мкг/л , бактеріальні

ендотоксини, менше $0,25 \text{ МО/мл}$.

Існує декілька шляхів отримання води очищеної: іонний обмін, електродеіонізація, дистиляція, зворотній осмос. Серед перерахованих способів найефективнішим, економічним та екологічно безпечним є зворотній осмос, який використовується в даній апаратурній схемі.

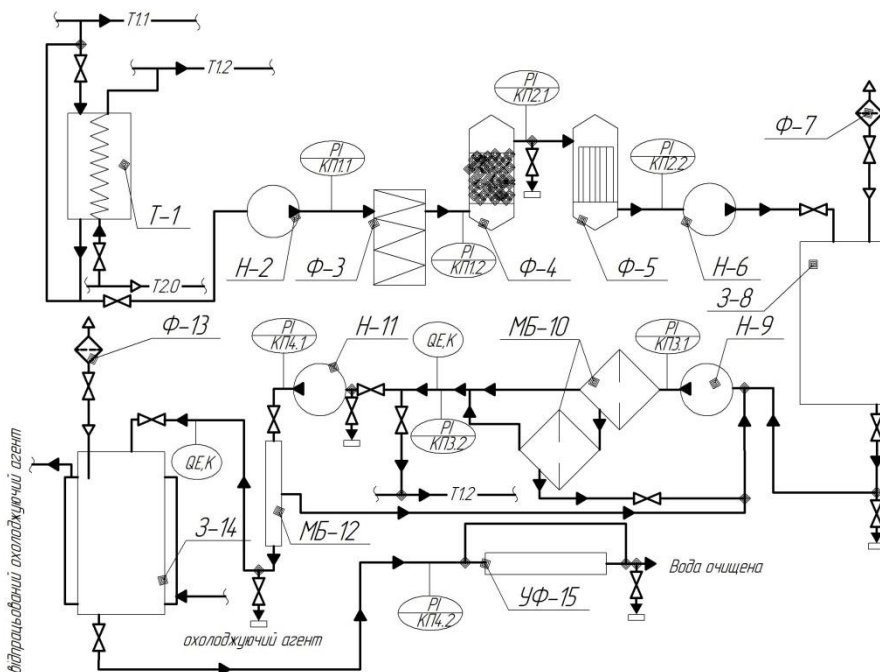


Рис. 1. Апаратурна схема отримання води очищеної з використанням зворотного осмосу

Мембранні елементи можуть бути волокнисті, рулонні з різних сучасних матеріалів наприклад: поліамід тонкоплівковий, ацетатцелюлоза та інші. Особливість даної установки – це використання двохступеневої мембранної очистки води з частковою рециркуляцією концентрату. На рисунку 1 показана апаратурно-технологічна схема отримання води очищеної з використанням зворотного осмосу. Т-1 теплообмінник пластинчастий, Н-2 насос, Ф-3 фільтр глибокої очистки, Ф-4 фільтр вугільний, Ф-5 фільтр патронний, Н-6 насос, Ф-7 фільтр фланцевий, З-8 збірник, Н-9 насос, МБ-10 мембранний елемент, Н-11 насос, МБ-12 мембранний елемент, Ф-13 фільтр фланцевий, З-14 збірник, УФ-15 ультрафіолетова лампа. Індикатор електропровідності води QE і контролер К, манометр PI. Умовне позначення трубопроводів Т1.1 вода питна, Т1.2 дренаж, Т2.0 пара.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕМБРАННОГО ОЧИЩЕННЯ СТИЧНОЇ ВОДИ

І.А. Буртна, Л.І. Ружинська, М.М. Мурашко

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: x.mifon.x@gmail.com

В сучасних умовах науково-технічного прогресу проблеми охорони навколишнього середовища, поряд з технологічними і економічними аспектами, визначають подальший розвиток виробництва. Проблема утворення відходів з органічними домішками під час виробничого процесу є актуальною. Тому існує потреба у використанні мало затратних і екологічно безпечних технологій переробки відходів, а в деяких випадках і регенерації коштовних компонентів.

Найбільш перспективними для вирішення даної проблеми є процеси мембранного розділення на полімерних мембранах. Але для ефективного застосування полімерних мембран дуже важливо знати фізичні процеси, що протікають під час проникнення молекул рідини в мембрану. Одним з основних фізичних величин, що визначають величину швидкості пересування молекул розчинника під час сорбції, є коефіцієнт дифузії. Але існують значні труднощі при розрахунках коефіцієнтів дифузії у твердих тілах, що викликає необхідність його експериментального визначення.

Для цього запропоновано і поставлено експеримент, який допомагає показати механізми дифузії при різних ступенях набухання полімеру. Також є можливим встановити залежність між механізмами дифузії, ступенем розчинності і набухання полімеру з структурною формою і фізико-хімічними властивостями молекул розчинників.

Для проведення експериментів використовували мембрани з синтетичного кремнійорганіческого каучуку. Даний тип мембран є досить перспективним для промислового застосування. Як розчинники використовували полярні розчинники ацетон і дихлоретан та неполярні гексан, декан. Вихідну мембрану поміщали в ємність з певним розчинником і тримали фіксовані, рівні проміжки часу. Після закінчення певного проміжку часу, мембрану забирали з ємності і зважували за допомогою електронних ваг. Після завершення процесів сорбції починали десорбцію. Після завершення десорбції точно таким же чином проводили такі експерименти із застосуванням інших розчинників.

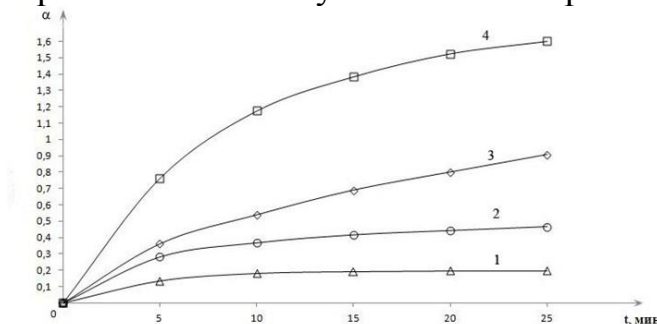


Рис.1. Графік залежності відносної зміни маси поглинутої речовини від часу: 1-ацетон; 2-дихлоретан; 3-декан; 4-гексан.

Основним видом дифузії при розчиненні полярних розчинників є Фіковська дифузія. Для неполярних розчинників: дифузія II типу (гексан) і аномальна дифузія (декан). Основним механізмом дифузії для полярних розчинників є наявність концентраційного градієнта молекул усередині полімеру. Зважаючи на низьку швидкості такої дифузії порівняно зі швидкістю релаксації матриці полімеру, ефект набрякання виражений слабо. Основним механізмом дифузії для неполярних розчинників є пересування молекул розчинника через «порожнечі». Швидкість дифузії молекул розчинника (гексан) перевищує швидкості релаксації, що викликає сильно виражений ефект набухання.

УДК: 616-085.23

БІОЕТАНОЛ - АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

Дзбоєва О.Т., Косюк А.С., Костик С.І.

**Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» пр. Перемоги 37, Київ, 03056, Україна
e-mail: Alina-mandarina@bigmir.net**

Біоетанол - це етанол, що отримується в процесі переробки рослинної сировини для використання в якості біопалива або паливної добавки.[1]

Сировина для виробництва біоетанолу: Велика частина біоетанолу виробляється з кукурудзи (в США) і цукрового очерету (у Бразилії). Біоетанол, на відміну від нафти, є однією з форм використання відновлювальних джерел енергії, які можна отримати з сільськогосподарської сировини (цукровий буряк, ячмінь, цукрова тростина) та різних видів відходів сільського і лісового господарства[4].

Технологія отримання біоетанолу: Найбільш поширений і простий спосіб отримання етанолу - це спиртове бродіння органічних продуктів. В результаті бродіння виходить розчин, що містить не більше 15% етанолу. Такий невеликий відсоток пов'язаний з тим, що в більш концентрованих розчинах дріжджові бактерії гинуть. Сучасна технологія одержання етанолу з харчової сировини включає наступні стадії: *Підготовка і подрібнення крохмалистою сировини; Ферментація; Брагоректифікація.* На сьогоднішній день собівартість біоетанолу із зерна на сировину припадає 3,5-3,7 грн./л, на енергоносії 0,8-1,2 грн./л, а загальна вартість залежить від умов його виробництва і в цілому орієнтовно становить 6 грн./л[4].

Біоетанол в якості моторного палива: Біоетанол є менш «продуктивним» джерелом енергії, ніж бензин, пробіг машин що працюють на E85 (E85 - суміш 85% етанолу та 15% бензину) на одиницю об'єму палива складає приблизно 75% від пробігу стандартних машин. Звичайні машини не можуть працювати на E85, хоча їм підходить E10 (E5, E7, E10 - суміші з низьким вмістом етанолу (5, 7 і 10 вагових відсотків, відповідно)). Етанол також активно збільшує свої позиції у військовій індустрії: всі сучасні поршневі танкові двигуни є багатопаливними.[3]

Переваги: Біоетанол – це альтернативний відносно екологічний вид палива, нейтральне в якості джерела парникових газів, що володіє нульовим

балансом діоксиду вуглецю. Високий показник октанового числа, що може зробити двигун більш ефективними за рахунок збільшення ступеня стиснення.

Недоліки: Витрати етанолу в живленні двигуна на 51% більші, за витрати бензину, тому що енергія в одиниці об'єму етанолу на 34% нижча, ніж бензину.

Література:

1. Боровський В.Р., Циганков С.П., Новак А.Г. та ін. Перспективи розвитку виробництва
2. Калетнік Г.М. Біопаливо: ефективність його виробництва та споживання.
3. Калетнік, Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні
4. <http://patriot-nrg.ua/ukr/alternatives/view/14>

УДК 628.16

ОЧИСТКА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ

Дидычук А.В., Буртна И.А., Фесенко С.В.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

пр. Победы 37, Киев, 03056

didychuk91@gmail.com

Проблема воды, пригодной для питья, сегодня актуальна, как никогда. В водопроводной воде, кроме органических веществ, могут находиться бактерии, вирусы и т.д. Их попадание в организм человека может привести к фатальным последствиям. Основные принципы государственной политики в области контроля качества воды в Украине закреплены в соответствии ДСАНПН №136/1940 [1].

Природные запасы пресной воды ограничены и не могут в определенной степени удовлетворить жизненных потребностей населения. Поэтому обеспечение нужд населения водой, пригодной для питья – остается одной из важнейших проблем, которая требует немедленного решения.

Как главный элемент неживой и живой материи вода является также одним из важнейшим элементов жизни и деятельности человека. Человек нуждается в пригодной для питья воде. Рынок систем очистки воды переполняет множество фирм, предлагаемых установки, работающие по разным технологиям.

Существуют различные методы очистки воды: с помощью обратного осмоса, гранулированного фильтра, прессованного активированного угля, ультрафиолетового излучения и т. д. Каждая из вышеперечисленных технологий имеет как достоинства, так и недостатки. Обратный осмос требует высокого гидравлического давления, при этом происходит большая потеря воды. Гранулированный активированный уголь неэффективен против различных неорганических соединений, образование «каналов» также снижает эффективность. Прессованный активированный фильтр неэффективен против бактерий, вирусов. Ультрафиолетовое излучение неэффективно против неорганических соединений[2].

Компания e-Spring предлагает свою технологию. Запатентованное в США сочетание угольного блока и ультрафиолетовой лампы дает возможность e-Spring очищать воду на уровне, который соответствует международным стандартам NSF International. e-Spring имеет сертификаты NSF/ANSI 42, 53 и 55. Именно сочетание этих технологий, а также система электронного мониторинга делает систему высокоэффективной.

Литература:

1. ДСТУ 4174:2003 Якість води. Визначання сублетальної та хронічної токсичності хімічних речовин та води.
2. «Контроль качества воды. – 3-е изд. – М.:ИНФРА-М,2004. – 154с.

УДК 66.063.94

УСТАНОВКА ДЛЯ КОНЦЕНТРУВАННЯ ТЕРМОЛАБІЛЬНИХ РІДИН

Н.М. Ілляшенко, Л.І. Ружинська, С.І. Костик

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: stelladinatale@mail.ru

На сьогоднішній день концентрування термолабільних рідин в технологічних процесах біотехнології та фармацевтичної промисловості є досить проблематичним процесом. У якості технічного оснащення для проведення даного процесу пропонується наступна установка для

концентрування термолабільних рідин, яка зображена на рисунку 1.

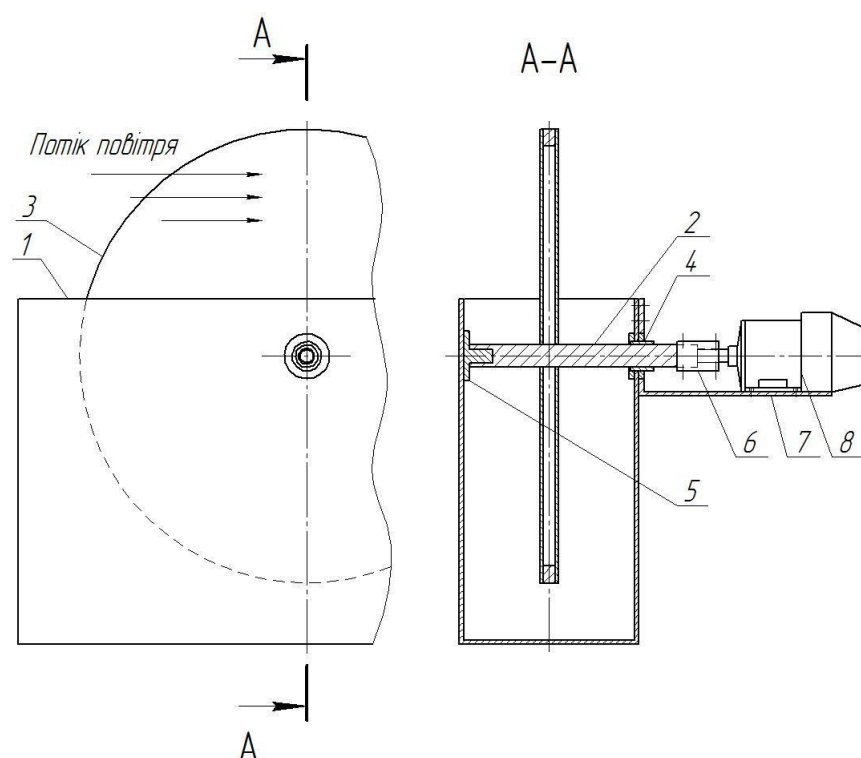


Рис. 1. Установка для концентрування термолабільних рідин

Дослідна установка для концентрування термолабільних рідин складається з прозорого корпусу 1, валу 2, на якому закріплено диск 3, ущільнення 4, підп'ятнику 5, муфти 6, яка з'єднує вал установки з валом електродвигуна 8, кріплення електродвигуна 7 та повітродувки, яка на кресленні не зображена.

