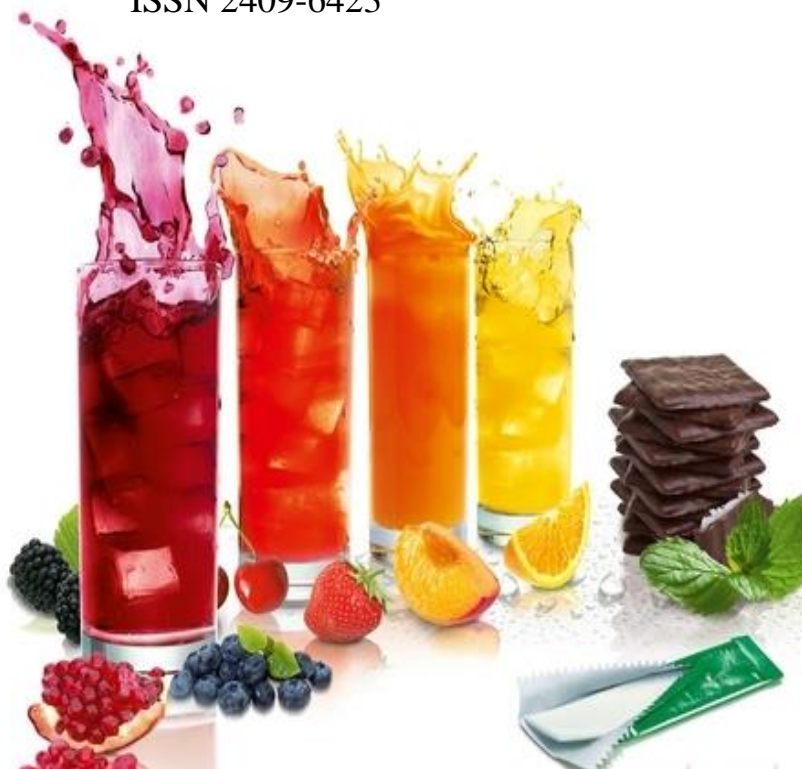


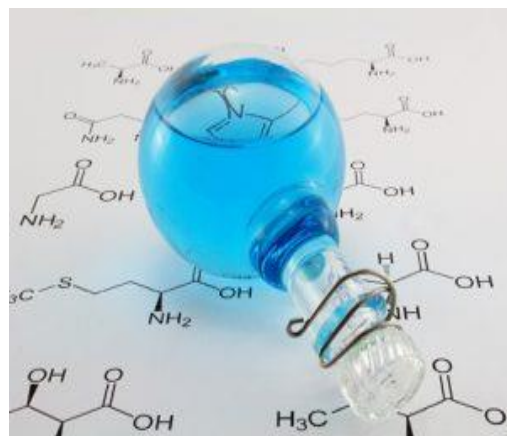
ISSN 2409-6423



ХІМІЯ, БІО- І НАНОТЕХНОЛОГІЇ, ЕКОЛОГІЯ ТА ЕКОНОМІКА В ХАРЧОВІЙ ТА КОСМЕТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

**Збірник матеріалів
VII міжнародної
науково-практичної
конференції**

7-8 листопада 2019



Міністерство освіти і науки України

**Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»**

**Харківський державний університет
харчування і торгівлі
Національний університет «Львівська політехніка»**

**ХІМІЯ, БІО- ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ,
ЕКОЛОГІЯ І ЕКОНОМІКА В ХАРЧОВОЇ
І КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**Збірник матеріалів
VII Міжнародній науково-практичній
конференції**

7-8 листопада 2019 р.

Харків

2019

УДК 620.3: 664 (063)

Редакційна колегія:

Товажнянський Л.Л., д.т.н., проф. Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Україна

Новіков О.О., доктор фарм. н., професор, академік РАМТН, зав. каф. фармахімії і фармакогнозії НДУ «Белгородський державний університет», Росія

Ewa Solarzka, Prof. dr hab., Department of Biotechnology, Human Nutrition and Science of Food Commodities, University of Life Sciences in Lublin, Польща.

Бобало Ю.Я., д.т.н., проф., Ректор Національного університету «Львівська політехніка», Україна

Пивоваров О.О., д.т.н., проф., Ректор Українського державного хіміко-технологічного університету, м Дніпро, Україна

Воронов С.А., д.х.н., проф., Зав. кафедрою органічної хімії Національного університету «Львівська політехніка», Україна

Донченко Г.В., д.б.н., проф., Член-кор НАНУ, завідувач відділом біохімії коферментів інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України.

Жилякова О.Т., д.фарм.н., проф. каф. фармацевтичних технологій Білгородського держ. національного дослідницького університету г. Белгород, Росія.

Капрельяниці Л.В., д.т.н., проф. ОНАХТ зав. каф. біохімії, мікробіології і фізіології харчування м. Одеса, Україна

Кричковська Л.В., д.б.н., проф., НТУ «ХПІ» зав. каф. Органічного синтезу і нанотехнологій, м. Харків, Україна

Панченко Ю.В., к.х.н., доц., Заступник завідувача кафедри органічної хімії Національного університету «Львівська політехніка», Україна

Петрова І.А., д.ю.н., к.т.н., проф., Харківський науково-дослідний інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса, м Харків, Україна

Ніколенко М.В., д.х.н., проф., Зав. каф. аналітичної хімії та хімічної технології харчових добавок та косметичних засобів ДГХТУ, Україна

Панченко Ю.В., к.х.н., доц., Заступник завідувача кафедри органічної хімії Національного університету «Львівська політехніка», Україна

Шевчук С.В. гл. хімік ТОВ «Аромат», г. Харьков, Україна

Хімія, біо- і нанотехнології, екологія та економіка в харчовій і косметичній промисловості: Збірник матеріалів VII Міжнародній науково-практичній конференції, 7-8 жовтня 2019 року - X., 2019. - 178 с. ISSN 2409-6423

У збірнику відображено публікації і цінні пропозиції про вирішення проблем і перспектив розвитку хімії, біо- і нанотехнології, екології та економіки в харчовій і косметичній промисловості. У ньому містяться роботи фахівців, як науковців Національного технічного університету «Харківського політехнічного інституту», так і інших вищих навчальних закладів України, Білорусі, Росії, Європи. Всі роботи мають наукову цінність і практичними рекомендаціями. Збірник рекомендовано для науковців, які досліджують проблеми хімії, біо- і нанотехнології, екології та економіки в харчовій і косметичній промисловості, а також для викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів України та інших країн.

© НТУ «ХПІ», 2019

*Висловлюємо щирі подяки за надану
підтримку при проведенні виставки-конференції:
«Хімія, біо- і нанотехнології, екологія та економіка
в харчовій і косметичній промисловості»*

*Директору парфюмерно-косметичної фабрики
ТОВ «Аромат»
БЛОХІНІЙ ВАЛЕНТИНІ ДМИТРІВНІ*

і іншим компаніям, які взяли участь у виставці

ЗМІСТ

СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БІОТЕХНОЛОГІЇ.....10

Секція 1

НОВІ ПРОДУКТИ НА ОСНОВІ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН СИНТЕТИЧНОГО ТА ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Ananieva V.V., Petrov S.O.

JUSTIFICATION OF CONCENTRATION OF DRY EXTRACTS FROM
VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE COMPOSITION OF DENTAL
GEL.....13

Овсянникова Т.А., Журнова С.В.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ГРИБОВ ВЕШЕНКА ОБЫКНОВЕННАЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СОСТАВА
ГРАНУЛ НА ИХ ОСНОВЕ.....15

А.С. Склярова, С.В. Бочкарев, О.В. Бубир, А.П. Белінська

ОЛІЙНЕ НАСІННЯ – ДЖЕРЕЛО НЕЗАМІННИХ НУТРИЄНТІВ ДЛЯ
СПЕЦІАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ18

Жукова А.В., Кричковська Л.В.

РОЗРОБКА КРЕМУ НА ОСНОВІ ЛІПОСОМ ТА ЕКСТРАКТІВ З
ТРАВ.....20

Демидов О. О., Гладков Є. С.

СИНТЕЗ ТА ДЕЯКІ СПЕКТРАЛЬНІ ВЛАСИВОСТІНОВИХ
АЛКІЛПОХІДНИХ 2-АМІНОТІАЗОЛІВ22

Орешина А.О., Ходжаєва Р.С., Сердюк І.Е., Рошаль О.Д.

7-ГІДРОКСИ-8-ФОРМІЛФЛАВОН ЯК ІНДИКАТОР ГІДРАТОВАНОСТІ
СЕРЕДОВИЩА25

Кондя О.С., Салєба Л.В., Кирюшин А.О.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ЕКСТРАГУВАННЯ АНТОЦІАНІВ28

Лаврик Е.В.

ПРЕПАРАТЫ ДЖЕНЕРИКИ И ИХ АКТУАЛЬНОСТЬ.....30

Кричковская Л.В., Дубонос В.Л., Элнаггар Ессам

ВЫБОР СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.....33

Жилякова Е.Т., Кричковская Л.В.

ПРИРОДНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ
ПОЛУЧЕНИЯ, СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ
АНТИОКСИДАНТОВ.....36

Бобро М.А., Кричковська Л.В., Швець А.А.

ВПЛИВ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧІВ З ФУРЕНЕНАМИ НА ПРОРАЩУВАННЯ
НАСІННЯ.....40

Котляр Є.О., Ткаченко Н.А., Левчук І.О., Вікуль С.І., Ізбаи Є.О.

ЛОСЬЙОН КОСМЕТИЧНИЙ НА ОСНОВІ

ЕКСТРАКТУ З ВИНОГРАДУ	43
<i>Ищенко О.В., Плаван В.П., Ляшок І.О.</i>	
ВПЛИВ КИСЛОТНОГО ГІДРОЛІЗУ НА ВЛАСТИВОСТІ МОДИФІКОВАНОГО КРОХМАЛЮ.....	46
<i>Дістанов В.Б., Пунько В.С., Івченко П.П.</i>	
ФОРМАЗАНИ – БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ СКЛАДОВІ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ.....	48
<i>Сторож Л.А., Малицька Н.І., Процик Д.І., Юкало В.Г.</i>	
БІОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ КАЗЕЇНОВИХ ФОСФОПЕПТИДІВ.....	53
<i>Мартиросян І.А, Пахолук О.В.</i>	
АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ НОВИХ БІОЦИДІВ ТІОСУЛЬФОНАТНОЇ СТРУКТУРИ.....	55
<i>Куник О.М., Сарібєкова Д.Г., Попова З.М.</i>	
ПІДБІР РОСЛИННИХ ОЛІЙ ДО СКЛАДУ ЕМУЛЬСІЙНОГО КРЕМУ ЗА СПЕКТРАМИ ЖИРНИХ КИСЛОТ	57
<i>Гаргаун Р.В., Куник О.М., Сарібєкова Д.Г., Юркова Д.С.</i>	
НОВІ ВИДИ ЕКСТРАГЕНТІВ ДЛЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ	59

Секція 2
**ПОШУКИ НОВИХ ВИДІВ ХІМІЧНОЇ,
БІО - ТА НАНОСИРОВИНИ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ
ТА КОСМЕТИЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

<i>Кулєшова Т.С., Галстян А.Г., Скороход К.С.</i>	
РІДИННОФАЗНЕ ОКИСНЕННЯ α -ФЕНІЛЕТАНОЛУ ОЗОНОМ ДО АЦЕТОФЕНОНУ.....	62
<i>Ржецька Т.А., Костенко І.Г.</i>	
СКЛАРЕОЛІД ЯК ОДИН ЗІ СКЛАДОВИХ ЖИРОСПАЛЮВАЧІВ.....	64
<i>А.С. Склярєва, Ю.В. Бізяєва, О.В. Бубир, А.П. Белінська</i>	
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДІЛЕННЯ МЕЛАНІНІВ З ЛУЗГИ СОНЯШНИКУ	66
<i>Майстрєнко Л.А., Охмат О.А., Первая Н.В., Андрєєва О.А.</i>	
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ КОЛАГЕНВМІСНИХ ПРЕПАРАТІВ У ХАРЧОВІЙ ТА КОСМЕТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	69
<i>Medvedeva D.D., Sidorova L.P.</i>	
APPLICATION OF THE MEANCENTERING SPECTROPHOTOMETRIC METHOD TO DETERMINE THE CONTENT OF SYNTHETIC DYES «YELLOW SUNSET» (E110) AND TARTRAZINE (E102)	71
<i>Домарєв А.П., Дубоносов В.Л., Кричкова Л.В., Демешко О.В.</i>	
АНТИОКСИДАНТНІ СВОЙСТВА І ХАРАКТЕРИСТИКА	

МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЛЕЧЕБНО -ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ФИТОСБОРА.....	73
<i>Слись К. Кричковська Л.В.</i>	
ПОПЕРЕДЖЕННЯ ОКИСНЕННЯ ЛІПІДРОЗЧИННИМИ АНТИОКСИДАНТАМИ.....	76
<i>Паляниця Л.Я., Березовська Н.І., Крихта А.Г, Андросюк І.О.</i>	
СПЕЛЬТА ЯК СИРОВИНА У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	82
<i>Яковенко М.Г, Россихин В.В.</i>	
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ ИЗ МЕДУЗОМИЦЕТА	85

Секція 3
ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ
ПРОБЛЕМИ В ГАЛУЗІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ
ТА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

<i>Пащенко Н.О., Сидорова Л.П.</i>	
СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ АЗОБАРВНИКІВ В МОДЕЛЬНИХ ТА РЕАЛЬНИХ ОБ'ЄКТАХ МЕТОДОМ БАГАТОКРАТНИХ ДОБАВОК.....	87
<i>Власенко Н.А.</i>	
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВІВ «ЗЕЛЕНИЙ ГОРОШОК».....	90
<i>Бушуєв А.С.</i>	
СИНТЕЗ АНТРАНІЛОВОЇ КИСЛОТИ З ВИКОРИСТАННЯМ КАТАЛІЗАТОРУ МОДИФІКОВАНОГО ТИПУ	92
<i>Ларінцева Н.В., Горбунов Л.В., Чаплигіна О.М.</i>	
БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ КУКУРУДЗЯНОЇ ОЛІЇ ЯК БАЗИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ.....	95
<i>Алали М., Кричковская Л.В</i>	
АДСОРБЕНТ ДЛЯ ОТБЕЛКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	98
<i>Жилякова Е.Т., Новиков О.О., Кричковська Л.В.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ СУБМИКРОСТРУКТУРИРОВАННОЙ СУБСТАНЦИИ РЕЗВЕРАТРОЛА (3,5,4'-ТРИГИДРОКСИСТИЛБЕНА).....	102
<i>Альтемирова Л.Р., Зайцева Е.А., Овсянникова Т.А.</i>	
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОМПАКТНЫХ ПУДР.....	108
<i>Петрова И.О., Кричковська Л.В., Петров С.О.</i>	
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА ЕКСПЕРТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНЬЯКІВ.....	110
<i>Несенюк А.С.</i>	
ПРОБЛЕМИ ДРОПШОПІНГУ ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ.....	114

<i>Скорина М.О., Сапожник Д.І.</i> СПОЖИВЧА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ, ЯКОСТІ ТА ОРИГІНАЛЬНОСТІ ПАРФУМЕРНИХ ВИРОБІВ.....	116
<i>Поневач М.А., Демидчук Л.Б.</i> АДАПТУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНИХ ВИМОГ ЩОДО БЕЗПЕКИ ПАРФУМЕРНИХ ВИРОБІВ У РЕАЛІЯХ СЬОГОДЕННЯ.....	118
<i>Пахолок О.В., Передрій О.І.</i> ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ...	120
<i>Малєєв В.О., Безпальченко В.М., Казакова М.А.</i> ВИКОРИСТАННЯ НУТОВОГО БОРОШНА У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	123
<i>Лисак П. Ю., Кричковська Л. В.</i> ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД БРОДИЛЬНИХ ВИРОБНИЦТВ	125

Секція 4 ВИРІШЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ НОВИХ ПРОДУКТІВ

<i>Кондя О.С., Салєба Л.В., Сліпенко В.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ АНТОЦΙΑНІВ.....	128
<i>Пятих А.І.</i> МАГІЧНЕ ТА МІСТИЧНЕ МАСТИЛО WD-40	130
<i>Дубоносєв В.Л., Хрипунов Г.С.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРОЧНЕНИЯ И ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОКРЫТИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ.....	132
<i>Elnaggar Essam, Krichkovskaya L.</i> SORBENTS FROM VEGETATIVE WASTE AND NANOTUBES.....	139
<i>Космина Н.Н, Кричковская Л.В.</i> МЕТОД ТОНКОШАРОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ ПРИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СИЛЬНОДУЮЧИХ І ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН	145
<i>Молчанова О.О.</i> ВИВЧЕННЯ ДОМШОК У ЦУКРИСТИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБАХ...148	
<i>Гордієнко А.Д., Кричковська Л.В.</i> НАУКОВЕ ОБґРУНТУВАННЯ СТВОРЕННЯ НОВИХ ЛІКАРСЬКИХ ФОРМ ПРОБІОТИКІВ.....	150
<i>Лисак П.Ю., Кричковська Л.В.</i> РОЛЬ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ФУНКЦІОНАННІ ДРІЖДЖОВИХ КЛІТИН.....	154
<i>Дістанов В.Б., Бондарєв В.В., Васильєва В.О.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ НАФТАЛЕВОЇ КИСЛОТИ В ЯКОСТІ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ СКЛАДОВИХ ДЕННИХ ФЛУОРЕСЦЕНТНИХ ПІГМЕНТІВ.....	159

Конотопська Н.В., Старіков В.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ СУБСТРУКТУРИ $Ti_{41,5}Zr_{41,5}Ni_{17}$ КВАЗІКРИСТАЛІВ
МЕТОДОМ АПРОКСИМАЦІЇ.....164

Онищук О.О.

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ АНТИОКСИДАНТУ ТАНІНУ165

Грицаенко Ю.А.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВЛАГИ, ВЯЗКОСТИ И
МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В МАСЛЕ ТЕХНИЧЕСКОМ.....168

Секція 5

ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Фалалєєва Т.В., Тютюник Л.І.

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ В
ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ВНЗ.....174

СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Із прадавніх часів відомі окремі біотехнологічні процеси, які використовувалися в сферах практичної діяльності людини. До них відносять хлібопечення, виноробство, пивоварство, готування кисломолочних продуктів і т.д. Наші предки не розуміли суть процесів, що лежать в основі таких технологій, але протягом тисячоріч, використовуючи метод проб і помилок, удосконалювали їх. Біологічна сутність цих процесів була виявлена лише в ХІХ столітті, завдяки науковим відкриттям Л. Пастера. Його роботи послужили основою для розвитку виробництв із використанням різноманітних видів мікроорганізмів. У першій половині ХХ століття стали застосовувати мікробіологічні процеси для промислового одержання ацетону та бутанолу, антибіотиків, органічних кислот, вітамінів, кормового білка.

Успіхи, досягнуті в другій половині ХХ століття в області цитології, біохімії, молекулярній біології і генетики, створили передумови для керування елементарними механізмами життєдіяльності клітини, що сприяло бурхливому розвитку біотехнології. Завдяки селекції високопродуктивних штамів мікроорганізмів, ефективність біотехнологічних процесів збільшилася в десятки й сотні разів.

Особливістю біотехнології є те, що вона поєднує в собі самі передові досягнення науково-технічного прогресу з накопиченим досвідом минулого, що виражаються у використанні природних джерел для створення корисних для людини продуктів.

Подальший розвиток біотехнології як галузі сільськогосподарського виробництва дозволить розв'язати багато важливих проблем людства.

Найгострішою проблемою в цілому ряді слаборозвинених країн є нестача продовольства. У зв'язку із цим зусилля біотехнологів спрямовані на підвищення ефективності рослинництва й тваринництва.

Культурні рослини страждають від бур'янів, комах-шкідників, фітопатогенних грибів, бактерій, вірусів і т.д. Перераховані шкідливі фактори поряд з несприятливими погодними умовами значно знижують урожайність сільськогосподарських рослин. Учені не тільки створюють високоврожайні сорти рослин, стійкі до несприятливих факторів, але й розробляють біотехнологічні шляхи захисту рослин. На промислову основу поставлений випуск біологічних засобів боротьби зі шкідниками на основі використання їх природніх ворогів і паразитів, а також токсичних продуктів, які утворили живі організми.

Важливе місце в підвищенні врожайності рослин приділяється біологічним добривам, що включають у себе різні бактерії. Так, азотобактерії збагачують ґрунт не тільки азотом, але й вітамінами, фітогормонами та біорегуляторами. Препарат фосфобактерин перетворює складні органічні сполуки фосфору в прості, легко засвоювані рослинами.

Усе більше поширення одержує використання біогумусу – високоефективного природнього органічного добрива. Його одержують у процесі переробки органічних відходів дощовими хробаками. У цей час для цієї мети використовується виведений селекціонерами США червоний каліфорнійський хробак, який забезпечує швидкий приріст біомаси і якнайшвидшу утилізацію субстрату. Як показали дослідження, біогумус значно ефективніший інших добрив, суттєво підвищує родючість ґрунту, і його стійкість до водної і вітрової ерозії, швидко відновлює родючість земельних ділянок, поліпшує екологічну обстановку. Промислове одержання біогумусу освоєне в багатьох країнах. У нашій країні промисловим розведенням хробаків на основі використання органічних відходів для виробництва біогумусу займаються з 80-х років ХХ сторіччя.

В останні роки підвищується інтерес до дощових черв'яків як джерела тваринного білка для збалансування кормових раціонів тварин, птахів, риб, хутрових звірів, а також білкової добавки, яка володіє лікувально-профілактичними властивостями.

Усе ширше на промисловій основі застосовується метод вегетативного розмноження сільськогосподарських рослин культурою тканин. Він дозволяє не тільки швидко розмножити нові перспективні сорти рослин, але й одержати незаражений вірусами посадковий матеріал.

Для підвищення продуктивності тварин потрібний повноцінний корм. Мікробіологічна промисловість випускає кормовий білок на базі різних мікроорганізмів — бактерій, грибів, дріжджів, водоростей. Як показали промислові випробування, багата білками біомаса одноклітинних організмів з високою ефективністю засвоюється сільськогосподарськими тваринами. Так, 1 т кормових дріжджів дозволяє заощадити 5-7 т зерна. Це має велике значення, оскільки 80 % площ сільськогосподарських угідь у світі приділяються для виробництва корму худобі та птахам.

Особливо широко успіхи біотехнології застосовуються в медицині. У цей час за допомогою біосинтезу одержують антибіотики, ферменти, амінокислоти, гормони.

Крім одержання лікувальних засобів, біотехнологія дозволяє проводити ранню діагностику інфекційних захворювань і злоякісних новоутворень на основі застосування препаратів антигенів, ДНК/ РНК-проб. За допомогою нових вакцинних препаратів можливе попередження інфекційних хвороб.

Погроза вичерпання традиційних джерел енергії спонукала людство до пошуку альтернативних шляхів її одержання. Біотехнологія дозволяє одержувати екологічно чисті види палива шляхом біопереробки відходів промислового та сільськогосподарського виробництв. Наприклад, створені установки, у яких використовуються бактерії для переробки гною та інших органічних відходів у біогаз.

Біотехнологічні розробки знаходять усе більше застосування у видобутку й переробці корисних копалин. Безсумнівно, уже отримані та очікувані в майбутньому досягнення в області біотехнології будуть використовуватися

практично у всіх сферах людської діяльності. У той же час сучасні дослідження вимагають ретельного аналізу всіх можливих небезпечних наслідків їх проведення.

У цей час у багатьох країнах, у тому числі в Україні, активно розробляються закони, спрямовані на те, щоб увести в правові рамки роботи з генної інженерії, по практичному використанню трансгенних організмів. Важливо, щоб нові наукові дослідження та розробки в біотехнології були спрямовані на благо людства.

СЕКЦІЯ 1
НОВІ ПРОДУКТИ НА ОСНОВІ
БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН
СИНТЕТИЧНОГО ТА ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

JUSTIFICATION OF CONCENTRATION OF DRY EXTRACTS
FROM VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE COMPOSITION
OF DENTAL GEL

Ananieva V.V., Petrov S.O.
National Technical University
"Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv,
e-mail: valeriya.ananieva@gmail.com

It is well known that the components of the drugs should be compatible with each other and maintain pharmacological activity at long periods of storage time. Dental gels are intended for local treatment of inflammatory diseases of the parodont and a mucous membrane of an oral cavity and have to contain in the structure components which have antimicrobial, anti-inflammatory and reparative effects [1].

For providing effect of gel in its composition, as the main active ingredients dry extract of bark of an oak and dry extract of a St. John's wort was chosen complex. These extracts have the expressed antimicrobial and anti-inflammatory properties and also reparative activity [2].

One of the main groups of biologically active substances in these vegetable raw materials extracts is tannins. Extract of oak bark contains approximately up to 20% of tannins in its composition, and a St. John's wort of 10-12% [2, 3].

Tannins have astringent, anti-inflammatory, antimicrobial and hemostatic effects. They bind to skin proteins and contribute to the formation of a thin layer of condensed protein on the mucous membranes – a waterproof film. The resulting film prevents further inflammation, and is applied to the wound, they coagulate the blood and therefore act as local hemostatic remedies [3].

The content of the amount of tannins was investigated, depending on the concentration and the ratio of dry extracts used on the basis of vegetable raw materials.

Model samples of dental gel are made on a basis to a carbomer with concentration of 1,0%. Concentrations of the chosen dry extracts as a part of dental gel made 1,0%, 3,0% and 5,0% and were investigated in different ratios. Investigation of the content of the amount of tannins in the dental gel was conducted the method of permanganate-metering, in terms of tannin.

As factors were concentration of dry extracts on the basis of vegetable raw materials are accepted that were added to samples of dental gel, contents of the sum of tannins in terms of tannin are function of response.

The results of the research are presented in fig. 1.

The regression equation for calculating the response function has an

appearance:

$$T(x_1, x_2) = -0,0475 + 0,785 \cdot x_1 + 0,4267 \cdot x_2,$$

where x_1 – concentration of dry extract of oak, %;

x_2 – concentration of dry extract of St. John's wort, %;

T – value of the amount of tannins, %.

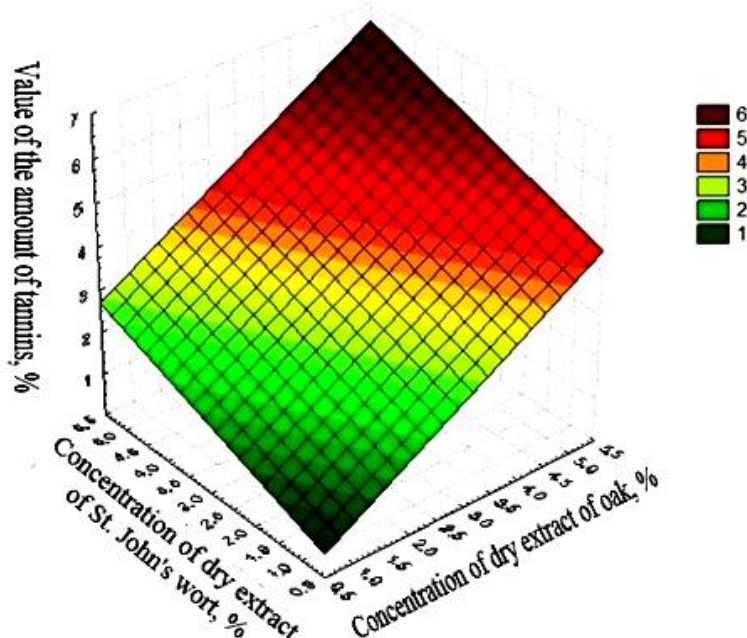


Fig. 1 – Dependence of the content of the amount of tannins in the dental gel on the ratio of the used vegetable raw materials extracts

According to the results of the conducted researches it is defined that the maximum values behind the content of tannins have model samples of dental gel with concentration of dry extract of oak bark of 5.0% and concentration of dry extract of a St. John's wort of 3.0-5.0%.

Therefore it is expedient to include in the composition of dental gel formulation extracts of oak bark and St. John's wort in certain concentration for increase in anti-inflammatory, hemostatic and antimicrobial properties of the remedy.

References:

1. Santamaria Jr. M., Petermann K. D., Scudeler Vedovello S. A., Degan V., Lucato A., Franzini C. M. (2014), Antimicrobial effect of *Melaleuca alternifolia* dental gel in orthodontic patients, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 145 (2), pp. 198-202
2. Sabzehzari M., Naghavi M.R. (2019), Phyto-miRNAs-based regulation of metabolites biosynthesis in medicinal plants, *Gene*, 682, pp. 13-24
3. Shirmohammadia Y., Efhamisisi D., Pizzi A. (2018), Tannins as a

sustainable raw material for green chemistry: A review, *Industrial Crops and Products*, 126, pp. 316-332.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРИБОВ ВЕШЕНКА ОБЫКНОВЕННАЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СОСТАВА ГРАНУЛ НА ИХ ОСНОВЕ

Овсянникова Т.А., Жирнова С.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
м. Харків, e-mail: tatianaovsannikova@gmail.com*

Применение грибов с медицинской целью было известно еще с глубокой древности. Однако комплексные исследования химического состава и биологической активности некоторых видов начали проводиться только в конце 20 века.

Большое внимание в научной медицине и фармации стало уделяться вешенке обыкновенной благодаря широкому спектру ее фармакологического действия, включающему гипохолестеринемический, антимикробный, иммуномодулирующий, противораковый и гипогликемический эффекты, что открывает широкие перспективы для разработки препаратов различных фармакотерапевтических групп [1].

Определенный интерес представляют лекарственные формы, содержащие исходное сырьё в нативном виде, поскольку в данном случае на организм человека воздействует весь комплекс действующих веществ, и кроме того, улучшаются биофармацевтические характеристики препарата [2].

Существует широкий ассортимент подобных лекарственных форм на основе растительного сырья: сборы, фиточаи, настои, отвары и др. Основным их недостатком является неточность дозирования при применении пациентом.

В то же время гранулированные фитопрепараты, выпускаемые в однодозовых упаковках, обладают рядом положительных качеств:

- полная механизация технологического процесса, обеспечивающая высокую производительность и качество продукции;
- точность и однородность дозирования действующих веществ;
- удобство применения, хранения и транспортировки препарата;
- стабильность биологически активных веществ.

В последнее время в мировой фармации наблюдается тенденция к расширению ассортимента выпускаемых лекарственных препаратов в форме гранул.

В настоящее время гранулированные лекарственные средства представлены препаратами практически всех фармакологических групп .

Учитывая вышеизложенное, нами была поставлена цель изучить

технологические физико- химических свойств грибов вешенка обыкновенной для разработки состав гранул на их основе.

Для получения порошка грибы высушивали при температуре 15-20°C на воздухе и под вакуумом, а также при температуре 50°C на воздухе в течение 6-72 ч, после чего измельчали на траворезке, а затем на эксцельсиоре.

Учитывая отсутствие летучих веществ в исследуемых объектах, определение влажности нами проводилось в сушильном шкафу при температуре 100-105°C.

Таблица 1 – Влажность сырья в зависимости от способа сушки

Длительность сушки, ч	Сушка на воздухе (15-20°C)	Сушка под вакуумом (15-20°C)	Сушка при 50°C
0	88,5	88,5	88,5
6	71,2	27,5	55,6
12	51,6	15,3	33,5
18	39,0	10,9	26,2
24	30,2	8,1	21,0
30	25,4	7,0	17,7
36	21,8	6,2	15,3
42	18,5	5,3	12,5
48	16,1	4,5	10,9
54	13,9	3,6	8,9
60	12,0	2,8	8,1
66	10,3	2,0	7,0
72	8,9	1,8	6,2

Полученные данные свидетельствуют о том, применение вакуума даже при комнатной температуре значительно ускоряет сушку грибов вешенка. Однако, экономически более выгодно сушить сырье на воздухе. продолжительность процесса должна составлять 24 часа для вакуумной сушки и 72 часа – для воздушной (табл. 1).

В сырье определялись экстрактивные вещества по методике ГФХ1. Было установлено, что содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, составляет 34,2 %, что свидетельствует о значительном количестве гидрофильных соединений в порошке грибов.

Фракционный состав, или распределение порошка по размеру частиц, оказывает определенное влияние на сыпучесть, а, следовательно, и на точность дозировки лекарственного вещества, а также на качественные характеристики гранул (внешний вид, распадемость, прочность и т.п.). Гранулометрический (фракционный) состав порошка вешенки определяли методом ситового анализа.

Сыпучесть определяли по скорости высыпания определенного количества материала (30-100 г) из металлической или стеклянной воронки со строго заданными Геометрическими параметрами или по углу естественного

откоса. Определение производили на вибрационном устройстве модели ВП-12А (ЖЗТО).

Угол естественного откоса определяли с помощью прибора ВП-12А. Насыпную плотность определяли путем свободного насыпания по-рошка в определенный объем со стандартным уплотнением на приборе модели 545Р-АК-3 ЖЗТО.

Степень смачиваемости порошка характеризует его лиофильные свойства, для исследуемого порошка характерно практически полное смачивание ($\theta \approx 180^\circ$). Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования технологических свойств порошка вешенки в зависимости от остаточной влажности

Влажность, %	Фракционный состав, %					Сыпучесть, г/сек	Угол естественного откоса, град	Насыпная плотность до усадки, г/см ³	Насыпная плотность после усадки, г/см ³
	№ сита по ДФУ								
	1400	355	180	125	90				
2,0	0,22	7,91	12,19	38,96	40,72	2,47	40°	0,249	0,388
5,0	1,42	14,33	28,12	37,71	18,42	2,24	40°	0,260	0,396
10,0	6,04	26,37	38,95	26,44	2,20	2,04	42°	0,286	0,417
20,0	35,47	32,88	25,67	5,88	0,1	1,22	58°	0,351	0,516

На основе проведенных исследований можно сделать вывод, что технологические свойства порошка гриба вешенки в значительной мере зависят от влажности исходного сырья. Наиболее целесообразно использовать сырье, высушенное до остаточной влажности 10 %. Грибы с меньшей влажностью при измельчении образуют значительное количество пылевидной фракции (до 40 %). В то же время сырье с повышенной влажностью не позволяет достичь необходимой степени измельчения и может нарушать режим работы размольного оборудования.

Література

1. Дудка И.А., Шепя В.В., Вассер С.П. и др. Вешенка обыкновенная / И.А. Дудка, В.В. Шепя, С.П. Вассер. Киев: Наукова думка, 1981.– С. 56-97.
2. Указатель зарубежных фирм, занятых разработкой и производством фитохимических лекарственных препаратов.- М.: НПО «Медбиоэкономика», ВНИИСЭНТИ. – 1992. – 110 с.

ОЛІЙНЕ НАСІННЯ – ДЖЕРЕЛО НЕЗАМІННИХ НУТРИЄНТІВ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

А.С. Склярова¹, С.В. Бочкарев², О.В. Бубир¹, А.П. Бєлінська²

¹Харківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 115

²Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків
bochcarev.s.v@gmail.com

На даний час в країні існує несприятлива ситуація по забезпеченості раціону харчування населення есенціальними компонентами, зокрема, такими як незамінні амінокислоти і ω -3 поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) [1]. Сучасний спорт характеризується інтенсивними фізичними та психічними навантаженнями, і для спортсменів питання раціонального харчування набуває вкрай важливого значення. Застосування спеціалізованих харчових продуктів оздоровчого призначення має дозволити спортсмену не тільки виконувати ту чи іншу спеціальну задачу в умовах підвищених психофізичних навантажень, але і забезпечити ефективну попередню психофізичну підготовку до її виконання. Це завдання має реалізовуватися на стадії підготовки людини до перебування в екстремальних умовах (збори, змагання), за рахунок введення в щоденний раціон харчування додаткових харчових продуктів спеціального призначення [2].

В умовах сучасної ринкової економіки актуальним є питання представлення на світовому ринку вітчизняної конкурентоспроможної олієжирової продукції, збагаченої біологічно активними речовинами, що може застосовуватися і у повсякденному, і в лікувально-профілактичному, і в спеціальному харчуванні спортсменів, робітників важкої фізичної праці та військовослужбовців. Дана продукція має поєднувати в собі доступну ціну і високу харчову, біологічну та енергетичну цінність.

Нами розроблена білково-жирова основа, що являє собою суміш подрібненого соняшникового, лляного та кунжутного насіння і купажу рафінованих соєвої та соняшникової олій як джерел ряду незамінних амінокислот *BCAA* (*branched-chain aminoacid* – амінокислоти з розгалуженими боковими ланцюжками) і ПНЖК ω -3 групи. Співвідношення незамінних амінокислот лейцину, ізолейцину, валіну знаходиться в пропорції 2:1:1. Співвідношення ПНЖК ω -6 до ω -3 в суміші – 5 : 1. Білково-жирова основа має подовжений строк придатності і привабливу для виробників собівартість.

Незамінні амінокислоти *BCAA* – лейцин, ізолейцин, валін – основний матеріал для побудови м'язової тканини. Ці незамінні амінокислоти складають 35 % всіх амінокислот в м'язах і приймають важливу участь у процесах анаболізму та відновлення, чинять антикатаболічну дію [3]. Це вкрай важливо при організації раціонального харчування спортсменів у період інтенсивних фізичних навантажень в умовах навчально-тренувальних зборів або змагань.

Також варто додати, що серед безлічі жирних кислот, що складають основу триацилгліцеринів олій, тільки дві не можуть синтезуватися в організмі

людини і, таким чином, є незамінними – це лінолева (9, 12-октадекадієнова, належить до групи ω -6 жирних кислот) і α -ліноленова (9,12,15-октадекатриєнова, група ω -3). Роль цих кислот полягає в тому, що вони беруть участь у побудові клітинних мембран, у синтезі гормонів, у регулювання обміну речовин у клітинах, сприяють виведенню з організму надлишкової кількості холестерину, підвищують еластичність стінок клітин кровоносних судин, знижують ризик захворюваності ішемічною хворобою серця [4]. Але так сталося історично, що населення нашої країни в основному споживає продукти, що містять жирні кислоти групи ω -6 – соняшникову, кукурудзяну олії і практично не споживають олії, що багаті на жирні кислоти групи ω -3 – лляну, соєву, рапсову, ріжикову. Таким чином, всім верствам населення, а насамперед, молодим людям та спортсменам для поповнення нестачі в організмі ПНЖК, необхідно змістити споживання в бік олій, що містять ω -3 жирні кислоти.

Сьогодні основною сировиною для виробництва білку рослинного походження є насіння сої, більша частина якої є генетично модифікованою. Повноцінним джерелом рослинних білків, до яких ще не торкнулася генна інженерія, є насіння соняшнику, льону та кунжуту. Ці види олійного насіння перевершують інші аналогічні джерела рослинного білку за кількістю в них цільового продукту та відсутності шкідливих домішок та домішок, що неприємно пахнуть.

Амінокислотний склад білків лляного насіння аналогічний такому у в соєвих білках, які вважаються найбільш поживними протеїнами рослинного походження. Протеїнами в лляному насінні є альбуміни і глобуліни. Вони відрізняються один від одного розчинністю. Переважають глобуліни високої молекулярної маси (58 – 66 %). Частка альбумінів у загальному обсязі білкової складової – 20 – 42 %. Харчова цінність білка з насіння льону за бальною оцінкою (казеїн прийнятий за 100) оцінюється в 92 одиниці [5]. В свою чергу, основні білкові фракції насіння соняшнику та кунжуту представлені водорозчинним альбуміном і солерозчинним глобуліном [6]. Крім того, це олійне насіння є первинним харчовим джерелом ряду біологічно активних сполук і мікроелементів для людини. Мікроелементи, незважаючи на низькі концентрації, беруть активну участь у всіх життєво важливих біохімічних процесах. Кунжутне насіння містить у своєму складі антиоксиданти сезамол і токоферолі, які уповільнюють процес окиснення.

Що стосується олій, які мають входити у склад суміші, було обрано купаж рафінованих дезодорованих соєвої і соняшnikової олій. Соєва олія має у своєму складі значну кількість ліноленової жирної кислоти (ω -3 група) [4], що дозволяє одержати збалансований за складом ПНЖК продукт. Соняшnikова олія додається у суміш як додаткове джерело токоферолів та з метою зниження собівартості продукту.

Використання розробленої білково-жирової основи в харчовій промисловості дозволить розширити асортимент харчових продуктів підвищеної біологічної цінності і доступних за ціною. Ці продукти можуть

застосовуватися і у повсякденному харчуванні, і в лікувально-профілактичному харчуванні, і в раціональному харчуванні спортсменів, робітників важкої фізичної праці і військовослужбовців. В свою чергу, це дозволить вирішити проблему дефіциту ряду незамінних амінокислот, а також поліненасичених жирних кислот, антиоксидантів, мікроелементів серед всіх верств населення країни, насамперед у дітей та молоді і, як наслідок, поліпшити профілактику захворювань, що викликані неповноцінним харчуванням: порушень обміну білків та ліпідів, м'язової дистрофії, атеросклерозу, надлишкової ваги, передчасного старіння.

Література

1. Давиденко Н.В. Нераціональне харчування – ризик для здоров'я / Н.В. Давиденко, І.П. Смирнова, І.М. Горбась, О.О. Кваша // Укр. терапевтичний журнал. – 2002. – №3. – С. 26–29.
2. Maughan, R. J. Nutrition in Sport [Text] / ed. by R. J. Maughan. – N.-Y.: Blackwell Science, 2000. – 680 p. doi:10.1002/9780470693766.
3. Holway F. E. Sport-specific nutrition: practical strategies for team sports [Text] / F. E. Holway, L. L. Spriet // J. Sports Sci. – 2011. – Vol. 29, № 1 – P. 115–125.
4. Левицкий А.П. Идеальная формула жирового питания / А.П. Левицкий. – Одесса: НПА «Одесская биотехнология», 2002. – 61 с.
5. Зубцов В. А. Льняное семя, его состав и свойства [Текст] / В. А. Зубцов, Л. Л. Осипова, Т. И. Лебедева // Журн. Рос. хим. о-ва им. Д. И. Менделеева. – 2002. – № 2. – С. 14–16.
6. Gandhi A. Organoleptic and nutritional assessment of sesame (*Sesame indicum*, L.) biscuits [Text] / A. Gandhi, V. Taimini // As. J. Food Ag W. Ind. – 2009. – Vol. 2(02). – P. 87 – 92.

РОЗРОБКА КРЕМУ НА ОСНОВІ ЛПОСОМ ТА ЕКСТРАКТИВ З ТРАВ

Жукова А.В., Кричківська Л.В

*Національний технічний університет
«Харьковский политехнический институт»,
м. Харків, e-mail: krichkovska@kpi.kharkov.ua*

Останнім часом в рецептуру косметичних композицій активно вводять різноманітні біологічно активні речовини, які надають регуляторний вплив на біохімічні процеси і функціональні порушення шкірного покриву.

Дослідницьким шляхом обґрунтована можливість застосування в якості біотестування специфічної активності та безпеки використання *Paramecium caudatum* і *Staphylococcus aureus* (для тестування та розробки рецептури косметичного засобу). Встановлено оптимальне процентне співвідношення

(90 : 10 %%) фосфоліпідів (ФЛ) рослинного і тваринного походження, що використовувались в якості сировини для отримання ліпосомальних препаратів для зовнішнього застосування. Доведено, що фітокомпозиція, в якій вміст комплексу шавлія-календула по відношенню до комплексу ромашка-звіробій-кропива становить 4:1, володіє найбільш вираженою бактерицидною дією як в інтактній, так і в ліпосомальній формі.

Спільне використання екстрактів ліпідів рослинного і тваринного походження дає можливість сконструювати ліпосоми з максимально можливим якісним складом фосфо- і гліколіпідів. Екстракція хлороформом фітозбору дозволяє екстрагувати не тільки вітаміни А, Е, К, РР, В, ненасичені жирні кислоти, але також і фітогліколіпіди, що використовуються при створенні ліпосом. На основі ліпосом, отриманих з використанням екстрактів рослин з високою терапевтичною дією, була розроблена рецептура крему з лікувально-профілактичними властивостями для лікування поверхневих опіків. Були дослідженні його показники (табл.1).

Таблиця 1 – Основні органолептичні та хімічні показники отриманого крему

Найменування показника	Норма відповідно НТД	Фактичні показники
Зовнішній вигляд	Однорідна маса, яка не вміщує механічні домішки по ГОСТ 29188.0-91	Однорідна кремopodobна маса без механічних домішок
Колір	Білий по ГОСТ 29188.0-91	білий
Запах	Приємний по ГОСТ 29188.0-91	приємний
Водневий показник, рН	4,5- 9,0 по ГОСТ 29188.0-91	5,2
Колоїдна стабільність	Стабільен по ГОСТ 29188.3-91	стабільен
Термостабільність	Стабільен по ГОСТ 29188.3-91	стабільен
Масова частка сухої речовини, %	Не менш 10% по ТУ	3,0±0,015

Були проведені медико-біологічні дослідження крему на основі ліпосом та екстрактів трав на лабораторних щурах. Результаті дослідження підтвердили позитивний вплив на уражені частини шкіри.

Література

1. Краснопольский Ю.М., Степанов А.Е., Швец В.И. Некоторые аспекты технологии получения липосомальных форм лекарственных препаратов // Химико-фармацевтический журнал. - 1999. №10,- С.20-23.

СИНТЕЗ ТА ДЕЯКІ СПЕКТРАЛЬНІ ВЛАСИВОСТІ НОВИХ АЛКІЛПОХІДНИХ 2-АМІНОТІАЗОЛІВ

Демидов О. О., Гладков Є. С.

*Науково дослідний інститут хімії, хімічний факультет
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна.
aleksey.demidov.kh@gmail.com*

Похідні 2-амінотіазолів є перспективними сполуками для досліджень у галузі фармацевтичної хімії. Сам ароматичний тіазольний цикл є досить цікавим фармакофорним фрагментом і є важливою частиною різних біологічно активних речовин, таких як, наприклад, тіамін (вітамін В₁), спотілони, золамін гідрохлориду, цефдінір, цефотаксим, тіабендазол, норсульфазол та ін. Деякі представники 2-амінотіазолів використовуються в медичній практиці. Наприклад, восароксин перспективний препарат при лікуванні рецидивного гострого лейкоза. Малоксикам є ефективним нестероїдним протизапальним та знеболюючим засобом при артриті, подагрі та лихорадці. Деякі похідні є потенційними інгібіторами білків, що заважають лікуванню діабету другого типу. Дослідженнями доведено що амтамін є агоністом гістаміна [1].

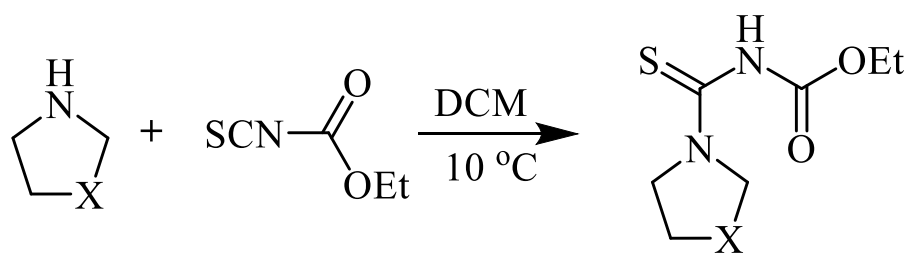
Крім використання похідних тіазолу як лікарських засобів вони себе зарекомендували як ефективні фунгіциди, а деякі похідні, зокрема похідні бензотіазолу, є барвниками і застосовуються в якості фотосенсибілізаторів.

На даний момент є актуальною розробка нових методів синтезу та оптимізація існуючих методик отримання варіативних 2-амінотіазолів та нових білдінг-блоків на їх основі.

Відомо багато методів синтезу похідних тіазолу [2-4], але як оптимальний та найдоступніший нами було обрано класичний синтез за Гантчем. Тому синтез цільових сполук нами було сплановано та реалізовано з використанням синтезу Ганча та подальшою модифікацією отриманих тіазолів.

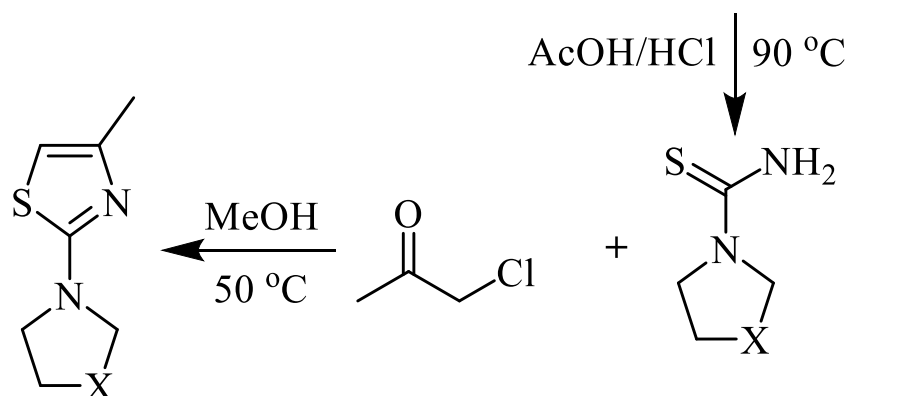
На першому етапі нами було синтезовано ряд заміщених 2-амінотетразолів 4а-с виходячи з вторинних циклічних амінів 1а-б. Нами було синтезовано відповідні тіоаміди, два з них 3а та 3б були отримані за допомогою двостадійної реакції, а 3с є комерційно доступним реактивом. З тіоамідів за класичним синтезом Ганча було отримано ряд метилпохідних тіазолів 4а-с. Реакція здійснювалась при нагріванні вихідних сполук в метанолі.

Синтез цільових альдегідів 5а-с здійснювався за реакцією Вільсмайєра. Формілювання проходить виключно по тіазольному фрагменту вихідної сполуки в положенні 5, який є найбільш реакційноздатним. Цільові альдегіди 5а-с було отримано з досить добрим виходом (65-75 %).



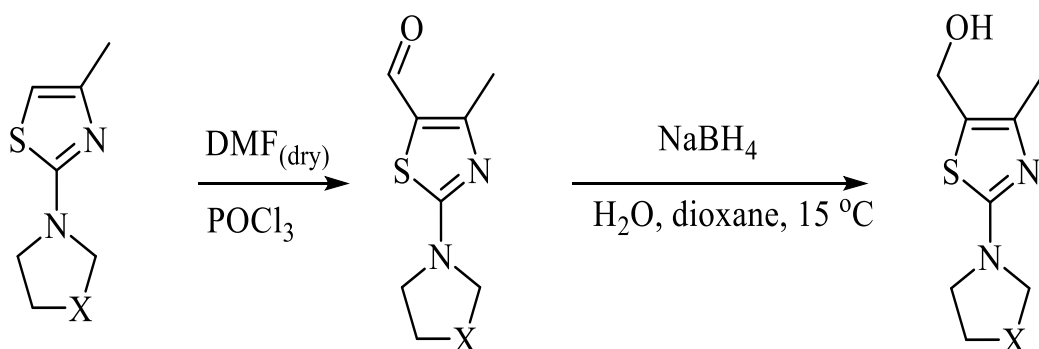
1a: X = CH₂
1b: X = CH₂CH₂

2a: X = CH₂
2b: X = CH₂CH₂



4a: X = CH₂
4b: X = CH₂CH₂
4c: X = CH₂O

3a: X = CH₂
3b: X = CH₂CH₂
3c: X = CH₂O



4a: X = CH₂
4b: X = CH₂CH₂
4c: X = CH₂O

5a: X = CH₂
5b: X = CH₂CH₂
5c: X = CH₂O

6a: X = CH₂
6b: X = CH₂CH₂
6c: X = CH₂O

Спектри ¹H ЯМР сполук 5a-c містять сигналом протона карбонільної групи 9,5-9,7 м.ч. Мас-спектри сполук характеризуються сигналами кластера молекулярного іону.

Цільові спирти 6a-c було отримано відновленням альдегідів 5a-c борогідридом натрію з досить хорошим виходом 80-85% від теорії. Структура сполук 6a-c була також доведена за допомогою спектроскопії ¹H та ¹³C ЯМР, мас-спектрометрії.

Нами було виміряно та проаналізовано спектри поглинання цільових сполук 6a-c які представлено на рисунку 1. Спектри цих сполук мають подібні

смуги поглинання, що свідчить про ідентичну структуру хромофорного фрагменту. За положеннями максимумів смуг поглинання можна віднести отриманні сполуки до тих, що мають тiazольне ядро. Атом Нітрогену бокового циклу є електронодонором, що в залежності від структури цього циклу, надає дещо різний вплив на тiazольну частину молекули. Максимуми смуг поглинання морфолінового і піролідінового похідних знаходяться при 271-273 нм, а у випадку піперидинового похідного максимум є дещо зсунутим батохромно до 273-275 нм, що говорить про трохи більший електронодонорний вплив піперидину.

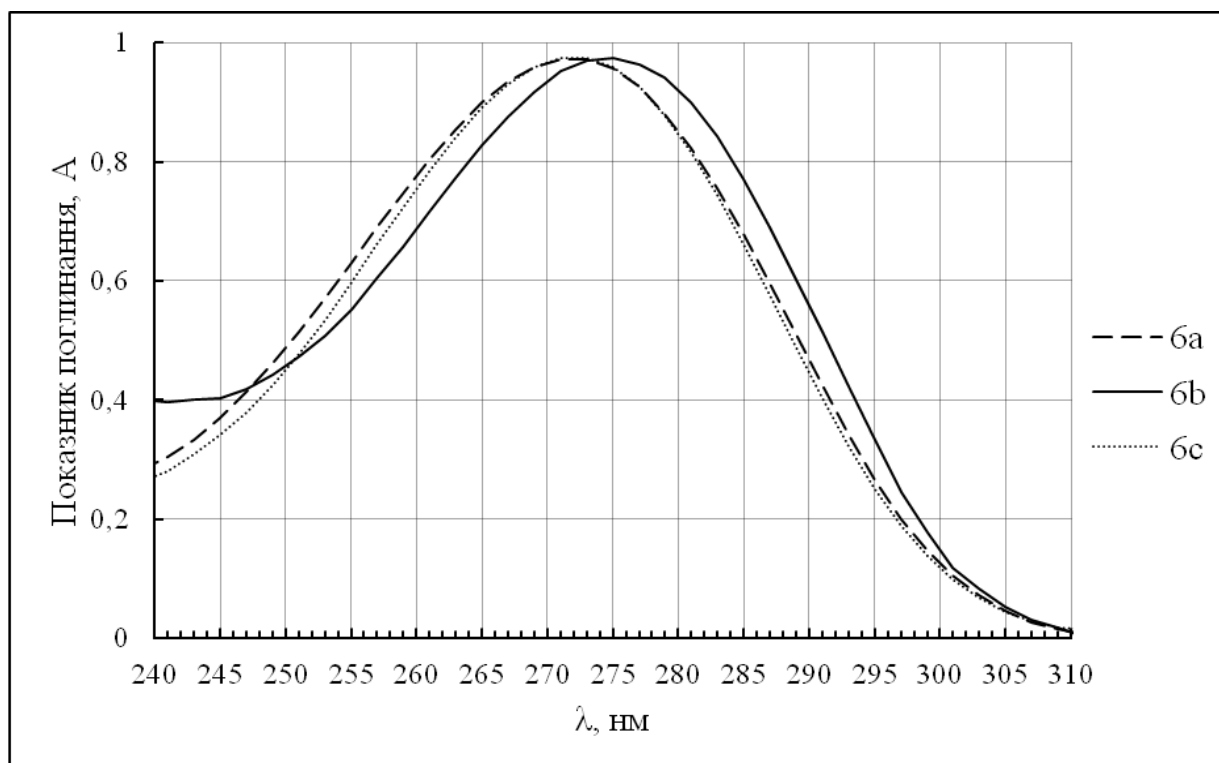


Рисунок 1 – Спектри поглинання сполук 6 а-с

Таким чином, нами було отримано п'ять нових неописаних раніше в літературі сполук. Синтезовані сполуки можуть бути використані як перспективні білдинг-блоки в органічному синтезі, а також є цікавими як модельні об'єкти у вивченні та прогнозуванні можливих видів біологічної активності. Також, нами розроблено та оптимізовано методики синтезу для нових похідних 2-амінометилтіазолу.

Література

1. Adile, E. Saeed и A. Ali, «Recent applications of 1,3-thiazole core structure in the identification of new lead compounds and drug discovery,» European Journal of Medicinal Chemistry, № 97, pp. 699-718, 2015.

2. V. Facchinetti, M. Avellar и A. C. Nery, «An Eco-friendly, Hantzsch-Based, Solvent-Free Approach to 2-Aminothiazoles and 2-Aminoselenazoles,» *Synthesis*, № 48, pp. 437-440, 2016.

3. T. Tang, Z. Zhu, C. Qi, W. Wu и H. Jiang, «Copper-Catalyzed Coupling of Oxime Acetates with Isothiocyanates: A Strategy for 2-Aminothiazoles,» *Organic Letters*, 2016.

4. D. Castagnolo, M. Pagano, M. Bernardini и M. Botta, «Domino alkylation-cyclization reaction of propargyl bromides with thioureas/thiopyrimidinones: A new facile synthesis of 2-aminothiazoles and 5H-thiazolo[3,2- α]pyrimidin-5-ones,» *Synlett*, pp. 2093-2096, 200.

7-ГІДРОКСИ-8-ФОРМІЛФЛАВОН ЯК ІНДИКАТОР ГІДРАТОВАНОСТІ СЕРЕДОВИЩА

Орешина А.О.¹, Ходжаєва Р.С.¹, Сердюк І.Е.², Рошаль О.Д.¹

¹ Науково-дослідний Інститут хімії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна

² Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, University of Gdansk, Gdansk, Poland

Велика кількість речовин біологічного походження є природними флуорофорами здатними емітувати світло в певному діапазоні довжин хвиль при відповідних умовах збудження. Деякі з флуорофорів можуть змінювати свої спектральні характеристики в залежності від властивостей середовища в якому знаходяться, що дозволяє використовувати їх в якості флуоресцентних зондів для індикації стану біологічних об'єктів [1,2]. Одним з вірогідних напрямків використання флуоресцентних зондів в косметологічній промисловості є можливість контролю змін гідратованості епітелію шкіри під впливом різноманітних косметологічних препаратів.

В даній роботі представлено новий флуорофор – 8-форміл-7-гідроксифлавіон (ФГФ) вперше синтезований і описаний в [3] (рисунок 1).

Як витікає з рисунка 1, формільна і гідроксильна групи зв'язані водневим зв'язком і утворюють угруповання, де є можливим внутрішньомолекулярний перенос протону у збудженому стані (ESIPT). Результатом переносу протона є утворення фототаутомерної форми Т* (рисунок 2).

В сухому ацетонітрилі, отриманому після дистиляції над СаН₂, спектр флуоресценції ФГФ має тільки одну смугу випромінювання з максимумом при 510 нм. Стоксів зсув флуоресценції цієї смуги має аномально високу величину – 9370 см⁻¹, що однозначно вказує на протікання

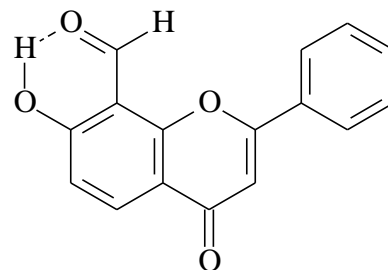


Рисунок 1 – Структурна формула 8-форміл-7-

фотохімічного процесу, а саме фототаутомеризації $N^* \rightarrow T^*$. Таким чином, смуга, що спостерігається у спектрі, може бути віднесена до випромінення фототаутомеру T^* . Відсутність в спектрі короткохвильової смуги вихідної збудженої (т.з. «нормальної») форми N^* свідчить про те, що ESIPT відбувається з високою швидкістю, більшою ніж 10^{11} c^{-1} .

При контакті з повітрям протягом кількох хвилин або при внесенні у розчин слідових кількостей води спектр ФГФ суттєво змінюється – з'являється додаткова короткохвильова смуга випромінення при 430 нм, інтенсивність якої зростає при додаванні незначних кількостей води. Величина Стоксового зсуву нової смуги не є аномальною і дорівнює 5730 cm^{-1} . Таким чином форма, яка відповідає за флуоресценцію ФГФ в короткохвильовому діапазоні, навряд чи може бути результатом фотохімічних перетворень. В той же час отримана величина Стоксового зсуву сама по собі є достатньо великою, що, на наш погляд, вказує на наявність взаємодії між молекулами ФГФ і води, а саме, на існування сольватного комплексу, що виникає в наслідок утворення міжмолекулярних водневих зв'язків. Виходячи з цього, ми віднесли короткохвильову флуоресценцію ФГФ при 445 нм до випромінення комплексу ФГФ з водою, або, інакше кажучи, до «нормальної» сольватованої форми (N_H^*).

Утворення міжмолекулярних водневих зв'язків ФГФ з молекулами води повинно приводити до одночасного руйнування внутрішньомолекулярних водневих зв'язків між протоном гідроксильної групи і атомом оксигену карбонільної групи. В такому разі зростання концентрації N_H (і N_H^*) приводить до зменшення кількості форми N в основному і, відповідно форм N^* та T^* у збудженому стані.

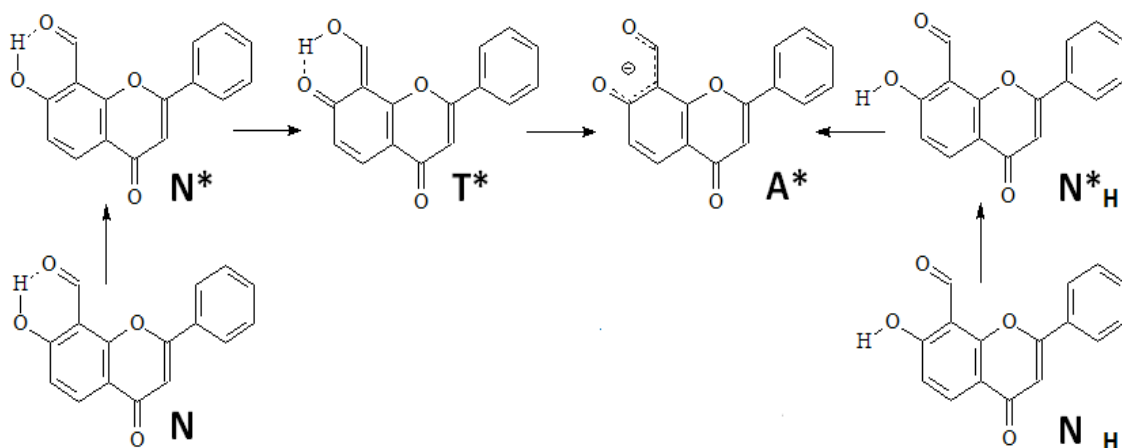


Рисунок 2 – Схема перетворень протолітичних форм ФГФ в основному та збудженому станах.

Наступне додавання води повинно було б приводити до подальшого збільшення концентрації форм N_H і N_H^* та гасіння флуоресценції фототаутомеру. Однак титрування ФГФ водою (рисунок 3) продемонструвало

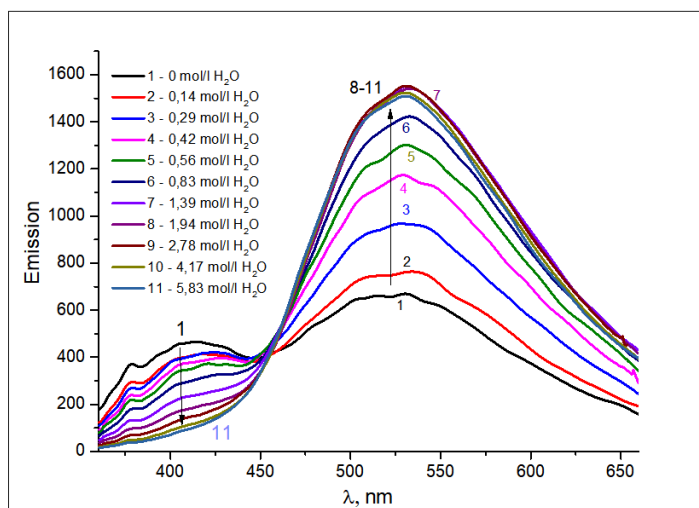


Рисунок 3 – Зміни в спектрах флуоресценції в процесі титрування ФГФ водою.

Слід відмітити, що подібна смуга випромінювання виникає в лужних розчинах ФГФ, і характерна для аніонної форми. Але на відміну від звичайного аніону спектр збудження флуоресценції смуги у водно-ацетонітрильних розчинах співпадає не зі спектром поглинання аніону, а зі спектром нейтральної форми. Таким чином, в останньому випадку аніон утворюється шляхом фотодисоціації, тобто завдяки переносу протону з молекули ФГФ на молекули розчинника. Про протікання даного фотохімічного процесу також свідчить аномально великий Стоксів зсув нової смуги, який дорівнює 10805 cm^{-1} .

Використання часорозвиненої спектроскопії показало, що у збудженому стані фотоаніон A^* утворюється не тільки з сольватованої форми $N_H^* \rightarrow A^*$, але й безпосередньо з фототаутомеру $T^* \rightarrow A^*$.