В основу роботи установки покладено принцип випаровування рідини з тонкої плівки. Плівка рідини захоплюється із загального об'єму за допомогою колеса, що обертається за рахунок передачі крутного моменту гнучкою муфтою

від електродвигуна. Двигун забезпечує обертання валу зі швидкістю близько 10-ти обертів за хвилину.

При необхідності забезпечення стерильності середовища в установці, на відкритій ділянці установки можливе додаткове встановлення захисного кожуха з штуцером для відведення пароповітряної суміші. А також за необхідністю встановлення фільтру в області підведення повітря.

Наявна установка може знайти своє застосування в областях біотехнологічної, фармацевтичної, хімічної промисловості, наприклад, для концерн-трування культуральної рідини при виготовленні біополімерів.

УДК 66.047.3.049.6

СУЧАСНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОТРИМАННЯ ЛІОФІЛІЗАТІВ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Н.М. Ілляшенко, С.І. Токова, О.С. Орлова, Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: stelladinatale@mail.ru

Досить складна задача постає в фармацевтичній та біотехнологічній промисловості при виробництві готових форм термолабільних препаратів (антибіотиків, гормонів, препаратів крові та ін.), оскільки при конвективному висушуванні вони втрачають частину своєї активності. Тому для висушування термолабільних препаратів в фармації застосовується сублімаційне сушіння, яке на сьогоднішній день являє собою найдосконаліший метод збереження лікарських засобів – отримання ліофілізатів.

Суттєвою перевагою установки є те, що сублімація препаратів виключає застосування будь-яких консервантів, при цьому вага сублімованих продуктів значно менше початкової ваги препарату, що істотно спрощує транспортування та зберігання.

Щоб уникнути денатурації матеріалу в процесі сушки слід вибирати оптимальні умови кристалізації, висушування та відтавання продукту. Наприклад, заморожування та висушування біфідумбактерину проводиться при температурах $-20-30^{\circ}\text{C}$, а відтавання продукту при $+30^{\circ}\text{C}$. Загальна тривалість висушування складає 90 годин, оскільки для збереження властивостей препарату необхідно дотримання режиму зміни температури – $1^{\circ}\text{C}/\text{год}$.

Сучасна реалізація апаратурної схеми сублімаційної сушильної установки наведена на рисунку 1.

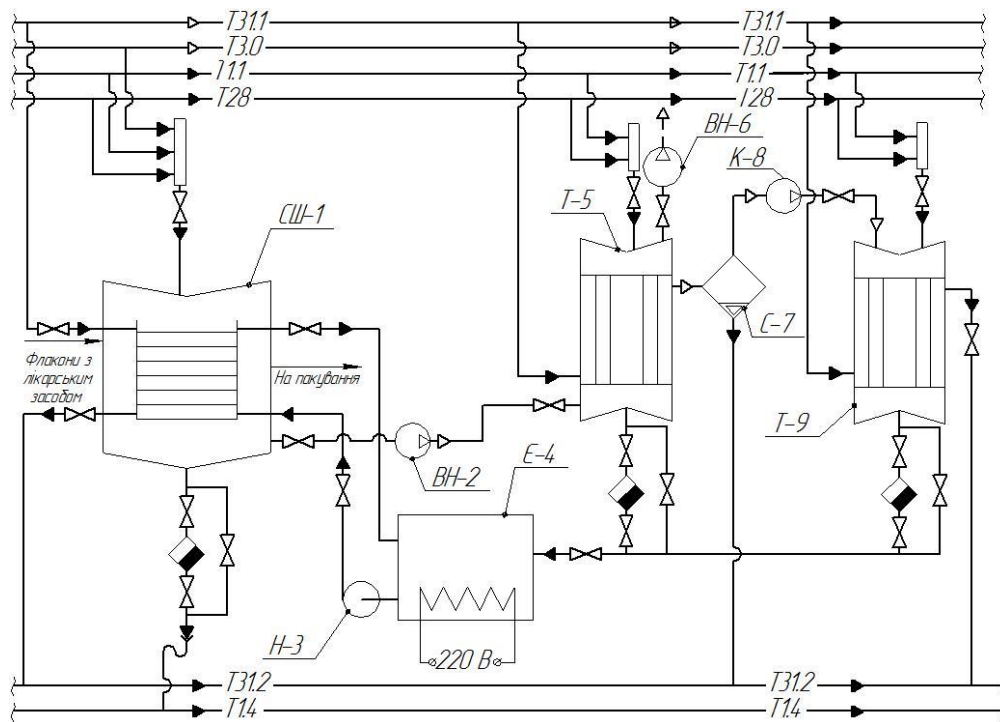


Рис. 1. Апаратурна схема сублимаційної сушильної установки: СШ-1 – сублиматор з гріючими плитами та деками для флаконів з продуктом, ВН-2 – вакуум-насос, Н-3 – насос, Е-4 – ємність для гарячої води, Т-5 – конденсатор-виморожувач парів з сублиматора, ВН-6 – вакуум-насос, С-7 – сепаратор вологи, К-8 – компресор, Т-9 – конденсатор-виморожувач.

На рисунку вказані наступні трубопроводи: Т1.1 – вода очищена, Т1.4 – вода відпрацьована, Т3.0 – повітря стерильне, Т28 – розчини дезинфікуючі, Т31.1 – фреон-22, Т31.2 – фреон-22 відпрацьований.

УДК 66.081.6..278

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕМБРАН ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ОКСИГЕНАЦІЇ КРОВІ

Н.М. Ілляшенко, С.І. Токова, С.В. Фесенко, І.А. Буртна

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: stelladinatale@mail.ru

На сьогоднішній день медичне, фармацевтичне та біотехнологічне обладнання потребує удосконалення з урахуванням нових розробок та винаходів. Одним з таких апаратів для потреб медицини є мембранний оксигенатор. Це пристрій призначений для екстракторпорального насичення крові киснем і видалення з неї вуглекислого газу, що використовується при тимчасовій нездатності легень забезпечити належний газообмін. В основу пристрою покладено принцип усунення безпосереднього контакту крові з киснем - газообмін здійснюється через газопроникну дифузійну мембрану.

На даний час створено багато різновидів мембранних оксигенаторів, але через складність вибору мембран лише деякі з них можуть бути придатними для застосування. Наведемо порівняння мембран придатних для використання.

Перевагою дифузійних мембран є те, що їх проникність майже не знижується з часом, але вони мають великий гідродинамічний опір, тому їх слід застосовувати у вигляді ультратонких плівок, закріплених на пористих підкладах. У якості матеріалу для мембран можливо використання антитромбогенного поліметилсилоксану. Але створення тонких міцних мембран з чистих поліорганосилоксанів обмежено через їх низьку міцність.

Також були синтезовані тонкі та міцні мембрани з поліорганосилоксанових сополімерів. Вони мають гарні газообмінні характеристики, але мають наступні недоліки: можливість потрапляння бульбашок газу в кров, що викликає ефект післяопераційного невротичного розладу; гідрофілізація ліпідами крові поверхні пор і проникнення крові в пори, що призводить до погіршення газопереносу; негативний вплив газових менісків в порах мембрани, що створюють високий поверхневий натяг крові. Недоліки пористих мембран можна нівелювати шляхом нанесення на їх поверхню мікронного рівня суцільної плівки, наприклад, з поліарилатполісилоксана, яка має високу газопроникність і хорошу гемосумісність. Але використання в оксигенаторах полімерів також має ряд недоліків: зниження ступеня оксигенації через відкладення на поверхні мембран фібринової плівки; велика поверхня полімерних мембран призводить до активації "факторів контакту" крові і змін в системі гомеостазу після тривалих операцій та ін.. Тому не слід використовувати чисті полімерні мембрани. Зазвичай на їх поверхню наносять спеціальні біосумісні покриття, що перешкоджають згортанню крові. Найбільш популярні покриття з гепарином. Вони мають наступні властивості: міцний ковалентний зв'язок з поверхнею; повне покриття поверхонь; унікальна біосумісність; тромборезистентність, стійкість до змивання фізіологічним розчином і кров'ю. Дане покриття сприяє підвищенню оксигенації та елімінації вуглекислоти при екстракорпоральному газообміні.

УДК 636.631.223.018

ФОКУСУВАННЯ ЕНЕРГІЇ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПРОМІНЯ В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ

В.В. Карачун¹ В.М. Мельник¹

¹Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр.-т. Перемоги, 37, 03056. Київ

karachun11@i.ua

Необхідною вимогою ефективності застосування ультразвукових технологій в біотехнологічній галузі постає забезпечення якнайбільшого хвильового розміру біореактора, тобто виконання умови

$$kR \gg 1,$$

де k - хвильове число; R - внутрішній радіус корпусу реактора.

В цьому випадку внутрішня сторона поверхні реактора під дією опромінення буде генерувати звукові хвилі перпендикулярні до поверхні і вздовж поверхні, наявність хвильового співпадання (*геометричного*,

просторового резонансу) призведе до того, що біжуча хвиля в корпусі буде випромінювати в культуральну рідину звукову хвилю під кутом α -

$$\sin \alpha = \frac{c_0}{v_0},$$

де c_0 - швидкість звуку в робочій рідині; v_0 - швидкість біжучої хвилі вздовж паралелі корпусу.

Внаслідок цього значна енергія звукової хвилі буде зосереджуватись поблизу кола радіуса r_1 -

$$r_1 = R \cos \alpha,$$

де R - внутрішній радіус корпусу реактора.

З тієї ж самої причини, згинна хвиля в радіальному напрямку призведе до концентрації енергії поблизу кола радіуса r_2 -

$$r_2 = \frac{c_0}{v_H},$$

де v_H - швидкість поперечної хвилі.

Каустичні поверхні радіуса r_1 і r_2 поділять внутрішній об'єм по висоті на зони акустичної тіні, їх геометричні характеристики підлягають визначенню.

Таким чином, керувати якістю технологічного процесу виготовлення вакцин та рідинних ліків можна без наявних механічних пристроїв і породжених ними недоліків.

УДК: 54.05

ОЧИЩЕННЯ РОЗЧИНІВ ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН ФІЛЬТРУВАННЯМ

Коноваленко Т.В., Іванова Р.А., Буртна І.А.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

e-mail: ferty@mail.ua

Фільтрування – це механічний спосіб розділення неоднорідних сумішей, за допомогою пористої перегородки – фільтра.

Очищення фільтруванням використовується в фармацевтичній промисловості для термолабільних і ізотонічних розчинів: розчини для ін'єкцій, плазмозаміняючі розчини, очні краплі та інші рідкі лікарські форми. Таку очистку найчастіше проводять з метою зменшення патогенних клітин мікроорганізмів і спор при виготовленні лікарських препаратів, кровозамінних речовин або поживних середовищ для культивування.

Фільтри виробляють з наступних матеріалів: кераміка, скло, фарфор та полімерні матеріали.

Керамічні фільтри – є досить міцними, оскільки вони отримуються за допомогою зп'якання крупнозернистого наповнювача(корунд) і дрібнозернистої зв'язки(нітрид кремнія), мають розмір пор 3-4 мкм. Фільтри мають вигляд порожнистих циліндрів, що закриті з одного кінця і відкриті з іншого.

Фільтрування здійснюється в умовах вакууму, при цьому розчин просочується через стінку всередину циліндра і потім виводиться назовні. Недоліком такого фільтрування є значна тривалість процесу.

Скляні фільтри є більш поширеними при очистці. Вони являють собою пористу пластину, яка отримується при зпиканні скляного порошку, що містить зерна однакового розміру від 6 до 10 мкм, при високій температурі. Ці пластини впаюються в скляні циліндри чи воронки. Фільтруючий розчин пропускають через скляну пластину, далі очищений фільтрат надходить в склянку, яка знаходиться під фільтром-воронкою.

Переваги:

- очищення середовища, яке має речовини, що руйнуються при високій температурі (антибіотики, вітаміни);
- очищення рідких культуральних середовищ, що містять метаболіти мікроорганізмів;
- мінімальне зниження активності метаболітів.

Недоліки:

- можливе адсорбування фільтрами жирних кислот, білків і полісахаридів;
- можливе утворення мікротріщин в скляних фільтрах, які можуть призвести до попадання мікроорганізмів в профільтрований розчин при тривалому терміні експлуатації.

Література:

1. Е. Бендовский, И. Гузман. Формирование проницаемой структуры керамики зернистого строения. "Стекло и керамика" № 11, 2004, стр. 13-15.
2. Вашков В.И. Средства и методы стерилизации, применяемые в медицине. М., Медицина, 1973, с. 368.

УДК 579.64

МЕТОДИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ БІОГАЗУ

Костик С.І., Кравченко О.В., Молочко М.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, Київ, 03056

molochko.maryna@gmail.com

Енергетичний потенціал біомаси по даним Держкомстату України складає 23 млн. тон на рік. Основними складовими відновлювального потенціалу в країні є відходи тваринницьких ферм, сільського господарства, харчової промисловості та інші. Одним з шляхів використання відходів є технологія анаеробного метанового зброджування. Така технологія дозволяє отримувати високоякісне газове пальне в результаті переробки фактично будь-яких органічних відходів тваринництва та рослинництва. Процес метанового зброджування відбувається шляхом розщеплення біомаси мікроорганізмами (метаногенами) в анаеробних умовах.

В результаті використання зазначеної технології одночасно вирішуються проблеми: знезараження гнійних стоків; нейтралізація насіння бур'янів;

підвищується біологічна активність азотних сполук; одержання нетрадиційного джерела енергії – біогазу. Біогаз, який утворюється в процесі зброджування надалі можна використовувати: для заправки газових балонів та автомобілів, за умови його очищення; спалювання в котельні; використовувати у когенераційних установках для комбінованого видобутку теплової та електричної енергії. По даним досліджень академіка Халявко Н.П. потенціал одержання біогазу в Україні із відходів рослинництва та тваринництва складає приблизно 18 млрд. м³ на рік.

Однак біогазова технологія володіє певними недоліками, які пов'язані із значним терміном окупності, великими капітальними витратами на обладнання. Тому виникає необхідність пошуку шляхів оптимізації та інтенсифікації процесу метанового зброджування.

На даний час основними відомими методами інтенсифікації процесу є системи підігріву біореакторів, перемішування в об'ємі біореакторів, а також використання спеціальних ферментів - ензимів. Ензими каталізують більшість хімічних реакцій, інтенсифікують процес розщеплення стійких молекулярних ланцюгів вуглеводів в субстраті з високим вмістом волокон, лігніну, пектину та целюлози. Таким чином, молекулярні ланцюги стають коротшими, в результаті чого утворення молочної та оцтової кислоти (стадія гідролізу) набуває більш інтенсивного характеру, це в свою чергу сприяє можливості підвищення виходу біогазу з одиниці субстрату[1].

Література:

1. Бурга Геммеке Биогаз на основе возобновляемого сырья. Сравнительный анализ шестидесяти одной установки по производству биогаза в Германии [Текст] / Геммеке Бурга, Ригер Криста, Вайланд Петер // Хофплатц.: Специальное агентство возобновляемых ресурсов (FNR) - 2010. – 115.