Підсумовуючи результати досліджень, можна запропонувати схему взаємоперетворень протолітичних форм у збудженому стані, наведену на рисунку 2. Причиною виникнення аніону, на наш погляд, є поляризація форм N_H^* і A^* за рахунок зростання полярності розчинника при додаванні води.

Обробка отриманих даних програмою TITR з програмного пакета SpectraLab показала, що короткохвильова смуга в спектрах з'являється при концентраціях води значно менших ніж 0,10 моль/л. Флуоресценція фотоаніону спостерігається при наявності води у кількості більше ніж 0,15 моль/л. Розрахунки показали, що точка перегину на кривій титрування спостерігається при $pC = 0,52-0,55$, що приблизно відповідає концентрації 0,29 – 0,30 моль/л. При цьому молярне співвідношення ФГФ – вода дорівнює 1:2. Тобто нова форма, що утворюється у збудженому стані є зв'язаною з двома молекулами води.

Отримані результати дозволяють зробити висновок: 7-гідрокси-8-формілфлавіон є надзвичайно чутливим зондом для детекції як малих, так і великих кількостей води. Низькі концентрації води визначаються за зміною інтенсивності короткохвильової смуги випромінювання, високі концентрації – за зміною інтенсивності довгохвильової смуги.

тенденцію відмінну від очікуваної. Так, зі зростанням концентрації води в ацетонітрильному розчині ФГФ відбувається не тільки зменшення інтенсивності флуоресценції фототаутомеру, але й зникнення короткохвильової смуги флуоресценції N^*_H . Натомість в спектрах з'являється нова довгохвильова інтенсивна смуга з максимумом при 550-560 нм. При цьому жодних змін у спектрах поглинання не спостерігається.

Література

1. Valeur B. Fluorescent probes for evaluation of local physical and structural parameters.- *Molecular luminescence spectroscopy. Methods and applications*. Part 3.- 2003. P. 25-84.
2. Владимиров Ю.А., Г.Е. Добрецов Флуоресцентные зонды в исследовании биологических мембран. М.: Наука, 1980. – 324 с.
3. Serdiuk I.E., Roshal A.D. Single and double intramolecular proton transfers in the electronically excited state of flavone derivatives.- *RSC Advances*, 2015.- iss. 5. - P.102191-102203.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ЕКСТРАГУВАННЯ АНТОЦΙΑНІВ

Кондя О.С., Салєба Л.В., Кирюшин А.О.

*Херсонський національний технічний університет, м. Херсон,
lyudmilasaleba@gmail.com*

Параметри екстрагування впливають на ефективність технологічного процесу і його економічну доцільність. В даний час широко поширені так звані «традиційні» методи екстракції (наприклад, холодне або гаряче пресування; водно-парова, водно-спиртова або масляна екстракції, а також витяг біологічно активних речовин за допомогою різних органічних розчинників) і нові методи, наприклад надкритична екстракція біологічно активних речовин за допомогою двоокису вуглецю. Також існують різні способи попередньої обробки рослинних субстратів на стадії підготовки до екстрагування: механічні, фізичні, хімічні та біологічні.

Традиційні методи екстрагування біологічно активних сполук з рослинної сировини володіють двома основними недоліками – тривалістю і неповним вилученням цільових компонентів. Тому підвищення їх ефективності з метою більш повного і швидкого вилучення цінних речовин, зниження енерговитрат на їх проведення є актуальним завданням.

Використання методів екстрагування, в яких мають місце вібрації, пульсації, здрибнення і деформація в середовищі екстрагента, дозволяє значно збільшити швидкість і повноту екстрагування із сировини. Так при екстрагуванні за допомогою електричних розрядів прискорюється процес вилучення БАР, оскільки через виникнення іскрового розряду в сировині відбувається мікрровибух, що розриває клітинні структури матеріалу [1, 2].

Особливу увагу сьогодні приділяють застосуванню фізичних впливів, до яких відноситься електричний імпульсний розряд в рідині, що супроводжується виникненням електророзрядної нелінійної об'ємної кавітації (ЕРНОК). Дослідження, проведені в нашій країні і за кордоном, показали принципову можливість її використання в різних технологічних процесах.

Так при екстрагуванні біологічно активних речовин з рослинної сировини під впливом розряду великої потужності руйнуються і прошиваються цитоплазматичні мембрани рослинних клітин. Крізь вироблені руйнування

мембрани цитоплазма надходить в екстрагент і розчиняється в ньому, що дозволяє інтенсифікувати процес екстракції на 30 – 40 % у порівнянні з класичною методикою [3].

В даній роботі досліджували можливість використання ЕРНОК для екстрагування антоціанів зі шкірок винограду. Метою досліджень було вивчення закономірностей процесу екстрагування антоціанів при впливі електричного імпульсного розряду в рідині, і на основі їх аналізу оцінка його ефективності та розробка методики проведення і апаратурно-технологічного оформлення. Електророзрядна обробка шкірок винограду проводилася на лабораторній установці «Вега-6», схема якої представлена на рис. 1 [4].

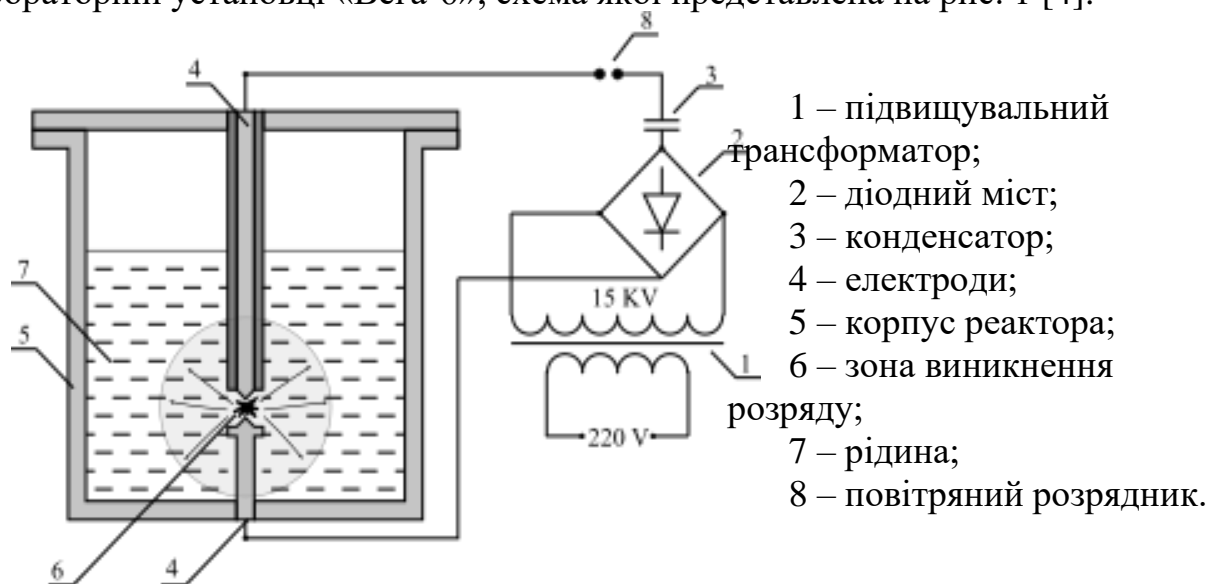


Рисунок 1 – Схема лабораторної установки «Вега-6»

Відомо, що вихід речовини залежить від природи розчинника, температури і тривалості процесу. У практиці вилучення природних пігментів, а саме антоціанів, у якості екстрагентів набули поширення вода, етиловий спирт в поєднанні з різними добавками кислот для регулювання рН середовища і стабілізації барвника.

Підбір оптимальних параметрів екстракції забарвлених речовин полягав у визначенні гідромодуля, часу екстракції, температури і рН. В якості контролю використовували водні екстракти сировини до повного виснаження без обробки ЕРНОК. Ефективність процесу екстрагування оцінювали за кількістю антоціанів у перерахунку на ціанідин-3-О-глюкозид, який визначали методом рН-диференціальної спектрофотометрії вимірюванням оптичної густини при $\lambda=510$ нм і $\lambda=700$ нм на спектрофотометрі Spekol-11.

Література

1. Повышение эффективности экстракции. [Електронний ресурс] / Н.С. Нужненко // Сырье и упаковка для парфюмерии, косметики и бытовой химии. Спецвыпуск «Оборудуем производство». – 2013. – Сп. 2 (145). – Режим доступу : <https://cosmetic-industry.com/povyshenie-effektivnosti-ekstrakcii.html>

2. Трейбал Р. Жидкостная экстракция [текст]: учебник / Р. Трейбал – М: Химия, 1966. – 724 с.

3. Кудимов Ю.Н., Казуб В.Т., Голов Е.В. Электроразрядные процессы в жидкости и кинетика экстрагирования биологически активных компонентов. Часть 1. Ударные волны и кавитация.: [Сб.]. – Тамбов: Вестник Тамбовского государственного технического университета, 2002. – Т. 8. № 2. – С. 253-264.

4. Асаулюк Т.С. Розробка технологій біління вовняного волокна з використанням електророзрядної нелінійної об'ємної кавітації: дис. канд. тех. наук: 05.18.19 / Т.С. Асаулюк – Херсон, 2016. – 152 с.

ПРЕПАРАТЫ ДЖЕНЕРИКИ И ИХ АКТУАЛЬНОСТЬ

Лаврик Е.В.

*Национальный технический университет «ХПИ», Харьков,
e-mail: lavrik35@yahoo.com*

Чтобы понять проблему дженериков и оригинальных препаратов, нужно начать с их состава. Что представляет собой лекарство? Главное действующее вещество, например, дротаверин в но-шпе или ацетилсалициловая кислота в аспирине, реже – комбинация двух и более действующих веществ (бромизовалериановой кислоты и фенобарбитала, как в валокордине), дополнительные лечебные компоненты (витамин С в леденцах от кашля), по необходимости красители, подсластители и т.д. и основа – крахмал, целлюлоза, спирт, масло, физиологический раствор или другое нейтральное вещество. Процентное содержание действующего вещества в таблетке или инъекционном растворе называется дозировкой. Чем больше действующего вещества, тем более сильным оказывается лекарство, тем дороже оно – теоретически – должно стоить. Но на практике все оказывается не так просто. [1]

В цену лекарства зачастую входит стоимость бренда – 9 из 10 покупателей, имея выбор, предпочтут хорошо знакомую но-шпу безвестному дротаверину. Нередко производители лукавят, крупными буквами выводя на упаковке впечатляющий состав, а мелкими циферками – мизерную дозировку действующих веществ. Возможна и обратная ситуация – малоизвестная российская, украинская или индийская фирма выпускает лекарство с хорошей дозировкой препарата, но вынуждена ставить меньшую цену, потому что бренд никому не известен, и остается привлекать покупателей дешевизной.

Подобно тому, как широко распространенное английское имя Элизабет имеет много малопохожих на него сокращенных вариантов – Бетси, Бесси или Бесс, так и множество абсолютно разных по названию лекарств может содержать одно и то же действующее вещество. Например, «Азитрал», «Азитрокс», «Азитроцин», «АзитРус», «Азицид», «Зетамакс», «Сумамед» – по сути один и тот же антибиотик азитромицин. И наоборот, сходство названий не означает идентичности состава – так, в «ТераФлю» входят парацетамол и

фенилэфрин, а «ТераФлю БРО» – одни только эфирные масла. Поэтому перед покупкой любого лекарства без рецепта следует внимательно изучить инструкцию, чтобы убедиться – вам продают именно то, что нужно. Остается один вопрос – почему бы в самом деле не покупать дешевые препараты, оставив «с носом» фармацевтические концерны? Увы, высокой дозировки для качества препарата недостаточно.

После нескольких громких скандалов, связанных с токсичным и тератогенным эффектом новых лекарств (талидомид и т.д.), контроль за препаратами, их производством и составом ужесточился. [2]

В 2014 году американское Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (англ. *Food and Drug Administration, FDA, USFDA*) инициировало широкомасштабную программу по проверке качества дженериков, произведенных за пределами США. [3]

Сегодня, чтобы выпустить лекарство, изначально необходимо провести лабораторные исследования, затем его эффективность проверят на животных, проведут клиническое исследование на добровольцах и только после всех проверок выпустят в широкую продажу. Запатентовано будет точное название, точный состав и точная дозировка. Всё время действия патента (10-15 лет) выпускать препарат сможет лишь фирма, которая его разработала. По окончании срока патента рецепт «открывают» и все желающие могут получить сертификат идентичности (соответствия рецептуры, воздействия, формы выпуска) и начать производство дженериков. [4]

Дженерик – это препарат (англ. *generic*, воспроизведённое лекарство), действующее вещество которого совпадает с оригиналом, а дозировка, полный состав и название отличаются незначительно. Когда изобретают новое лекарство, его долго исследуют и тестируют, а потом оформляют патент. Когда срок патента заканчивается, другие компании тоже могут производить подобные лекарства – дженерики. Некоторые дженерики практически совпадают с оригиналами и проходят свои (хотя и не такие масштабные) клинические исследования, в состав других вводятся дополнительные компоненты, меняется основа для препарата и т.д. К сожалению для больных, качество очистки действующего вещества от примесей тоже может быть разным. По данным статистики, до 80% процентов лекарств в украинских аптеках – дженерики, произведенные на украинских, индийских, китайских заводах по лицензии или, увы, даже без лицензии и проверки. Впрочем, на рынках Голландии, Германии и Великобритании доля дженериков так же достаточно высока и достигает 50%. [5], [6]

Как же сориентироваться на рынке фармпродукции – ведь от правильного решения зависит здоровье, наше и наших близких. Рассмотрим преимущества и недостатки препарата-дженерика.

К преимуществам дженериков можно отнести их доступность, сравнительная дешевизна, эффективность.

Недостатки дженериков это то, что очистки действующего вещества в

дженерике может быть недостаточным, следствием чего может быть токсичность, вызывающая побочные эффекты, в частности аллергия. Так же воздействие на организм может оказаться излишне сильным или недостаточным – из-за изменения рецептуры.

По стандартам скорость всасывания, распределение в крови и тканях и другие показатели воздействия дженерика и оригинала могут различаться на 15-20%, количество примесей составляет порой до 32%. Но это отнюдь не значит, что дженерики неэффективны или вредны. Фармацевтическим фирмам совершенно не нужны иски от пациентов и их безутешно скорбящих родственников, они чаще всего заботятся о безопасности своих клиентов и качестве продукции. По крайней мере, крупные фирмы, известные концерны и производители. Поэтому, выбирая дженерик, надо выбирать его не только по цене, но и по фирме-производителю. Учтите, что китайские, а временами и индийские производители отнюдь не всегда точно следуют рецептуре. Кроме того, поддельное контрафактное лекарство, как правило, можно отличить по упаковке и инструкции – плохая бумага, расплывающаяся печать, непривычный цвет таблеток словно говорят: «не покупай меня!» [5]

Приобретая средство от головной боли, легкой простуды, кашля, мозолей или радикулита вы, скорее всего, просто не заметите разницы между дженериком и оригинальным лекарством. Но когда речь идет о лечении инсульта, рассеянного склероза, онкологии и других тяжелых заболеваний, когда любое осложнение может стать фатальным для пациента, с дженериками лучше не рисковать. Помните, что за исход болезни несет ответственность не только медик – обсуждайте с лечащим врачом все назначения и ряд препаратов, в том числе и дженериков. Делайте правильный выбор!

Литература

1. Интернет джерело. Режим доступу до ресурсу: <http://ldzh.ru/content/iz-chego-sostoit-lekarstvo>.
2. Интернет джерело. Режим доступу до ресурсу: <https://scisne.net/a-1091>.
3. Интернет джерело. Режим доступу до ресурсу: <https://pharmvestnik.ru/content/news/fda-initsiiruet-shirokomasshtabnuju-proverku-kachestva-dzhenerikov.html>.
4. Интернет джерело. Режим доступу до ресурсу: <https://www.apteka.ua/article/12927>.
5. Интернет джерело. Режим доступу до ресурсу: <https://lifehacker.ru/generics>.
6. Интернет джерело. Режим доступу до ресурсу: <http://www.mayak.zp.ua/review-analysis/6449-farmatsevticheskij-rynok-v-ukraine-osobennosti-razvitiya>.

ВЫБОР СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Кричковская Л.В., Дубоносов В.Л, Элнаггар Ессам
*Національний технічний університет «ХПІ»,
м. Харків, Україна, Єгипет*

В качестве нефтяных сорбентов используют различные материалы: природные, синтетические, органические, неорганические, минеральные и др.[1].

Особую актуальность приобретают работы, изучающие способы получения сорбирующих материалов (СМ) на основе дешевых и доступных отходов сельскохозяйственных производств таких как: скорлупа орехов, рисовая шелуха, лузга гречихи, жомы и т.д. при производстве масел и сахаров. Анализ литературных источников показал, что для получения СМ вовлекается все новые и новые объекты исследования. Особенно актуальным представляется использование жома сахарного тростника (ЖСТ) в качестве сырья для получения СМ. Сахарный тростник и продукты его переработки интересно рассматривать в качестве наиболее перспективного сырья для получения углеродных материалов [2]. Подобные материалы обладают пористой структурой и могут использоваться в качестве сорбирующих материалов

Сорбционные материалы можно классифицировать, как: природные, органические, неорганические, синтетические, минеральные. Каждый из этих типов сорбентов обладает своими преимуществами и недостатками.

Природными сорбентами могут быть практически любое сырье растительного характера, такие как: торф, хлопок, гречневая лузга, рисовая шелуха, сахарный тростник, скорлупа грецкого ореха, опилки и т.д. Природные сорбенты просты в изготовлении, но обладают низкими показателями по сорбционной емкости

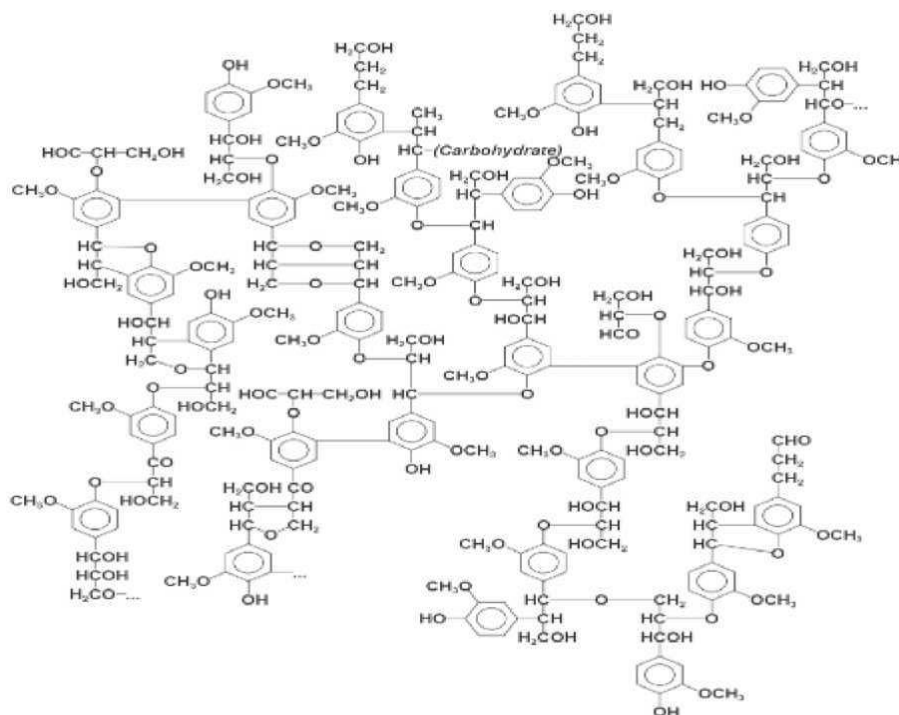
В качестве синтетических сорбентов часто выступают различные полимерные материалы. В качестве полимерной основы используется вторичные полимерные материалы, представляющие собой технологические отходы переработки. Также могут использоваться различные карбамидно-формальдегидные смолы, полмеры в структуре, которых находится кремнезем[3].

В качестве примера неорганических материалов можно выделить: вермикулит, пемзу, кремний – углеродный материал, термически активированный графит, угли.

Кремний – углеродные материалы широко применяются в качестве нефтяных сорбентов. Данные материалы получают путем карбонизации растительного сырья, например рисовой шелухи. Авторами работ [4-5] рассматриваются возможности карбонизации рисовой шелухи разными температурными режимами и различными обработками химических реагентов.

Рисовая шелуха по своей природе состоит из ряда органических соединений, основными из которых являются целлюлоза и лигнин, и минеральной части, которую представляет кремнезем. В ней содержится более 35 % мас. углерода и около 20 % мас. диоксида кремния [6]. Исходя из состава рисовой шелухи, она может быть дешевым возобновляемым сырьем для получения аморфного диоксида кремния, карбида кремния, а также углеродсодержащих сорбентов [7].

Лигнин (рис.1) является третьей неотъемлемой составляющей древесной и растительной биомассы и представляет собой сложный высокоразветвленный полимер. Лигнины представляют собой сильно разветвленные, замещенные моноядерные ароматические полимеры в клеточных стенках определенной биомассы, особенно древесных пород. Лигнин представляет собой аморфную сшитую смолу без определенной структуры, которая связывает волокнистые целлюлозные частицы. Предполагается, что строительные блоки лигнина представляют собой трехуглеродную цепь, присоединенную к кольцам из шести атомов углерода, называемых фенол-пропанами [8].



Таким образом, приведенные выше природные структуры могут быть использованы для производства сорбирующих материалов при обработке их различными методами, включающими химическую, термическую, СВЧ активацию и т.д.

Термическая активация включает в себя карбонизацию сырья при повышенных температурах в присутствии окислительного агента (CO₂, Ar, N₂ воздух и их смеси). Температурный режим будет варьироваться от 400 до 800 °С, а температура активации составляет от 800 °С до 1100 °С. Как правило, CO₂ используется в качестве активирующего газа, поскольку он чист, прост в

обращении и облегчает контроль процесса активации из-за медленной скорости реакции при высоких температурах [8].

Был проведен микроэлементный состав растительного сорбента с использованием метода рентгенофлуоресцентного анализа.

Данный анализ необходим для определения элементного состава образцов. В исследовании определялись концентрации примесей в образцах, карбонизированных при температурах 500,600°C (таблица 1).

Элемент	500 °C		600 °C	
	m/m%	StdErr%	m/m%	StdErr%
P	10,19000	0,22000	10,89000	0,23000
Si	0,47500	0,02400	0,46700	0,02300
Na	0,24300	0,01200	0,33200	0,01700
Al	0,14300	0,00700	0,21700	0,01100
Ca	0,09340	0,00470	0,12600	0,00600
Fe	0,08880	0,00440	0,10200	0,00500
K	0,04940	0,00250	0,06020	0,00300
Mg	0,04610	0,00330	0,06510	0,00340
Sx	0,00600	0,00030	0,00890	0,00040
Mn	0,00280	0,00010	0,00350	0,00020
Zn	0,00220	0,00020	0,00180	0,00010

Как видно из таблицы 1, происходит выгорание части элементов сорбента, что приводит к изменению содержания минеральной части, которая выражается в увеличении таких элементов, как Mg, Ca, Fe, Na и полуметалла Si.

Отмечено, что увеличение степень термической активации материала происходит незначительное увеличение содержания таких элементов как кремний и магний.

Оценив состав сорбента, можно заключить, что материал имеет низкое содержание минеральной части.

Литература

1. Патин С.А. Нефтяные разливы и их воздействия на морскую среду и биоресурсы. – М.: Изд-во ВНИРО, 2008. - 508 с
2. Герасимова Л.Г.,. Минеральные и синтетические сорбенты в технологии очистки водных стоков // Маслова М.В., Николаев А.И., Технологическая минералогия, методы переработки минерального сырья и новые материалы. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2010. С. 127-131
3. Тертышный, О. А. Получение сорбентов карбонизацией рисовой шелухи для очистки воды от нефтепродуктов // Е. В. Тертышная, Д. В. Гура // Праці Одеського політехнічного університету. - 2013. – Вип. 3. - С. 306-309.
4. Вураско А.В., Дриккер Б.Н., Мозырева Е.А., Земнухова Л.А., Галимова А.Р., Гулемина Н.Н. Ресурсосберегающая технология получения целлюлозных

материалов при переработке отходов сельскохозяйственных культур II Химия растительного сырья. 2006. №4.-Q 5-10

5. Белая А. А.// Физико-химические основы процесса получения карбида кремния из рисовой шелухи / П. И. Сорока, О. А. Тертышный // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ" : Химия, химическая технология и экология. - Харьков : НТУ "ХПИ". - 2010. - № 10. - С. 78-85.

6. Mohan, D.; "Pyrolysis of Wood/Biomass for Bio-oil: A Critical review". Pittman, C.U.; Steele, P.H. (2006)

7. Diebold, J.P., Overview of fast pyrolysis of biomass for the production of liquid fuels.. Blackie Academic & Professional, Bridgwater, A.V., 1997 pp. 5-27.

8. Прокудина Н.А., Углеродсодержащие пористые композиты для адсорбции и катализатора // Буянов Р.А., Чесноков Б.В. Хим. Промышленность-1992.- №2.- С.12-14.

ПРИРОДНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ, СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АНТИОКСИДАНТОВ

Жилякова Е.Т., Кричковская Л.В.

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

г. Белгород, novikov@bsu.edu.ru

Теоретические и практические аспекты проблемы применения антиоксидантов (АО) как защитных факторов биологических систем довольно длительное время исследуется в мировой науке. Установлено, что в ходе обменных процессов в клетках организма происходит образование свободных радикалов, влияющих на развитие патологических явлений. Предположение об этом одним из первых высказал академик Н.М. Эмануэль, рекомендовавший использовать ингибиторы «радикальных реакций» в условиях нормального обмена веществ для защиты упомянутых «биологических систем» от вредного влияния процессов перекисидации.

Установлено, что значительная часть радикалов образуется в результате функционирования окислительно-восстановительных ферментов, приводящих к появлению супероксидов, способных инициировать цепные химические реакции в различных органах клетки.

Наиболее изученными веществами с антиоксидантной активностью (АОА) считаются изомеры токоферола, которые в разной степени проявляют свои свойства только в липидных фракциях тканей. В ряду водорастворимых ингибиторов свободнорадикальных реакций заметное место занимают фенольные соединения, способные, в силу особенностей химического строения легко вступать в обменные процессы, образуя неактивные радикалы.

Существует также мнение, что синтетические фенолы легко подвергаются автоокислению с образованием новых свободных радикалов, вызывающих поражение клеток, в связи с чем их применение рекомендуется ограничить. Поэтому немаловажное значение приобрел поиск новых природных водорастворимых АО для основных отраслей удовлетворения жизненных потребностей человека, тем более что во многих странах введены строгие ограничения на использование синтетических стабилизирующих добавок, в частности к пищевым продуктам.

Проводившиеся в течение ряда лет исследования в значительной мере расширили область представлений о натуральных веществах и лекарственных средствах, обладающих АОА. Экспериментальные исследования показали, что среди широко распространенных природных соединений особо высокой АОА обладают различные группы дубильных веществ, что нашло свое применение на промышленном уровне. Изомеры катехина, выделенные из листа зеленого чая и виноградных косточек, добавляются к пищевым продуктам и косметическим изделиям. Для этих же целей используются гидролизный галлотаннин из стручкового дерева (*Cerato*), бобовых, экстракты коры и веток березы (*Betul*), эвкалипта (*Eucalyptus*) и др., процианидины, выделенные из луба хвойных пород деревьев. В качестве стабилизаторов окраски антоцианов в напитках и кондитерских изделиях применяются сложные композиции, состоящие из флавоноидных гликозидов алифатических кислот, их солей, декстрина и других веществ.

Проводилось изучение АОА многих других классов растительных веществ. Указанная активность определена для стеролов и алифатических кислот: лимонной, яблочной, фумаровой, молочной, фитиновой, абсцизовой. Рассмотрены такие же свойства у ферментов, белков, алкалоидов, витаминов и терпеноидов. Для повышения водорастворимости ряда липофильных АО было предложено получать соединения на основе циклодекстринов.

Среди объектов, представляющих интерес в качестве источников получения АО, можно выделить группу сельскохозяйственных и пищевых растений, в том числе и отходы их переработки. Так, из видов лука (*Allium*) получали весьма активные ингибиторы окислительных процессов. Высказано предположение, что этими свойствами обладают алкилсульфоксиды, характерные для данного рода, или танины луковой шелухи. Цельные или обезжиренные семена подсолнечника также могут служить для выделения АО путем обработки водой или водными спиртами при нагревании. Эти продукты испытаны как стабилизаторы напитков на основе фруктовых соков и эмульсий.

При комплексной переработке свекольных выжимок был получен ряд высокоценных веществ для пищевой промышленности: беталаиновые пигменты, меланоидиновые АО, фитостерины. Оболочки бобов какао (*Theoborna* – отходы кондитерского производства) содержат полифенольные и меланоидиновые АО, извлекаемые под щелочной водой или водными спиртами, которые, после соответствующей очистки применяют в качестве добавок к пищевым продуктам. Установлено, что высушенные плоды рябины

(*Sorbus*), калины (*Viburnum*), брусники (*Vaccinium*), черной смородины (*Ribes*) как сырье для кондитерского производства содержат от 0.26 до 0.9 г/кг вещества с АОА.

Была изучена активность и состав АО пряноароматических растений, используемых в кулинарии в качестве приправ. Экстракцией слабыми растворами щелочей из черного перца и аниса выделена сумма полифенолов, обладающих АОА. Некоторые растения семейства яснотковых-розмарин (*Rosmariniflora*), мята (*Mentha*), шалфей (*Salvia*), чабрец (*Thymus*), базилик (*Ocimum*) традиционные специи в мясных и рыбных блюдах, содержат 0.07-0.84% веществ терпеноидной природы, ответственных за проявление описываемой активности. Кроме того, розмарин и виды шалфея являются традиционными источниками получения полифенольных дитерпеноидов-карнозола, розмариновой кислоты и таншинонов, проявляющих высокую АОА даже при добавлении не более 0.001 % в косметические и медицинские препараты. Из высушенных бутонов гвоздики (*Ellgenia*) семейства миртовых выделены достаточно эффективные АО также фенольной природы: 1.26% галловой кислоты и 3.03% эвгенола.

Из некоторых лекарственных растений (солодки, облепихи, подорожника) выделены водорастворимые АО. Например, экстракт корня солодки (*Glycyrrhiza*) или шрота после получения глицирризиновой кислоты смешанной в определенном соотношении с галловой кислотой, обладает хорошей стабильностью и проявляет высокую АОА. Гидрофильный экстракт плодов облепихи (*Hippophae*) за счет высокого содержания алифатических кислот препятствует течению окислительных процессов в пищевых продуктах. Эффективными антиоксидантами являются вещества, полученные из видов подорожника (*Plantago sp.*) (п. большого, п. азиатского), действующим началом которых является генипоцидиновая кислота, которую можно отнести к иридоидным производным. В связи со значительным ее превосходством по активности в сравнении с токоферолами, она широко применяется в косметике. Последовательной экстракцией различными растворителями из травы душицы (*Origanum*) были получены отдельные группы природных веществ (терпены, стеролы, полифенолы и их гликозиды) для которых установлена различная степень АОА. На примере водных и водно-спиртовых экстрактов зверобоя (*Hypericum*) была показана корреляция между АОА и содержанием в них фенольных соединений.

Щавель японский (*Rumex japonicus*) семейства гречишных является источником получения специфичных АО – производных нафталина: мусицина и муцидина, используемых для стабилизации напитков.

Теоретический интерес для фитохимии представляют работы по выделению известных природных веществ из ряда растительных объектов и изучению их АО свойств. Из листьев шелковицы (*Morus*) была получена сумма полифенолов, преимущественно гликозидов лютеолина и оксикоричных кислот. Причем установлено, что после гидролиза всего комплекса веществ их АОА возрастает. Из корней одного из видов рода гинура (*Gynura, syn. Cacalia*)

семейства астровых выделены фураноэремофилланы, в составе которых наиболее высокой АОА обладает какалол. В свежих листьях красной репы (*Brassica campestris*) семейства капустных обнаружены два основных АО: гликозид изорамнетина и транс-синапоиляблочная кислота. Из высушенных листьев моркови (*Daucus*) экстракцией горячей водой или водными спиртами с последующей сушкой и многоступенчатой очисткой получена сумма веществ в виде белого порошка, обладающего АОА. Аналогичным образом из листьев земляники (*Fragaria*), черники (*Vaccinium*), куманики (*Rubus*) выделяли сумму активных веществ полифенольной природы. Из группы сапонинсодержащих растений: листьев мыльнянки (*Saponaria*) семейства гвоздичных, коры веток квилаи (*Quilaja*) семейства розоцветных, кожуры плодов мыльного дерева (*Sapindus*) семейства сапидовых получены АО, нашедшие применение в пищевой промышленности.

Проведенный неполный анализ литературы показывает, что многие широко распространенные, равно как и специфичные природные соединения обладают свойствами ингибировать процессы образования свободных радикалов и перекисидации в клетках или в растворах лабильных веществ. Разнообразии химических структур позволяет выбрать наиболее приемлемое для каждого варианта практического применения вещество или группу веществ.

Сырьевая база достаточно развита и дает возможность использовать как культивируемые растения, так и запасы дикорастущей флоры. Вероятно, среди пищевых и технических культур можно найти новые источники выделения антиоксидантов для внедрения в производство продуктов питания, медицинских препаратов и косметических средств

Литература

1. Нодзаки К. Современное состояние и перспективы разработки природных антиоксидантов; / Food Sci.- 1985, v.27, N 4, p.78-86.
2. Ямагути Н. Тенденция и разработки натуральных антиоксидантов. // New Food Ind.- 1990, v,32, N 1, p.68-76
3. Witting L.A. The oxidation of α -tocopherol during the antioxidation of ethyl oleate, linoleate, linolenate and arachidonate. / Arch. Biochem. and Biophys.- 1999, v.129, N 1, p.142-151.
4. Ясукадзу О. Антиоксиданты растительного происхождения. // Кагаку коге.-1995, Т. 36, N 5, С455-460.
5. Maestro D.R., Bordja P.R. Actividad antioxidante de los compuestos fenolicos; /Grass y aceites.- 2013, Т.49, N 2, p.101-105.
6. Кузякова, Л.М., Андреева, И.Н., Степанова, Э.Ф. Состояние исследований и перспективы создания трансдермальных гелей на основе природных полифенольных комплексов // «Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения», Материалы международного съезда «Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения». - Пушкин, 1999. - С.

229-233.

7. Марголина, А.А., Эрнандес Е.И., Зайкина, О.Э. Новая косметология. - Издат. дом «Косметика и медицина». - М. - 2000. – 204 с.

8. Петрухина А.Т. «Флавоноидосодержащие растения, используемые в косметике» // Косметика и медицина, 2003.№3.– С. 46-54.

ВПЛИВ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧІВ З ФУРЕНЕНАМИ НА ПРОРАЩУВАННЯ НАСІННЯ

Бобро М.А¹, Кричковська Л.В², Швець А.А.¹

¹Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків,

Ключові слова: плівкоутворювачі, бурштинова кислота, каротин мікробіологічний, насіння.

Останнім часом збільшується число досліджень по створенню плівкоутворювальних складових, що включають крім пестициду і полімеру поживні речовини органічної і мінеральної природи і стимулятори росту, в тому числі поверхнево-активні речовини.

Пошук проводиться в наступних напрямках: 1) посилення і розширення пестицидної і бактерицидної дії на фітопатогенні і цвілеві гриби; 2) посилення адгезії препаратів і створення запасу поживних речовин на поверхні насіння, що веде до зниження норми витрати цих речовин, локалізації та пролонгації їх дії, в результаті до зменшення рівня забруднення оточуючого середовища 3) зняття стресової, токсичної дії пестицидів і полімерів за рахунок введення макро- і мікроелементів, що підвищує схожість і покращує фізіологічний стан рослин.

Концентровані водні розчини гідратованого С60, скорочено С60FWS, виробник - Інститут терапії АМНУ в Харкові, є молекулярно-колоїдні системи сферичних фрактальних кластерів, структурною одиницею яких є міцний, високогідрофільний супрамолекулярний комплекс, що складається з молекули фулерену С60, укладеної в першу гідратну оболонку, котра містить 24 молекули води: С60 (Н₂О) 24 - гідратований фулерен С60 (С60Н₂О₂₄). Стабільність гідратної оболонки підтримується наступними впорядкованими водними оболонками. Розмір С60Н₂О_n відповідає 1,6-1,8 нм., кластери (вторинні асоціати) С60Н₂О_n утворюються шляхом злиття їх гідратних оболонок. Розміри таких сферичних кластерів відповідають ряду значень: 3.4; 7.1; 10.9; 14.5; 18.1; 21.8; 25.4; 28.8; 32.4; 36.0 нм.

Для використання в якості плівкоутворювачів при обробці насіння вивчаються в основному водорозчинні полімери, так як показано, що збільшення гідрофільності підсилює адгезію полімеру [3, 2] і робить плівку

міцніше [3]. При цьому чим менше молекулярна маса полімерів, тим швидше утворюється плівка; тому для приготування плівкоутворюючих композицій запропоновано застосовувати полімери з молекулярною масою 500-5000 [4, 5]. При вивченні полімерів акрилової кислоти, поліетиленгліколю, полігліколів показано, що найбільш міцною є плівка полімеру з молекулярною масою до 2000. Однак цей висновок не може бути поки однозначним, оскільки є дані, що зі збільшенням молекулярної маси полімер стає більш еластичним, і є приклад успішного використання полівінілпіролідону з молекулярною масою 180000-350000 для обробки насіння бавовника [6]. Зокрема до плівкоутворювачів нами до розчину препарату введено гідратовані фулеренів.

Розміри кластерів в значній мірі залежать від концентрації C₆₀H_уF_n в розчині. Чим менше концентрований розчин, тим менше в ньому середній розмір кластера. При розведенні C₆₀ відбувається динамічний процес перерозподілу молекулярних структурних одиниць до встановлення рівноважного стану з певним дисперсним розподілом кластерів характерним для даних умов. Процес встановлення дисперсійної рівноваги може тривати досить тривалий час. Встановлено, що концентрація C₆₀H_уF_n еквівалентна 144 мг/л (200 мікро/л) C₆₀, є однією з оптимальних при його тривалому зберіганні. Розчини з концентрацією 14,4 і 1,0 мг/л є зручними для біологічних випробувань малих і надмалих доз C₆₀H_уF_n, оскільки при розведенні розчинів з концентрацією 14,4 мг/л відбувається швидке розукрупнення кластерних структур, а при концентрації 1,0 мг/л і менше, поодинокі C₆₀H_уF_n існують в розчині в вигляді ізольованих структур.

При застосуванні C₆₀H_уF_n рекомендований діапазон концентрацій гідратованого фулерену C₆₀ в кінцевому продукті складає: - в харчових продуктах водомістких (вода питна, вода для приготування харчових продуктів, алкогольні напої, безалкогольні напої тощо) - (0,01-10) x 10⁻³мг/л. Водні розчини фулерену виявляють найширший спектр корисних властивостей. Вони мають більш високу антиоксидантну активність, ніж такі визнані антиоксиданти, як вітаміни Е, токомікс та ін. Потрапляючи в живий організм, розчин гідратованого фулерену змушує надлишкові вільні радикали, зокрема агресивні форми кисню і продукти окислення біомолекул, самознищуватися. Поєднання таких потужних речовин як янтарна кислота та гідратовані фулерени теоретично повинні знижувати рівень ураження насіння, (х\іх сумісна дія апробовано нами на корневій гнилі насіння) табл.1.

Отримані данні підтвердили теоретичні розрахунки щодо зниження ураження цією патологією насіння при обробки його препаратом, що вміщує янтарну кислоту (ЯК) та гідратовані фулерени.

Таблиця 1 – Вплив плівкоутворювача та стимуляторів росту на всхожість насіння (лабораторне дослідження)

Варіант (обробка насіння пшениці)	Енергія проростання, %	Всхожість, %
Контроль (без обробки)	80,3±2,3	91,0±1,5
Гумати+ЯК	83,0±3,8	94,3±2,1
Гумати+Фулерени + ЯК	83,0±1,7	96,1±0,8
Гумати + ЯК + каротин	80,0±1,9	94,7±0,7
Гумати+ каротин + фулерен + ЯК	84,7±1,4	95,0±2,7
ПЭГи + гумати + каротин+ЯК	69,3±3	94,0±1,3

Примечание. ЯК – янтарная кислота 5г/100мл, дози пленкообразователей: ПЭГ 500 – 0,002/л., ПЭГ 1500 - 0,003 л/л., гуматы - 0,006 /кг, каротин - 0,002 кг/л.

Поєднання двох плівкоутворювачів (ПЕГ 500 і ПЕГ 1500) дозволило варіювати міцність прилипання препарату до насіння.

Так, наприклад, при додаванні до основи (гумата) каротину, бурштинової кислоти і гідратованих фулеренів адгезія препарату на насінні пшениці помітно збільшувалася (з 85,2 до 97,9% і з 87,4 до 96,0% відповідно); такого ефекту не спостерігалось при додаванні до основи тільки фулеренів (див. табл. 2). Однак схожість насіння збільшувалася у всіх варіантах при використанні пленкообразующих сумішей ПЕГ500 + ПЕГ1500 з янтарною кислотою і каротином, ймовірно, за рахунок біологічної активності другого компонента і енергетичної складової першого. При застосуванні розробленого препарату було досягнуто більш ефективне удержання препарату на насінні, збільшує рівень всхожесті насіння (табл.1,2).

Таблиця 2 – Вплив плівкоутворювачів та їх сумішей на ефективність дії фулеренів проти кореневої гнилі на пшениці (лабораторний опит)

Плівкоутворювач	Норма витрати плівкоутворювача расходу	Ступінь утримання, %	Всхожість %	Развиток корневих гнилей Fusarium ssp., %**
Гумати+ПЭГ500	0,2 кг/т	85,6	93,3±3,0	30.4±3,4
Гумати+ПЭГ500+ПЭГ1500	0,1 кг/г	94,7	96,0±2,8	28,7±3,2
Гумати+ПЭГ500+ПЭГ1500+фулерени+ЯК	0,2 кг/т + 0,1 кг/г	92,3	97,0±1,9	17,0±2,1
Гумати 2,0 кг/г (контроль)	—	46,4	88,2±5,3	33.3±3,5

* Обсяг робочої рідини - 20 л / т.

** Оцінка розвитку корневих гнилей проводили на проростках у віці 20 днів.

Для захисту насіння від цвілевих грибів до складу оболонки вводять бактерицидні сполуки, що особливо важливо при завчасному протравленні. Так, наприклад, американськими авторами [2] пропонується вводити інгібітори цвілі - сорбінову, оцтову, пропіонову кислоти і їх солі, а також четвертинні амонієві підстави, які є одночасно і поверхнево-активними речовинами. У Польщі випробувано протруйник насіння, що включає комплекс оксиду міді і саліцилової кислоти [4]. В Угорщині для інкрустованого протруювання насіння бобових використані фунгіциди, що містять різні консерванти [4].

Як видно з отриманих в експерименті даних, застосування в складі компонентів ростстимулюючого препарату бурштинової кислоти в поєднанні з гідратованими фулеренами знижувався рівень розвитку кореневої гнилі в насінні, що проростає, що може свідчити про перспективність застосування даних компонентів в ростстимулюючих композиціях.

Висновки:

Застосування бурштинової кислоти спільно з гідратованими фулеренами і мікробіологічним каротином не тільки збільшує відсоток схожості насіння, а й сприяє зниженню гнилей на коренях насіння, що проростає.

Література

1. Заявка 3800706 ФРГ. Опубл. 14.03.89.
2. Заявка 498447 Японія. 1974.
3. Санягина Н.А., Макин Г.И. Нестерова Г.Н. II Агрехимия. 1992. № 7. С. 145.
4. А.с. 1355148 СССР. Опубл. 1987.
5. Пат. 5017612 США. Опубл. 21.03.91.
6. Plaszkimvska Janina. Waszhiewska Malgorzala II Mater. 30 Ses. Nauk. Inst. ochr. rosi. Poznan, 1990. С. 135.
7. Пат. 197475 ВНР. Опубл. 28.10.89.

ЛОСЬЙОН КОСМЕТИЧНИЙ НА ОСНОВІ ЕКСТРАКТУ З ВИНОГРАДУ

¹Котляр Є.О., ¹Ткаченко Н.А., ²Левчук І.О.,

¹Вікуль С.І., ¹Ізбаш Є.О.,

¹Одеська національна академія харчових технологій,

м. Одеса, e-mail: yevhenii11@ukr.net

²ДП «Укрметртестстандарт» м. Київ

Однією з проблем розвитку ринку косметично-парфумерної продукції в Україні є переважна частка імпоротної продукції на вітчизняному ринку, яка за підсумками 2017 року становила понад 80 % в натуральному вираженні. Наприклад, сегмент «fragrance» представлений в основному продукцією закордонного виробництва. Обсяги виробництва даної продукції в Україні

демонструють негативний приріст (середньорічний темп зниження 16,2 %). Про це свідчить, наведена нижче структура ринку косметично-парфумерної продукції в Україні [1].

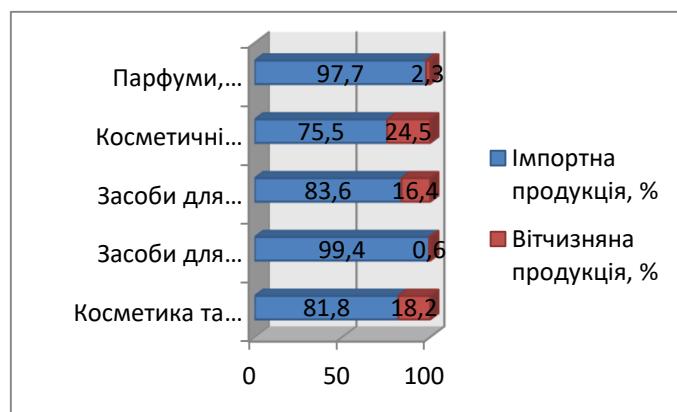


Рисунок 1 – Структура ринку косметично-парфумерної продукції в Україні в розрізі походження продукції (імпортна / вітчизняна) в 2017 році в натуральному вираженні, %.

Лосьйон відноситься до рідких гомогенних косметичних засобів, які застосовуються для додаткового очищення та тонізування шкіри. Вони можуть бути водні або спиртово-водні. До них також додають розчини кислот: лимонної, молочної, борної та інших; настої трав, соків плодів і овочів, парфумерні аромати (парфумерні лосьйони). Лосьйони володіють заспокійливою та рано загоювальною дією [2].

Лосьйон косметичний – це косметичний засіб у вигляді водно-спиртового розчину (або спиртово-водного, рідкої емульсії, суспензії) біологічно активних речовин і корисних добавок, запашки і барвника, який призначений для догляду за шкірою, волоссям, нігтями. Переважно лосьйони застосовують для жирної шкіри, оскільки вони очищають її від жиру і забруднень, знижують підвищену секреторну активність сальних залоз, мають стягуючу, антисептичну і підсушуючу дію, тонізують, освіжають, додають їй матовий вигляд [2, 3].

Нами запропонований наступний стандартний рецептурний склад у якому було замінено спирт на водно-спиртовий екстракт, отриманий з м'ятки винограду сорту «Каберне», яка багата біологічно активними ліпідами, білками і мікроелементами та володіє антиоксидантною активністю [4].

Готували лосьйон у співвідношенні – 1:49,5:49,5 грам (1г м'ятки + 49,5 води + 49,5 спирту). Рецептuru лосьйону косметичного на основі екстракту з винограду наведена у таблиці 1.

Таблиця 1 – Рецептатура лосьйону косметичного на основі екстракту з винограду

№ з/п	Найменування компонентів	Кількість, г/л
1.	Борна кислота	0,2
2.	Бензойна кислота	0,3
3.	Водно-спиртовий екстракт з виноградної м'ятки сорту «Каберне»	49,4
4.	Вода	50
5.	Ефірна олія лимону	0,1
Всього:		100

Технологія виготовлення лосьйону косметичного на основі екстракту з винограду наведена у векторному зображенні на рис. 2.

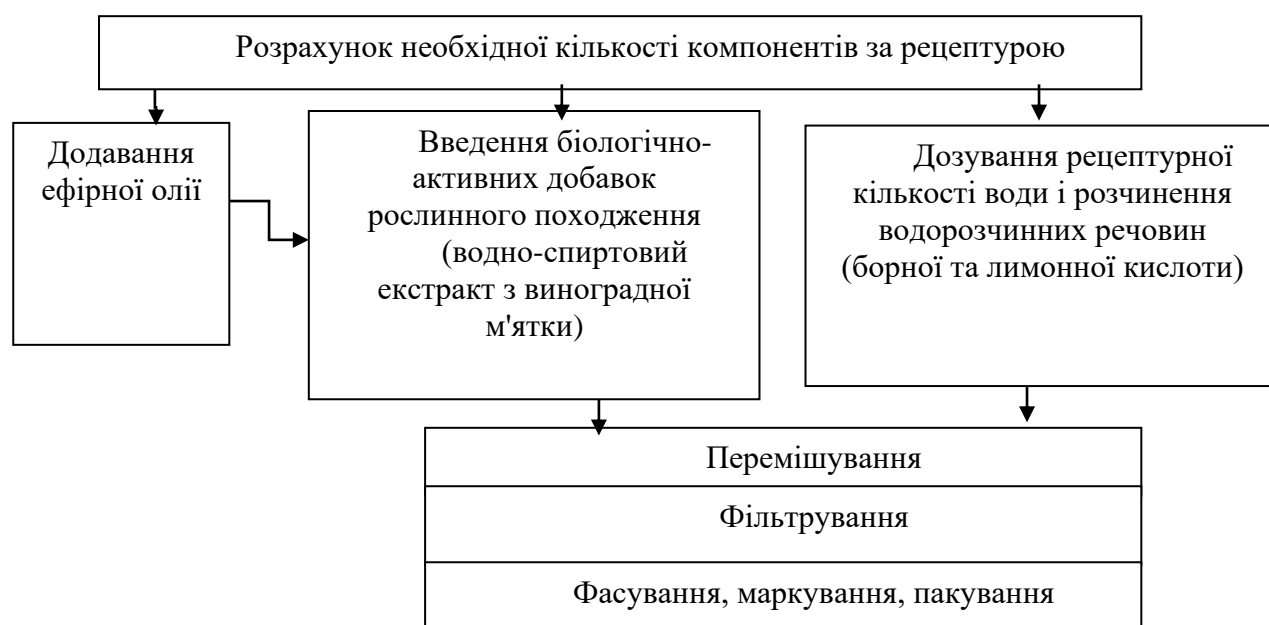


Рисунок 2 – Технологія виготовлення лосьйону косметичного на основі екстракту з винограду.

Висновки

Проаналізовано ринок косметичної продукції станом на 2017 рік. Запропонована рецептатура виготовлення екстракту з м'ятки винограду сорту «Каберне». Удосконалена технологія виготовлення виноградного косметичного лосьйону та підібрано рецептатуру.

Література

1. Асоціація «Парфумерія та косметика України», 2011-2019 [Електронний ресурс] <https://arcsi.ua/>.
2. ДСТУ 4093-2002 “Лосьйони та тоніки косметичні”. – Київ: Держстандарт України, 2002. – 7 с.
3. Ващенко, К.Ф. Обґрунтування складу протизапального лосьйону для

проблемної шкіри [Текст] / К.Ф. Ващенко, О.О.Ващенко, О.В.Якимів, Л.Ф.Чолій // сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології збірник наукових праць випуск 4, Харків 2018. – 52 – 55 с.

4. Котляр, Є.О. Насіння різних сортів винограду – перспективна сировина в олійно-жировій галузі [Текст] / Є.О. Котляр, Н.А. Ткаченко // 79 наукова конференція викладачів ОНАХТ 16 – 19 квітня, Одеса 2019. – 61–62 с.

ВПЛИВ КИСЛОТНОГО ГІДРОЛІЗУ НА ВЛАСТИВОСТІ МОДИФІКОВАНОГО КРОХМАЛЮ

Іщенко О.В., Плаван В.П., Ляшок І.О.

*Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ,
e.ishchenko5@gmail.com*

Завдяки своїм властивостям природні полісахариди широко використовуються в біологічній, медичній і фармацевтичних сферах [1]. Це пов'язано з наявністю у полісахаридах гідрофільних гідроксильних груп.

Також широке застосування мають матеріали на основі модифікованих полісахаридів (целюлоза, крохмаль), які відрізняються високою сорбційною ємністю, біоадгезією до поверхні складної форми, повітропроникністю та іншими цінними якостями. Існують фізичні, хімічні та фізико-хімічні методи модифікації полісахаридів. Це дозволяє отримати специфічні властивості крохмалю за рахунок зміни просторової структури, вибіркової зміни гідроксильних груп на карбонільні або карбоксильні та ін.

Модифікація полімерів дозволяє підвищити їх розчинність у воді, знизити токсичність, змінити спектр біологічної активності, забезпечити цільове транспортування активних речовин.

Завдяки своїм позитивним властивостям модифікований крохмаль можна використовувати в медичних цілях для створення виробів санітарно-гігієнічного, косметологічного і лікувального призначення. Медичні засоби на його основі з додаванням природних полімерів та лікарських препаратів будуть мати пролонговану дію, легко піддаватися регулюванню їх еластичних властивостей; з них добре вивільнюється й всмоктуються діючі речовини. Це відкриває перспективи отримання біосумісних плівок та нетканих матеріалів з антисептичними та фунгіцидними властивостями.

Особливий інтерес представляє дослідження модифікації крохмалю лимонною кислотою. Наявність трьох карбоксильних груп у лимонній кислоті зумовлює її взаємодію з макромолекулами крохмалю. Механізм взаємодії потребує додаткового дослідження.

Метою даної роботи є дослідження умов модифікації кукурудзяного крохмалю лимонною кислотою, та вивчення властивостей отриманих продуктів. Кислотна модифікація крохмалю проходить при температурі нижче

точки клейстеризації крохмалю. Використовуючи різні види крохмалю та змінюючи умови гідролізу (реагенти, температура, час обробки, рН суспензії) можна одержувати продукти модифікації, які відрізняються за властивостями та мають практичну цінність [2]. Під час гідролізу крохмалю під дією кислот спочатку має місце послаблення і розрив асоціативних зв'язків між макромолекулами амілози і амілопектину. Це супроводжується порушенням структури крохмальних зерен і утворенням гомогенної маси. Далі відбувається розрив α -D-(1,4)- і α -D-(1,6) - зв'язків з приєднанням за місцем розриву молекули води. В процесі гідролізу зростає число вільних альдегідних груп, зменшується ступінь полімеризації крохмалю. В міру проходження гідролізу і наростання редукуючих (відновних) речовин у крохмалі вміст декстрину зменшується, глюкози – збільшується, концентрація мальтози, три- і тетрацукрів спочатку збільшується, потім їх кількість знижується. Разом з основним процесом – гідролізом крохмалю – відбуваються побічні реакції реверсії і розкладання глюкози [2]. Порівняно з нативним гідролізований крохмаль утворює низков'язкі розчини, покращує прозорість розчинів та плівок на його основі та знижує здатність до ретроградації.

Досліджували вплив концентрації лимонної кислоти (1 моль/л і 0,5 моль/л) та часу обробки (1,5; 2,0; 2,5 годин) на процес модифікації кукурудзяного крохмалю. Зразки кукурудзяного крохмалю спочатку обробляли 5 % розчином NaHCO_3 , висушували до вологості 5% та витримували у сушильній шафі у розчині лимонної кислоти при температурі 50-55^oC. Вміст лимонної кислоти визначали методом титрування, для цього відбирали пробу розчину об'ємом 5 мл і титрували її 0,1 н розчином NaOH . Вміст карбоксильних груп у розчинах, якими обробляли крохмаль, зменшувався зі збільшенням часу модифікації крохмалю: для розчину лимонної кислоти 0,5 моль/л - з 0,108 до 0,104, для розчину 1 моль/л - з 0,168 до 0,165. Таким чином, відбувається гідроліз, і це впливає на ступінь полімеризації модифікованого крохмалю. Ступінь полімеризації досліджували віскозиметричним методом, зразки крохмалю розчиняли у кадоксені (кадмієтилендіаміні). Встановлено, що відбувається зменшення ступеня полімеризації крохмалю в залежності від концентрації лимонної кислоти та часу обробки з 120 до 51. За сорбцією метиленового синього з водних розчинів встановили наявність карбоксильних груп в модифікованому крохмалі.

В результаті математичної обробки одержаних експериментальних даних виведене рівняння для прогнозування ступеня полімеризації в залежності від часу обробки (τ , год) крохмалю та концентрації розчину лимонної кислоти (C , моль/л) $СП = 149,86 - 20,07 \cdot \tau - 37 \cdot C$.

Визначено, що при модифікації крохмалю лимонною кислотою з концентрацією 0,5 моль/л і 1 моль/л ступені полімеризації зменшуються від 120 до 51. Це відкриває перспективи для одержання модифікованого крохмалю з прогнозованими властивостями.

Література

1. Demirbas A. Heavy metal adsorption onto agro-based waste materials: A review // J. Hazard. Mater. 2008 Vol. 157 P. 220 – 229

2. Іщенко О.В. Модифіковані полісахариди у фармації / О.В. Іщенко, В.П. Плаван, І.О. Ляшок, Д.А. Кучинська, І.В. Ресницький// KyivPharma-2017. Фармакологія та фармацевтична технологія в забезпеченні активного довголіття: збірник наукових праць III Міжнародної науково-практичної конференції / під заг. ред. В.В. Страшного – Київ: КНУТД, 2017. - 172 с. С. 61-70.

ФОРМАЗАНИ – БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ СКЛАДОВІ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ

Дістанов В.Б., Пунько В.С., Івченко П.П.

Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків,

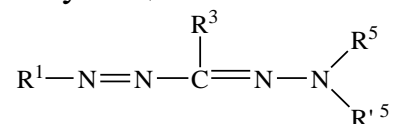
e-mail: distanov@ukr.net

Формазани представляють собою важливий і особливий клас органічних речовин. Їх хімічні властивості та сфери застосування привернули до себе увагу багатьох науковців та дослідницьких груп. Біологічне і промислове застосування формазанів починається від використання їх в якості аналітичних реагентів та барвників, і закінчується, насамперед цікавим для нас, застосуванням у фармакології. Адже різні формазани проявляють різні біологічні активності – антиоксидантні, противірусні, протимікробні, обезболюючі, протизапальні, протисудомні, анти-ВІЛ, протитуберкульозні, антигельмінтні та інші властивості. Це робить клас формазанів перспективним для синтезу та дослідження [1-2].

Більш ніж 150 років тому були синтезовані перші представники формазанів, але і в наш час залишається інтенсивний інтерес до них серед біологів, технологів, хіміків і інших спеціалістів. Кожен рік вчені синтезують нові похідні формазану і досліджують їх властивості. Насамперед, такий інтерес серед дослідників викликаний характерним скелетом формазанів ($-N=N-C=N-NH-$), відомим як група азогідразону, яка є гарним носієм π -зв'язку і проявляє хелатні властивості. Для хіміків формазани були цікаві у свій час як прекурсори для отримання поліазотистих гетероциклів. Пізніше були відкриті окисно-відновні системи «формазан-тетразолієва сіль», які зараз застосовуються в біохімії. Була розроблена велика кількість методів синтезу формазанів, багато з яких є не тільки лабораторними методиками, а і промисловими методами, більшість з яких – отримання аріл- і гетарілформазанів.

Найбільш вивчені 1,3,5-тризаміщені формазани. Традиційно в хімії формазанів прийнято замісники при атомах азоту N1 та N5 позначати

відповідно R1 та R5, а при атомі вуглецю в положенні 3 – R3:



Де R1,R3,R5 та R'5 – органічний радикал або атом водню.

Молекули усіх відомих типів формазанів є дуже конформаційно і таутомерно рухливими, при цьому види ізомерії залежать від природи замісників, в першу чергу при атомах N1 та N5.

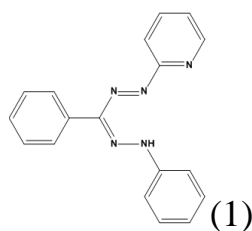
Формазани здатні проявляти як кислотні, так і основні властивості. З однієї сторони, електроноакцепторні замісники, як наприклад NO₂, в пара-положенні до NH-групи значно підвищують кислотність, а електронодонорні, типу алкільних – навпаки знижують. З другої ж сторони, завдяки наявності у формазанному ланцюгу атомів азоту в середовищі сильних кислот (H₂SO₄) формазани проявляють основні властивості.

Використання формазанів у медицині

Проводячи аналітичний огляд, нас насамперед цікавило застосування формазанів у медицині. Хоча вони і використовуються як фотоматеріали, барвники і аналітичні реагенти, цікавим є саме вивчення їх фармакологічної дії.

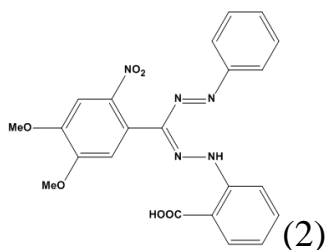
Протисудомна активність

Групою індійських вчених було досліджено протисудомну активність формазанів. Дослідження проводилися з різними похідними формазану, методом максимального електрошокового припадку. Сполука (1), яка отримана з 2-амінопіридину, виявилася найбільш активною з досліджуваних сполук. Також, однією з ознак було те, що усі речовини не проявили нейротоксичну дію.

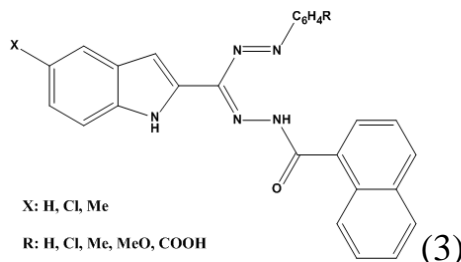


Противірусна активність

Деякі формазани володіють противірусною активністю. Було досліджено, що 1-(о-карбоксіфеніл)-3-(3,4-діметокси-6-нітрофеніл)-5-феніл-формазан (2), який був отриманий шляхом сполучення бензолдіазнійхлориду з відповідним альдегідом N-(2-карбоксіфеніл) гідразону, показує 100 % захист від вірусу хвороби Ньюкасла (азіатська чума птиці).

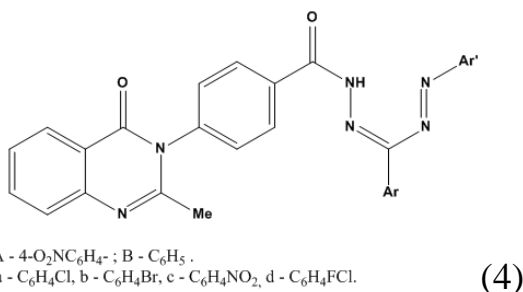


Також, проводилися дослідження активності інших формазанів (3) проти вірусу хвороби Ньюкасла і коров'ячої віспи. Результати показали, що деякі з таких формазанів показали багатообіцяючу активність проти одного або обох вірусів *in vitro*.

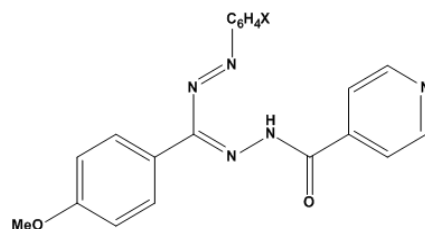


Антибактеріальна та протигрибкова активність

Вченими, було досліджено дві серії формазанів (4) різної будови та отримано результати їх антимікробного скрінінгу. Результати показали, що сполуки Ab, Ac, Ad та Bc у порівнянні з такими антимікробними засобами, як ципрофлоксацин та флуконазол, показали дуже гарні результати. Відмічалось, що насамперед, це пов'язано з наявністю нітро-, фтор- або хлорзамісника в 4 положенні одного фенільного кільця вздовж структури формазану (у положенні 1).

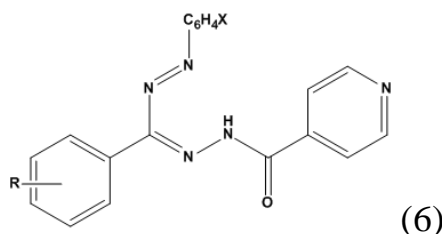


Окрім цього, багато досліджень присвячено дії формазанів на грампозитивні (*B.subtilis*, *M.luteus*, *B.sphaericus*, *S.aureus*) та грамнегативні (*C.violaceum*, *K.aerogenes*, *P.aeruginosa*, *E.coli*, *K.pneumoniae*, *S.paratyphi* A) організми у порівнянні зі стандартними антибактеріальними агентами, як пеніцилін та стрептоміцин при однакових умовах порівняння. Так, досліджувалася дія різних формазанів (5) на інгібування таких організмів. Результати скрінінгу показали, що сполуки a, d, h, k мали найвищу ступінь інгібування по відношенню до Грам (+) організмів, а сполуки c, h продемонстрували найвищу ступінь інгібування по відношенню до Грам (-) організмів.