УДК 631; 636; 658

ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГНОЙОВИХ СТОКІВ І ПЕРЕБРОДЖЕНОГО РОЗЧИНУ ПІСЛЯ АНАЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ ФЕРМ ВРХ ТА КОНТРОЛЬ ЗА РОБОТОЮ БІОГАЗОВОЇ СТАНЦІЇ

Коханенко М.С., Михалевич В. В., Ляшенко А. В.

**Інститут технической теплофизики Национальной академии наук
Украины**

03057, г. Киев, ул. Желябова – 2а.

(044) 424 – 96 - 33

E-mail: marinakohanenko@meta.ua

Агропромисловий комплекс (АПК) в Україні сьогодні – це один із небагатьох секторів, який в нинішніх умовах розвивається. Тваринництво, як одна із галузей АПК, теж стабільно розвивається. А отже виникає питання з утилізацією органічних відходів. Існують різні технології переробки органічних відходів АПК. Комплексною переробкою гною та органічних відходів тваринництва в Україні займаються лише деякі господарства. Є агропромислові

комплекси в яких впроваджені технології біоконверсної переробки органічних відходів.

Як приклад, в роботі розглядається анаеробний метод для переробки рідких стоків ВРХ з подальшим отриманням біогазу і перебродженого розчину.

На протязі трьох років ІТТФ НАНУ приймав участь в роботі по визначенню фізичних характеристик початкового та перебродженого розчинів, контролю за технологічним процесом анаеробної ферментації в біогазовій установці на території молочної ферми ТОВ «Українська Молочна Компанія» в с. Великий Крупіль, Київської обл. А саме: постійно контролювався рівень рН розчинів, визначалася вологість, об'ємна вага, а також вміст органічної та мінеральної складової початкового та перебродженого розчинів.

Висновки

Комплекс робіт, який був проведений на біогазовій станції з номінальними показниками роботи показав, що в перебродженому розчині органічна складова залишається в межах 30-45 %. Кількість органіки, яка є в перебродженому розчині дає можливість пошуку шляхів для подальшої її переробки, а також пошуку новітніх шляхів переробки гнойових стоків та нативних органічних відходів АПК з дослідженням нових тепломасообмінних процесів та створенням конструкцій і технологій на їх основі.

УДК 57.088

ТИПОВІ КОНСТРУКЦІЇ МІКРОБНИХ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Кравченко О. А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, Київ, 03056

olga_095@ukr.net

Мікробний паливний елемент (МПЕ) – це біоелектрохімічний пристрій, який використовує каталітичну активність мікроорганізмів для окиснення органічного субстрату і вироблення електрики.

Найпоширенішими конструкціями МПЕ є дво- та однокамерні пристрої. Двокамерний елемент в своєму складі має анодну та катодну камери, розділені іонообмінною мембраною. В МПЕ можуть використовуватися такі анодні матеріали як сітка з нержавіючої сталі, графітові пластинки, стрижні, гранули, вуглецевий войлок, копіювальний папір, вуглецева тканина, скловуглець, Pt; до катодних матеріалів відносять: графіт, графітовий войлок, копіювальний папір, вуглецева тканина, різні форми вуглецю, скловуглець, Pt. Іонообмінні мембрани включають в себе катіонообмінні мембрани (Nafion, Ultrex), сольові містки, аніонообмінні мембрани. Одним з обмежуючих факторів масштабного застосування МПЕ є висока вартість матеріалів, які використовуються при побудові МПЕ. Цими матеріалами є електроди і протоннообмінні мембрани типу Nafion. Тому коштовні мембрани часто замінюють більш дешевими конструкціями – сольовими містками, катоди – дешевими сітками з нержавіючої сталі, аноди – графітовими пластинами.

За конструкції однокамерного МПЕ анод і катод занурюються в одну ємність і не розділяють мембраною. Електродами слугують матеріали, що описані вище.

Для селекції мікроорганізмів почасти застосовують ті ж конструкції МПЕ, що і безпосередньо для продукування електричної енергії. На противагу цьому підходу Цзо і Сін запропонували спеціальну U-подібну конструкцію. U-подібний МПЕ, представлений прямою частиною труби, служить анодною, а її U-подібна частина – катодною камерами. Камери розділені катіонообмінною мембраною і з'єднані між собою затискачем С-типу. Розміщення анода на дні вертикальної трубки анодної камери дозволяє бактеріям легко мобілізуватися безпосередньо на поверхню електрода.

За будь яких наявних конструкцій, МПЕ в подальшому потребують покращень в наступних сферах: пошук матеріалів, які забезпечують ефективно перенесення електронів від біокатализатора до поверхні електрода; пошук матеріалів електродів, які демонструють більшу стабільність, розвинену поверхню і ефективну іммобілізацію біокатализаторів; покращення масопереносу та високу провідність.

Можливо, за вирішення вищезазначених проблем, МПЕ зможуть демонструвати високі енергетичні та економічні характеристики, що забезпечить використання цих пристроїв в промислових масштабах.

УДК 678.053.3

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТОРЦЕВИХ УЩІЛЬНЕНЬ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ТА ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Куряча О.С.

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: Karachun 1@gala.net

В фармацевтичній та біотехнологічній промисловості широко використовується обладнання з механічними перемішувачами. Для роботи такого обладнання в умовах стерильності, герметичності необхідно забезпечити ефективне ущільнення валу перемішувача, що досягається використанням торцевих ущільнень.

Проектування конструкцій ущільнень та технологій їх виготовлення ставить ряд завдань, які пов'язані з необхідністю чіткого розуміння фізичних процесів, що відбуваються у зоні контакту робочих кілець ущільнення. Оскільки теплові та гідродинамічні процеси мають визначальний вплив на режими тертя в зоні контакту кілець і протікання рідини з ущільненої області, тому важливим напрямком досліджень є визначення їх впливу на роботу ущільнення в цілому.

Серед конструкцій, які часто використовуються:

Лабіринтний ущільнюючий пристрій. Така конструкція ущільнювального пристрою добре протидіє витисканню суміші та її

компонентів за тиску в камері до 0,5 МПа, проте навіть за умови незначного зносу кілець вона істотно погіршує герметичну здатність.

Трилабірентний ущільнюючий пристрій. Довговічність і надійність роботи підвищується завдяки додатковому наплавленню твердого сплаву на елементи пари тертя. Легкість демонтажу ущільнюючих пристроїв полегшує заміну й ремонт окремих деталей. Простота конструкції дозволяє отримати достатню щільність без додаткових пристроїв притискного типу. При цьому зменшуються витрати потужності на тертя. Однак високі вимоги до точності й складності елементів таких ущільнюючих пристроїв поки що робить їхнє виготовлення економічно недоцільним.

Багатоконтурний контактний ущільнюючий пристрій. Таке виконання унеможливорює потрапляння компонентів суміші в навколишнє середовище. Однак на практиці складно встановити необхідний тиск мастила і пружин, а також підтримувати необхідну величину тиску, що призводить до потрапляння мастила в оброблювану суміш, тому ця конструкція зараз досліджується.[1]

Література:

1. Кваша М.В., Конструктивне оформлення ущільнень роторів роторних змішувачів/ Вознюк В.Т., Мікульонок І.О// Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження– 2011. – № 1 (77). – с.28-32.

УДК: 64-97

АНАЛІЗ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ СУЧАСНИХ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Кутовий М.Г., Форостянюк В.С., Костик С.І.

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

e-mail: MishaKutovoy@ukr.net

На современном рынке около 90% от общего объема применения составляют два вида изделий: из искусственных минеральных волокон (около 70%) и ячеистых пластмасс – пенопластов (около 20%). Минераловатные изделия применяют для тепловой изоляции в широком диапазоне температур (200-600 К). Производят следующие виды минераловатных изделий: мягкие плиты и прошивные маты, полутвердые и твердые плиты и скорлупы (рисунки 1) пеностекло (рисунки 2).

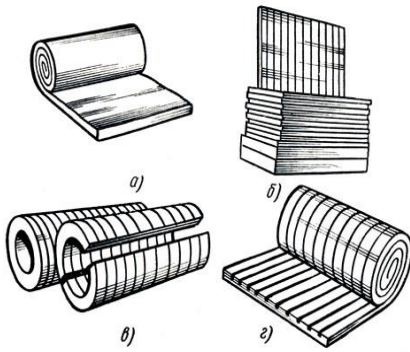


Рисунок 1. Теплоизоляционные изделия из минеральной ваты: 1 – поры; а - минеральный войлок; б - полужесткие плиты; в - полуцилиндры; г- прошивной мат

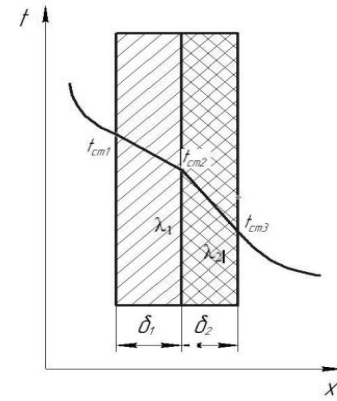
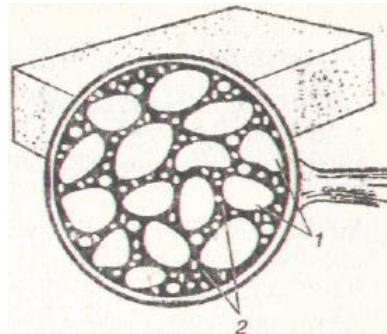


Рисунок 2. Структура пеностекла: 1 – поры; 2 – стеклянные прослойки
Рисунок 3. Характер изменения температуры в плоской стенке с теплоизоляционным материалом.

Плотность минеральной ваты 30...100 кг/м³; теплопроводность 0,033...0,035 Вт/(м·К). Плиты легко режутся и укрепляются на стенах клеящими мастиками, скорлупы и сегменты используют для изоляции трубопроводов.

Пеностекло имеет как бы двойную пористость: стенки крупных пор (диаметром 0,5...2 мм) содержат микропоры (рисунок 2.). При этом все поры замкнутые. Это объясняет его низкую теплопроводность при достаточно высокой прочности. Теплопроводность пеностекла 0,06...0,12 Вт/(м·К) при плотности 200...300 кг/м³. Но при строительстве очень важно учитывать и теплопроводность основного материала, с которого строится здание.

Для примера приведем данные коэффициентов теплопроводности для различных теплоизоляционных материалов: Бетон - 1,26; Кирпич силикатный - 0,95; Кирпич полнотелый красный - 0,8; Кирпич пустотелый крупноформатный - 0,5; Пенобетон и газобетон - 0,26; Асбестовые материалы - 0,045-0,075.

Литература:

1. Попов К.Н., Каддо М.Д., Строительные материалы и изделия. – М.: Высшая школа, 2002
2. <http://www.pantec.com.ua/products/Insulation.html>

УДК 66.081

ОТРИМАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ШЛЯХОМ ОПРІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕМБРАН

Ленко Т.О.¹, Гузь В.В.¹, Мотроненко В.В.¹

¹ Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056, pitbm@ukr.net

Технологія опріснення морської води заснована на новітніх розробках в області мембранних технологій, які не мають аналогів у світі. За своїми властивостями вона близька до талої води стародавніх льодовиків, яка визнається найбільш екологічно чистою і нешкідливою для людини. Зворотньоосмотичні мембрани мають самі вузькі пори і тому є самими

селективними. Вони затримують всі бактерії і віруси, більшу частину розчинених солей, органічних і патогенних речовин (у тому числі, залізо і гумусові сполуки, що надають воді забарвлення). У середньому зворотньоосматичні мембрани затримують 97-99 % всіх розчинених речовин.

Під дією тиску молекули води і деякі розчинені речовини (розмір яких менше діаметра пор мембрани) проникають через мембрану, тоді як інші домішки затримуються. У результаті вихідна вода розділяється на два потоки: фільтрат (очищена вода) і концентрат (концентрований розчин солей). Фільтрат подається споживачу, а концентрат зливається в дренаж. Всі домішки, молекули яких більше розміру пор мембрани, механічно не можуть проникнути через мембрану і змиваються в дренаж.

Технології опріснення морської води, заснований на принципі зворотного осмосу, і представлено на рис. 1. Рушійною силою даного процесу є надлишковий тиск, який перевищує осматичний, що дозволяє молекулам води рухатися з розчину у якому концентрація солі більша, в розчин у якому концентрація – менша. У процесі зворотного осмосу вода і розчинені в ній речовини розділяються на молекулярному рівні, при цьому з одного боку мембрани накопичується практично ідеально чиста вода, а всі забруднення залишаються по іншу її сторону. Таким чином, зворотний осмос забезпечує набагато вищий ступінь очищення, чим більшість традиційних методів фільтрації, заснованих на фільтрації механічних частинок і адсорбції ряду речовин за допомогою активованого вугілля.



Рис.1. Опріснення води зворотнім осмосом

ZONE KAUSTICOS ЯК ЗАСІБ ЕФЕКТИВНОГО ТЕПЛОМАСООБМІНУ КУЛЬТУРАЛЬНОЇ РІДИНИ

В.М. Мельник¹, В.В. Карачун¹

¹Національний технічний університет України “Київський політехнічний
інститут”

пр-т Перемоги 37, Київ, 03056

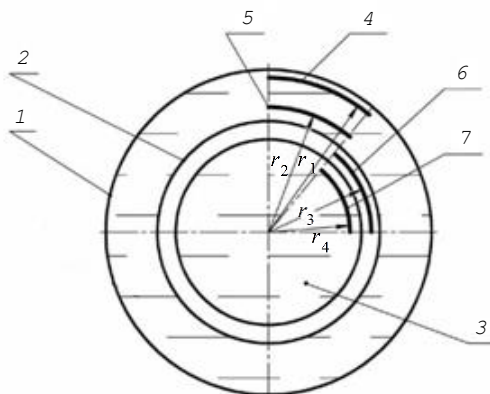
karachun11@i.ua

В тому випадку, коли геометричні розміри циліндричного корпусу біореактора значно перевищують довжину звукової хвилі ультразвукового променя, в культуральній рідині виникають зони збурення, тобто місця концентрації енергії звукових хвиль (рис.1). В залежності від параметрів системи опромінювання та фізико-механічних властивостей матеріала реактора, можна досягти ефекта прояву хвильового співпадання (просторового резонансу) і, як наслідок, сформувані зони підвищеної концентрації звукової енергії в середовищі.

Таким чином, всередині реактора формуються поверхні каустик, які конфокальні з внутрішньою поверхнею реактора і являють собою, наприклад, дві циліндричні по висоті поверхні, які поділяють культуральну рідину на зони “акустичної тіні”. Можливі також прояви радіальних площин в об’ємі реактора.

Зрозуміло, що насиченість робочої рідини активними зонами коливального руху, дозволяє без застосування механічних засобів виконувати ефективний тепломасообмін. Крім того, зводить до мінімуму наявність застійних зон в реакторі.

Ультразвукові технології виготовлення ліків, таким чином, практично ліквідують всі недоліки механічних перемішуючих пристроїв, з одного боку, з іншого – значно підвищують ефективність і якість технологічного процесу.



*Рис.1. Зони концентрації енергії, де:
1 - поверхня корпусу реактора, 2 - циркуляційна труба; 3 - стиснений газ (повітря); 4, 5 - циліндричні поверхні радіусом r_1 і r_2 між внутрішньою поверхнею корпусу і зовнішньою поверхнею циркуляційної труби; 6, 7 - циліндричні поверхні радіусом r_3 і r_4 всередині циркуляційної труби (так звані зони каустик)*

ОЧИСТКА КРОВИ ПЛАЗМАФЕРЕЗОМ

Никоненко О.С., Витюк В.И., Буртна И.А.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт» пр. Победы 37, Киев, 03056, Украина
e-mail: Vika_Vityuk@mail.ru

Плазмаферез, один из методов очищения организма от токсических веществ. Сущность метода состоит в том, что производят забор крови из организма и разделяют ее на форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты и тромбоциты) и плазму. Плазму крови удаляют, а форменные элементы вводят обратно в организм. Удаленную плазму замещают физиологическим раствором (солевые растворы, коллоиды, кристаллоиды, альбумин и др.). В большинстве случаев за одну процедуру можно удалять 1/3 - 1/2 объема циркулирующей плазмы (ОЦП), что зависит от показателей массы тела, гематокрита, альбумина крови. Оптимальным является удаление 600 - 900 мл плазмы за одну процедуру. Удаление большего объема может вызвать побочные явления (слабость, снижение артериального давления). Удаленная плазма восстанавливается организмом за 24-48 часов. Существует фильтрационный и гравитационный методы плазмафереза. При фильтрационном плазмаферезе делают забор крови из вены и пропускают ее через специальный плазмофильтр, который содержит камеры для протока крови, отделенные от камер сбора плазмы пористой мембраной толщиной 10 мкм, которая имеет поры диаметром около 0,5 мкм, что позволяет свободно проходить через последние всем жидким компонентам крови и задерживать форменные элементы. При гравитационном или дискретном плазмаферезе делают забор крови в гемакон, емкостью 500 мл. После чего, его помещают в центрифугу, которая обрабатывает кровь со скоростью 2500 оборотов в минуту.

Положительный эффект от плазмафереза достигается именно за счет удаления части плазмы пациента, так как в плазме содержатся токсические вещества, патологические иммунные комплексы, разрушенные клетки, холестерин и др. Но следует заметить, что плазмаферез — это вмешательство во все органы и системы организма. То есть узнать как организм отреагирует на подобные манипуляции, невозможно. Есть риск развития аллергической реакции (в кровь вводятся чужеродные медицинские препараты), к тому же в течение 2 месяцев после процедуры организм ослаблен и особенно восприимчив к различным вирусам и инфекциям.

При всей простоте и безопасности этого метода, его можно использовать только при плановых процедурах у взрослых пациентов. В отделениях интенсивной терапии его применение ограничено пациентами со стабильной гемодинамикой и практически полностью исключается в педиатрической практике.

1. Воинов В.А. Эфферентная терапия. Мембранный плазмаферез.
2. Луговская С.А., Морозова В.Т., Почтарь М.Е., Долгов В.В. «Лабораторная гематология»

**СТЕРИЛІЗУЮЧА ФІЛЬТРАЦІЯ В ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ
ПРОМИСЛОВОСТІ**

Орлова О.С., Поводзинський В.Н.

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: fbt_bi91@mail.ru

Виробництво стерильних лікарських засобів зв'язане з специфічністю стерилізації розчинів з АФІ, які зазвичай є термолабільними речовинами біологічного походження. В практичній фармації для обробки термолабільних речовин використовують стерилізуючу фільтрацію. Стерилізуюча фільтрація – спосіб механічної (мембранної) фільтрації, що дозволяє проводити видалення життєздатної мікрофлори розміром, що редставлені в Таблиці 1.

Таблиця 1. Розміри біологічних контамінантів, що зазвичай присутні у рідких продуктах фармації.

Біологічний контамінант	Розмір забруднення
Білки	1мкм до 1нм
Вірусні частки	30—45 нм
Частки вірусу імунодефіциту	100—120нм
Бактеріальні частки	0,5—5 <u>мкм</u>
Бактерія <i>E. coli</i>	0,3-1 на 1-6мкм
Фактор некроба пухлини	82-85нм
Інтерлейкін	47- 50нм

Метою даної роботи є вибір ефективної мембранної системи в залежності від наявної біологічної контамінації відповідно рис.1.

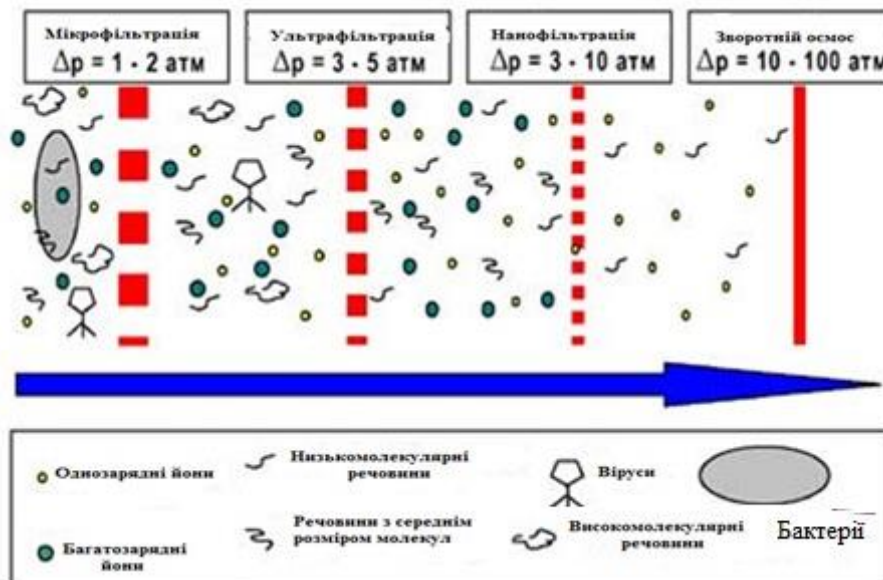


Рисунок 1. Класифікація мембранних систем за селективністю

Найбільш ефективною для вилучення вірусів та бактерій є ультрафільтрація.

ЗАСТОСУВАННЯ ТУРБІННОЇ МІШАЛКИ В ПРОЦЕСІ РОЗЧИНЕННЯ ХЛОРИДУ НАТРІЮ

Орлова О.С.¹, Токова С.І.¹ Мотроненко В.В.¹

¹ Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр.Перемоги 37, Київ,03056

blackcatolya@rambler.ru

В сучасному біотехнологічному та фармацевтичному виробництві існує багато процесів де необхідно проводити розчинення солей у воді. Зазвичай у цих процесах використовується лопатева мішалка, але за її використання не завжди отримуємо гомогенні розчини за малий проміжок часу. У таблиці 1 наведені основні характеристики ефективності перемішування при використанні мішалок різних типів.

Таблиця 1. Орієнтовні характеристики умов використання різних типів мішалок

Тип мішалки	Об'єм рідини, яка перемішується однією мішалкою, м ³	Вміст твердої фази при суспензуванні, %	Динамічна в'язкість рідини, кг/(м·с)	Швидкість мішалки, м/с	Частота обертання мішалки
Лопатеві	до 1,5	до 5	до 0,01	до 1,7—5,0	0,3—1,35
Пропелерні	до 4,0	до 10	до 0,06	до 4,5-17,0	8,5—20,0
Турбінні відкриті	до 10,0	до 60	до 1,00	до 1,8—13,0	0,7—10,0
Турбінні закриті	до 20,0	до 60 і більше	до 5,00	до 2,1—8,0	1,7—6,0
Спеціальні	до 20,0	до 75	до 5,00	до 6,0-30,0	1,7—25,0

Провівши порівняльний аналіз перемішувачих пристроїв, за даними таблиці, було визначено, що оптимальною для використання з точки зору техніко-економічних показників є використання турбінної мішалки в процесі розчинення солей у воді. Цього можна досягти завдяки зменшенню часу, що витрачається на процес та досягнення гомогенного середовища, без наявності застійних зон у реакторі. Також перевагою турбінних мішалок є збільшення об'ємів рідини, що перемішується, а також збільшенню кількості твердої фази в рідині.

Література

1. Аппараты с механическими перемешивающими устройствами. Общие технические условия. ГОСТ 20680 – 2002. – Минск.
2. Соколова В. Н. Машины и аппараты химических производств // Примеры и задачи / ЛЭТИ – Л.: «Машиностроение», 1984 – 384с.

ГАЗЛІФТНИЙ БАРБОТАЖНИЙ АПАРАТ

Ж. І. Остапенко¹, М.М. Дорошук¹

¹Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр.-т. Перемоги, 37, 03056, Київ

karachun11@i.ua

Апарат відноситься до біотехнології, а саме до газліфтних барботажних апаратів, і може бути використана в медицині і клінічних дослідженнях для вирощування мікроорганізмів або тканин.

Працює ГБА наступним чином. В попередньо простерилізований корпус 1 крізь патрубок 2 вводять культуральну рідину 8, після чого в аератор 7 подають стиснений газ (повітря), який у вигляді численних бульбашок 10 надходить в культуральну рідину 9 утворюючи висхідні потоки 11 у вигляді газового стовпа, одні з яких, потоки 12, досягають півсфери 5 і, обтікаючи її поверхню ззовні, рухаються вгору, а інші, потоки 13, надходять до центрального отвору 6 півсфери 5 і теж рухаються вгору, але усередині півсфери. Висхідні потоки 11 утворюють в культуральній рідині 9 зону зниженого тиску, куди стрімко прямують потоки культуральної рідини 14 нижньої частини корпусу і удосталь збагачуються киснем. В центральній частині корпусу 1, обтікаючи висхідні потоки газу 12 утворюють по всій зовнішній поверхні півсфери 5 зону зниженого тиску, куди прямують потоки 15 культуральної рідини і теж інтенсивно збагачуються киснем. У верхній частині корпусу 1 висхідні потоки 13 утворюють газовий стовп на осі корпусу, а висхідні потоки 12 утворюють співвісну циліндричну оболонку. Потоки 16 культуральної рідини рухаються з периферії в бік газової оболонки, а потоки 17, 18 рухаються в порожнину між газовим стовпом і газовою циліндричною оболонкою в протилежних напрямках і теж інтенсивно збагачуються киснем. Усередині півсфери 5 потоки 19 культуральної рідини рухаються з периферії до центрального газового стовпа і збагачуються киснем.

Циркуляція газових і рідинних потоків відбувається до тих пір, поки газ надходить з аератора до внутрішнього об'єму корпусу 1. Відпрацьований газ через патрубок 2 видаляється у навколишнє середовище.

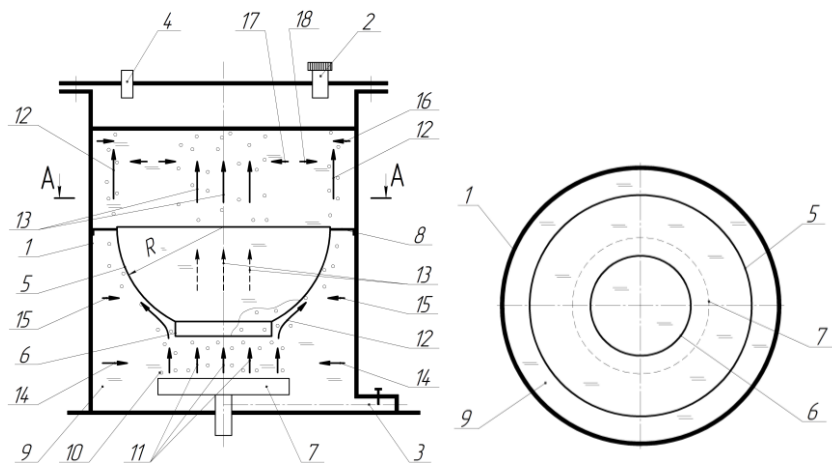


Рис. 1. Кінематична схема апарату

ОСНОВНІ ТИПИ РЕАКТОРІВ З ІММОБІЛІЗОВАНОЮ МІКРОФЛОРОЮ

Підкуйко О. С., Дородько А.С., Костик С. І.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

pidkuiko@inbox.ru

На сьогоднішній день в мікробіологічній та біотехнологічній промисловості широкого розповсюджені такі основні типи реакторів з іммобілізованою мікрофлорою: реактор періодичної дії (рис. 1а.); проточний реактор з перемішуванням (рис. 1б.); проточний реактор з нерухомим шаром (рис. 1в.); проточний реактор з нерухомим шаром з рециркуляцією (рис. 1г.); горизонтальний проточний реактор з фіксованим шаром біокатализатора (рис. 5д.); реактор проточний з зваженим киплячим шаром (рис. 1е.)[1].

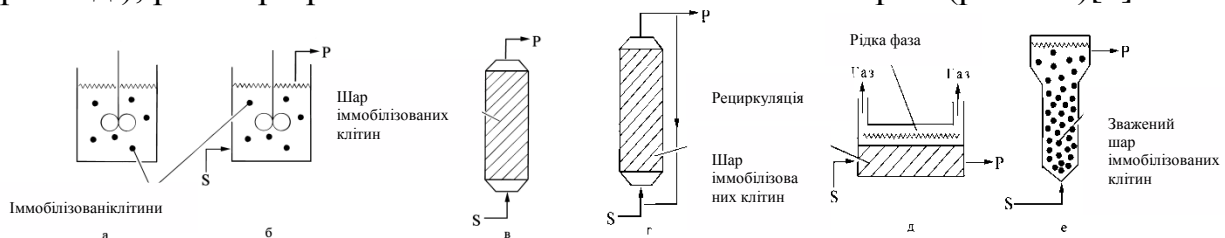


Рис.1. Основні типи реакторів

Переваги даних реакторів: простота конструкції; низька енергоємність, отримання палива (біогаз); компактність.

Недоліки: недостатньо продуктивні (реактор періодичної дії); характеризуються великими втратами біокатализатора і знаходять лише обмежене застосування.

Промислове застосування реакторів з іммобілізованою мікрофлорою: біотехнологічне очищення стічних вод, виробництво оцтової, яблучної, аспарагінової кислот та інших видів органічних кислот, глюкозо-фруктозного сиропу, а також для процесів з іммобілізованими ферментами[1].

Представлені конструкції основних видів реакторів з іммобілізованою мікрофлорою, встановлені основні переваги недоліки. Дані реактори незважаючи на певні недоліки для традиційної мікробіологічної промисловості на сьогодні є найбільш поширеними. Основним призначенням таких реакторів є біологічне очищення стічних вод, за допомогою активного мулу – цей спосіб дозволяє переробляти великі об'єми стічних вод із різним ступенем забруднення (від господарсько-побутових до промислових), що є невід'ємною складовою існування великих міст.

Література:

1. Иммобилизованные клетки и ферменты. - Пер. с англ./ Под ред. Дж. Вудворта.-М.: Мир, 1988. – 215 с.