X: a - H; b - 2-MeO; c - 3-MeO; d - 4-MeO; e - 2-NO₂; f - 3-NO₂;
g - 4-NO₂; h - 2-Cl; i - 3-Cl; j - 4-Cl; k - 2-Me; l - 3-Me; m - 4-Me. (5)

Інші дослідження, присвячені порівнянню дії синтезованих формазанів (6), які були отримані при сполученні відповідних гідразонів з відповідними солями діазонію, на їх *in vitro* антибактеріальну активність проти *S.aureus*, *P.aeruginosa*, *E.coli* та *B.subtilis* і протигрибкову активність проти *C.albicans* та *A.tinger* методом чаше-пластинчатої форми з використанням ДМФА у якості розчинника. Порівнювалися формазани з відомими антибіотиками стретомицином та гризеофульвіном в однакових умовах. Результати показали, що сполуки b, e, g, l володіють гарною активністю по відношенню як до грампозитивних, так і до грамнегативних патогенних організмів. Інші сполуки показали помірну активність проти усіх чотирьох організмів. Найбільшу протигрибкову активність показали сполуки b і h. Інші показали помірну активність.



№	R	X
a	H	H
b	H	4-Me
c	H	4-Cl
d	H	4-(піримідин-2-іл-NHSO ₂)
e	4-Me	H
f	4-Me	4-Me
g	4-Me	4-Cl
h	4-Me	4-(піримідин-2-іл-NHSO ₂)
i	4-Cl	H
j	4-Cl	4-Me
k	4-Cl	4-Cl
l	4-Cl	4-(піримідин-2-іл-NHSO ₂)

Аналізуючи різноманітні дослідження, можна виявити одну особливість – вчені вивчають активність формазанів, змінюючи в їх структурі замісники у 1 та 3 положенні. Також, однією з тенденцій є зміна замісників фенільного кільця, яке додають у третє положення. Загалом використовуються наступні замісники або їх комбінація: -H, -Me, -OMe, -COOH, -OH, -NO₂, -Cl, -Br, -F.

Багато досліджень присвячено дії формаганів на грамозитивні (*B. subtilis*, *M. luteus*, *B. sphaericus*, *S. aureus*) та грамнегативні (*C. violaceum*, *K. aerogenes*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *S. Paratyphi A*) організми у порівнянні зі стандартними антибактеріальними агентами, як пеніцилін та стрептоміцин при однакових умовах порівняння [3-8].

Вірусні інфекції — це постійна проблема здоров'я людства. Зростаюча небезпека вірусних інфекцій породжує необхідність пошуку нових противірусних препаратів, які не є токсичними для людини. Створення безпечних та ефективних противірусних препаратів складне, оскільки віруси використовують клітини хазяїна для реплікації. Більш того, основна складність розробки вакцин та противірусних препаратів пов'язана з варіацією вірусу, його мутагенністю та призвичаюватися до антибіотиків тощо.

Однак гостро стоїть проблема лікування людини після хірургічних втручань або після опікових травм. Перепоною цього є деякі бактерії, які заважають загоюванню поранених місць та не дають можливості скорішого одужання людини. Як показали наші дослідження [9-12], деякі формагани являються перспективними для боротьби з наступними культурами: *P. Aeruginosa*, *E. coli*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *C. albicans*.

Якщо взяти до уваги також інші дослідження формаганів можна виявити наступні факти:

1. Синтезовані нами формагани, проявляють гарну антимікробну дію у порівнянні зі стандартною дозою препарату ципрофлоксацину, а два останні зразки взагалі перевищують його показники.

2. Порівнюючи результати протибактеріальної активності отриманих нами формаганів з результатами інших закордонних досліджень, можна висловити думку, що в подальшій роботі бажане додаткове вивчення противірусної активності отриманих формаганів і розширення асортименту таких похідних за рахунок варіювання замісників в усіх трьох фрагментах молекули – альдегідній частині, арилгідразинній та діазоскладовій, так як електронна природа замісників в будь-якій частині молекули може суттєво вплинути на біологічну активність формагану.

Література

1. Бузыкин Б.И. Химия формаганов / Б.И. Бузыкин, Г.Н. Липунова, Л.П. Сысоева, Л.И. Русинова. – М.: «Наука». – 1992. – 375 с.

2. Бузыкин Б.И. Прогресс в химии формаганов / Б.И. Бузыкин, Г.Н. Липунова, И.Г. Первова. – М.: «Научный мир». – 2009. – 291 с.

3. Habib Tezcan, Şendil Can, Ramazan Tezcan The synthesis and spectral determination of 3-substituted phenyl-1,5-diphenylformazans. // *Dyes and pigments*. – 2002. – Vol. 52. – P. 121-127.

4. Babu A. N., Nadendla R. R. Synthesis and Antimicrobial Activity of 1-Substituted Phenyl-3-substituted Phenyl-4-[(3,4,5-trimethoxy)-5-benzyl]-4-aminopyrimidine formazans. // *Asian Journal of Chemistry*. – 2011. – Vol. 23. – № 1. – P. 278-280.

5. Gurusami Mariappan, Rejaul Korim, Nand Madhwa Joshi, Faruk Alam, Rajib Hazarika, Deepak Kumar, Tiewlasubon. Synthesis and biological evaluation of formazan derivatives // Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & research. – 2010. – Vol. 1. – Issue 4. – P. 396-400.

6. Revanasiddappa B. C., Subrahmanyam E. V. S. Synthesis and biological studies of some novel formazans // Oriental Journal of chemistry. – 2010. – Vol. 26. – № 1. – P. 243-246.

7. Amarish B. Samel, Nandini R. Pai Synthesis and Antimicrobial Activity of some novel Formazan Derivatives. // Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. – 2010. – Vol. 2. – № 4. – P. 60-67.

8. Ayşe Şahin Yağlıoğlu, Hülya Şenöz Synthesis of novel 5-substituted phenyl-3-(p-isopropylphenyl)-1-phenylphormazan and their biological activities. // Turkish Journal of Chemistry. – 2017. – Vol. 41. – P. 883-891.

9. Немченко Н. В., Пунько В. С., Калашнікова Т. О., Мироненко Л. С., Дістанов В. Б. Синтез та дослідження похідних формазанів – потенційних біологічно активних речовин. // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Ліки – людині. Сучасні проблеми фармакотерапії і призначення лікарських засобів». – Харків: НФаУ. – Т. 2. – 2018. – С. 209-210.

10. Дістанов В. Б., Немченко Н. В., Фалалєєва Т. В., Мироненко Л. С. Синтез нових похідних формазанів – потенційних біологічно активних речовин // Тези доповідей IV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми науково-промислового комплексу регіонів – 2018». – Рубіжне: Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2018. – С. 26-30.

11. Голубенко Є. А., Пунько В. С., Івченко П. П., Мироненко Л. С., Калашнікова Т. О., Дістанов В. Б. Арилгідразони – прекурсори для синтезу формазанів // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Ліки – людині. Сучасні проблеми фармакотерапії і призначення лікарських засобів». – Харків: НФУ. – 2019. – С. 67-68.

12. Дістанов В. Б., Голубенко Є. А., Породнов А. О., Фалалєєва Т. В., Мироненко Л. С. Розробка принципової схеми отримання гідразонів і формазанів. // Матеріали доповідей V Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми науково-промислового комплексу регіонів – 2019». – Рубіжне: Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2019. – С. 22-26.

БІОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ КАЗЕЇНОВИХ ФОСФОПЕПТИДІВ

Сторож Л.А., Маліцька Н.І., Процик Д.І., Юкало В.Г.

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана
Пулюя, м. Тернопіль, biotech@tu.edu.te.ua*

У 80- і 90-ті роки минулого століття було проведено ряд досліджень ферментативних гідролізатів казеїнів, отриманих *in vitro*, гастроінтестинальних гідролізатів, отриманих *in vivo*, а також синтетичних пептидів, які відповідали первинній структурі казеїнів. У результаті було виявлено ряд біологічно активних пептидів, які можуть утворюватись при розщепленні різних фракцій білків казеїнового комплексу. Такі пептиди впливають на функцію різних фізіологічних систем організму. Зокрема, були ідентифіковані агоністи та антагоністи опіатних рецепторів, інгібітори ангіотензинперетворювального ферменту, антитромботичні пептиди, імуномодуляторні пептиди, біоактивні фосфопептиди, пептиди, які пригнічують розвиток патогенних мікроорганізмів^o[1].

Вперше на біологічну функцію фосфопептидів у своїх роботах вказав Міленде. Він дослідив і описав незалежну від вітаміну D кальцифікацію кісток при застосуванні казеїнових фосфопептидів у дітей, які хворіли рахітом. В подальших численних роботах було підтверджено здатність казеїнових фосфопептидів зв'язувати елементи кальцій, магній, ферум, а також мікроелементи (цинк, нікель, кобальт, селен). Казеїнові фосфопептиди потенційно можуть бути застосовані для профілактики остеопорозу, рекальцифікації кісток після переломів, при лікуванні рахіту, для запобігання розвитку карієсу. Також показано, що казеїнові фосфопептиди можуть бути корисними при анемії, при недостатці ряду мікроелементів (Zn, Cu, Cr, Co, Mn, Se), при дефіциті магнію у вагітних жінок і людей похилого віку, для підвищення рівня фосфору при гуманізації молока, регулюванні секреції шлункового соку, регулюванні кров'яного тиску, як антиоксиданти, імуностимулятори та радіопротектори [2].

На сьогоднішній день вже виробляється декілька функціональних інгредієнтів і харчових продуктів з використанням фосфопептидів. В Україні ж такі продукти не виробляються.

У зв'язку з цим метою роботи була розробка біотехнології кисломолочного продукту з казеїновими фосфопептидами. Основними завданнями роботи було виділення природних фосфопептидів з гідролізатів казеїну і використання їх в технології кисломолочного продукту.

В роботі використано свіже коров'яче молоко кислотністю 16...18°Т, казеїн виділяли ізоелектричним осадженням, для отримання гідролізатів використовували панкреатин фірми ПАТ «Технолог» (Україна). Фракційний склад казеїну і гідролізатів визначали електрофорезом у пластинках поліакриламідного гелю [3]. Концентрацію білків і пептидів визначали спектрофотометрично при довжині хвилі $\lambda=280$ нм з використанням відповідних коефіцієнтів поглинання [4].

Природні казеїнові фосфопептиди виділяли, як показано на схемі:



Висушений осад фосфопептидів використовували для збагачення кисломолочного продукту. За основу була взята технологія кефірного продукту, розроблена раніше [5]. Встановлено оптимальні кількості фосфопептидів в складі продукту. Охарактеризовано фізико-хімічні та органолептичні показники кефірного продукту з додаванням казеїнових фосфопептидів. Наступним етапом буде дослідження впливу розробленого кефірного продукту на засвоєння іонів кальцію та інших двовалентних металів в організмі тварин і людини.

Література

1. Юкало А. В., Сторож Л. А., Юкало В. Г. Білки казеїнового комплексу молока корови (*Bos taurus*) як попередники біологічно активних пептидів. *Біотехнологія*. 2012. Т. 5, № 4. С. 21–33.
2. *Dairy Chemistry and Biochemistry* / Fox P. F., Uniacke-Lowe T., McSweeney P. L. H., O'Mahony J. A. New York: Springer. 2015. 584 p.
3. Yukalo V., Datsyshyn K., Storozh L. Electrophoretic system for express analysis of whey protein fractions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. 2/11 (98). P. 37–44.
4. Farrell, H.M., Jimenez-Flores, R., Bleck, G.T., Brown, E.M., Butler, J.E., Creamer, L.K., Swaisgood, H.E. Nomenclature of the proteins of cows' milk – sixth revision. *Journal of Dairy Science*. 2004. Vol. 87, № 6. 1641–1674.
5. Степанова Л. И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. В трех томах. Т.1. Цельномолочные продукты. СПб: ГИОДР, 1999. 384 с.

АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ НОВИХ БІОЦИДІВ ТІОСУЛЬФОНАТНОЇ СТРУКТУРИ

¹Мартирисян І.А, ²Пахолюк О.В.

¹Національна академія харчових технологій, м. Одеса, miaviva@ukr.net

²Національний технічний університет, м. Луцьк,
o.pakholiuk@lntu.edu.ua

Надання текстильним матеріалам антимікробних властивостей забезпечує захист від дії мікроорганізмів і патогенної мікрофлори об'єктів, які безпосередньо контактують з текстильним матеріалом. Відомо, що бактеріостатичні текстильні матеріали завдяки своїм властивостям, стають захисним бар'єром на шляху проникнення мікроорганізмів до тіла людини. Біоцидна обробка текстильних матеріалів, підвищує рівень екологічної безпечності як самих текстильних матеріалів різного волокнистого складу, так і способів їх виробництва. Доведено, що біоцидна обробка текстильних матеріалів покращує кінцеві споживні властивості текстильних матеріалів і виробів з них, але першочергово, слід приділити увагу розробці біоцидних препаратів які б покращили стійкість матеріалів до мікробіологічної деструкції. Це дозволить не лише досягнути екологічного та гігієнічного ефекту, але й підвищити зносостійкість та подовжити терміни експлуатації готових виробів [1,2].

Необхідність розроблення нових біоцидних матеріалів з антимікробними властивостями викликана мінливою загально-біологічною резистентністю людського організму. Дослідження показують, що з'являються нові види мікроорганізмів, стійкі до більшості антимікробних засобів, змінюються шляхи, способи передачі і тривалість їх життєдіяльності [3]. Крім того, значну проблему для гігієнічного оцінювання сучасних текстильних матеріалів створюють текстильно-допоміжні речовини, основним компонентом яких є формальдегід. Найвища концентрація вільного формальдегіду міститься у тих текстильних матеріалах, які піддаються додатковому завершальному обробленню препаратами на основі предконденсатів термореактивних смол.

Враховуючи вищесказане, перед нами виникає завдання дослідити антимікробну активність нових біоцидів тіосульфонатної структури шляхом визначення їх мінімально дієвої концентрації за стандартною методикою.

З метою встановлення мінімально дієвої концентрації біоцидних речовин тіосульфонатної структури для досліджень було використано такі культури грибів *Trihoderma viride* Pers. ex S.F. Gray, *Aspergillu s niger* van Tieghem, *Penicillium funiculosum* Thom, *Paecilomyces variotii* Bainier, *Chaetomium globosum* Kunze.

Для встановлення фунгібактерицидної активності досліджуваних препаратів, нами було вивчено їх вплив на гальмування росту різних видів мікроорганізмів, які частіше зустрічаються у навколишньому середовищі. Результати випробувань наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Фунгібактерицидна активність досліджуваних сполук

Препарат	Концентрація, %	Діаметр зон пригнічення росту мікроорганізмів, мм				
		<i>E. coli</i>	<i>S.aureus</i>	<i>M. luteum</i>	<i>C. tenuis</i>	<i>A. niger</i>
ЕТС	0,5	15,7	21,0	20,0	28,0	25,0
	0,1	9,0	12,0	12,0	16,0	16,0

	0,05%	6,5	7,7	7,0	10,1	10,5
МТС	0,5	14,0	21,0	20,0	22,4	25,0
	0,1	8,0	15,0	12,4	11,4	13,7
	0,05%	4,0	8,3	6,1	5,2	6,6
АТС	0,5	15,4	15,4	23,4	21,4	21,0
	0,1	8,4	8,0	12,7	13,4	13,7
	0,05%	4,3	4,0	6,0	5,5	5,5

Результати таблиці свідчать, що при концентрації 0,5% спостерігається кращий фунгібактерицидний ефект, завдяки якій можна подовжити тривалість антимікробної дії. Тому подальші дослідження будуть проводитись при концентрації 0,5%, оскільки при такій концентрації можна отримати та забезпечити більш тривалу антимікробну дію.

Отже, експериментально встановлено позитивний результат стійкої фунгібактерицидної активності нових біоцидних препаратів тіосульфатної структури для подальшого забезпечення гігієнічних властивостей текстильних матеріалів.

Література

1. Мартиросян І.А. Екологічна безпека нових біоцидних препаратів / Мартиросян І.А., Пахолюк О.В. // International Multidisciplinary Conference «Science and Technology of the Present Time: Priority Development Directions of Ukraine and Poland» Wolomin, Republic of Poland, 19–20 October 2018. Volume 1. Wolomin (Польща). – 69-71.

2. Пахолюк О.В. Вплив біоцидного оброблення целюлозовмісних текстильних матеріалів на зміну їх властивостей [текст] / І.А. Мартиросян, О.В. Пахолюк, В.І. Лубенець // Вісник Хмельницького національного університету. – 2018. - № 6. – С. 94-98.

3. Lubenets V, Karpenko O, Ponomarenko M, Zahoriy G, Krychkovska A, Novikov V. Development of new antimicrobial compositions of thiosulfonate structure. Chem Chem Technol. 2013; 7(2): 119-124.

ПІДБІР РОСЛИННИХ ОЛІЙ ДО СКЛАДУ ЕМУЛЬСІЙНОГО КРЕМУ ЗА СПЕКТРАМИ ЖИРНИХ КИСЛОТ

Куник О.М., Сарібекова Д.Г., Попова З.М.

*Херсонський національний технічний університет, м. Херсон,
kulish.aleksa@gmail.com*

В сучасних косметичних препаратах у якості емоментів все частіше використовуються інертні силіконові олії, залишаючи органічним рослинним оліям та жирам роль активних добавок [1]. Також нещодавно з'явилася

тенденція обмеження жирів у харчуванні, яка автоматично перейшла і на косметичні засоби, що посприяло росту популярності «нежирної» косметики на силіконовій основі [2]. Насправді і в харчуванні, і в косметиці шкідливим є надлишок насичених жирів, у той час як ненасичені жири є есенціальними (незамінними) – essential fatty acids.

Найчастіше шкіра відчуває нестачу олеїнової, лінолевої та ліноленової поліненасичених жирних кислот. Вважається [3, 4], що для нормального функціонування шкіри необхідно щоб ліолева та ліноленова поліненасичені жирні кислоти надходили у правильному співвідношенні – 10:1, а ліолева і олеїнова – 1:1,5. При дефіциті вказаних незамінних жирних кислот в організмі в першу чергу страждає шкіра – починається почервоніння, лущення та сухість.

Мета роботи полягала у підборі косметичних олій до складу емульсійного крему шляхом дослідження і аналізу спектрів жирних кислот.

У якості об'єкта дослідження в роботі було обрано зразки олії звіробою, ромашки та череди, отриманих методом екстракції олією кукурудзяною рафінованою дезодорованою, виробництва компанії «Leko Style», м. Київ.

Дослідження жирокислотного складу обраних олій проводилося на автоматизованому газовому хроматографі «Кристал-2000». Результати дослідження наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Жирокислотний склад досліджуваних олій, %

№	Жирна кислота	Олія		
		череда	ромашка	звіробій
1	C14:0 Міристинова	0,074	0,072	0,070
3	C16:0 Пальмітинова	6,563	6,569	6,455
4	C16:1 Пальмітинолеїнова	0,128	0,107	0,125
5	C17:0 Маргарінова	0,038	0,038	0,034
6	C17:1 Маргарінолеїнова	0,021	0,021	0,019
7	C18:0 Стеаринова	3,201	3,356	3,395
8	C18:1 Олеїнова	28,716	27,670	26,238
9	C18:2 Ліолева	59,596	60,111	61,992
10	C18:3 Ліноленова	0,179	0,259	0,094
11	C20:0 Арахінова	0,271	0,363	0,247
12	C20:1 Гадолеїнова	0,241	0,324	0,202
14	C22:0 Бегенова	0,718	0,776	0,707
16	C22:2 Докозадієнова	-	0,075	-
18	C24:1 Нервонова	0,254	0,259	0,259

Згідно з даними, представленими в табл. 1, досліджувані зразки олії мають високий вміст лінолевої кислоти (59,596-61,992%), а співвідношення лінолевої і ліноленової кислот становить приблизно 300: 1, тобто значно вище прийнятого в суміші оптимального значення 10: 1. Співвідношення лінолевої та олеїнової кислот складає в середньому 2:1, що також відрізняється від прийнятого оптимуму. Таким чином, можна зробити висновок, що

досліджувані в роботі зразки олій не можуть самостійно складати основу жирової фази, однак використання досліджуваних олій в сумішах з іншими оліями, з низьким вмістом настільки цінної лінолевої кислоти, легко дозволить забезпечити високий загальний вміст поліненасичених жирних кислот в їх оптимальній пропорції.

Крім ненасичених жирних кислот рослинні олії містять ще й холестерол (до 50 мг/кг), кераміди, фітогормони – речовини, схожі за будовою на людські стероїди [5]. Вони грають важливу роль в процесах регенерації шкіри – допомагають шкірі заповнити нестачу втрачених епідермальних ліпідів, особливо керамідів, відновлюють її бар'єрні функції, активізують ліпідний обмін. Тому використання цільних рослинних олій у якості жирової фази крему є цілком виправданим.

Література

1. Марголина А.А. Новая косметология / А.А. Марголина, Е.И. Эрнандес, О.С. Зайкина. – Москва: Фирма «Клавель», 2000. – 204 с.
2. Марголина А.А. Новая косметология / А.А. Марголина, Е.И. Эрнандес. – Москва: Фирма «Клавель», 2005. – 424 с.
3. Е. Фернандес-Кляйнляйнен и др. «Композиция для ухода за кожей, содержащая липидную смесь». Патент RU 2218324.
4. О составлении смесей растительных масел для косметических композиций. Шепель В.С. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tusheflora.ru/review/publications/2010/o_sostavlenii_smesej_rastitelnih_masel_dlya_kosmeticheskikh_kompozitsij/
5. Компоненты на основе природного сырья для косметических средств: растительные масла : учебное пособие / А.И. Курмаева [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. – 115 с.

НОВІ ВИДИ ЕКСТРАГЕНТІВ ДЛЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Гаргаун Р.В., Куник О.М., Сарібекова Д.Г., Юркова Д.С.
Херсонський національний технічний університет, м. Херсон
e-mail: rusiaharhaun@gmail.com

Якість рослинних екстрактів залежить від вибору розчинника, ступеню подрібнення сировини, способу приготування та багатьох інших факторів. Однак при застосуванні традиційних розчинників (вуглеводні, органічні речовини) постає проблема видалення залишків екстрагенту, що призводить до зниження біологічної активності витяжок через вплив підвищених температур. Вода та етиловий спирт також мають свої недоліки у якості екстрагентів [1]. Як альтернативу відомим розчинникам можна запропонувати кремнійорганічні полімери (силікони), фізико-хімічні властивості яких дають можливість

використовувати їх як екстрагенти біологічно активних речовин [2]. Незначна кількість відомостей про використання силіконів як екстрагентів рослинної сировини та застосування таких екстрактів у косметичній промисловості розкриває актуальність даних досліджень.

Мета роботи полягала у дослідженні здатності силіконів проявляти властивості екстрагентів для біологічно активних речовин рослинного походження.

Об'єктами дослідження у якості екстрагентів було обрано індивідуальні та сумішеві силікони виробництва компанії «BRB International BV» (Нідерланди): циклопентасилоксан CM 50, фенілтриметилсилоксан PTM 20, полідиметилсилоксан DM 350, ПЕГ-12 полідиметилсилоксан BRB 526, суміш циклотетрасилоксану і диметиконолу BRB 1834, суміш аміноетиламінопропілсилоксану і тридецет-12-цетримоніум хлориду BRB 1288. У якості рослинної сировини було обрано календулу лікарську (*Calendula officinalis*).

Силіконові екстракти готували методом мацерації [2]. Екстрагуючу здатність силіконів визначали за допомогою аналізу якісного складу та кількісного вмісту біологічно активних речовин [3]. Результати дослідження якісного складу приготованих силіконових екстрактів представлено у табл. 1.

Таблиця 1 – Якісне визначення біологічно активних речовин у силіконових екстрактах календули

Показник	CM 50	PTM 20	DM 350	BRB 526	BRB 1834	BRB 1288
Вітаміни групи В	+	+	+	+	+	+
Р, рутин	+	+	+	+	+	+
С, аскорбінова кислота	+	+	+	+	+	+
А, ретинол	-	-	-	-	-	+
Е, токоферол	-	-	-	-	-	+
Загальні реакції на:						
- флавоноїди	+	+	+	+	+	+
- дубильні речовини	+	+	+	+	+	+
- терпеноїди	+	-	-	+	-	+

Згідно з результатами аналізу якісного складу зразків силіконових екстрактів (табл. 1) можна зазначити, що силікони здатні екстрагувати біологічно активні речовини з рослинної сировини. Про це свідчать позитивні якісні реакції на основні групи біологічно активних речовин. Слід відмітити, що зразки силіконів DM 350 та BRB 1834 володіють меншими екстрагуючими властивостями, це пояснюється більшою в'язкістю та поверхневим натягом.

Підтвердженням високоефективних екстрагуючих властивостей силіконів є результати кількісного аналізу отриманих екстрактів табл. 2.

Таблиця 2 – Кількісне визначення біологічно активних речовин у силіконових екстрактах

Показник, одиниці вимірювання	СМ 50	РТМ 20	DM 350	BRB 526	BRB 1834	BRB 1288
Вміст аскорбінової кислоти, мг%	0,020	0,027	0,006	1,137	0,036	0,157
Вміст суми флавоноїдів, %	13,14	4,51	13,71	13,93	23,87	45,12
Вміст дубильних речовин, %	0,314	0,257	0,519	1,685	0,681	0,594

Згідно отриманих результатів (табл. 2) слід відмітити, що за вмістом флавоноїдів, аскорбінової кислоти та дубильних речовин, найкращі властивості екстрагентів проявляють зразки силіконів BRB 526, BRB 1288, дещо нижчими показниками характеризується зразок – BRB 1834. Це пояснюється не лише в'язкістю силіконів, а й хімічною будовою речовин.

Отже, отримані результати підтверджують те, що силікони володіють екстрагуючою здатністю, а властивості силіконів сприяють вилученню діючих речовин у нативному стані. Крім того, якісний та кількісний аналіз показує, що зразки силіконів BRB 526 та BRB 1288 здатні екстрагувати найбільш широкий комплекс біологічно активних речовин. Застосування у косметичних засобах силіконових екстрактів є перспективним, адже один компонент проявлятиме поліфункціональну дію на шкіру людини.

Оскільки дані дослідження представляють собою значний інтерес, подальша робота буде направлена на більш детальний аналіз складу і властивостей силіконових екстрактів.

Література

1. Минина С.А., Каухова И.Е. Химия и технология фитопрепаратов. учеб. пособ. – М.: ГЕОТАР-МЕД, 2004. – 560 с.
2. Усов А.П., Тарасов В.Е. Силиконовые экстракты – новый вид растительных экстрактов для косметики / Новые технологии. 2010. №3. С. 55 – 59.
3. Государственная фармакопея: Общие методы анализа / Изд. «Медицина»; Москва. – 1990

СЕКЦІЯ 2
ПОШУКИ НОВИХ ВИДІВ ХІМІЧНОЇ,
БІО- ТА НАНОСИРОВИНИ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ
ТА КОСМЕТИЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

РІДИННОФАЗНЕ ОКИСНЕННЯ α -ФЕНІЛЕТАНОЛУ
ОЗОНОМ ДО АЦЕТОФЕНОНУ

Кулешова Т.С., Галстян А.Г., Скороход К.С.

*Східноукраїнський національний університет імені В. Даля Інститут
хімічних технологій (м. Рубіжне), e-mail: aggaalst@gmail.com*

Представлена робота має певне практичне значення, оскільки ацетофенон – продукт неповного окиснення етилбензену – є важливою сировиною для виробництва духмяних речовин у парфумерії [1], також, володіючи снодійним ефектом, використовується для виготовлення лікарських препаратів заспокійливої дії [2].

У промисловості ацетофенон одержують за реакцією Фріделя-Кравца виходячи з бензену і ацетилхлориду або ацетатного ангідриду в присутності $AlCl_3$ чи $FeCl_3$ з виходом 85% [3], або рідиннофазним окисненням етилбензену киснем повітря при 388-393 К (каталізатор – бензоати Co, Cu, Mn, Ni, Pb чи Fe) з виходом 80% [4]. Проте, більшість з цих методів не мають майбутнього за причин технологічної складності, жорстких умов синтезу та низьких коефіцієнтів переробки вихідної сировини і її доступності. Тому розробка нових озонолітичних методів синтезу ацетофенону є актуальною задачею.

При 288 К α -фенілетанол окиснюється озonom досить швидко (рис 1.): за 60 хвилин ступінь перетворення досягає 100%, за цей період α -фенілетанол (рис., кр.1) майже кількісно перетворюється в ацетофенон (рис.б, кр. 2, 98%).

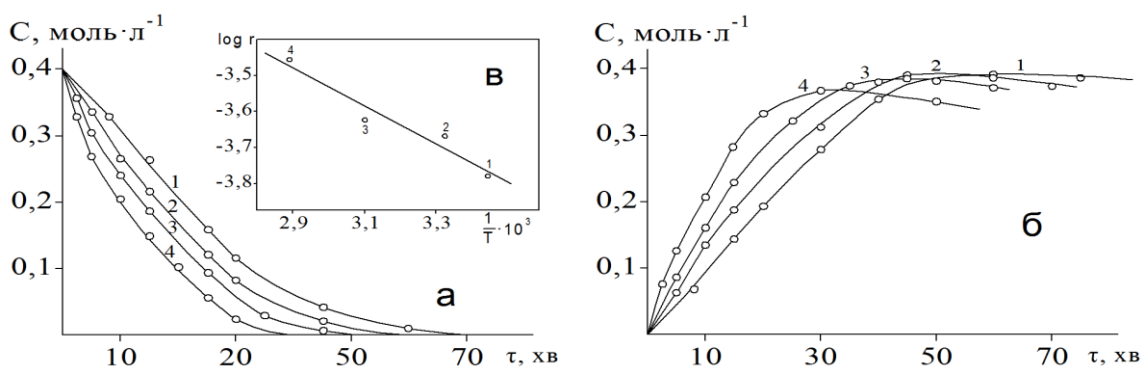
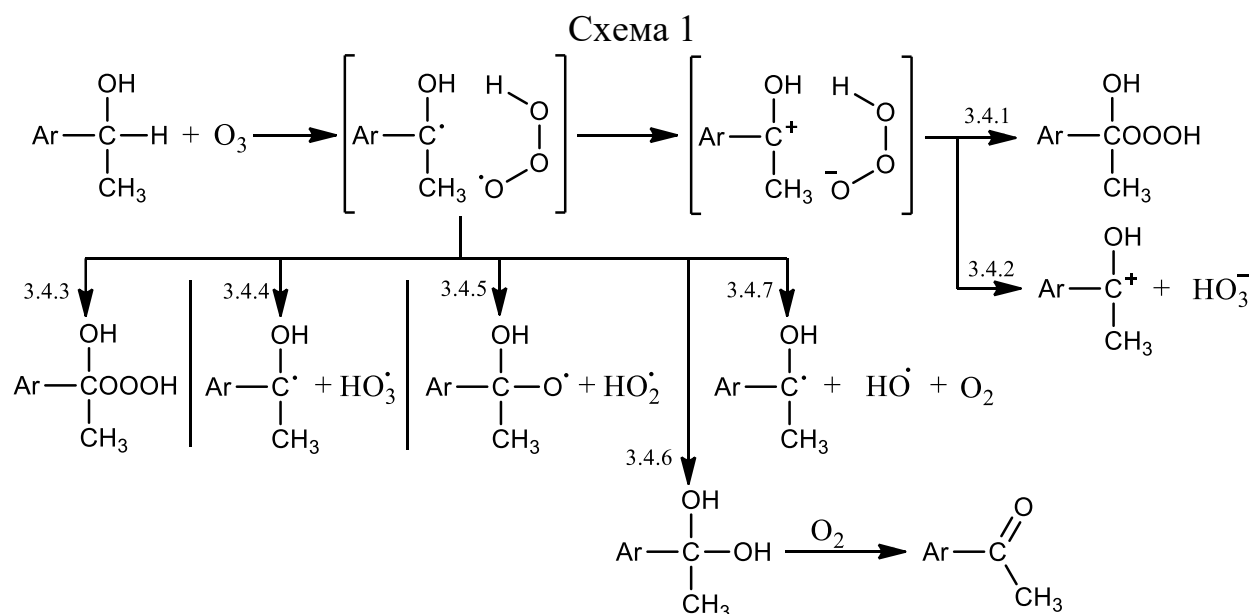


Рисунок 1 – Вплив температури на кінетику окиснення α -фенілетанолу озонотвораючою сумішшю в ацетатній кислоті: витрата α -фенілетанолу (а); накопичення ацетофенону (б) та залежність $\log r - 1/T \cdot 10^3$ (в). $[O_3]_0 = 5,2 \cdot 10^{-4}$, $[ArCH(OH)CH_3]_0 = 0,4$ моль·л⁻¹, $\omega = 30$ л·год⁻¹, $V_p = 10$ мл.