ТРИТУРАЦІЙНІ ТАБЛЕТКИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЇХ ВИГОТОВЛЕННЯ

Прохоров Ю.Ю., Семенюк С.М., Шибецький В.Ю.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056

prohorovyura1994@yandex.ru

Асортимент тритураційних таблеток, що виробляються в Україні, а також у країнах СНД, вкрай обмежений; і на сьогодні виробництво останніх здійснюється в основному на 2–3 заводах. Розширення асортименту препаратів і створення умов для організації виробництва дозволяють максимально зменшити валютні витрати на закупівлю препаратів в іноземних фірмах. Однак відсутність необхідного технологічного устаткування, яке ні в Україні, ні в країнах СНД не виробляється, заважає швидкому поліпшенню становища. Саме тому створення обладнання, що дозволить в промислових масштабах виготовляти тритураційні є актуальною задачею.

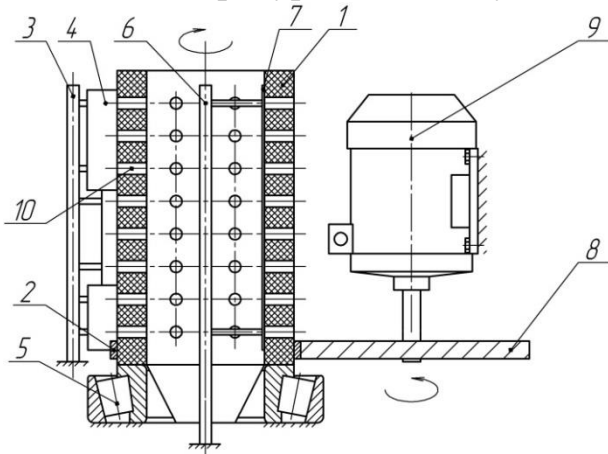


Рис. 1. Схема таблеточної машини для отримання тритураційних таблеток

Вирішення цієї задачі може базуватися на використанні таблеточної машини наступної конструкції (рис.1).

На опорному роликовому підшипнику 5 встановлено циліндричний корпус машини 1. В якості матеріалу корпусу можуть використовуватися полікарбонати. Корпус виконано перфорованим з отворами 10, діаметр яких на декілька десятих міліметра більше діаметра майбутньої таблетки. Корпус приводиться в рух електродвигуном 9, що передає крутний момент через зубчате колесо 8 на шестерню 2. Для уникнення проковзування зубчатого колеса відносно валу двигуна, на останньому встановлюється шпонка. Таблетмаса подається на лопатки 4, які утримуються в стійкому положенні опорними стійками 3. Для зрізання сформованих таблеток використовується ніж 7, що встановлено нерухомо на опорній стійці 6.

Працює машина наступним чином: двигун 9 приводить у обертовий рух корпус таблеточної машини 1. На лопатки 4 подається таблетмаса, за рахунок обертання корпусу вона перенаправляється в циліндричні отвори 10, які і формують майбутні таблетки. В середині корпусу 1 розташовується ніж 7, який зрізає сформовані таблетки. Таблетки під дією сили тяжіння направляються на стрічку транспортера, по якому направляються на висушування.

Література:

1. Чуєшов В.І. Технологія ліків промислового виробництва / В.І. Чуєшов, Л.М. Хохлова // Х.: Вид-во НФаУ – 2003. – 720.

КОНСТРУКЦІЯ РОТОРНО-ПУЛЬСАЦІЙНИХ АПАРАТІВ, В ЯКИХ РЕАЛІЗОВАНИЙ МЕТОД ДІВЕ

Ревтов О.О., Сушко А.О., Костик С.І.

Національний технічний університет України «КПІ»

пр. Перемоги 37, Київ, 03056, Україна

e-mail: 3kingdomrat@gmail.com

Принцип ДИВЭ состоит в том, чтобы предварительно стационарно введенную и произвольным образом распределенную в рабочем объеме энергию аккумулировать (сконцентрировать) в локальных дискретных точках системы и в дальнейшем импульсно реализовать для достижения необходимых теплофизических и технологических эффектов. В качестве рабочих процессов применения принципа ДИВЭ используются процессы перемешивания, дробления, эмульгирования, гомогенизации дисперсного компонента или дисперсной фазы, т. е. явления уменьшения размера включений, повышения их однородности, существенного увеличения суммарной поверхности контакта компонентов или фаз [1]. Среди данного многообразия аппаратов для смешения многокомпонентных сред, диспергирования, а также гомогенизации эмульсий наиболее энергоэффективными и многофункциональными являются аппараты роторно-пульсационного типа. В рассматриваемых устройствах одновременно осуществляются принципы работы роторных смесителей, дезинтеграторов и дисмембраторов, центробежных и вихревых насосов, коллоидных мельниц и жидкостных сирен радиального типа. Реализация метода ДИВЭ осуществляется в роторно-пульсационных аппаратах [2].

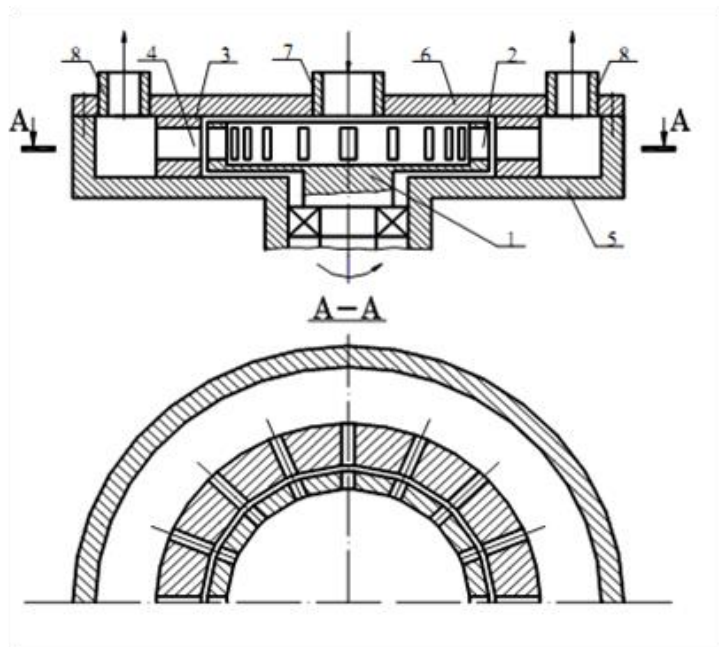


Рисунок 1. Схема роторно-пульсационного аппарата.

1 - ротор, 2 - каналы ротора, 3 - статор, 4 - каналы статора, 5 - корпус, 6 - крышка, 7 - входной патрубок; 8 - выходной патрубок .

В качестве вывода можно сказать, что эффект ДИВЭ приводит как к импульсному ускорению дисперсных частиц, так и к увеличению динамических нагрузок на частицу со стороны вязкой дисперсной среды. Применение принципа ДИВЭ возможно путем реализации комплекса эффектов: локального спада или повышения давления, адиабатического вскипания, гидравлического удара, ударной волны, реализации сдвиговых напряжений, эффектов турбулентности, эффектов вихревых образований и кавитации. Однако у данного эффекта есть и негативные свойства – он может являться главной причиной разрушения частиц дисперсной составляющей многофазной среды.

Література:

1. Долинский А.А., Накорчевский А.И. Принципы оптимизации массообменных технологий на основе метода дискретно-импульсного ввода энергии.
2. А. А. Долінський, Принцип ДІВЕ та його використання у технологічних процесах.

УДК 615.38

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ТА ВИДІЛЕННЯ ПРЕПАРАТІВ КРОВІ

Л.С. Руденко

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

driblingle@gmail.com

На сьогоднішній день у нашій державі, виробництво препаратів плазми крові здійснюється малими серіями, супроводжується підвищеним ризиком контамінації кінцевого продукту інфекційними агентами через велику кількість дрібних серій та пулів, що потребує відповідного контролю. Роздрібнений характер виробництва препаратів плазми крові призводить до того, що Україна втрачає унікальний, і до того ж обмежений, сировинний ресурс. Сучасний технологічний процес перероблення плазми передбачає вірусну інактивацію, ультрафільтрацію і хроматографію, які економічно недоцільно впроваджувати на малих виробництвах, якими є заклади служби крові. Потенційними промисловими виробниками препаратів крові є: ЗАТ «Харківське підприємство по виробництву імунобіологічних та лікарських препаратів «Біолік» та ВАТ «Біофарма»[1].

На жаль, матеріально-технічне і технологічне оснащення закладів служби крові не повністю відповідають вимогам GMP. Крім того, в Україні відсутні стандарти трансфузійних засобів, що виготовляються заводами служби крові, не розроблено програм трансфузійної допомоги в лікуванні різних патологічних станів, захворювань, чинні положення та настанови служби крові потребують доопрацювання.

В основному відділення служб крові забезпечені наступним обладнанням: центрифуга лабораторна медична – РС-1, холодильники побутові, холодильники-морозильники, морозильний ларь, ротор РК-4-750, апарат для інактивації сироваток, тонометри, термостат електричний сухоповіт. ТС-80,

шафа сушильна електр. кругла – СВ-151, центрифуга ОПН-ЦЛК, дистиллятор ДЕЧ-2, лампи бактерицидні 2ПБ2Б-15, ваги аптекарські, ваги циферблатні, мікроскоп «Біолам», баня водяна, сумка-холодильник для транспорту-вання крові,гемакони 450/300- 133 , 350/300-144, може бути апарат для плазмафереза PCS 2, та апарат для цитоплазмафереза.

Пріоритетними напрямками у вирішенні цієї проблеми є широке впровадження у роботу закладів служби крові методу автоматичного і мембранного плазмаферезу(це сприятиме зростанню об'єму якісної плазми від одного донора в рік і разом з тим значно зменшить кількість еритроцитної маси, яка не завжди повністю використовується), методів хроматографії та застосування мембранних фільтрів і цілих фільтраційних установок для фракціонування крові[1].

Література:

1. Перехрестенко П.М. Плазма крові донорів: виробництво та використання в Україні/ П.М. Перехрестенко, Л.В. Назарчук, Т.О. Терещук // Український медичний часопис – 2010. – № 3 (77). – с.41-43.

УДК 636.631.223.018

АКТИВІЗАЦІЯ ЗОН РОБОЧОГО ОБ'ЄМУ ФЕРМЕНТЕРУ

Статкевич С. І.¹, Дробязко Ю.С.¹

¹Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр.-т. Перемоги, 37, 03056, Київ

E-mail: stasfluderaxe1@gmail.com

Пропонуємо технічне рішення відноситься до біотехнології і може бути використаним в мікробіологічній, харчовій промисловостях, а також для потреб медицини і клінічних досліджень при культивуванні клітин або тканин.

В основу технічного рішення покладена задача вдосконалення апарату для культивування, в якому шляхом модифікації форми і руху перемішуючого елемента забезпечується більш активне перемішування без ризику пошкодження клітин, що приводить до зростання продуктивності при одночасному спрощенні конструкції. Працює АК наступним чином. В попередньо простерилізований АК до корпусу 1 вводять через патрубок 2 поживне середовище і посівний матеріал (інокулянт), після чого в аератор 4 подають газ для аерації культурального середовища і вмикають командний пристрій 8, за сигналом якого приходить в дію мотор-редуктор 7 і вал 9, який в межах заданого командним пристроєм 8 ходу “Н” надає зворотно-поступального руху втулці 10 і, приєднаному до неї, і убезпеченого напрямною 13 від обертання, диску 11. Рухаючись вздовж вала 9, диск 11 спричиняє перетіканню біомаси крізь зазор “δ” по висоті корпусу 1, а також в поперечних напрямках 14 з периферійної частини робочої рідини до центру корпусу 1, і навпаки, в залежності від напрямку руху диска 11, тобто із зони збільшеного тиску в зону зниженого тиску, активізуючи тим самим робочу рідину по всьому

об'єму, внаслідок чого інтенсифікується процес перемішування завдяки підвищеній турбулізації і зростає продуктивність культивування клітин за повної відсутності ризику їх пошкодження. Цьому сприяє також відсутність обертального руху диска 11.

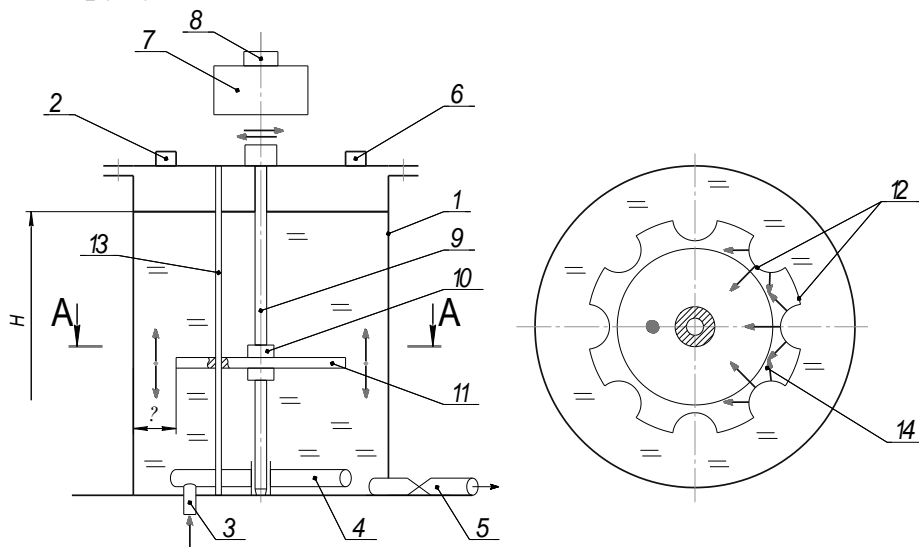


Рис. 1 Ферментер зі зворотно-поступальним рухом мішалки

УДК 621.929.3

КІНЕМАТИКА КРИВОШИПНОЇ ТАБЛЕТУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Статкевич С.І., Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: stasfluderaxe1@gmail.com

Серед твердих форм лікарських засобів на першому місці, за обсягами виробництва, знаходяться таблетки. Преференції цих лікарських форм відомі, при цьому метою виробничого процесу крім загальновизнаних (якість, безпечність, ефективність) є забезпечення специфічних вимог, що формує блок вимог до обладнання. Таблетування як технологічний процес (стадія) реалізується на таблетувальних машинах. Для таблетування фармацевтичних препаратів використовуються кривошипні і роторні машини таблеток.

Одним із типових видів обладнання для виробництва твердих лікарських форм є кривошипна таблетувальна машина, в якій кожну операцію технологічного циклу виконує окремий виконавчий механізм. Основною моделлю вітчизняного виробництва є машина ТМ-1М, кінематична схема якої зображена на рис.1 і досліджена нами, як типовий чотириланковий плоский механізм з одним ступенем рухомості.