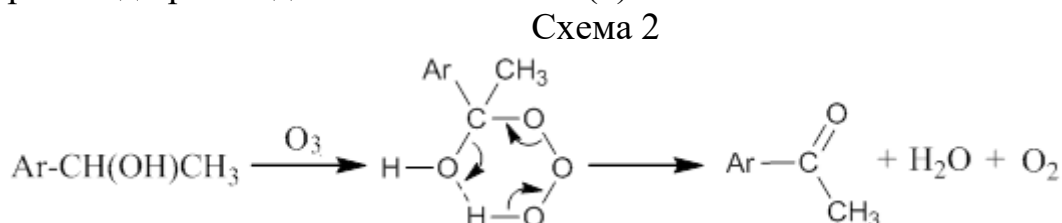
Температура: 288 (1), 293 (2), 303 (3), 313 К (4).

Продуктів озонолітичної деструкції карбінолу в досліджуваній суміші та CO_2 у відходящих газах було ідентифіковано у «слідовій» кількості. На окиснення одного моль спирту витрачається 1,3 моль озону.

На рисунку 1 показано залежність швидкостей окиснення α -фенілетанолу та накопичення ацетофенону від температури. Аналіз кінетичних даних показує, що температура впливає на кінетику окиснення спирту в меншій мірі, ніж на кінетику окиснення етилбензену [5], і слабо впливає на селективність окиснення за бічним ланцюгом; тобто у досить широкому інтервалі температур α -фенілетанол практично цілком перетворюється в ацетофенон. За існуючими на сьогодні уявленнями про реакцію озону зі спиртами [6-9] озонування α -фенілетанолу може відбуватися через перехідний циклічний стан за схемою (1).



По Бенсону [6] переважним шляхом утворення гідротриоксиду (RCOOOH) є гідридний перенос від субстрату до озону з наступним перегрупуванням іонної пари. Мюррей [7,9] спостерігав утворення гідротриоксидів при озонуванні спиртів і естерів за допомогою низькотемпературного ЯМР. Він пояснював їх досить високу стійкість утворенням нестабільного шестичленного циклу за рахунок неподіленої електронної пари кисню гідротриоксиду. Утворені гідротриоксиди розкладаються за схемою (2).



Розглянуті схеми можливих перетворень α -фенілетанолу передбачають залучання озону лише на стадії безпосередньої його участі у реакції зі спиртом, про що свідчать і витрати озону на рівні 1,3 моль на моль прореагованого субстрату.

Таким чином, показана можливість ефективного окиснення α -фенілетанолу озоном до ацетофенону. Реакція перебігає при кімнатній температурі, атмосферному тиску та практично з кількісним виходом цільового продукту.

Література

1. Войткевич С.А. 865 душистых веществ для парфюмерии и бытовой химии / С.А. Войткевич. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – 594 с.
2. Пассет Б.В. Технология химико-фармацевтических препаратов и антибиотиков / Б.В. Пассет, В.Л. Воробьева. – М.: Медицина, 1976. – 430 с.
3. Несмеянов А.Н. Начала органической химии, кн. 2 / А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов. – М.: Наука, 1970. – С.148-159.
4. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. Учебник для вузов. 4-е изд. / Н.Н. Лебедев. – М.: Химия, 1988. – 592 с.
5. Кулешова Т.С. Рідиннофазне озонування етилбензену / Т.С. Кулешова, А.Г. Галстян // Питання хімії та хімічної технології. – 2019. – №3. – С. 17-21.
6. Nangia P.S. Thermochemistry and kinetics of Ozonation Reaction / P.S. Nangia, S.W. Benson // J.Am.Chem.Soc.-1980. –V.102, №9. – P.3105-3115.
7. Murray R.W. Singlet oxygen sources in ozone chemistry. Chemical oxygenations using the adducts between phosphite esters and ozone / R. W. Murray, M. L. Kaplan // J. Chem. Soc. – 1976. – V. 91. – № 10. – P. 5358-5364.
8. Шерешовец В.В. Кинетический изотопный эффект при озонировании этанола / В.В.Шерешовец, Н.Я.Шафиков, В.Д. Комиссаров // Кинетика и катализ.–1980.–Т.21, № 6. – С.1596-1598.
9. Murray R. W. Singlet Oxygen / R. W. Murray // New-York. Acad. Press. – Chapter 3. – 1979. – P. 93-114.

СКЛАРЕОЛІД ЯК ОДИН ЗІ СКЛАДОВИХ ЖИРОСПАЛЮВАЧІВ

Ржецька Т.А., Костенко І.Г.

*Східноукраїнський національний університет
імені Володимира Даля*

Інститут хімічних технологій, м. Рубіжне, contact@iht.lg.ua

Жироспалювачі відносяться до спеціальних харчових добавок, які дозволяють регулювати рівень підшкірного жиру і мобілізувати жировий обмін в організмі людини. Вживання цих речовин в допустимих дозах дозволяє домогтися блискучих результатів професійним спортсменам на змаганнях різного рівня, а також тим, хто серйозно ставиться до свого зовнішнього вигляду, бажає поліпшити фігуру і підтримувати організм в хорошій фізичній формі.

Багато років основу жироспалювачів становили синтетичний ефедрин і його рослинний аналог ефедра. Побічним ефектом прийому даних препаратів було те, що разом з втратою жирового прошарку людина набувала внутрішній неспокій, тривожність і неврівноваженість. Тому, провідними компаніями, які випускають спортивне харчування, була розроблена принципово нова безефедринова формула. У більшості випадків безефедринові формули жироспалювачів представляють собою препарати на основі витяжки рослин або похідних амінокислот.

Серед основних компонентів, які можуть міститися в безефедринових жироспалювачах, виділяють наступні: склареолід, хром, померанець, L-карнітин, L-тирозин, вітамін B5, гарсію камбоджійську, кайенський перець, імбир, корінь кульбаби, ягоди ялівцю, екстракт зеленого чаю, екстракт гуарани, екстракт кори білої верби, екстракт бачу, екстракт насіння жожоба та ін.

На ринку спортивного харчування жироспалювачі представлені в широкому асортименті. Різниця спостерігається лише в складі та методах обробки інгредієнтів.

Авторами пропонується принципово відмінний від відомих методів [2], [3], [4] спосіб отримання одного з основних складових жироспалювачів – склареоліда [1].

Склареолід (SCLAREOLIDE), (NORAMBROIDE) – це продукт, застосування якого в якості харчової добавки в організмі людини виробляє речовини, які діють на жирову клітину як ензими, тобто звільняють її від своїх жирових запасів з подальшим використанням їх у вигляді додаткового джерела енергії.

Склареолід є проміжним продуктом в синтезі амброксану (амброксиду) – який, у свою чергу, є заміником дорогої китової сірої амбри.

Склареольну фракцію, яка утворюється вакуумної розгонкою безпосередньо екстрактів шавлії мускатної, окислюють гіпохлоритом лужного металу в присутності рутенієвого каталізатора і емульгатора з подальшим екстрагуванням продукту окислення органічним розчинником. Органічний розчин відокремлюють від водного і проводять відгонку розчинника під вакуумом. Збільшуючи розрідження проводять температурну лактонізацію (циклізацію) оксикарбонової кислоти до отримання лактона – склареоліда. Лактонізацію проводять безпосередньо в плаві продуктів реакції, поєднуючи процес з відгонкою склареолідної фракції, подальшою конденсацією парів і отриманням кінцевого продукту так само у вигляді плаву. Виділяють технічний склареолід кристалізацією з органічного розчинника, при цьому виключаються процеси омилення і екстракції карбонової кислоти. Виділений продукт фільтрують і сушать.

Розглянутий спосіб значно спрощує відомі методи отримання склареоліда, зменшує кількість технологічних стадій та значно збільшує вихід дорогого продукту.

Склареолід також можна застосовувати як віддушки для тютюну,

використовувати як підсилювач смакових якостей в пиві та інших напоях, так само в косметології та парфумерії.

Литература

1. Пат. України 61761, від 25.07.2011 р.
2. Пат. Франції № 2676229
3. PCT, Int. Appl WO 9321174
4. Пат. Украины 60863А. Опубл. 15.10.2003, Бюл. №10, 2003 р.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДІЛЕННЯ МЕЛАНІНІВ З ЛУЗГИ СОНЯШНИКУ

А.С. Склярова¹, Ю.В. Бізяєва², О.В. Бубир¹, А.П. Белінська²

¹Харківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 115

²Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків

bohcarev.s.v@gmail.com

У зв'язку з розвитком харчової, косметичної та фармацевтичної індустрій виникає необхідність у засвоєнні та застосуванні нових антиоксидантів. Меланіни є унікальними природними сполуками, що характеризуються високою радіопротекторною, антиоксидантною активністю, а також високою здатністю поглинати випромінювання в ультрафіолетовому діапазоні спектру. Меланіни знайшли широке застосування як лікувально-профілактичні препарати і біологічно активні добавки [1, 2].

Традиційною сировиною для отримання меланінів є гриби і бактерії з залученням методів біотехнології. Однак останнім часом проводяться дослідження, спрямовані на пошук альтернативних джерел меланінів. Найбільш перспективним для отримання меланінів представляється використання лузги соняшника, що зумовлено значними обсягами щорічного утворення цієї сировини і низькою ціною на даний вторинний продукт олієжирового виробництва [3].

У роботах [4, 5] описано спосіб отримання меланінвмісного порошку з лушпиння соняшника, який характеризується низькими енергетичними витратами і дозволяє отримати продукт з виходом в діапазоні 4,5–8,0 %. Попередня обробка лушпиння соняшника складається з промивання водою неподрібненого лушпиння та його сушки з наступним подрібненням. Меланвмісний порошок з лузги соняшника отримують за допомогою екстракції 0,5 М розчином гідроксиду натрію при співвідношенні маси лушпиння до маси екстрагенту 1 : 40 за температури 20–22 °С з наступною фільтрацією. Потім до екстракту додають при перемішуванні 25 % розчин соляної кислоти і доводять рН до 1,5, потім розчин витримують протягом кількох годин. Пластівчастий осад меланіну з супутніми речовинами

відокремлюють фільтруванням і сушать в сушильній шафі за температури 40–45 °С до вологості 2,5–3,0 %. Отриманий продукт представляє собою порошок темно-коричневого кольору.

Вдосконалення способу полягало в наступному. Відокремлення меланінвмісного продукту проводили центрифугуванням. Отриманий осад піддавали переосадуванню, після чого осад меланіну знов виділяли центрифугуванням. Промиали отриману масу спочатку водою, а потім етанолом до нейтрального значення рН. Після цього проводили сушіння осаду за температури 17–22 °С в ексікаторі під вакуумом в присутності оксиду фосфору (V) та гідроксиду натрію до вологості 2,5–3,0 %. Отриманий продукт представляє собою порошок насиченого темно-коричневого кольору. Вихід продукту близько 5,5–6,5 % від маси промитої, висушеної, подрібненої лузги. Можна прогнозувати, що меланінвмісний продукт відрізняється від отриманого за способом, описаним у [4, 5], вищим ступенем чистоти і меншим ступенем інактивації активних функціональних груп меланінів за рахунок сушки за більш низьких температур.

Досліджено антиоксидантні властивості меланінвмісних продуктів, отриманих за методикою, описаною в роботах [4, 5] і за удосконаленою. Антиоксидантну активність оцінювали за здатністю виділених меланінвмісних продуктів гальмувати вільнорадикальне окиснення триацилгліцеринів рафінованої дезодорованої соняшникової олії. Вміст меланінвмісних порошоків, гомогенізованих в олії, складав 0,02 %. Період індукції окиснення зразків олії визначено за допомогою прискореного окиснення за температури 110 °С методом «активного кисню». Цей метод засновано на експозиції досліджуваного зразку за постійної підвищеної температури та визначенні через певні проміжки часу ступеня його окиснення, що характеризується величиною пер оксидного числа (ПЧ). Залежність зміни ПЧ зразків від часу будували, вимірюючи час у хвилинах і значення ПЧ в $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг. Далі графічно визначали період індукції окиснення ліпідів в зразках при певних температурах. Періодом індукції є час, після якого відбувалось значне підвищення концентрації первинних продуктів окиснення (пероксидів та гідропероксидів), що характеризується показником ПЧ.

Періоди індукції контрольного зразку (рафінована дезодорована соняшникова олія) і дослідних зразків (рафінована дезодорована соняшникова олія з додаванням 0,02 % меланінвмісного порошку, отриманого згідно [4, 5] і згідно удосконаленої методики) показано в таблиці.

Таблиця – Величини періодів індукції зразків

Назва зразка	Період індукції, хв
олія соняшникова рафінована дезодорована (контрольний зразок)	255±5
олія соняшникова рафінована дезодорована з додаванням меланінвмісного порошку, отриманого згідно [4, 5] (дослідний зразок)	310±7
лія соняшникова рафінована дезодорована з додаванням меланінвмісного порошку, отриманого згідно удосконаленої методики (дослідний зразок)	590±12

Згідно результатів дослідження, період індукції зразку олії соняшникової рафінованої дезодорованої з додаванням меланінвмісного порошку, отриманого за способом [4, 5] на 20–24 % вищий за період індукції контрольного зразку за умови заданої концентрації 0,02 %. Що стосується періоду індукції зразку олії з додаванням меланінвмісного порошку, отриманого за розробленим способом, він більше за контроль вже на 227–236 %. Таким чином є перспективним отримання і застосування в якості антиоксиданту меланінвмісного порошку з лузги соняшнику за запропонованим способом.

Література

1. Solano, F. (2014). Melanins: Skin Pigments and Much More – Types, Structural Models, Biological Functions, and Formation Routes. *New Journal of Science*. Hindawi Publishing Corporation. doi.org/10.1155/2014/498276
2. Бриттон, Г. (1986). Биохимия природных пигментов. Москва: Мир.
3. Fouillaud, M., Caro, Y., Venkatachalam, M., Grondin, I., Dufossé, L. (2018). Anthraquinones. Nollet, Leo M. L.; Gutiérrez-Urbe, J. A. *Phenolic Compounds in Food Characterization and Analysis*. CRC Press, 130-170. doi.org/10.1201/9781315120157.
4. Грачева, Н.В., Сиволобова, Н.О., Желтобрюхов, В.Ф. (2017). Патент РФ 2643932. Способ получения меланина из лузги подсолнечника. Москва: Федеральная служба по интеллектуальной собственности.
5. Грачева, Н.В., Желтобрюхов, В.Ф., Голованчиков, А.Б. (2017). Способ получения меланинов из чаги. Москва: Федеральная служба по интеллектуальной собственности.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ КОЛАГЕНВМІСНИХ ПРЕПАРАТІВ У ХАРЧОВІЙ ТА КОСМЕТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Майстренко Л.А., Охмат О.А., Первая Н.В., Андреева О.А.
Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ
lesia_may@ukr.net

Колаген – білок сполучної тканини, який завдяки своїм унікальним біологічним та фізико-хімічним характеристикам набуває все більшого поширення у різних галузях промисловості, де його застосовують переважно у вигляді різноманітних препаратів. Особливу цінність представляють такі властивості останніх як відтворюваність, низька вартість, біосумісність та здатність до біорозкладання. Світовий ринок препаратів колагену щорічно збільшується на 9,4 % і прогнозується, що до 2023 р. оборот на ньому зросте до 9,37 млрд дол. США [1].

У наш час комерційно та клінічно доступні численні препарати колагену отримані: з тканин тварин (включаючи тканини людини та риб); з тваринних клітин, вирощених *in vitro*; рекомбінантною експресією або прямим синтезом пептидів. Усі перелічені препарати мають свої переваги та недоліки використання. Так, колаген, отриманий з тваринних тканин, володіє високим відсотковим виходом готового продукту, однак, кислотний та ферментативний гідроліз руйнують антигенний потенціал передачі міжвидових захворювань; колаген, синтезований з клітин, виділяється у невеликій кількості, проте, може володіти аутологічними властивостями; рекомбінантний колаген володіє низькою імунною реакцією, проте, нестабільний у часі; отриманий прямим синтезом – біосумісний, але складний для отримання та реєстрації [1,2].

Препарати колагену знайшли широке застосування у харчовій та косметичній промисловості для підвищення еластичності, надання потрібної консистенції та стабільності продуктам. Крім того, включення їх до складу продуктів підвищує їх якість та харчову цінність. Колаген застосовують як білкові дієтичні добавки, носії, харчові добавки, харчові плівки та покриття [3,4].

Одним з джерел тваринного колагену є шкіряна промисловість, яка виробляє величезну кількість побічних продуктів, які можуть стати дешевим і доступним ресурсом для отримання волокнистого колагену та колагенових пептидів. З відходів шкіряного виробництва також можна отримати дешевий кормовий білок для тварин. Сучасне виробництво риби також супроводжується утворенням великої кількості білоквмісних відходів. Застосування лужного ферментативного гідролізу методом попереднього оброблення відходів пероксидом водню при підвищеній температурі дає змогу отримати гідролізат колагену з високим вмістом загального азоту; при цьому колаген аморфний і має повністю однорідну структуру та збалансований амінокислотний склад [5].

У косметичній промисловості колаген застосовують як зволожувальний компонент різноманітних кремів, емульсій, шампунів, масок, проте, слід пам'ятати, що великий розмір молекул колагену спричиняє їх нездатність проникати крізь епідерміс та заміщувати природний колаген шкіри. Авторами [6] досліджений екстракт колагену – продукт високої цінності, отриманий з підшкірної клітковини шкір тварин, а також запропонований простий і ефективний метод вилучення колагену з колагенвмісних відходів шкіряної промисловості. Уніфікований метод заснований на екстракції колагену з використанням оцтової кислоти в присутності ЕДТА і включає дві повторні стадії екстракції. Якісний аналіз колагену з використанням методу дискового електрофорезу показав різне співвідношення мономерів, димерів та інших білків. З колагену отримали колагенові пептиди й дослідили їх вплив на антиоксидантні ферменти та перекисне окиснення ліпідів. Додавання колагенових пептидів знижувало сироватковий рівень таких протизапальних цитокінів як ІЛ-1 β , ІЛ-12, у той час як рівень протизапального цитокіну ІЛ-4 перебував в межах контрольного значення. У роботі [7] досліджено властивості антимікробних емульсійних препаратів косметичного призначення, що містять гідролізат колагену, шляхом використання переваг антимікробних особливостей промислових рослин ефірного масла, включаючи *Thymus vulgaris*, *Origanum onites*, *Eucalyptus globulus* та *Mentha piperita*.

Препарати колагену у харчовій та косметичній галузях промисловості в наш час можна зустріти всюди – перелік продуктів, що містять такі препарати обмежений лише фантазією маркетологів (креми, харчові добавки, уколи краси тощо). Тому лише методи наукового дослідження та прогнозування властивостей колагенвмісних препаратів можуть вирішити питання доцільності їх застосування у кожному окремому випадку.

Література

1. Soroushanova A. The Collagen Suprafamily: From Biosynthesis to Advanced Biomaterial Development / A. Soroushanova, L. M. Delgado, Z. Wu, N. Shologu, A. Kshirsagar, R. Raghunath, A. M. Mullen, Y. Bayon, A. Pandit, M. Raghunath, D. I. Zeugolis //Advanced Materials. – 2019. – Vol. 31(1). – P. 1-39.
2. Riaz T. FTIR analysis of natural and synthetic collagen / Riaz T., Zeeshan R., Zarif F., Ilyas K., Muhammad N., Safi S. Z., Rahim A., Rizvi S.A, Rehman I.U. //Applied Spectroscopy Reviews. 2018. 53(9). P. 703-746.
3. Asghar A. Chemical, biochemical, functional, and nutritional characteristics of collagen in food systems / A. Asghar, R.L. Henrickson //Advances in Food Research. – 1982. – Vol. 28. – P. 231-372.
4. Hashim P. Collagen in food and beverage industries / P. Hashim, M. S. Mohd Ridzwan, J. Bakar, D. Mat Hashim // International Food Research Journal. 2015. – Vol. 22(1). – P. 1-8.

5. Koliada M. Problems of efficient processing and use of collagen-containing materials / M. Koliada, V. Plavan // Pure and Applied Chemistry. 2015. – Vol. 87(1). – P. 43-49.

6. Savchuk O. M., Rebrikova P. A., Vovk T. B., Raksha N. G., Ostapchenko L. I., Mokrousova O. R. Use of waste from the leather industry for the production of biotechnological products based on collagen // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. – 2019. – Vol. 500(1). – P. 1-6.

7. Yorgancioglu A., Bayramoglu E. E. Production of cosmetic purpose collagen containing antimicrobial emulsion with certain essential oils // Industrial Crops and Products. – 2013.– Vol. 44. – P. 378-382.

APPLICATION OF THE MEANCENTERING SPECTROPHOTOMETRIC METHOD TO DETERMINE THE CONTENT OF SYNTHETIC DYES «YELLOW SUNSET» (E110) AND TARTRAZINE (E102)

Medvedeva D.D., Sidorova L.P.

*Oles Honchar Dnipro National University,
m. Dnipro, dasha521309@gmail.com*

It is known that food dyes are very widely used in the production of food with the main purpose - to give an attractive aesthetic appearance of the finished product [1].

Synthetic dyes, in comparison with natural dyes, have technological advantages, they are resistant to technological processing, storage, provide bright colors, which are quickly restored. Their disadvantages include the lack of biological activity, flavors and vitamins. But their biggest disadvantage is the adverse effect on the human body [2].

The method is used to determine binary mixtures without prior separation steps. The MeanCentering method is similar to the RatioDifference method, but subtracting information about the spectrum of the second substance is done in another way. Calculation for each of the obtained spectra of relations the arithmetic mean of all light absorption is making. Then the arithmetic mean is calculated from each ratio of the optical density of the spectrum. That is the MeanCentering operation. The resulting spectrum already automatically contains and subtracts information about substance B and depends only on the concentration of substance A [3].

To build a calibration curve, a wavelength is selected, for which the maximum amplitude of the analytical signal is set.

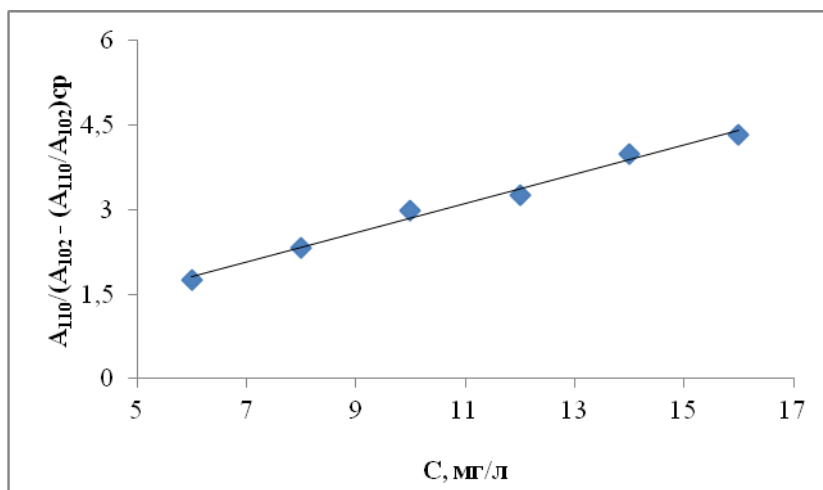


Figure 1 - The calibration graph for the determination of E110 (at $\lambda = 490$ nm)

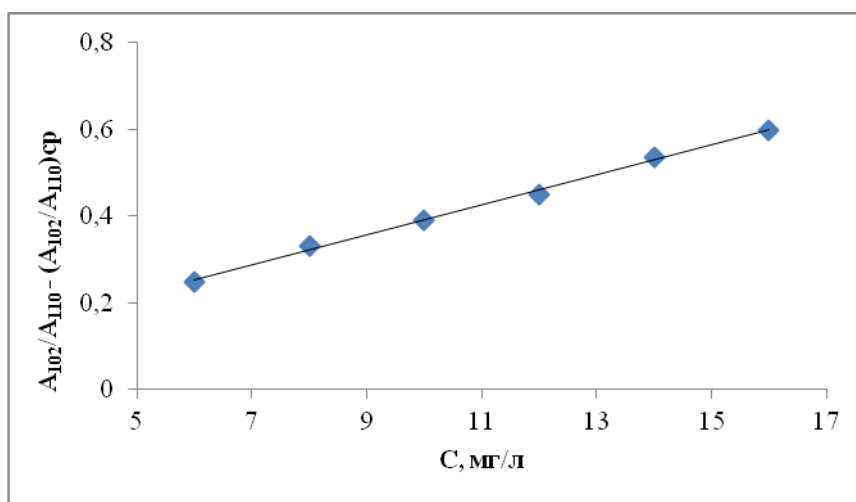


Figure 2 - The calibration graph for the determination of E102 (at $\lambda = 430$ nm)

The obtained equations and regression coefficients indicate linearity in the selected range of dye concentrations. This means that the resulting graphs can be used to quantify the dyes E110 and E102. According to the calibration graphs, the dye concentration was found using the «introduced – found» method.

References

1. Малєєв В. О. Визначення барвників синтетичного походження у продуктах харчування фотоколориметричним методом / В. О. Малєєв, В. М. Безпальченко, О. О. Семенченко // Вестник ХНТУ. Технологія легкої і харчової промисловості. – 2015. – №2(53). – С. 43 – 47.
2. Гуменюк О. Л. Використання барвників вітчизняними виробниками харчової продукції / О. Л. Гуменюк, К. О. Шупило, О. Ю. Семенюк та ін. // Вісник Чернігівського держ. техн. ун-ту. – 2013. – №2(65). – С. 244 – 248.
3. Заєва А.С.(студ.) Медведєва Д.Д.(студ.) Сидорова Л.П. / Спектрофотометричне визначення вмісту бінарних сумішей харчових

барвників «Понсо 4R» (E124) та «Азурин» (E122) // III Всеукраїнська науково-методична конференція «Освіта, наука та виробництво: розвиток та перспективи» 19 квітня 2018 р., м. Шостка. С.13.

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА И ХАРАКТЕРИСТИКА МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЛЕЧЕБНО - ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ФИТОСБОРА

Домарев А.П.¹, Дубонос В.Л.¹, Кричковская Л.В.¹, Демешко О.В.²

**¹Национальный технический университет «Харьковский
политехнический институт», г. Харьков**

²Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

Лекарственные растения Украины содержат различные многокомпонентные комплексы биологически активных соединений, обладающие высокой антиоксидантной активностью и отсутствием побочных эффектов [1]. Известно, что функционирование ряда антиоксидантных систем в организме человека напрямую зависит от уровня восстановленного глутатиона в клетке и общего фонда восстановительных эквивалентов НАДН и НАДФН.

Актуальной задачей является исследование лекарственных растений, обладающих антиоксидантной активностью, которые для различных физиологических и биохимических процессов, проходящих в клетке, обладают возможностью корректировать ее редокс-гомеостаз, так как эндогенные антиоксидантные системы не всегда могут защитить человека от развития оксидативного стресса [2].

Фенольные антиоксиданты растений обладают противовоспалительным, антиоксидантным, гепатопротекторным и другим действием [1], что делает их применение эффективным при лечении сердечно-сосудистых, эндокринных и онкологических патологий человека. Важным компонентом для повышения резистентности организма человека, кроме фенольных антиоксидантов, являются микро- и макроэлементы, которые связаны с ферментами, витаминами, гормонами, аминокислотами, принимают участие в окислительно-восстановительных реакциях и регулируют кислотно-щелочной баланс [3].

Цель работы – поиск лекарственных растений, которые содержат фенольные антиоксиданты, а также эссенциальные микро- и макроэлементы для создания антиоксидантного лечебно-профилактического фитосбора.

Материалы и методы. Данная работа посвящена изучению интегрального значения антиоксидантной активности и количественной оценке содержания микро- и макроэлементов в листьях следующих растений: иван-чай (*Chamerion angustifolium*), смородина черная (*Ribes nigrum*), земляника садовая (*Fragaria ananassa Duchs*), ежевика сизая (*Rubus caesius L.*), вистерия китайская (*Wisteria chinensis*) для их применения в антиоксидантном

фитосборе.

Образцы сырья собраны на территории ботанического сада НФаУ, для оценки антиоксидантной активности (АОА) использовали 1,0 г сухого сырья. Известно, что лекарственные растения содержат различные биологически активные вещества (фенолокислоты, флавоноиды, антоцианы и др.), которые обладают определенной АОА. Антиоксиданты извлекали из анализируемых образцов листьев дистиллированной водой, объем экстрагента 30 см³, время экстракции 30 мин в колбе с обратным холодильником на кипящей водяной бане.

Антиоксидантную активность экстрактов, полученных из листьев растений, определяли потенциометрическим методом [4]. Интегральное значение АОА (мг/г) определяют по формуле:

$$АОА = V_A \cdot C_x \cdot V_1 / V_A \cdot m^{-1},$$

где V_A – объем образца для анализа, см³; C_x – значение антиоксидантной активности по градуировочному графику мг/см³, рис.1; V_1 – общий объем анализируемого образца, см³; V_1/V_A – разбавление; m – масса анализируемого образца, г.

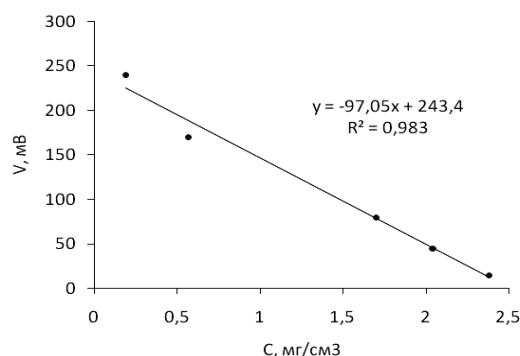


Рисунок 1 – График изменения потенциала восстановления ($E, мВ$) для калибровочных растворов галловой кислоты ($C, мг/см^3$). Определение $C_x (мг/см^3)$ для фиксированного значения $E_x(мВ)$.

Минеральный состав листьев определяли методом рентгенофлуоресцентного анализа. Спектрометр «ElvaX Light SDD» дает возможность выполнять качественный анализ элементов в диапазоне Na ($Z = 11$)÷U ($Z = 92$) и количественный анализ элемента в атомных массах с точностью до 0,001 % . Обработку энергетических спектров выполняют с помощью программного обеспечения ElvaX. Масса сухого образца листьев для минерализации при 500⁰С - 2,0г.

Результаты и обсуждение. Оценка антиоксидантной активности листьев смородины черной, иван-чая, ежевики сизой, земляники садовой и вистерии китайской, содержащих широкий спектр различных биологически активных соединений[1] показала, что они обладают высокой антиоксидантной активностью и могут служить компонентами лечебно-профилактического фитосбора, таблица1.

Таблица 1. – Антиоксидантная активность экстрактов листьев и фитосбора, мг/г

Смородина черная	Иван-чай	Ежевика сизая	Земляника садовая	Вистерия китайская	Антиоксидантный фитосбор
43,2	53,7	65,8	61,2	6,0	116,5

Листья растений, которые выбраны для антиоксидантного фитосбора

содержат различные макро - и микроэлементы, табл. 2. Согласно классификации микроэлементов по их физиологическому значению, такие микроэлементы, как Fe, Zn, Cu, Cr, Mn, Mo, Se, относятся к эссенциальным [5]. Они необходимы для ферментных систем клетки и каталитической активации провитаминов. Дисбаланс микро- и макроэлементов, как компонентов общего гомеостаза в организме, ведет к резкому изменению иммунного статуса у человека в условиях оксидативного стресса [6].

Таблица 2. – Минеральный состав листьев, масс. %

Элементы	Смородина черная	Иван-чай	Ежевика сизая	Земляника садовая	Вистерия китайская
Na	0,056	-	-	0,084	-
Mg	0,018	0,029	-	0,027	0,003
P	-	0,012	-	-	-
S	-	-	-	-	0,020
K	26,943	35,538	37,097	36,322	21,919
Ca	66,114	49,825	62,310	51,612	77,718
Cr	1,078	1,051	0,043	1,225	0,068
Mn	0,326	2,820	0,028	0,489	0,037
Fe	2,418	2,455	0,174	4,338	0,105
Cu	0,032	0,108	0,010	0,120	0,002
Zn	1,931	4,039	0,313	2,621	0,018
Br	0,068	0,154	0,004	0,096	0,030
Rb	-	0,397	-	0,289	-
Sr	0,972	0,616	0,020	2,636	0,080
Zr	0,045	0,049	-	0,137	-

Цинк в роли кофактора необходим для ферментов, которые участвуют в реакциях белкового обмена и функционировании супероксиддисмутазы, участвует в формировании Т-клеточного иммунитета, в процессах деления и дифференцировки клеток, находится в составе ферментов, принимающих участие в кроветворении. К и Mg незаменимы для нормальной работы сердечной мышцы, а комплекс минеральных элементов: Mn, Cr, Se, Zn, Mg необходим для процесса выработки поджелудочной железой инсулина. Кроме того, такие элементы как Fe, Cu, Zn, P, K, Mg, Mn, Ca принимают участие в регулировании кислотно-щелочного баланса, обеспечивают постоянство осмотического давления, а также нормализуют работу ЖКТ. Железо необходимо для синтеза гемоглобина, кальций принимает участие в передаче нервных импульсов и в регулировании функции эндокринной и сердечно-сосудистой системы [3].

ВЫВОДЫ. Анализ результатов антиоксидантной активности листьев иван-чая, смородины черной, земляники садовой, ежевики сизой и вистерии китайской, содержащих различные биологически активные соединения, показал, что на их основе можно создать лечебно-профилактический фитосбор. Определено наличие 16 микро- и макроэлементов.

Фитосбор может служить основой для разработки новых эффективных лечебно-профилактических препаратов, необходимых для торможения оксидативного стресса.

Литература

1. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Під.ред. А.М. Грозінський. К.: Видавництво «Українська Радянська Енциклопедія ім. М.П.Бажана, УВКЦ «Олімп», 1992. – 544с.
2. Меньщикова Е.Б., Ланкин В.З., Кандалинцева Н.В. Фенольные антиоксиданты в медицине и биологии. Строение, свойства, механизмы действия. LAP. 2012. – 488с.
3. Марри Р., Греннер Д., Мейес Р. и др. Биохимия человека, т. 1 – 384 с., т. 2 – 415с., М.: Мир, 1993.
4. Загайко А.Л., Домарева А.П., Кричковська Л.В. та др. Реактивація системи глутатіону фенольними антиоксидантами. ЛІКИ-ЛЮДИНІ. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ФАРМАКОТЕРАПІЇ І ПРИЗНАЧЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. Том 1, стр. 68 – 73, НФаУ, м. Харків, 2019
5. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А. Микроэлементозы человека: этиология классификация, органопатология. М., Медицина, 1991, 496 с.
6. Материалы II Международной научно-практической конференции «Биоэлементы», 2006, Оренбург: Бедненко Л.П., Левченко И.Л. Особенности элементного статуса у детей, с. 40-49

ПОПЕРЕДЖЕННЯ ОКИСНЕННЯ ЛІПІДРОЗЧИННИМИ АНТИОКСИДАНТАМИ

Слись К.В., Кричковська Л.В.

Національний технічний університет

«Харьковский политехнический институт», м. Харків

Анотація. Останнім часом широко обговорюється вільнорадикальна теорія старіння, згідно якої надлишкове утворення вільних радикалів у результаті неферментативного окислення приводить до пошкодження ліпідних компонентів біологічних мембран, структур сполучної тканини, ферментативних систем клітин, до пригнічення гуморального і клітинного імунітету [1]. Всі ці зміни сприяють прискоренню процесів старіння [2].

Ключові слова: каротиноїди, антиоксиданти старіння, перекисні радикали.

Дослідження противоокислювальних властивостей сполук прийнято починати з досить простих хімічних модельних систем, в яких ефективність антиоксидантів оцінюється за тривалістю і глибиною гальмування окислення дуальних органічних сполук (аліфатичних і алкилароматических вуглеводнів або ефірів жирних кислот).

Багато органічних сполук можуть окислюватися по свободнорадикальному механізму, однак, як зазначалося вище, найбільш ефективно окислюються ненасичені жирні кислоти, що робить їх зручним об'єктом при вивченні антиоксидантних властивостей препаратів.

Дослідження протівоокислювальних властивостей сполук прийнято починати з досить простих хімічних модельних систем, в яких ефективність антиоксидантів оцінюється за тривалістю і глибиною гальмування окислення дуальних органічних сполук (аліфатичних і алкілароматичних вуглеводів або ефірів жирних кислот).

Багато органічних сполук можуть окислюватися по вільнорадикальному механізму, однак, як зазначалося вище, найбільш ефективно окисляються ненасичені жирні кислоти, що робить їх зручним об'єктом при вивченні антиоксидантних властивостей препаратів

У світлі вільнорадикальної теорії старіння зростає інтерес до антиоксидантів, як препаратів, які, можливо, можуть попереджувати природне старіння шкіри. Враховуючи здатність вільних радикалів утворюватись під дією УФП, розглядається можливість використання антиоксидантів для профілактики та лікування дерматогеліозу

За останній час вільні радикали та реакції з їх участю вважаються причиною виникнення старіння, ракових захворювань [3].

Захист організму від цих та багатьох інших захворювань – основне завдання антиоксидантної системи. Антиоксиданти попереджують пероксидне окислення ліпідів і не дають вільним радикалам нагромаджуватись в організмі. Однак, природна антиоксидантна система організму часто виявляється перевантаженою і буквально захлинається лавиною вільних радикалів. Цей стан називається „окислювальним стресом”. Антиоксидантні речовини вводяться в рецептуру косметичних засобів не тільки для захисту шкіри, але й для попередження пероксидного окислення ліпідів, які містять поліненасичені жирні кислоти. При цьому, вимірюючи швидкість руйнування антиоксиданту в косметичному препараті, можна оцінити інтенсивність окислювальних процесів, які проходять в ньому. Це дозволяє, при необхідності, вносити зміни в рецептуру, збільшуючи частку мононенасичених (більш стійких до окислення) олій, підбираючи умови зберігання або виключаючи речовини, які сприяють швидкому окисленню (наприклад, фотокаталізатори) [1].

Антиоксидантні речовини вводяться в рецептуру косметичних засобів не тільки для захисту шкіри, але й для попередження пероксидного окислення ліпідів, які містять поліненасичені жирні кислоти. При цьому, вимірюючи швидкість руйнування антиоксиданту в косметичному препараті, можна оцінити інтенсивність окислювальних процесів, які проходять в ньому. Це дозволяє, при необхідності, вносити зміни в рецептуру, збільшуючи частку мононенасичених (більш стійких до окислення) олій, підбираючи умови зберігання або виключаючи речовини, які сприяють швидкому окисленню (наприклад, фотокаталізатори) [1].

На думку вчених [4], вільні радикали, які утворюються в процесі

окислення, малоактивні і виводяться з організму у вигляді молекулярних сполук – продуктів взаємодії з іншими антиоксидантами (токоферолами, хінонами, вітамінами групи К, сірковмісними сполуками). Ряд антиоксидантів не обриває, а сповільнює продовження ланцюга, тобто володіє пролонгуючою дією. Не дивлячись на малу активність радикалів, нагромадження їх в клітинах небажане. Антиоксиданти нейтралізують вільні радикали ще до початку розвитку ефекту пошкодження біомолекул. Антиоксидантний захист спрямований проти всіх видів радикалів, які утворюються в організмі [5].

Каротиноїди – червоні та оранжеві рослинні пігменти, теж відносяться до жиророзчинних антиоксидантів, оскільки володіють здатність вловлювати вільні радикали. β -Каротин (попередник вітаміну А) представляє собою C_{15} -ізопренове похідне зі спареними подвійними зв'язками. Така структура передбачає, що β -каротин може бути чудовою „пасткою” для вільних радикалів, що і було продемонстровано у багатьох експериментах *in vivo* і *in vitro* [62].

Результати досліджень. Каротиноїди оберігають ліпіди від пероксидного окислення шляхом „погашення” вільних радикалів та інших активних форм кисню, особливо синглетного кисню. β -Каротин виявляє ефективні антиоксидантні властивості, пригнічуючи ПОЛ, індуковане ксантиоксидазною системою NO-радикалів, котрі володіють антиканцерогенною дією, що робить їх важливим елементом захисту геному клітин від окисних пошкоджень.

Blakeslea trispora синтезують в основному β -каротин. Штами *Blakeslea trispora* відрізняються за швидкістю росту і за інтенсивністю утворення каротиноїдів..

Вміст їх в різних штаммах коливається від 150 до 440 мкг/г [51]. У змішаній культурі каротиноїди промислового препарату з *Blakeslea trispora* представлені в основному на 94-95% β -каротином і до 6% α -, γ -каротинами та лікопіном [71].

Метою нашої роботи було обґрунтування складу та розробка технології нового косметичного засобу у формі крему на основі мікробіологічного каротину, отриманого з мікрогриба *Blakeslea trispora*, в якості діючої речовини.

Досліди по обґрунтуванню основи, ефективності, нешкідливості та сумісності компонентів крему, фізико-хімічних властивостей та технологічних рекомендацій по виготовленню та стабільності засобу проводили в світлі загально прийнятих вимог нормативної документації з використанням сучасних методик.

Каротин обрано нами як фотозахисну речовину, враховуючи численні посилення на нього як згасника синглетного кисню з якостями антиоксиданту та провітаміну [71,61].

Дослідження каротину мікробіологічного походження в якості фотозахисного засобу проводили для розробки на його основі технології виготовлення нового високоефективного каротинвміщуючого засобу для

парфюмерно-косметичної промисловості. З огляду на обмежений термін збереження каротину та значне його окиснення під впливом різних факторів, необхідно було вирішити ряд завдань як наукового так і технологічного характеру. Для вирішення задач наукового характеру вивчались:

- склад біологічно активних речовин в біомасі мікрогриба *Blakeslea trispora*, що синтезує каротин;
- захист каротину від окиснення в присутності антиоксидантів різного характеру дії;
- дослідження термінів зберігання та стабільності препарату;

Вивчали склад біомаси мікроскопічного муковорого гриба *Blakeslea trispora*, що відноситься до сімейства *Mucoraceae*, порядку *Mucorales* (клас *Zygomycetes*).

Висушена біомаса представляє собою – дрібнодисперсну субстанцію інтенсивно помаранчевого кольору, жирну на дотик.

Каротин мікробіологічний (ТУ 64-6-149-80) вилучають з біомаси мікрогрибу *Blakeslea trispora*, що отримана біотехнологічним методом.

Унікальні фізико-хімічні властивості бічного ланцюга молекулярної структури каротиноїдів визначають електронноакцепторні та електронодонорські властивості каротиноїдів, їх здатність поглинати світло й забезпечувати взаємозв'язок між поглинанням світла, зміною електронних характеристик та хімічними реакціями сполук. Біля 10% каротиноїдів (α -, β -, γ - і Δ -каротин) є попередниками вітаміну А (ретинолу). Невеликий термін його зберігання обумовлений не тільки окислювальною деструкцією каротину але й нестабільністю олії, на основі котрої його отримують.

У світлі вільнорадикальної теорії старіння зростає інтерес до антиоксидантів, як препаратів, які, можливо, можуть попереджувати природне старіння шкіри. Враховуючи здатність вільних радикалів утворюватись під дією УФП, розглядається можливість використання антиоксидантів для профілактики та лікування дерматогеліозу

Антиоксидантні речовини вводяться в рецептуру косметичних засобів не тільки для захисту шкіри, але й для попередження пероксидного окислення ліпідів, які містять поліненасичені жирні кислоти. При цьому, вимірюючи швидкість руйнування антиоксиданта в косметичному препараті, можна оцінити інтенсивність окислювальних процесів, які проходять в ньому. Це дозволяє, при необхідності, вносити зміни в рецептуру, збільшуючи частку мононенасичених (більш стійких до окислення) олій, підбираючи умови зберігання або виключаючи речовини, які сприяють швидкому окисленню (наприклад, фотокаталізатори) [10].

Каротиноїди оберігають ліпіди від пероксидного окислення шляхом погашення вільних радикалів та інших активних форм кисню, особливо синглетного кисню.

Таблиця 1 – Амінокислотний склад дослідних зразків біомаси.

Амінокислоти	«Біомаса-К»	
	Вміст, мг	%, в мг
Лізин	0,3655±0,02	6,79±0,41
Гістидін	0,1626±0,02	3,02±0,22
Аргінін	0,2071±0,01	3,84±0,24
Аспаргінова кислота	0,5188±0,17	9,63±0,81
Треонін	0,3629±0,03	6,74±0,53
Серін	0,3465±0,0	6,43±0,42
Глутамінова кисл	1,8645±0,02	16,05±1,02
Пролін	0,1026±0,01	1,91±0,13
Гліцин	0,5349±0,04	9,93±0,64
Аланін	0,4119±0,03	7,65±0,52
Цистін	0,0099±0,00	0,18±0,01
Валін	0,2408±0,01	4,47±0,36
Метіонін	0,0206±0,00	0,38±0,25
Ізолейцин	0,5315±0,04	4,44±0,18
Лейцин	0,5315±0,04	9,87±0,37
Тирозін	0,2221±0,02	4,12±0,22
Фенілаланін	0,2443±0,02	4,54±0,24
Сума	5,3853±0,61	100

Як видно з результатів досліджень, наведених в табл.1, загальний вміст амінокислот в біомасі мікрогриба *Blakeslea trispora* представлений всіма основними амінокислотами.

Визначення жирно-кислотного складу досліджуваного зразку біомаси проводили з використанням методу високоефективної рідинної хроматографії на хроматографі фірми Shimadzu G1-14B з комп'ютерною обробкою отриманих результатів. Як видно з табл.2 вміст ненасичених жирних кислот в зразках біомас, отриманих за різних умов культивування відрізнявся дуже мало і не мав статистично достовірної різниці. Передбачалося, що введення рослинного олії сприятиме зниженню кислотних чисел кінцевого продукту.

Таблиця 2 – Жирно-кислотний склад біомас мікрогриба *Blakeslea trispora* «Біомаса - К»

Назва кислоти	„Біомаса – К”
C _{14:0} міристинова	-
C _{16:0} пальмітинова	8,6863 ± 0,9
C _{16:1} пальмітиново-олеїнова	0,8374 ± 0,8
C _{18:0} стеаринова	4,6951 ± 0,5
C _{18:1} олеїнова	22,8737 ± 2,1
C _{18:2} лінолева	60,0688 ± 6,2
C _{18:3} ліноленова	1,2093 ± 0,1
C _{20:1} гадолеїнова	0,421 ± 0,03
C _{22:0} бегенова	1,2085 ± 0,1

β-Каротин виявляє ефективні антиоксидантні властивості, пригнічуючи ПОЛ, індуковане ксантиноксидазною системою.

Таблиця 3 – Вміст біологічно активних речовин (БАР) в зразках біомаси мікрогриба «*Blakeslea trispora*»

Досліджувані БАР	Біомаса-К
Каротиноїди, мг%	840±79
Загальні ліпіди, %	18,6±1,6
Убіхінони, мг%	0,08±0,006
β-ситостерол, % від НФ	0,36±0,04
Сквален, % від НФ	9,06 ±1,01
Білок, % від біомаси	1,82±0,15
Фосфоліпіди в перерахунку на лецитин	252,0±22,1
Вітамін В ₁₂	0,0011±0,0001

Здатність фенольних сполук та інших сполук гальмувати окислення вуглеводневих субстратів, в тому числі ліпідів, залежить від великої кількості факторів – будови молекули антиоксиданту і його початкової концентрації, будови і властивостей субстрату і продуктів його окислення, температури, тиску кисню, наявності в системі домішок, ініціаторів, синергистів та ін. В зв'язку з цим лабораторні умови тестування антиоксидантів намагаються по можливості наблизити до реальних умов їх функціонування. Особливо важливим є правильний вибір режиму окислення. Залежно від того, яким чином в експерименті змінюється швидкість неінгібованого окислення субстрату, розрізняють ініційоване окиснення (протікає з постійною швидкістю) і самоускорене аутоокислення.

Моделльні системи, засновані на режимі ініційованого окислення, ідеально підходять для дослідження антиоксидантної активності монофункціональних фенольних антиоксидантів, інгібібуюча ефективність яких є виключно їх антирадикальними властивостями. Однак з використанням таких моделей неможливо об'єктивно оцінити ефективність поліфункціональних антиоксидантів, що поєднують антирадикальну активність з протипероксидної або хелаторної. Найбільш сприятливим для дослідження останніх є режим самоускорення аутоокислення.

Подальші наші дослідження будуть пов'язані з дослідженнями синергетичної дії антиоксидантів різного походження (фулерени та каротиноїди).

Література

1. Пучкова Т.В. Космецевтика: современная косметика интенсивного действия. М.: ООО «Школа косметических химиков», 2010. 192 с.)
2. Пучкова Т.В. Космецевтика: современная косметика интенсивного действия. М.: ООО «Школа косметических химиков», 2010. 192 с.)
3. Эрнандес Е. И. Липидный барьер кожи и косметические средства. /М.: Косметика и медицина, 2005. – 400 с.
4. Аверьянова Е.В. и др. Физиологически активные вещества растительного сырья. Бийск, 2010.- 165с.
5. Шишкина Л. Н. Перспективы использования модельной реакции метилолеата для исследования кинетич. свойств липидов // Изв. РАН. Сер. биолог. – 1996. – № 3.–С. 29.

СПЕЛЬТА ЯК СИРОВИНА У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Паляниця Л.Я., Березовська Н.І., Крихта А.Г., Андросюк І.О.
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів,
e-mail: liubapal@ukr.net

Протягом останніх десятиліть значна увага приділяється вирощуванню пшениці спельти як цінної зернової культури. Спельта (*Triticum spelta* L.) – це гексаплоїдний вид півчастої пшениці, що відрізняється від м'якої пшениці: стійкістю до збідненості ґрунту, кращою реакцією на органічну технологію землеробства, морозостійкістю, скловидністю, невибагливістю до різких змін кліматичних умов [1].

Вважають, що зерно спельти володіє цінним харчовим потенціалом завдяки оптимальному вмісту амінокислот і фракційному складу білка, ліпідів, клітковини, вітамінів і мінеральних речовин [2]. У спельті вміст білка досягає до 28%, що є більшим, ніж у м'якій пшениці [3]. Тому це зерно вважають перспективною сировиною у харчових технологіях, зокрема, для одержання борошна, хлібобулочних і макаронних виробів, сухої клітковини, а також у

дитячому харчуванні.

Варто зазначити, що відповідно до досліджень [4], світові тенденції споживання продукції зі спельти демонструють щорічне зростання обсягів її продажу завдяки наявності унікальних корисних властивостей, але в Україні вітчизняний ринок борошна зі спельти залишається дуже вузьким. Обсяги його споживання в останні роки скорочуються, оскільки знижується купівельна спроможність населення.

Хліб, отриманий із борошна спельти, характеризується оцінкою «добра», що дозволяє використання останнього для виготовлення високопоживного хліба хорошої якості [5]. Проте, за дослідженнями [6] встановлено, що суцільно змелене спельтове борошно має нижчий вміст моно- та дисахаридів, нижчу цукроутворювальну здатність, автолітичну активність та активність β -амілази порівняно з суцільно змеленого борошна з пшениці. Також визначено, що зерно спельти має високий вміст кормових одиниць і тому є високопоживним кормом для тварин [5].

Висока біологічна цінність спельти дозволяє використовувати її у виробництві крупи та круп'яних продуктів, які серед інших посідають важливе місце у харчуванні населення України. Авторами досліджено склоподібність, вміст білка та кулінарні властивості крупи плющеної різних сортів і ліній пшениці спельти та встановлено, що найвищу кулінарну оцінку має каша з крупи, одержаної із зерна сорту Зоря України (2015 р.) [7].

Не зважаючи на широкі можливості використання *Triticum spelta* L. у хлібопеченні та для виготовлення кондитерських виробів, спельта може бути сировинною базою у виробництві лікєро-горілчаных та ферментованих напоїв, а також пива. У роботі [8] запропоновано використовувати пророщене зерно спельти як солоджену сировину для одержання специфічних сортів пива.

Низький вміст крохмалю у спельті сорту Зоря України, зареєстрованого у 2012 році, не дає можливості повноцінно використовувати її у виробництві етилового спирту, оскільки не забезпечує достатнього виходу готової продукції [9-11]. Дослідженнями встановлено, що вміст крохмалю в очищеному зерні спельти є майже вдвічі більший, ніж в неочищеному і досягає до 60% [5]. Таке зерно може бути застосоване у технології етанолу, проте його ціна є вищою, ніж звичайної пшениці.

Отже, з метою розширення сировинної бази зернових культур і збільшення розмаїття асортименту харчових і кормових продуктів на основі спельти, доцільно здійснювати селекцію нових сортів пшениці *Triticum spelta* L. зі специфічними технологічними властивостями. Використання спельти у технології напоїв дасть можливість вирішити проблему альтернативних джерел зернової сировини.

Література

1. Васильченко А. Спельта: новий напрямок у виробництві пшениць [Електронний ресурс] / А. Васильченко // Агроном. – 2016. - Режим доступу:

<https://agronom.com.ua/speltanovyj-napryamok-u-vyrobnytstvi-pshenyts/>.

2. Temirbekova S.K. Using ancient species of wheat to strengthen the immune system of children's body / S.K. Temirbekova, E.F. Ionov, N.E. Ionova, Yu.V. Afanasieva // Agrarnyy Vestnik Yugo-Vostoka – Agrarian Reporter of South-East. – 2014. -№ 1-2. – P. 46-48.

3. Tverdokhlib O.V. Species diversity of wheat, trends and prospects of its use / O.V. Tverdokhlib, R.L. Boguslavskiy // Scientific Papers of Uman National University of Horticulture. – 2012. - 80(1). – P. 37-47.

4. Stankevych G. Investigation of Hygroscopic Properties of the Spelt Grain / G. Stankevych, A. Kats, S. Vasyliiev // Technology Audit and Production Reserves. 5/3(43). - 2018. DOI: 10.15587/2312-8372.2018.146600.

5. Подпратов Г. І. Придатність зерна пшениці спельти озимої для хлібопекарських та кормових цілей / Г. І. Подпратов, Н. О. Ящук // Новітні агротехнології. - 2013. - № 1. - С. 71-79. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/novagr_2013_1_11.

6. Семенова А. Б. Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням продуктів переробки круп'яних культур : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів» / Семенова Анастасія Борисівна ; НУХТ. - К., 2014. – 24 с.

7. Любич В. В. Кулінарні властивості крупи сортів і ліній пшениці спельти / В. В. Любич // Миронівський вісник. - 2016. - Вип. 3. - С. 42-57. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/myrbull_2016_3_5.

8. Munoz-Insa A. Malting process optimization of spelt (*Triticum spelta* L.) for the brewing process / A. Munoz-Insa, H. Selciano, M. Zarnkow, Th. Becker, M. Gastl // LWT – Food Science and Technology. – Vol. 50. – 2013. – P. 99-109.

9. Швабюк О. В. Спельта як альтернативна сировина / О. В. Швабюк, Паляниця Л. Я., Березовська Н.І. та ін. // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Хімія, техно-логія речовин та їх застосування. – 2011.-- № 700. – С. 94-97.

10. Паляниця Л. Я. Біоконверсія альтернативної сировини до етилового спирту / Л. Я. Паляниця, Н. І. Березовська, Р. Б. Косів, Н. О. Паньків* // Сборник материалов I-й Международной научно-практической конференции [«Химия, био- и нанотехнологии, экология и экономика в пищевой и косметической промышленности»]. Щёлкино, 10-13 июня 2013. – с. 235.

11. Palianytsia L. Yeast Growth in Spelta Wheat Worts / L. Palianytsia, N. Berezovska, Z. Pikh, A. Krykhta, I. Androsiuk // International Joint Forum LEA'2018 & YSTCMT'2018, November 22-24th , 2018. Режим доступу: <https://openreviewhub.org › paper › lea-2018>.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ ИЗ МЕДУЗОМИЦЕТА

Яковенко М.Г, Россихин В.В.

*Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина
Национальный технический университет «Харьковский
политехнический институт», Харьков, rossihin.w@gmail.com*

Чайный гриб (*Medusomyces Gisevi*), японский гриб, морской квас, чайная медуза, медузомицет, баночка, kombucha — симбиотический организм, симбиоз дрожжей и уксуснокислых бактерий. Штаммы микроорганизмов, составляют «тело гриба»¹. Дрожжи сбраживают сахар с образованием спирта и углекислоты, а бактерии окисляют этиловый спирт в уксусную кислоту. Жидкость (обычно 4—6%-й раствор сахара в слабом чае) приобретает кисло-сладкий вкус и превращается в слегка газированный напиток — чайный квас, содержащий естественные БАД-ы (биоактивные добавки).

Органические кислоты, витамины и ферменты относятся к БАДам. Многие из них синтезируются организмом человека. Часть их попадают в организм с пищей или с напитками. Например, с настоем чайного гриба — медузомицета.

Как сказано выше, по своему строению чайный гриб представляет собой симбиоз дрожжевых грибков и уксуснокислых бактерий, которые образуют колонию. Продукт двух комбинированных брожений имеет очень сложный состав.

Настой чайного гриба на разных этапах «созревания» включает в себя вещества: а) органические кислоты — уксусную, глюконовую, лимонную, щавелевую, фосфорную, молочную, койевую, яблочную; б) ферменты — протеазу, зимазу, сахаразу, каталазу, амилазу, липазу; в) липиды — жирные кислоты, стерины; г) моносахариды, дисахариды; д) спирт этиловый; е) хлорофилл, ксантофилл; ж) витамины — С, группы В, витамин РР, витамин Д.

Именно поэтому он незаменим как профилактическое и самооздоравливающее средство, повышающее иммунитет, эффективно помогающее при авитаминозах, нарушениях обмена веществ. Исследования показали также, что настой гриба (к 7-10-му дню созревания) обладает противомикробным действием и может заменять антибиотик². Его преимущество перед синтетическими антибиотиками в том, что он не подавляет иммунитет и борется с инфекцией без «побочных» и зачастую тяжелых (таких как дисбактериоз) последствий. При длительном воздействии препарата чайного гриба на бактерии выяснилось, что они не в состоянии выработать к нему устойчивость.

Вот заболевания и состояния, в излечении которых может способствовать чайный гриб: а) простудные заболевания, грипп, ангина; б) головные боли; в) гипертоническая болезнь; г) зубная боль д) ожоги; е) уролитиаз и кристаллурические диатезы; ж) диарея и колиты; з) атеросклероз; и)

ревматизм; к) чайный гриб активно применяют для похудения.

Таким образом, настой медузомицета является биологически активной добавкой, имеющей сбалансированный состав и оказывающей антисептическое и антибиотическое действие на организм. Неприхотливость этого организма позволяет получать полезный настой в микро- и макротоннажных условиях.

В настоящее время коммерческое производство и продажа чайного гриба наиболее развиты в США. Рынок чайного гриба в этой стране в 2016 году составлял 534 млн долларов^[3], это половина мирового рынка в 2016. Лидерами мирового рынка являются GT's Kombucha Company, Reed's Inc., Live Soda Kombucha, Kombucha Wonder Drink, Kosmic Kombucha, Makana Beverages Inc, KeVita (в 2016 году куплена компанией PepsiCo)^[3]. В 2017 году глобальный рынок чайного гриба вырос до 1,5 млрд долларов^[4]. Только 32 % этого рынка приходится на классический чайный гриб без добавок. Остальные 68 % — это чайный гриб с различными вкусами, с добавлением трав, фруктов и ягод.

Литература

1. «Биологический энциклопедический словарь.» Гл. ред. М. С. Гиляров; Редкол.: А. А. Бабаев, Г. Г. Винберг, Г. А. Заварзин и др. — 2-е изд., исправл. — М.: Сов. Энциклопедия, 1986.

2. Jayabalan Rasu, Malbaša Radomir V., Lončar Eva S., Vitas Jasmina S., Sathishkumar Muthuswamy. A Review on Kombucha Tea—Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus (англ.) // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. — 2014. — Vol. 13. — P. 538—550.

3. Exclusive: PepsiCo to Acquire Probiotic Drinks Maker KeVita (англ.)/ *Fortune*. <http://fortune.com/2016/11/22/pepsico-acquires-probiotic-kevita>

4. Kombucha Market | Size | Trends | Analysis | Forecast (2018-2023) (англ.). www.mordorintelligence.com.

СЕКЦІЯ 3
ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ
ПРОБЛЕМИ В ГАЛУЗІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ
ТА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ
АЗОБАРВНИКІВ В МОДЕЛЬНИХ ТА РЕАЛЬНИХ ОБ'ЄКТАХ
МЕТОДОМ БАГАТОКРАТНИХ ДОБАВОК

Пащенко Н.О., Сидорова Л.П.

Дніпровський національний університет ім. О.Гончара
м. Дніпро, e-mail: nataliia31@gmail.com

Регулярне вживання в їжу синтетичних барвників, а саме азобарвників може призводити до появи алергічних реакцій, анемії, гематурії, захворювання нирок, печінки, і навіть летального результату. Токсичність азобарвників обумовлена продуктами їх розпаду. Азо-група може легко піддаватися впливу ферменту азоредуктази, яка зустрічається в різних мікроорганізмах, тварин і людини. Такий вплив призводить до утворення відповідних ароматичних амінів, більшість з яких токсичні і канцерогенні [1].

Визначити індивідуальний барвник досить просто. Але набагато більш складною проблемою є визначення барвників у суміші, тому розробка способів ідентифікації і визначення синтетичних барвників в продуктах харчування залишається однією з актуальних тем [2].

Для визначення вмісту барвників E110 та E124 в модельних сумішах без попереднього розподілу використовували метод H-point standard addition method (HPSAM). Визначення за його допомогою полягає у вимірюванні оптичної густини суміші барвників, при якому концентрація одного компонента є сталою, а іншого змінюється [3-4].

Дослід був повторений тричі, для достовірності, результати визначення наведені в таблиці 1. Статистична обробка отриманих результатів проводилася з використанням програми Microsoft Office Excel 2007.

Таблиця 1 – Результати визначення барвників E110 та E124 в модельних сумішах методом HPSAM

Рівняння	R ²	Введено, мкг/мл		Знайдено, мкг/мл	
		E110	E124	E110	E124
$y_{521} = 0,0554x + 0,2345$	0,9997	2	2	2,05	
$y_{446} = 0,0413x + 0,2055$	0,9941	2	2	2,05	
$y_{470} = 0,0469x + 0,3075$	0,9916	2	2		2,10
$y_{542} = 0,0203x + 0,2615$	0,989	2	2		2,10
$y_{521} = 0,0547x + 0,238$	0,9984	2	2	1,96	
$y_{446} = 0,0408x + 0,2145$	0,9995	2	2	1,96	
$y_{470} = 0,0482x + 0,299$	0,9962	2	2		1,99

Закінчення таблиці 1

$y_{542} = 0,022x + 0,25$	0,9802	2	2		1,99
$y_{521} = 0,055x + 0,2385$	0,9979	2	2	2,10	
$y_{446} = 0,0403x + 0,2035$	0,9952	2	2	2,10	
$y_{470} = 0,0536x + 0,303$	0,9957	2	2		2,08
$y_{542} = 0,0275x + 0,244$	0,9902	2	2		2,08
$C_{\text{сер}}$				2,04	2,06
$D_{\text{сер}}$				0,09	0,06
$S_r, \%$ (середнє)				1,8	1,6

Визначення концентрації барвників E110 та E124 в газованому напої “In Style”, проводились наступним чином: спочатку напій дегазуємо впродовж 15 хвилин, для видалення вуглекислого газу, потім фільтруємо. Готувалися дві серії розчинів, у першому випадку співвідношення концентрацій E110 та E124 були 2 мкг/лм: 4 мкг/мл, у другому випадку 4 мкг/мл: 2 мкг/мл.

У мірні колби ємністю 25 мл відбирали аліквоти зразків (E124 і E110) з додаванням 2 мл ацетатного буферного розчину (pH=6,45). Після цього вносили різні добавки барвника Понсо 4R (концентрація вихідного розчину $E_{124}=100$ мкг/мл). Доводили об'єм дистильованою водою до мітки та перемішували.

Вимірювання проводилися на однопроменевому спектрофотометрі СФ-46 у кюветі з $l=1$ см, розчин порівняння дистильована вода.

За результатами визначення будували графіки залежності оптичної густини від концентрації добавки барвника (рис 1,2). Барвник E110 визначаємо по осі абцис, а E124 по осі ординат.

Результати визначення та рівняння градуированих залежностей наведенні в таблиці 2,3.