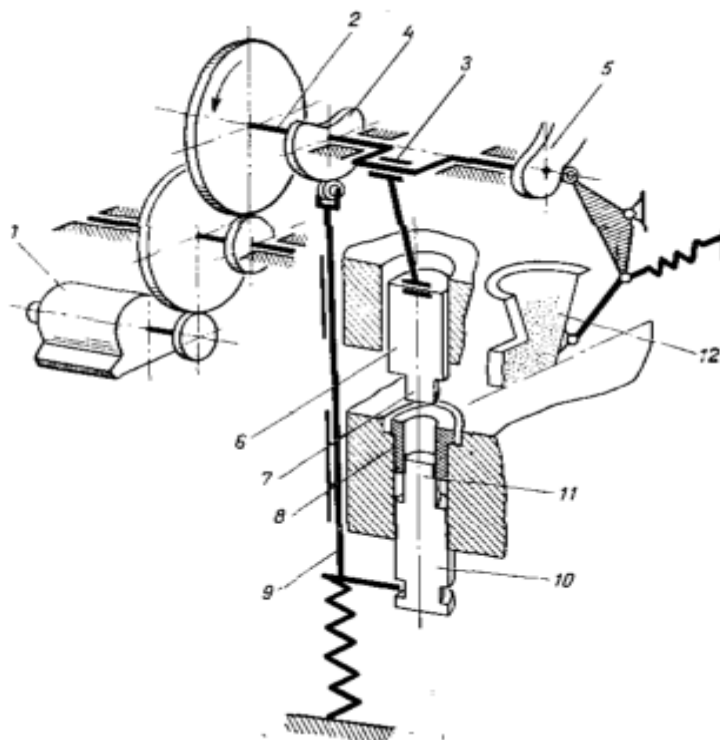


Рис. 1. Кінематична схема кривошипної таблетувальної машини
 1 – електродвигун; 2 – колінчастий розподільний вал; 3 – кривошипно-ползунковий механізм (механізм пресування); 4 – кулачковий механізм виштовхування; 5 – кулачки механізму живлення (завантажувальна воронка); 6 – повзун кривошипного механізму; 7 – верхній пуансон; 8 – матриця; 9 – штанга; 10 – повзун; 11 – нижній пуансон; 12 – завантажувальна воронка;

УДК № 664.346

МЕМБРАННА ОЧИСТКА РОСЛИННИХ ОЛІЙ

Столяр Н.О., Буртна І.А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

Email: Buzziaka@ukr.net

Масложирова промисловість - одна з провідних галузей харчової промисловості країни. Україна демонструє серйозні досягнення в масложировій промисловості. Із зростанням вартості енергоносіїв та підвищенням вимог до якості готової продукції в умовах конкуренції з імпортними продовольчими товарами, проблема розробки і впровадження нових енергозберігаючих технологій в харчову промисловість та сільськогосподарське виробництво стає особливо актуальною.

Основою якості рослинних олій є виділення з них нежирових домішок та інших речовин (механічних домішок, фосфатидів, восків, мильних речовин та гідрофобних фракцій). На сьогоднішній день одним з перспективних напрямів у вирішенні цього завдання є використання процесу мікрофільтрації. Проведені попередні дослідження показують, що мембранні апарати дають високий

ступінь очищення олії і сприяють зниженню її собівартості при подальшій обробці.

У процесі мікрофільтрації та вилучення з олії механічних домішок та канцерогенних речовин спостерігається поліпшення її якості, а саме:

- знижується кислотне число на 5,6 мг КОН / г завдяки вилученню фосфатидів, що мають кислі властивості;

- поліпшується колір олії в результаті сорбції частинок пігментів і виведення меланофосфатидів ;

- витягуються інші гідрофільні сполуки (білки, вуглеводи) ;

Розглянуто процес фільтрації олії на мембранних керамічних фільтрах. Установа призначена для мікрофільтрації рослинних олій при їх доочищенні.

Мембранні апарати дають високий ступінь очищення олії і сприяють зниженню її собівартості при подальшій обробці.

Рослинні олії багаті на фосфатиди (лецитин, який регулює вміст холестерину в організмі і сприяє накопиченню білків), стерини (гальмують всмоктування холестерину з кишечника), а також вітаміни групи Е (токофероли).

Якісна соняшникова олія входить до складу різних медичних препаратів (наприклад, вона є базою для виготовлення препарату обліпихової олії).

Соняшникова олія - одна з найважливіших рослинних олій, що отримала широке значення в народному господарстві. Вона вживається як безпосередньо в їжу, так і у виробництві маргарину і кулінарних жирів, а також у миловарінні та лакофарбовій промисловості.

УДК № 615.453.43

ВИРОБНИЦТВО М'ЯКИХ ЖЕЛАТИНОВИХ КАПСУЛ

Столяр Н.О., Поводзинський В.М.

Національний технічний університет України

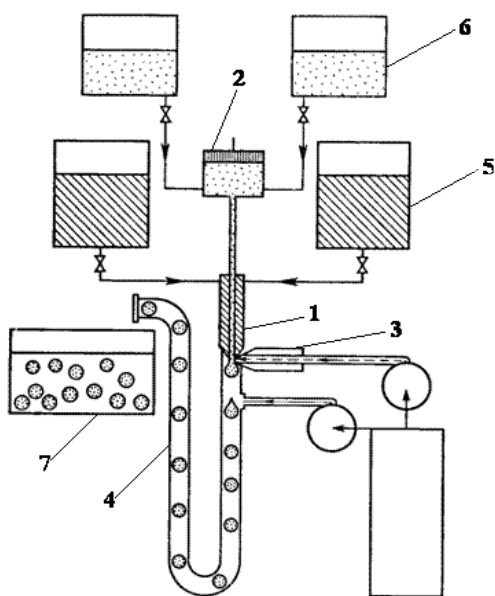
«Київський політехнічний інститут»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

Email: Buzzziaka@ukr.net

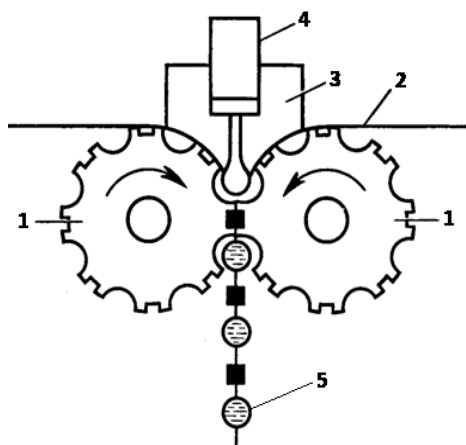
Початок широкого застосування в медичній практиці антибіотиків, що характеризуються неприємним гірким смаком, послужило поштовхом для розвитку капсул. Капсули – це дозована лікарська форма, що складається з лікарського засобу, укладеного в оболонку основним компонентом якої є, як правило, желатин. Вони призначені для орального, рідше ректального і вагінального способів введення.

Виготовлення м'яких желатинових капсул в заводських умовах проводиться двома методами: краплинним і пресуванням.



Розплавлена желатинова маса - 5 надходить по обігрівачу в жиклерний вузол - 1, що представляє собою конічну трубчасту форсунку, звідки виштовхується одночасно з подачею через дозуючий пристрій - 2 лікарського засобу - 6, що заповнює капсулу в результаті двохфазного концентричного потоку. За допомогою пульсатора - 3 відриваються і надходять в охолоджувач - 4, що представляє циркуляційних систем для формування, охолодження і перемішування капсул. Сформовані капсули потрапляють в охоложене вазелінове масло, зазнаючи кругову пульсацію, набувають строго кулясту форму - 7.

Рис.1 Процес отримання капсул крапельним методом.



1 - барабани з матрицями; 2 - желатинова стрічка; 3 - клиновидний пристрій; 4 - поршневий дозатор; 5 - готова капсула.

Машини такого типу відрізняються високою точністю дозування ($\pm 1\%$) і великою продуктивністю.

Рис.2 Принцип отримання капсул методом пресування на машинах з обертовими барабанами.

УДК 66.047.57

СУШІННЯ ЖЕЛАТИНОВИХ КАПСУЛ В БАРАБАННИХ СУШАРКАХ

Токова С.І., Антоненко А.В., Калініна М.Ф.

Національний технічний університет України «КПІ»

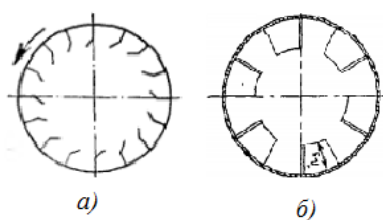
Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: tokova_sophia@ukr.net

Основним завдання процесу сушіння желатинових капсул є видалення поверхневої вологи. Даному процесу відповідає барабанна сушарка з двома типами насадок: прийомно-гвинтова та підйомно-лопатева (рис.1). Основні переваги обраної конструкції наступні: сушарка призначена для висушування сипучих та мілкозернистих матеріалів; у процесі сушіння зберігається гідратна вода; ефективність процесу сушіння є досить високою; можливість вибору типу насадки в залежності від висушуваного матеріалу; простота обслуговування; низьке споживання електроенергії.

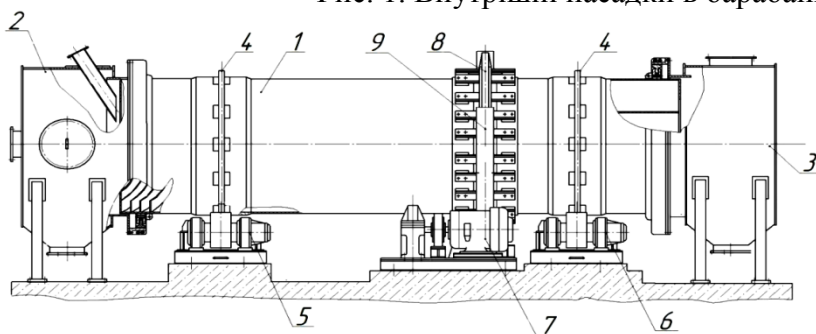
Барабанна сушарка для сушіння желатинових капсул використовується на стадії отримання готової продукції. Желатинові капсули потрапляють до барабанної сушарки, де сушаться протягом 12 годин при температурі 24°C і відносній вологості 20–35%.

Конструкція барабанної сушарки зображена на рисунку 2. Її основним елементом є: циліндричний барабан 1, встановлений за допомогою двох бандажів 4 на опорній 5 та опорно-упорній 6 станціях, під кутом до горизонту рівним 3°. Обертання барабану здійснюється за рахунок вінцевої шестерні 8 та приводу 7. Барабан з'єднується з завантажувальною 2 та розвантажувальною 3 камерами за допомогою фланцевого з'єднання. Матеріал, що висушується надходить на приймально-гвинтову насадку, встановлену під кутом 60°, після чого подається на основну підйомно-лопатеву насадку.



- а) підйомно-лопатєва;
- б) прийомно-гвинтова.

Рис. 1. Внутрішні насадки в барабанній сушарці



- 1. Барабан
- 2. Завантажувальна камера
- 3. Вивантажувальна камера
- 4. Бандаж
- 5. Опорна станція
- 6. Опорно-упорна станція
- 7. Привід
- 8. Вінцева шестерня
- 9. Кожух

Рис. 2. Барабанна сушарка

Недоліком барабанної сушарки є низька герметичність конструкції, внаслідок чого матеріал може потрапляти в атмосферу цеху.

УДК 621.929.3

ШНЕКОВІ МІШАЛКИ ДЛЯ ЗМІШУВАННЯ РІДКИХ КОМПОНЕНТІВ В БІОТЕХНОЛОГІЇ

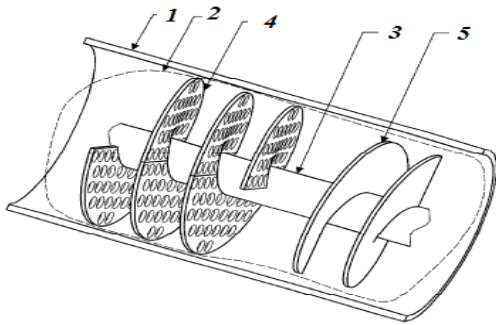
Токова С.І., Ілляшенко Н.М., Фесенко С.В., Поводзинський В.М

Національний технічний університет України «КП»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: tokova_sophia@ukr.net

На сьогоднішній день широке розповсюдження отримали сучасні методи розв'язання задач управління складними процесами, одним з яких є змішування інгредієнтів фармацевтичних та мікробіологічних виробництв. В залежності від особливостей реології речовини, що перемішується виділяють декілька типів мішалок. Одним із таких типів є шнекова мішалка (рис.1), яка призначена для змішування та гомогенізації сипких, рідких, газоподібних компонентів і може бути використана у виробництві біотехнологічної і фармацевтичної продукції.



1. корпус;
2. шнек;
3. вал;
4. основна перфорована стрічка;
5. додаткова неперфорована стрічка.

Рис. 1. Шнекова мішалка

Виконання шнека з основною перфорованою стрічкою дозволяє спростити конструкцію шнекового змішувача, інтенсифікувати процес змішування і підвищити якість отримуваної суміші. До недоліків даної конструкції можна віднести її складність.

Розглянемо методику розрахунку основних параметрів мішалки.

Потужність перемішування для шнекової мішалки:

$$N = 340 \cdot \left(\frac{H_1}{d_m} \right) \cdot \mu \cdot n^2 \cdot d_m^3$$

де H_1 - висота мішалки, м; H - висота рівня рідини, м; d_m - діаметр мішалки, n - число лопатей мішалки, *шт.*

Модифіковане число Рейнольдса для даного випадку коливається в межах $30 < Re_m \leq 1000$, тобто процес відбувається при ламінарному режимі руху рідини.

Для забезпечення необхідного ступеня змішування час процесу (час гомогенізації):

$$\tau = \frac{K_u \cdot V}{Q_u}$$

де K_u - кратність циркуляції в апараті; Q_u - об'ємна витрата, m^3/c ; V - об'єм апарата, m^3 .

УДК 664.1.048.1

ВИБІР КОНСТРУКЦІЇ ВИПАРНОГО АПАРАТУ ДЛЯ КОНЦЕНТРУВАННЯ РОЗЧИНУ ЛИМОННОЇ КИСЛОТИ

Токова С.І., Мотроненко В.В

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: tokova_sophia@ukr.net

При виробництві лимонної кислоти глибинним методом однією з основних стадій є концентрування розчину. Складність вибору конструкції випарного апарату полягає в тому, що в процесі може утворюватися нерозчинний гіпс. Порівняємо найбільш поширені конструкції випарних апаратів, щоб вибрати ту, яка максимально задовольнятиме вимоги процесу.

У наш час одними з найбільш ефективних випарних апаратів є апарати плівкового типу як із спадаючою, так і з піднімаючою плівкою. Їх основною

перевагою можна вважати високий коефіцієнт теплопередачі, що може пояснити відсутність гідростатичної депресії. Але в апаратах цього типу важко забезпечити рівномірну товщину плівки рідини, що випарюється, крім того, ці апарати дуже чутливі до нерівномірної подачі розчину, а чистка довгих труб малого діаметра досить ускладнена. Роторні плівкові апарати також мають високий коефіцієнт теплопередачі, але досить складні в виготовленні та економічно не вигідні при експлуатації, та не придатні для випарювання великих об'ємів розчинів. Основним недоліком плівкових випарних апаратів, який унеможливує їх використання при концентруванні лимонної кислоти, є непридатність для випарювання розчинів які здатні до кристалізації.

У випарних апаратах з виносною гріючою камерою можна забезпечити високу швидкість циркуляції, за рахунок того, що при проходженні по циркуляційній трубі розчин охолоджується. Вони здатні забезпечувати високий коефіцієнт теплопередачі. Простота конструкції дозволяє швидко збирати й розбирати апарат та видаляти осад механічним способом.

Такими ж показниками ефективності володіють і апарати з співвісною гріючою камерою та виносною циркуляційною трубою, але в них можна зменшити рівень забруднення гріючої поверхні шляхом підвищення швидкості циркуляції та винесення зони кипіння за межі гріючої камери. Також, у порівнянні з апаратами з виносною гріючою камерою, вони мають менші габаритні розміри, що дозволяє зменшити розміри виробничого цеху.

Таким чином, із сказаного вище, видно що найбільш оптимальною конструкцією випарного апарату для концентрування лимонної кислоти є апарат з співвісною гріючою камерою та виносною циркуляційною трубою.

Література:

1. Соколов В. А., Яблокова М. А. Апаратура микробиологической промышленности / Л.: «Машиностроение. Ленинград», 1988 – 277с.
2. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / М.: «Гос. науч.-тех. издательство химической литературы», 1961 – 832с.

УДК 66.081.63 - 66.087.92

ПРОЦЕС МЕМБРАННОГО ВИДІЛЕННЯ АЗОТУ З ПОВІТРЯ

Токова С.І., Орлова О.С., Ілляшенко Н.М., Буртна І.А.

Національний технічний університет України «КПІ»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: tokova_sophia@ukr.net

Сполуки азоту застосовуються у різних галузях виробництва: біотехнологічній, фармацевтичній, харчовій та інших. Це пояснює доцільність створення установок та обладнання для отримання азоту.

У сучасному виробництві одержання азоту з повітря здійснюється трьома методами: мембранним, адсорбційним і кріогенним. Дані методики дають можливість отримати газоподібний азот. А за допомогою кріогенного методу можливе отримання також рідкого азоту. Найбільш широко використовується

мембранний метод, оскільки він досить надійний, невибагливий та має високий ступінь очистки.

Основний елемент установки – мембрана, в якій проходить сам процес розділення газів. Газороздільна мембрана являє собою порожнисте волокно з газороздільним шаром та характеризуються рядом переваг: висока стійкість до вібрацій і ударів, хімічна інертність до впливу масел і нечутливість до вологи, можливість функціонування в широкому діапазоні температур (від -40°C до $+60^{\circ}\text{C}$) [1].

Технологія мембранного методу заснована на виділенні молекул азоту зі стисненого повітря, що проходить через порожнисті мембрани. При отриманні азоту високої чистоти за допомогою даного методу вихідний потік азоту зменшується, а вихідний потік збагаченого киснем повітря збільшується. У результаті потік азоту може бути на порядки менше вхідного потоку повітря. Даний метод забезпечує отримання азоту зі ступенем очистки 99,95%, що свідчить про те, що разом із азотом виділяються і інші компоненти, схожі за своєю проникаючою здатністю (наприклад, Ar та інші). Ця технологія є практична у застосуванні, але для отримання азоту із більшим ступенем очистки, обсяг витрат збільшується, що є економічно не доцільним.

Розділення повітря на окремі компоненти здійснюється за рахунок різниці швидкості їх проникнення крізь мембрану, оскільки гази поділяються на «швидкі» та «повільні». У «швидких» газів (наприклад, кисень) висока проникність, тому вони проходять крізь мембрану і утворюють потік пермеату, а «повільні» гази такі, як азот майже не проникні крізь мембрану і утворюють потік газу, який необхідно отримати [1].

Отже, мембранні азотні установки являють собою найбільш вигідне з техніко-економічної точки зору рішення для вилучення азоту із атмосферного повітря та дозволяють отримати азот належної якості.

Література:

1. Мембранное разделение газов / Дытнерский Ю. И., Брыков В. П., Каграманов Г. Г. -М., Химия, 1991. — 344 с.

УДК 636: 631.223.018

МІШАЛКИ З МАГНІТНИМ ПРИВОДОМ

С.В. Фесенко, А.В. Антоненко, О.В. Дідичук, В.М. Поводзинський

Національний технічний університет України «КП»

Пр. Перемоги 37, Київ, 03056

E-mail: illusionfes@mail.ru

До будь-якого фармацевтичного та біотехнологічного виробництва висуваються досить жорсткі вимоги щодо контрольованих зон, та забезпечення в них належної чистоти. При виготовленні більшості лікарських засобів необхідно зберегти стерильні умови в апаратах під час їх експлуатації. Для апаратів з механічними перемішувачами пристроями забезпечення стерильності вимагає використання ущільнюючих пристроїв складної конструкції, і навіть

вони не в змозі забезпечити повну відсутність контакту навколишнього середовища з середовищем всередині апарату.

На сучасних підприємствах фармацевтичної галузі останнім часом все ширше застосовують перемішуючі пристрої, в яких передача обертового руху до мішалки здійснюється безконтактно, що забезпечує високий рівень стерильності та зменшення втрат енергії в ущільненнях валу мішалки. До числа таких перемішуючих пристроїв відносяться мішалки з магнітним приводом (мішалки з магнітними муфтами).

Розглянута у даній роботі конструкція мішалки забезпечує перемішування без тертя, дуже просто очищається і безпечна в роботі навіть при холостому ході. За допомогою магнітних мішалок перемішують середовища до досягнення



Рис. 1. Форма та розміщення лопатей магнітної мішалки

максимальної гомогенності. Мішалки дозволяють до мінімуму скоротити можливі втрати діючої речовини і напівпродукту завдяки цьому ефективність технологічного процесу зростає. Конструкція мішалки, що зображена на рисунку 1 постійно (під час простою та роботи) підвішена в повітрі під дією сильного магнітного поля, при повній відсутності будь-яких підшипників. Таким чином, вона може працювати навіть при мінімальному рівні рідини без ризику пошкодження або зносу. До недоліків мішалок з магнітним

приводом можна віднести роботу в порівняно невеликих ємностях, а також майже неможлива робота у в'язких середовищах.

Література:

1. Seungjoo Naam. Local heat transfer in a mixing vessel using heat flux sensors [Thesis]: master of science dissertation / Seungjoo Naam. - The Ohio State University. 1990. - 151 p.
2. Biotech and pharmaceutical [Електронний ресурс] – Режим доступу: \www/ URL: <http://www.alfalaval.com/industries/biotech-pharma/pages/biotech-pharma.aspx> – 19.12.2013 p.

УДК 534: 534-14

УЛЬТРАЗВУК В БІОТЕХНОЛОГІЇ

С.В. Фесенко, Н.М. Ілляшенко, В.Ю. Шибецький
Національний технічний університет України «КП»
Пр. Перемоги 37, Київ, 03056
E-mail: illusionfes@mail.ru

В основі всіх ультразвукових технологій лежать ефекти взаємодії ультразвуку з середовищем. Потужний ультразвук викликає в рідких середовищах ряд специфічних ефектів - кавітацію, інтенсивні мікро- і макропотоки, що призводять до швидкого і якісного перемішування компонентів середовища, утворення стійких емульсій, екстрагуванню

розчинних компонентів з частинок, що знаходяться в рідині, необхідного руйнування цих частинок.

Устаткування для ультразвукових технологій умовно поділяється на дві групи в залежності від способу отримання ультразвуку. До першої відносять обладнання, в якому використовуються відносно прості за конструкцією рідинні механічні випромінювачі, що дозволяють генерувати ультразвук достатньою для технологічних цілей потужністю з частотами до 40 кГц.

У випромінювачах другого типу ультразвук виникає в результаті перетворення електричної енергії в механічну за допомогою п'єзоелектричних або магнітострикційних перетворювачів. Такі перетворювачі дають, як правило, монохроматичне ультразвукове випромінювання, що дозволяє підвищувати їх ефективність завдяки резонансним явищам. В окремих випадках застосовують також електроіскрові випромінювачі, що генерують в рідині ударну хвилю.

Також використання ультразвуку дозволяє отримати високий ступінь чистоти робочих поверхонь, а також замінити ручну працю і виключити застосування пожежонебезпечних і токсичних розчинників. Процес ультразвукового очищення обумовлений рядом специфічних явищ в рідині, викликаних дією інтенсивного ультразвуку: кавітацією, енергетичними мікропотоками, акустичним тиском, звукокапілярним ефектом.

Ультразвук значно підвищує активність мікроорганізмів, що виявляють токсичні функції в з'єднаннях, що в свою чергу на один-два порядки знижує концентрацію антибактеріальних препаратів при санітарній обробці.

Вплив ультразвуку з низькою інтенсивністю на клітини в суспензії або культурі може стимулювати процеси їх життєдіяльності.

Стимуляція мікроорганізмів ультразвуком низької інтенсивності в басейнах біотехнологічної очистки інтенсифікує їх метаболізм, підвищує швидкість біосинтезу біологічно активних з'єднань, підвищує адаптацію клітин до нових умов.

УДК 66.081.63

УСТАНОВКА ЗВОРОТНЬОГО ОСМОСУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВОДИ ОЧИЩЕНОЇ

**С.В. Фесенко, С.І. Токова, О.С. Орлова, І.А. Буртна
Національний технічний університет України «КПІ»
Пр. Перемоги 37, Київ, 03056
E-mail: illusionfes@mail.ru**

На даному етапі розвитку суспільства неможливо уявити фармацевтичне виробництво у якому не застосовується вода відповідної якості. За Фармакопесю України визначаються наступні види води: вода питна, очищена та вода для ін'єкцій.[1] Отримання води належної якості реалізується виконанням послідовності технологічних операцій серед яких найбільш доцільним, з точки зору енергоємності процесу, є зворотній осмос.

На стадії зворотнього осмосу вода очищається від органічних сполук і солей. Видалення домішок відбувається за рахунок пропускання води через

напівпроникну мембрану, що має розміри пор 0,0005 - 0,001 мкм. За допомогою даної установки можна видалити солі кальцію, тобто $CaCl_2$, прийнявши такий їх вміст, що в перерахунку становить загальний вміст всіх органічних солей в розчині, які головним чином забезпечують жорсткість води.

Серед мембранних апаратів найбільш розповсюдженими є апарати з рулонними (спіральними) фільтруючими елементами, з мембранами у вигляді порожнистих волокон.[2] В установках високої продуктивності доцільно використовувати рулонні фільтруючі елементи як найбільш компактні, за рахунок великої питомої поверхні мембран.

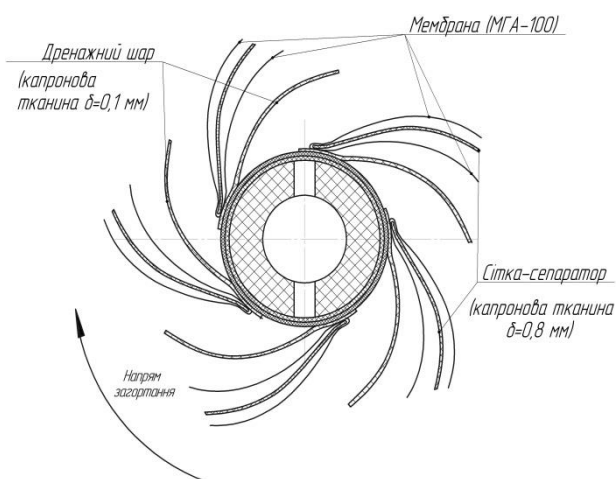


Рис. 1. Схема згортання фільтрувального елемента установки зворотнього осмосу

Конструкція обраного рулонного фільтрувального елемента мембрани дозволяє зменшити гідравлічний опір дренажу до потоку пермеату, за рахунок того, що шлях який проходить пермеат в дренажі, обернено пропорційний числу спільно навитих фільтруючих елементів. Схема згортання елемента представлена на рисунку 1, і складається з наступних елементів: мембрани МГА-100, яка розміщується між дренажними шарами, а міцність системі надає сітка-сепаратор.

Було розглянуто лінію виробництва Нафтизину і виявлено доцільність заміни процесу очистки

води за допомогою дистиляції на зворотній осмос.

Література:

1. Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. Часть 2. Массообменные процессы и аппараты [Текст] - М.: Химия - 1995. – 368с.
2. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – I-е видання - Харків: РІРЕГ 2001. - Доповнення 1. - 2004. - 520 с.

**Секція 1. Промислова, харчова, сільськогосподарська та медична
біотехнологія (Продовження)**

УДК 604.4: 615.012: 543.426

**ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИРОБНИЦТВА
ПОЛІЄНОВОГО АНТИБІОТИКУ АМФОТЕРИЦИНУ В**

Ю.В. Варивода, О.П. Головей

**Дніпродзержинський державний технічний університет;
вул. Дніпробудівська, 2, м. Дніпродзержинськ, Україна, 51918**

lamber@bk.ru

Всебічні біологічні випробування показали, що полієнові антибіотики пригнічують ріст хвороботворних грибів, деяких найпростіших мікроорганізмів, які викликають важкі захворювання людини. Полієнові антибіотики міцно зв'язуються з ергостерином клітинних мембран патогенних грибків, що призводить до пошкодження їх мембран із втратою важливих клітинних макромолекул і деяких іонів. Меншою мірою вони зв'язуються із холестерином клітинних структур макроорганізму, чим пояснюють їх специфічність [1]. Високу ефективність при глибоких і системних мікозах виявляє протигрибковий антибіотик природного походження амфотерицин В – амфотерний полієновий макролід. Повідомлення про його антивірусну, протипухлинну дію, а також ефективність проти різних фітопатогенних грибів у рослин зумовлює актуальність досліджень щодо виробництва цього антибіотику. На основі проведених досліджень щодо існуючих способів біотехнологічного отримання полієнових антибіотиків взагалі і зокрема амфотерицину В мікробіологічним шляхом був розроблений проект технології виробництва полієнового антибіотику амфотерицину В, побудовані процесуальна та апаратурно-технологічна схеми, проведені розрахунки основного та допоміжного обладнання, розроблена функціональна схема автоматизації стадії ферментації. Для культивування антибіотику обраний склад поживного середовища, для ефективного виробництва пропонується як продуцент використовувати культуру *Streptomyces nodosus* штам 472, що володіє підвищеною продуктивністю амфотерицину В, ферментацію вести глибинним періодичним способом 72 години на гойдалці з частотою обертання 220-240 об/хв. при підтриманні температури +28 - +29°C і активної кислотності середовища рН – 6,9-7,1. Проте слід зазначити, що токсичність антибіотиків для організму людини різко обмежує їх застосування і вимагає створення нових лікарських форм [2]. Тому подальші дослідження спрямовані на вивчення можливостей отримання ліпосомальної форми антибіотику, що являє собою амфотерицин В, інкапсульований у ліпосоми – везикули, які формуються при диспергуванні у воді фосфоліпідів і забезпечують більш ефективне транспортування вміщених в них лікарських речовин усередину клітини. Це дозволить значно знизити токсичність антибіотику, вірогідність побічних реакцій організму і зменшити витрати на його виробництво.

Література:

1. Вартанян, Р. С. Синтез основных лекарственных средств [Текст] / Р.С. Вартанян // М.: Медицинское информационное агентство – 2004. – 845.
2. Технологія ліків промислового виробництва [Текст] / В.І. Чуешов [та ін.] за ред. В.І. Чуешова // Х.: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки – 2003. – 720.

УДК 604.4: 543.426: 615.2

**ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ
АНТРАХІНОНОВИХ ПОХІДНИХ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

Ю.А. Раскова, О.П. Головей

**Дніпродзержинський державний технічний університет;
вул. Дніпробудівська, 2, м. Дніпродзержинськ, Україна, 51918**

lamber@bk.ru

Антрахінонові похідні природного походження з давніх часів широко використовуються як барвники (марена красильна, хна, кармін, кошеніль), у медицині як послаблюючі препарати (олександрійський лист, крушина, ревіль). Велика кількість антрахінонів виявляє токсичну або руйнуючу дію на інші організми, що зумовило ріст кількості досліджень щодо синтезу антибіотиків – антрациклінів, які широко використовуються в клінічній практиці при лікуванні злоякісних пухлин різноманітних локалізацій і мають високу протимікробну активність, в основі якої лежить принцип антагонізму. Найпоширеніші серед них – рубоміцин, карміноміцин, доксорубоміцин, даунорубоміцин [1]. На основі проведених досліджень щодо існуючих способів отримання антрациклінових антибіотиків природним шляхом був розроблений проект технології виробництва даунорубоміцину, проведені технологічні розрахунки, для культивування антибіотику обраний продуцент і склад поживного середовища. Однак висока токсичність і ряд обмежень у застосуванні зумовлює пошук достатньо ефективних та менш токсичних ліків, якими фахівці вважають фітопрепарати. Причому кожна рослина містить комплекс біологічно активних речовин у збалансованому природному вигляді, тому фітозасоби виявляють широкий спектр фармакологічної активності. Встановлено, що найбільший лікувальний ефект забезпечують натуральні комплекси біоактивних сполук, і навіть окремі супутні та баластні компоненти не є індіферентними [2]. Тому подальші дослідження були спрямовані на вивчення особливостей отримання комплексу біологічно активних речовин з лікарської рослинної сировини, що містить антрахінони (трава звіробою, кора крушини, листя касії гостролистої). Перевірку біологічної активності водних настоянок проводили на зразках джерельної води, настоянки готували за різними методиками з метою отримання більш ефективної для пригнічення патогенної мікрофлори. У результаті досліджень визначена концентрація суми біоактивних речовин, які пригнічують дію і розвиток патогенних мікроорганізмів, і встановлено, що комплекс біоактивних речовин з трави звіробою виявляє найвищу активність. Враховуючи сучасні біотехнологічні та біофармацевтичні дослідження щодо створення фармацевтичної продукції якісно нового рівня, перспективним є використання отриманих комплексів біоактивних речовин для розробки технологій виготовлення більш ефективних і менш токсичних лікарських форм.

Література:

1. Племенков В.В. Введение в химию природных соединений [Текст] / В.В. Племенков // Казань: Уч. пособие – 2001. – 376.
2. Кобзар А.Я. Фармакогнозія в медицині [Текст] / А.Я. Кобзар // К.: Медицина – 2007. – 544.

УДК 615.454.2:615.014.22:615.262.1

СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ЛІКУВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНОГО ВАГІНОЗУ

Базюк Д.С., Калюжная О.С., Стрілець О.П., Стрельников Л.С.

Національний фармацевтичний університет

Вул. Мельникова 12, Харків, 61002

biotech_ukrfa@mail.ru

З кожним роком кількість гінекологічних захворювань у жінок репродуктивного віку зростає: ця тенденція характерна й для захворювань, пов'язаних із бактеріальною етіологією, таких як бактеріальний вагіноз, або дисбактеріоз піхви.

Дисбактеріоз може призвести до великої кількості негативних наслідків: у вагітних жінок захворювання може викликати передчасні роди, новородженні у таких матерів страждають дисбактеріозом з народження, так як проходять через пологові шляхи не отримуючи від матері нормальну мікрофлору, на фоні дисбактеріозу збільшується ризик розвитку запальних захворювань після медичних процедур (абортів, гістеросальпінгографії, установці внутрішньоматкової спіралі) тощо.

На сьогоднішній день фармацевтичний ринок України налічує велику кількість зареєстрованих препаратів, які широко використовуються в гінекологічній практиці. Не зважаючи на це, підхід до лікування бактеріального вагінозу залишається «традиційним»: використання антибактеріальної терапії, що, у свою чергу, призводить до порушення нормального мікробіоценозу піхви. Таким чином бачимо, що при лікуванні будь-якого інфекційно-запального захворювання велику увагу потрібно приділяти вагінальній екосистемі, баланс якої легко може змінитися під дією ендо- та екзогенних чинників.

Для корекції порушеного мікробіоценоза традиційно проводиться двухетапна терапія. Перший етап полягає у санації піхви такими препаратами, як: орнідазол, метронідазол, кліндаміцин, тержинан тощо, від патогенних і умовно-патогенних анаеробних мікроорганізмів (етіотропна терапія). Другий етап полягає у відновленні нормального біоценоза піхви за рахунок використання пробіотичних мікроорганізмів (лактобактерій та біфідобактерій).

Не зважаючи на популярність пробіотичних препаратів серед населення та їх широке використання не тільки для лікування дисбіотичних порушень, а й для профілактики, в Україні на фармацевтичному ринку пробіотичних препаратів існує ряд проблем, таких як: одноманітність номенклатури і невелика кількість вітчизняних препаратів.

У зв'язку з актуальністю даного напрямку на кафедрі біотехнології НФаУ проводиться розробка складу та технології комплексного пробіотичного препарату для лікування та профілактики інфекційно-запальних захворювань урогенітального тракту жінки. На сьогоднішній день обґрунтовано вибір штамів лактобактерій, як основних діючих компонентів лікарського засобу, що розробляється, та ефірного масла з антимікробною активністю по відношенню до умовно-патогенної мікрофлори сечо-статевої системи. Проводяться експериментальні дослідження, щодо вибору оптимального складу препарату для лікування та профілактик бактеріального вагінозу піхви.

Алфавітний покажчик

А

Алексеичук Л.Б., 12
Алексеева Т.А., 78
Аль-Маалі Г.А., 13
Андріяш Г.С., 14
Андрук М.М., 131
Антоненко А.В., 132, 133, 162, 166
Антоненко Л.О., 15
Антонюк Н.О., 115

Б

Базюк Д.С., 172
Банар Т.І., 72
Бардаков Б.В., 80
Барштейн В.Ю., 40
Берегова Х.А., 16, 41
Беспалько А.В., 88
Білоіван О.А., 80
Богдан Т.З., 17
Богун Т.А., 18, 88
Бойко І.П., 81, 89
Бородай В.В., 34
Буртна І.А., 134, 136, 139, 141, 150,
160, 165, 168
Бутенко К.О., 82
Бучковський В.Р., 116

В

Вакуленко М.М., 45
Варивода Ю.В., 170
Василенко М.Ю., 19, 39
Васіна Л.М., 32, 43
Ватліцов Д.В., 70
Вітюк В.І., 150
Вічко О.І., 20
Власенко К. М., 21
Войцешина Н.І., 34
Волощук С.І., 56
Воронцов М.Є., 23

Г

Гарда С.О., 22
Гармаш С.М., 117
Гацковський Ю.В., 79, 87
Гетманюк К. М., 23
Гнатюк А.О., 83
Головей О.П., 170, 171
Голуб Н.Б., 121
Гончарова Д.О., 24
Горбик П.П., 108, 109
Горобець О.Ю., 78, 84, 85, 86
Горобець С. В., 78, 84, 87, 88, 89, 90,
91, 92, 93, 94, 95, 96, 108, 109, 114
Горчаков В.Ю., 25, 44
Грабчук С.М., 26
Гриценко Н.М., 119
Гузь В.В., 147
Гуцол О. В., 27, 89

Д

Дайнеко О.Ф., 35
Даниленко С.Г., 22, 28
Дем'яненко І.В., 78, 85, 90, 91, 92,
97, 98, 99
Деревянко Ю.С., 29
Дехтяренко Н.В., 29
Дзбоева О.Т., 135
Дзюба О.С., 30
Дідичук О.В., 136, 166
Дородько А.С., 154
Дорощук М.М., 153
Дробязко Ю.С., 158
Дуган О.М., 60, 128
Дяченко О.М., 111

Є

Ємець Ю.О., 46

Ж

Жаренов Я.О., 100
Желева В.І., 87, 101
Жолнер Л.Г., 29, 59, 73, 75
Жолобак Н.М., 59, 75

З

Заболотна Г.М., 14, 81
Заярнюк А.М., 31
Зборовський М.Ю., 106
Зубенко О.С., 97
Зубчук Ю.О., 109

І

Іванова Р.А., 141
Івахнюк М.О., 118, 119
Ігрунова К.М., 70
Ілляшенко Н.М., 137, 138, 139, 163,
165, 167
Ісаєва Є. В., 120

К

Кавуля О.М., 32
Калініна М.Ф., 132, 162
Калюжная О.С., 172
Карачун В.В., 140, 149
Киба А.А., 85
Киричок Л.В., 33
Кіфяк Є.О., 24, 102
Клечак І.Р., 15, 123
Коваленко А.Л., 50
Коваленко Л.М., 28
Ковальов О.В., 93
Ковальчук О.І., 98
Козловець О.А., 121
Коломієць М.А., 34
Коломієць Ю.В., 35, 57
Колосова А.К., 36
Кошоваленко Т.В., 141
Кошовалова В.В., 104
Конон А. Д., 54, 122

Копотун І.П., 37, 90
Короленко А.В., 38
Коршевніук М.В., 17
Костик С. І., 135, 142, 146, 154, 156
Косюк А.С., 135
Котик Б.Є., 19, 39
Коханенко М.С., 143
Кравченко О. А., 144
Кравченко О. В., 123, 142
Криніна О.І., 99
Круподьорова Т.А., 40
Кудря Н.В., 16, 41
Кузнецова О. В., 21
Кузьмінський Є.В., 126
Кукіль К. Ю., 124
Куряча О.С., 145
Кутовий М.Г., 146
Куцоконь Н.К., 128
Кушнірик О.В., 42

Л

Лазаренко О.М., 78
Лазурко І.О., 43
Левченко А.М., 44
Левченко М.П., 111
Ленко Т.О., 147
Лисак В.Р., 125
Лисак Т.І., 46, 47
Литвиненко Д.М., 81, 112
Литвинов Г.С., 13, 22, 74
Ліновицька В.М., 18, 24, 69
Логінова А.Г., 47
Ляшенко А. В., 143

М

Максименко К. О., 102
Малиш Н.І., 42
Маліщук І.В., 125
Малова В.В., 45
Маринченко Л.В., 46, 47, 81, 105
Мегера Х.А., 125
Мельник В.М., 140, 149
Михалевич В. В., 143

Михальчук Т.О., 198
Молочко М.В., 49, 142
Молчанова О.О., 50, 62, 63
Моргун Б.В., 61, 67, 73, 127, 130
Морозов А.О., 106
Мотроненко В.В., 147, 152, 164
Мурашко М.М., 134
Мурашко Н. О., 51

Н

Нежива К.С., 128
Нестеренко О.Г., 128
Ніжельська О.І., 81, 105
Ніконенко О.С., 150
Новіков В.П., 20, 31

О

Овсієнко Т.В., 95
Огородник Ю.І., 13
Олійнічук С.Т., 46, 47
Орлова О.С., 138, 151, 152, 165, 168
Орябінська Л.Б., 30, 61
Остапенко Ж. І., 153

П

Палюшок О.А., 52, 53
Панасюк І.В., 22
Панасюк К.В., 54
Панченко Е. С., 123
Парілова О.О., 55
Паскалова Т.Б., 34
Петерсон А.А., 27
Петрановська А.Л., 108, 109
Петров П.І., 45
Пикало С.В., 56
Пилипчак Б.В., 55, 107
Пилипчук Є.В., 108, 109
Пилипчук Т.В., 57
Пирог Т.П., 16, 42, 54, 65, 115, 118,
119, 122
Письменна М.О., 58
Підгорна А.В., 108, 109

Підкуйко О. С., 154
Піонткевич І.О., 131
Пішняк Г.В., 126
Плотка О.В., 59
Поводзинський В.М., 133, 138, 151,
159, 161, 163, 166
Поліщук В.Ю., 60
Полтавцева Г., 104
Похилько С.Ю., 65
Приходченко А.А., 62, 63
Прищепя Ю.С., 94
Прохоров Ю.Ю., 155
Процан Н.В., 105

Р

Разумовський А.К., 100
Раскова Ю.А., 171
Ревтов О.О., 156
Романів К.М., 91
Романів О.І., 91
Руденко Л.С., 157
Ружинська Л.І., 131, 137
Русецька Н.В., 70

С

Савенко І.В., 64
Сафронова С.Е., 34
Семенюк С.М., 155
Сенипостол А.О., 65
Ситнік О.І., 130
Скальська К. В., 110
Скриник М.М., 96
Сливець О.В., 92
Сніхівська М.О., 66
Сопіна А.В., 93
Сорокіна Л. В., 79, 84, 88, 89, 93, 94,
95, 96, 101, 107, 110, 111, 112, 114
Статкевич С.І., 132, 157, 159
Степаненко А. І., 61, 67, 73, 127, 130
Степаненко О.В., 127
Столяр Н.О., 160, 161
Сторчай Д.М., 98
Стрельник О.О., 113, 129

Стрельников Л.С., 172
Стрілець О.П., 172
Сушко А.О., 156
Сушко А.Р., 69, 96

Т

Терещук Г.В., 70
Тетеріна С.М., 38, 71
Токова С.І., 132, 138, 139, 152, 162,
163, 164, 165, 168
Троїцький М.О., 116
Трояновська Л.В., 66
Туранська С.П., 109

У

Устимчук Ю.П., 71

Ф

Федорова О.В., 31
Фесенко С.В., 133, 136, 139, 163,
166, 167, 168

Х

Худа Л.В., 42, 72
Худий О.І., 42, 72

Худолєєва Л.В., 128

Ч

Чебан Л.М., 125
Червецова В.Г., 20
Чередник О.М., 105
Черненко В.Ю., 120
Чуднівєць О.М., 52, 53

Ш

Шаверський А. А., 73
Шандренко С.Г., 55
Шевченко Ю.В., 74
Шемендюк О.В., 75
Шибєцький В.Ю., 155, 167
Шидловський М.С., 131
Шило Т.А., 114
Шинкарчук М.В., 76, 129
Шнуренко О.Р., 130
Шульга С.М., 14

Щ

Щербак Н.Л., 37