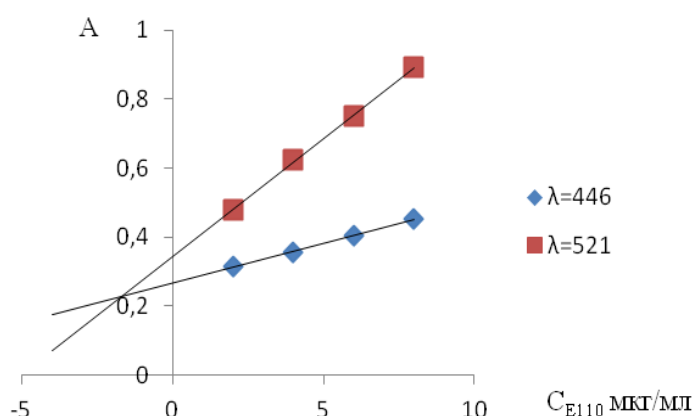


Рисунок 1 – H-point standard addition method для одночасного визначення фіксованих кількостей E110 (2 мкг/мл) і різних кількостей E124 ($C_{E124}=4$ мкг/мл, E110-газований напій “In Style”).

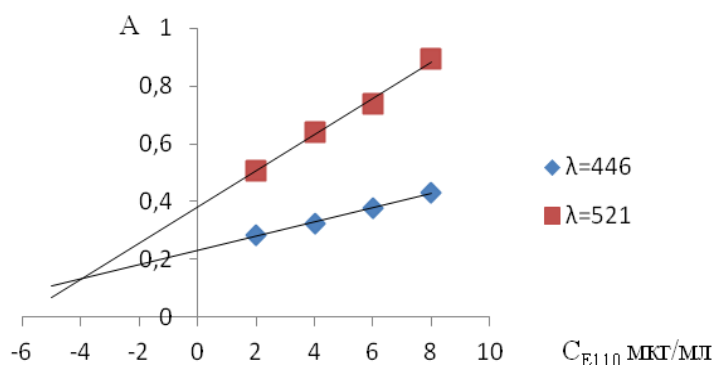


Рисунок 2 – H-point standard addition method для одночасного визначення фіксованих кількостей E110 (4 мкг/мл) і різних кількостей E124 ($C_{E124}=2$ мкг/мл, E110-газований напій “In Style”).

Таблиця 2 – Результати визначення барвників E110 та E124 в газovanому напої “In Style” методом H-point standard addition method

№ серії	Введено мкг/мл		Знайдено мкг/мл		Правильність %	
	E110	E124	E110	E124	E110	E124
1	2	4	1,90	3,85	97,44	96,10
2	4	2	3,90	1,85	97,44	91,89

Таблиця 3 – Рівняння градуированих залежностей для E110 і E124

№ серії	λ , нм	Рівняння	Коефіцієнт кореляції	Діапазон концентрацій мкг/мл
1	446	$y = 0,0231x + 0,266$	0,9988	2-8
	521	$y = 0,0683x + 0,345$	0,9994	2-8
2	446	$y = 0,0248x + 0,231$	0,9965	2-8
	521	$y = 0,0626x + 0,3805$	0,9926	2-8

Отже, розроблена нами методика H-point standard addition method для одночасного визначення барвників Понсо 4R та жовтий “Захід сонця” при їх сумісній присутності, може бути використана для визначення барвників у різних об’єктах. Основними перевагами досліджуваного методу є одночасний аналіз компонентів бінарної суміші без будь-якої хімічної попередньої обробки, відсутність високих витрат і складності інструментів.

Література

1. П. Сидорова / Одночасне визначення вмісту синтетичних барвників E 102 та E 110 у суміші по першій похідній. // Матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції: «Стратегії інноваційного розвитку природничих дисциплін: досвід, проблеми та перспективи» Кропивницький, 22 березня 2018 р. С.156-161.

2. П.П. Пльонсак, Л. П. Сидорова / Метод фірордта та метод першої похідної при визначенні вмісту бінарних сумішей барвників E124 та E110 ////

III Всеукраїнська науково-методична конференція «Освіта, наука та виробництво: розвиток та перспективи» 19 квітня 2018 р., м. Шостка. С. 28.

3. Заєва А.С.(студ.) Медведєва Д.Д.(студ.) Сидорова Л.П./ Спектрофотометричне визначення вмісту бінарних сумішей харчових барвників «Понсо 4R» (E124) та «Азорубін» (E122)// // III Всеукраїнська науково-методична конференція «Освіта, наука та виробництво: розвиток та перспективи» 19 квітня 2018 р., м. Шостка. С.13.

4. Л.П. Сидорова, А.О. Волобой, П.П. Пльонсак /Одночасне визначення вмісту суміші синтетичних барвників E124 і E110 методом добавок "H-point standard"// I Міжнародна (XI Українська) наукова конференція студентів, аспірантів і молодих вчених «Хімічні проблеми сьогодення» (ХПС-2018). С.12.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВІВ «ЗЕЛЕНИЙ ГОРОШОК»

Власенко Н.А.

*Херсонський національний технічний університет
«ХНТУ», м. Херсон, e-mail: vlasenko.anyu@mail.ru*

Комплексне використання відходів харчової промисловості на всіх стадіях ланцюгу «від виробника до споживача» є обов'язковим напрямом забезпечення ресурсозбереження та невід'ємним елементом сталого розвитку. З огляду на це набуває потреби розробка та впровадження організаційно-економічного механізму з подальшого використання харчових відходів, що має мінімізувати їх негативний вплив на довкілля.

Питанням комплексного використання сировини та зменшення техногенного навантаження виробництв на довкілля займався цілий ряд науковців, серед яких можна назвати: К. Боулдінга, П. Ейкінса, Е. Ловінса, Л. Брауна, В. Вернадського, В. Горобець, М. Голика, О. Дорофєєва, М. Жовмір, Н. Зіновчук, О. Зінченка, Т. Зінчук, В. Івахненко, М. Кісіля, В. Комарова, Ю. Лебединського, О. Малєя, Є. Мниха, А. Пігу, О. Симоненко, В. Сонжаровського, Б. Твісса, І. Трофімова, О. Шпикуляка, Г. Штанге, М. Хвесика, М. Яцківа та ін. Незважаючи на значну кількість наукових праць широта і складність проблеми, що розглядається, вимагають продовження наукових досліджень.

Мета: дослідження шляхів зниження екологічного навантаження при виробництві консервів «Зелений горошок».

Екологічна безпека та концепція сталого розвитку передбачає організацію раціонального використання природних ресурсів, захист навколишнього середовища від забруднення та його руйнування, а також забезпечення гармонійних зав'язків населення і природи. У нинішніх умовах вкрай необхідна розробка і застосування ефективних засобів зниження негативного впливу антропогенних чинників на біосферу. Покращити екологічну безпеку країни може раціональна організація виробництва, впровадження інноваційних технологій. З огляду на це кожне підприємство повинне організувати технологічний процес виробництва продукції з урахуванням інтересів охорони і раціонального використання природних

ресурсів.

Серед натуральних овочевих консервів «Зелений горошок» займає одне з провідних місць. Консервований горошок використовують практично всі національні кухні. Висока біологічна цінність його доповнюється високими смаковими властивостями. Однак при виробництві горошку (попит на який є високим і не має тенденції до його зниження) відходи становлять досить високий відсоток.

В цілому при виробництві названих консервів відходи становлять 60% при луценні у стручках, 80 – 83% при обмолоті. За сезон можна одержати 80 – 100 тис. т бадилля [1]. Відходи зеленого горошку – це цінний вітамінно-білковий корм. Хімічний склад бадилля горошку в % на суху речовину: білок – 16, безазотисті екстрактивні речовини – 40, жир – 3, клітковина – 30, мінеральні речовини – 11. Вміст сухих речовин у бадиллі становить 15 – 20%, у тому числі до 2% перетравлюваного протеїну. Кормова цінність 1 т бадилля становить до 11,4 – 15,8 кг кормових одиниць. Стручки (стулки) зеленого горошку у стадії молочної стиглості містять до 18% сухих речовин, у тому числі більше 6% цукру, 3% крохмалю, 2,5% азотистих речовин, 0,3% мінеральних речовин.

Застосування такої кількості відходів виробництва консервів «Зелений горошок» в якості досить поживних кормів в тваринництві може стати однією зі складових ґрунтозахисних технологій ведення аграрного виробництва; сприяти мінімізації техногенного впливу на землі сільськогосподарського призначення; оптимізації структури землекористування. Також використання зворотних відходів дасть змогу консервному виробництву зменшити собівартість продукції, що буде позитивно впливати на його конкурентоспроможність.

Так одна з екологічних проблем в тваринництві нерозривно пов'язана з використанням ґрунту. Головні проблеми в названій області безпосередньо пов'язані з забрудненням ґрунту та його ерозією, що зумовлює зниження врожайності кормових культур та погіршення рівня і повноцінності годівлі тварин. В останнє десятиріччя ґрунти України через ерозію втратили близько 12 – 15% гумусу. Нажаль така тенденція різкого зниження рівня гумусу в ґрунтах продовжується і сьогодні (щорічне зниження складає приблизно 0,5 – 0,6 т/га) [2,3].

Враховуючи вище сказане можна зробити висновок, що комплексне використання відходів виробництва консервів «Зелений горошок» буде сприяти подальшому сприянню ефективного та раціонального використання земель на основі реалізації комплексу заходів щодо збереження продуктивності земельних угідь, підвищення їхньої екологічної стійкості та родючості.

Література

1. Флауменбаум Б.Л. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби./ за ред. Б.Л. Флауменбаума. – К.: Вища школа, 1995. – 156 с.
2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

3. Дорофеєв О.В. Наслідки впливу інтенсифікації землеробства на екологічну рівновагу навколишнього середовища / О.В. Дорофеєв // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – № 4. – С. 136-141.

СИНТЕЗ АНТРАНІЛОВОЇ КИСЛОТИ З ВИКОРИСТАННЯМ КАТАЛІЗАТОРУ МОДИФІКОВАНОГО ТИПУ

Бушуєв А.С.

*ДЗ «Луганський державний медичний університет», м. Рубіжне
e-mail: bushuev@i.ua*

Антранілова (2-амінобензойна) кислота має досить широкий спектр застосування. Достатньо широко її використовують у виробництві духмяних речовин та азобарвників, які у свою чергу можуть використовуватися у створенні різних косметичних засобів [1,2]. У промисловості антранілову кислоту одержують з фталевого ангідриду, на який діють водним розчином аміаку з подальшою взаємодією отриманої Na-солі фталамінової кислоти з розчином гіпохлориту нартію при 60 ° С. Також отримати антранілову кислоту можна з фталіміду [3]. Пряме окиснення 2-амінотолуену мінеральними окисниками до відповідної 2-амінобензойної кислоти використовують рідко у зв'язку з високою реакційною здатністю аміногрупи та низькою перспективністю з погляду на екологічні проблеми, котрі при цьому виникають. При використанні для окиснення молекулярного кисню зникають екологічні питання, але процес доводиться проводити у жорстких умовах і як наслідок потребує складного обладнання. Тому, метою даної роботи було дослідження реакції рідкофазного окиснення 2-амінотолуену з використанням безбаластного окисника озону задля розробки технології синтезу антранілової кислоти у м'яких умовах та з високим виходом.

Для дослідів використовувалися крижана оцтова кислота кваліфікації «Х.Ч.», яка перед використанням очищалася перегонкою під вакуумом у присутності перманганату калію; 2-амінотолуен кваліфікації «Х.Ч.»; 2-ацетамідотолуен підлягав багатократній перекристалізації з води. Кобальт(II) ацетат тетрагідрат кваліфікації «Ч» і калію бромід кваліфікації «фармакопейний».

Дослідним шляхом було встановлено, що окиснення 2-ацетамідотолуену, котрий одержували попереднім ацилюванням 2-амінотолуену дозволяє збільшити долю окислювального перетворення за метильною групою до 7,5%, тоді як при окисненні 2-амінотолуену озono-повітряною сумішшю в системі ідентифікуються лише слідові кількості 2-амінобензойної кислоти. Низький вихід ароматичної кислоти при озонуванні ацильованого вихідного субстрату, ймовірно, пов'язано зі стеричними ускладненнями, викликаними наявністю ацетамідогрупи в орто-положенні по відношенню до метильної, що як наслідок призводить до зниження стійкості ароматичного ядра в реакції з озоном

(рисунок 1).

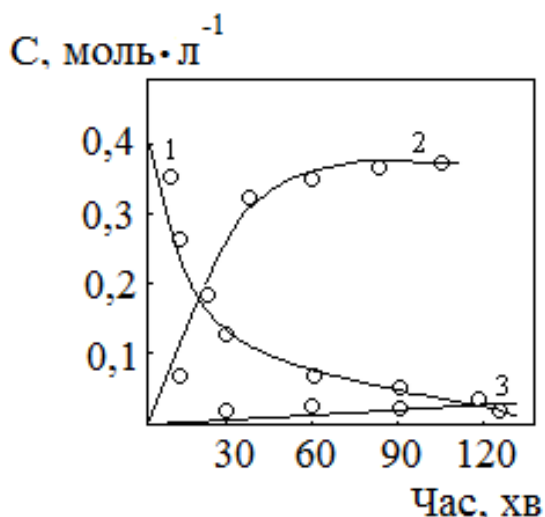


Рисунок 1 – Кінетика окиснення 2-ацетамідотолуену озonom в оцтовій кислоті $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $[\text{O}_3]_0 = 4,7 \cdot 10^{-4}$; $[\text{2-ацетамідотолуену}]_0 = 0,4\text{ моль}\cdot\text{л}^{-1}$; $V_p = 0,01\text{ л}$; швидкість газового потоку – $5,6 \cdot 10^{-4}\text{ л}\cdot\text{с}^{-1}$.

Зміна концентрації 2-ацетамідотолуену (1), пероксидів (2); 2-ацетамідобензойної кислоти (3).

У зв'язку з цим подальші дослідження були проведені з використанням у системі каталітичних добавок солей металів змінної валентності (СМЗВ) та визначенням їхнього впливу на вихід антранілової кислоти. В якості каталізатору використовували ацетати Co , Mn , Ni та Cr .

Виявилось, що селективність окиснення за метильною групою залежить від величини окиснювально-відновного потенціалу пари M/M^+ вивчених металів, швидкостей взаємодії відновної форми металу з озonom і окисненої форми металу з вихідним субстратом. Як було встановлено, завдяки своїм кінетичним можливостям найбільш ефективним каталізатором окиснення 2-ацетамідотолуену озonom за метильною групою в середовищі оцтової кислоти є ацетат $\text{Co}(\text{II})$, вихід 2-ацетамідобензойної кислоти в цих умовах хоча і збільшується до 25,0% проте все одно залишається досить низьким.

У зв'язку з цим, подальші дослідження окиснювального каталізу були проведені у присутності бромідів лужних металів, котрі сприяють підвищенню селективності та швидкості реакції [4]. За результатами досліджень було встановлено, що при введенні у каталітичну систему озон -2-ацетамідотолуен - $\text{Co}(\text{III})$ - оцтова кислота калій броміду значно підвищується швидкість і селективність окиснення субстрату за метильною групою. Основним продуктом окиснення 2-ацетамідотолуену стає 2-ацетамідобензойна кислота 57,0 % (рисунок 2).

Встановлено, що максимальна селективність окиснення 2-ацетамідотолуену досягається при молярному співвідношенні $[\text{Co}(\text{OAc})_2]_0 : [\text{KBr}]_0 = 1:1$. Подальше підвищення концентрації калій броміду не впливає на селективність окиснення. Більш висока швидкість і селективність

окиснення у присутності калій броміду (KBr) пояснюється тим, що швидкість ініціювання селективного окиснення субстрату в реакції з $\text{Co}^{2+} \text{Br}^-$ на порядок перевищує швидкість ініціювання ацетатом кобальту.

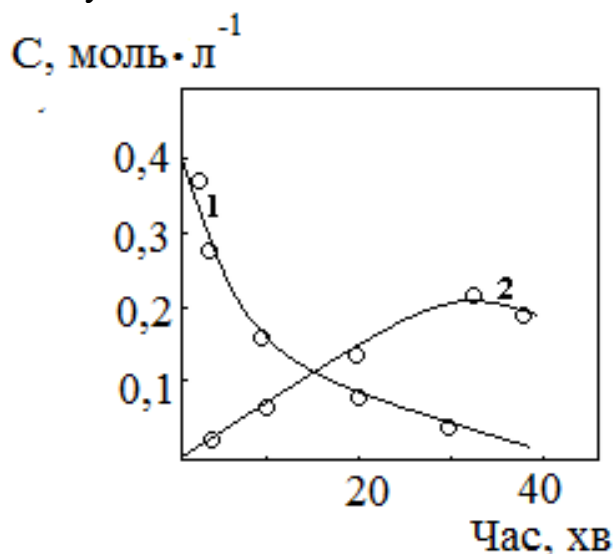


Рисунок 2 – Зміна концентрації компонентів реакційної маси при окисненні 2-ацетамідотолуену озонотолуєнною сумішшю в присутності кобальтбромідного каталізатора при 95 °С; $[\text{2-ацетамідотолуену}]_0 = 0,4$; $[\text{Co}(\text{OAc})_2]_0 = 0,1$; $[\text{KBr}]_0 = 0,1$; $[\text{O}_3]_0 = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1}$

1 – 2-ацетамідотолуен; 2 – 2-ацетамідобензойна кислота;

Подальше збільшення селективності окиснення за метильною групою 2-ацетамідотолуену відбувається з підвищенням концентрації молекулярного кисню в озонотолуєнній суміші. Заміна озонотолуєнної суміші на озонотолуєну призводить до зростання виходу 2-ацетамідобензойної кислоти до 70,0%.

Таким чином було вивчено можливість отримання антранілової кислоти при окисненні 2-ацетамідотолуену озном в оцтовій кислоті у присутності модифікованого каталізатору на основі ацетату кобальту (II) і броміду калію. Знайдені оптимальні умови окиснення та спроектовано принципову технологічну схему синтезу.

Література

1. Белов В. И. Химия и технология душистых веществ, М., 1976
2. Хейфиц Л. А., Дашунин В. М. Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии. — М.: Химия, 1994. — 256 с.
3. Лисицын, В. Н. Химия и технология промежуточных продуктов [Текст] / В. Н. Лисицын. – Москва. Изд-во „Химия”, 1987. – 368 с.
4. Галстян А. Г. Кинетика и механизм окисления 4-ацетокситолуола озном в растворе уксусного ангидрида в присутствии марганецбромидного каталізатора [Текст] / А. Г. Галстян, А. А. Седых // Кинетика и катализ. – 2009. – Т. 50, № 5. – С. 698–702.

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ КУКУРУДЗЯНОЇ ОЛІЇ ЯК БАЗИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Ларінцева Н.В., Горбунов Л.В., Чаплигіна О.М.

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний
інститут», м. Харків, nadyaelen2111@gmail.com*

У косметичній промисловості зараз дуже велика увага приділяється виробництву різноманітних кремів та засобів для зняття макіяжу на жировій основі. База для виробництва цих косметичних засобів складається з різноманітних олій, вміст яких може сягати 30%. Спочатку для косметичних цілей використовувалися лише рослинні та тваринні жири, але зараз багато несумлінних виробників додають до сировини мінеральні масла, що є неприпустимим, хоча дуже здешевшує виробництво. Рослинні олії, що використовуються у виробництві, є експортною продукцією, їх вартість досить висока, тому з метою зменшення вартості та запобіганню фальсифікації, актуальним є пошук вітчизняної сировини високої якості та меншої вартості [1].

Основні олійні культури, які вирощуються на території України – це соняшник, соя, рапс та кукурудза. Олія сої та рапсу не може використовуватися у косметичній промисловості через низьку якість та споживчі характеристики. Соняшникова олія має високий вміст α -токоферолів, вона дуже легко окислюється, тому продукція на її основі буде мати досить малий термін зберігання. Через те, використання кукурудзяної олії, при виробництві засобів догляду за тілом на жировій основі, є дуже актуальним.

За дослідженнями, які проводилися спільно з Інститутом рослинництва ім. В. Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук, були проаналізовані високоолійні лінії кукурудзи – носії ендоспермових мутацій sugary endosperm 1 (su_1), sugary endosperm 2 (su_2) та shrunken endosperm 2 (sh_2).

Насіння кукурудзи досліджувалось за такими показниками: олійність, жирнокислотний склад зерна та його стійкість до окислювання, згідно загальноприйнятих методик [2]. Визначення вмісту олії в зерні здійснювали гравіметричним методом С.В.Рушковського [3], жирнокислотний склад олії аналізували газохроматографічним методом Пейскера [4], а кількісний та якісний аналіз склад токоферолів проводили методом вискоєфективної рідинної хроматографії на хроматографі «Smartline Knauer» з ультрафіолетовим детектором [5]. Статистичну обробку отриманих результатів проводили методом дисперсійного аналізу [6].

У таблиці 1 наведено узагальнений вміст олії у зерні кукурудзи різних ендоспермових мутацій та кукурудзи звичайного типу.

Таблиця 1 – Узагальнений вміст олії у зерні кукурудзи різних ендоспермових мутацій (% до абсолютно сухої речовини) [2]

Типи кукурудзи	Мін.-макс.	Середня групова ($x \pm ts_x$)
Звичайний тип	-	4,6
Мутанти	7,7 – 8,7	8,2 ± 0,4
Мутанти su_2	4,9 – 5,6	5,1 ± 0,2
Мутанти sh_2	12,0 – 14,2	13,2 ± 0,8
НІР _{0,95}	0,1	0,4

Дуже важливими компонентами, які входять до складу рослинних олій для косметологічних цілей є олеїнова кислота та ненасичені жирні кислоти. Олеїнова кислота допомагає прискорити всмоктування біологічно-активних речовин з субстанцій, а ненасичені жирні кислоти роблять олію більш рідкою та корисною для шкіри.

У таблицях 2 та 3 представлено вміст олеїнової та ненасичених жирних кислот у оліях ендоспермальних мутантів кукурудзи та кукурудзи звичайного типу.

Таблиця 2 – Вміст олеїнової кислоти в гліцеридах олій ліній кукурудзи на основі різних ендоспермових мутацій. (% до суми жирних кислот) [2]

Типи кукурудзи	Мін.-макс.	Середня групова ($x \pm ts_x$)
Звичайний тип	-	26,2
Мутанти su_1	34,5 – 40,7	38,1 ± 2,6
Мутанти su_2	24,7 – 35,2	28,4 ± 3,7
Мутанти sh_2	34,1 – 44,1	37,9 ± 3,6
НІР _{0,95}	0,1	3,3

Таблиця 3 – Вміст лінолевої та ліноленової кислоти в гліцеридах олій ліній кукурудзи на основі різних ендоспермових мутацій. (% до суми жирних кислот) [2]

Типи кукурудзи	Лінолева кислота		Ліноленова кислота	
	Мін.-макс.	Середня групова ($x \pm ts_x$)	Мін.-макс.	Середня групова ($x \pm ts_x$)
Звичайний тип	-	58,3	-	1,4
Мутанти su_1	43,5 – 50,8	46,8 ± 2,8	1,1 – 1,3	1,2 ± 0,1
Мутанти su_2	50,4 – 59,9	57,0 ± 3,5	1,4 – 2,0	1,6 ± 0,2
Мутанти sh_2	38,3 – 46,5	44,1 ± 3,2	1,0 – 1,4	1,2 ± 0,2
НІР _{0,95}	0,5	3,4	0,1	0,2

Серед речовин, що володіють антиоксидантною активністю, одну з лідируючих позицій займає вітамін Е. Це комплекс біологічних ізомерів, який має чотири конформаційні форми: α -, β -, γ - та δ , при чому найбільшою вітамінною активністю володіють α -, β -, γ -токофероли, а найбільші

антиоксидантні властивості притаманні δ -токоферолу.

У таблиці 4 наведено середній вміст різних форм токоферолів в оліях зерна ендоспермових мутантів кукурудзи та кукурудзи звичайного типу.

Таблиця 4 - Середній вміст різних форм токоферолів в оліях зерна ендоспермових мутантів кукурудзи [7]

Мутанти	Вміст різних форм токоферолів в оліях, мг%				
	α -токолу	β -токолу	γ -токолу	δ -токолу	Сума токоферолів
Звичайний тип	1,7	1,3	57,7	1,1	61,7
Мутанти <i>su</i> ₁	1,3	1,9	125,9	0,8	129,9
Мутанти <i>su</i> ₂	1,0	0,1	69,8	0,1	71,0
Мутанти <i>sh</i> ₂	0,8	0	121,1	0	121,9
НІР 0,95	0,7	0,8	23,8	0,6	24,3

Як можна бачити з наведених даних, найбільш перспективними є мутанти кукурудзи – носії ендоспермових мутацій *sugary endosperm 2* та *shrunken endosperm 2*. Використання олії насіння цих рослин дозволить суттєво знизити вартість косметичної продукції, підвищити її якість та збільшити термін придатності.

Література

1. Товароведение однородных групп непродовольственных товаров: парфюмерно-косметические товары: Уч.пос. / Тыщенко Е.А., Позняковский В.М., Ермакова В.П. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016 - 393с.
2. Вміст і жирнокислотний склад олії в зерні ендоспермових мутантів кукурудзи / С. М. Тимчук, О. Г. Супрун, В. М. Тимчук, Н. В. Ларінцева, Г. С. Потапенко, Л. Я. Харченко // Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. – 2013. – Вип. 14. - С. 128-137
3. Методы биохимического исследования растений / под ред.А. И.Ермакова. – Л. :Агропромиздат, 1987. – 430 с.
4. Прохорова М.И. Методы биохимических исследований/ М.И. Прохорова - Л.: Химия, 1982.– 202 с.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г.Ф.Лакин.– М: Высшая школа, 1973.– 343 с.
6. Продукти харчові. Визначення вмісту вітіміну Е методом рідинної хроматографії високороздільної здатності вимірювання α -, β -, γ - і δ -токоферолів (EN 12822:2000, IDT) : ДСТУ EN 12822:2005. – [Чинний від 2006-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України 2006. – 15 с. – (Національний стандарт України).
7. Тимчук С.М., Ларінцева Н.В., Поздняков В.В., Анциферова О.В., Харченко Ю.В., Харченко Л.Я. Вміст і склад токоферолів в зерні ендоспермових мутантів кукурудзи / Досягнення і проблеми генетики, селекції

та біотехнології: зб. наук. пр. / НАН України, НААН України, НАМН України, Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова; редкол.: В.А. Кунах (голов. ред.) [та ін.].— К.: Логос, 2012. Т. 4: Присвячено 125-річчю від дня народження М.І. Вавилова.— 2012.— С. 208-212

АДСОРБЕНТ ДЛЯ ОТБЕЛКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Алали М., Кричковская Л.В

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», г. Харьков, Сирия

В настоящее время важнейшим направлением развития косметической промышленности является разработка нового поколения антивозрастной косметики функционального назначения. Неотъемлемой частью этой продукции являются биологически активные вещества (БАВ), основным источником которых являются растения. В последнее время во многих исследовательских центрах развернут широкий фронт работ фундаментального и прикладного характера, направленный на всестороннее изучение обширной группы природных биологически активных соединений, объединяемых общим классификационным названием «липиды». Современные представления, основанные на результатах глубоких структурно-функциональных исследованиях, отводят липидам и их надмолекулярным клеточным образованием — биологическим мембранам — важнейшую роль в функционировании основных биохимических механизмов в коже. Данные механизмы определяют и регулируют физическое состояние клетки, ее взаимодействие, как с соседними клетками, так и с факторами окружающей внешней среды. Возрастающие потребности фармацевтической и косметической отраслей промышленности делают актуальной задачу подбора доступных сырьевых ресурсов и разработку оптимальных биотехнологических процессов производства природных липидных препаратов для ухода за кожей лица. Препараты природного происхождения отличаются от синтезированных химических соединений совершенной формулой, включающей оптимальное соотношение микро- и макроэлементов, витаминов и незаменимых жирных кислот.

Актуальность и обоснованность выбора темы исследования заключается в поиске новых активных ингредиентов растительного происхождения, расширяющих возможности создания антивозрастных косметических изделий нового поколения. Особую актуальность приобретают исследования, направленные на совершенствование и оптимизацию технологических параметров процессов применения новых биологически активных веществ, обезвреживание сырья и создание новых кремов функционального назначения.

Экспериментальная часть. Было проведено исследование разработанного на основе отходов агропромышленного производства комплексного адсорбента из лужги и нанотрубок, полученных методом пиролиза.

В эксперименте показано высокое качество, полученного по разработанной технологии адсорбента, подтверждены исследованиями кинетических изменений показатели перекисного и анизидинового чисел, а также общая степени окисленности и скорости окисления при хранении масла;

Технология очистки растительных масел, в зависимости от типа предприятия, включает комплексную очистку масел (рафинацию) или простейшие операции, в частности адсорбционную очистку. В процессе адсорбционной очистки снижаются количество красящих веществ, продуктов окисления, примесей фосфорсодержащих веществ и др. Для адсорбционной очистки растительных масел, в зависимости от качества исходного сырья и условий очистки, применяют природные и синтетические материалы. Синтетические адсорбенты пока не нашли широкого применения. Адсорбенты на основе природных материалов, обычно бентонитовых глин, представлены, в основном, импортными образцами.

Адсорбционную очистку сырого подсолнечного масла проводили контактным способом при атмосферном давлении, в интервале температур 20 – 100 °С. В сырое масло, при перемешивании, добавляли 0,5 % разработанного адсорбента с размером частиц менее 0,2 мм. Адсорбент отделяли при помощи центрифугирования. Об активности адсорбентов судили по изменению содержания в масле красящих веществ (коэффициент светопропускания, цветное число), свободных жирных кислот и веществ, титрующихся щелочью (кислотное число). Изменение коэффициента светопропускания оценивали фотометрически. Определение цветного числа масла проводили согласно требованиям ДСТУ 4568:2006, кислотного числа – ДСТУ 4350:2004.

Исследования процесса очистки подсолнечного масла предварительно были проведены природными образцами глины марки Ieltar –100 определены температура (80 °С) и продолжительность очистки масла (0,). При изучении влияния температуры, с целью уменьшения времени контактирования, глину вводили в масло, предварительно нагретое до температуры очистки.

Эффективность адсорбционной очистки в значительной мере определяется выбором адсорбента. Для очистки масел и жиров используются кислотно-активные отбельные глины (бентонит или монтмориллонит), активированный уголь и силикатные адсорбенты. Между тем, технологические возможности при выборе адсорбента ограничены. Например, активированный уголь сопровождается достаточно сложными процессами регенерации, высокую стоимость. Природные алюмосиликаты монтмориллонитовой группы более доступны и имеют относительно простую технологию активации, но действие высоких температур во время отбеливания негативно влияет на качественные показатели растительных масел. Определено, что полученный адсорбент как и природные глины могут использоваться в качестве

адсорбентов для очистки растительных масел (таблица 1).

Увеличение длительности контактирования природных материалов с маслом выше 0,5 ч нецелесообразно, вследствие снижения адсорбционной способности. Проведение очистки при температуре менее 50 °С затрудняет процесс адсорбции из-за высокой вязкости масла. Увеличение температуры очистки выше 80 °С ведет к повышению кислотного числа масла. Были установлены параметры очистки подсолнечного масла исследованным адсорбентом – время контактирования 0,5 часа и температура 80° С, что позволят вести очистку в условиях, принятых в производствах растительных масел с непрерывным технологическим циклом и обеспечит применение адсорбентов без изменения аппаратного оформления процесса.

Таблица 1 – Качественные и количественные показатели подсолнечного масла после обработки адсорбентами

Объект	КЧ мг КОН/г	Влага и летучие в-ва, %	ПЧ, ммоль ½О/кг	Цветное число, мг йода в 100 см ³
Масло подсолнечное исходное	0,87	0,09	0,7	5,0
Масло после адсорбции	0,18	0,07	0,4	3,1

Необходимым условием для разработки технологии адсорбентов являются изучение состава и модифицирование свойств природных материалов. Нами использовался адсорбент, полученный на основе лузги подсолнечника и нанотрубок после пиролиза. Пиролиз лузги проводился при температуре 350-400⁰С, а нанотрубки получали при пиролизе кокса. Сравнение проводилось с адсорбентом из глины марки Ieltar–100 производства химического комбината Siarkopol (г.Торнобжег, Польша). Микроэлементный состав исследованных адсорбентов представлен в таблице 2).

Таблица 2 – Микроэлементный состав адсорбентов, %

Элементы, %							
Природный адсорбент из глины марки Ieltar– 100							
Si	O	Al	Fe	K	Ca	Mg	Zn
25,10	66,26	6,38	0,63	0,60	2,03	1,23	-
Адсорбент из лузги подсолнечника и нанотрубок							
0,003	-	-	0,008	89,65	10,27	0,005	0,011
Шелуха подсолнечника							
0,002		-	0,091	56,51	43,24	0,004	0,022

Так как окислительная стабильность подсолнечного масла является важнейшим показателем качества масла проведено исследование окислительной стабильности образцов продукта по предлагаемой технологии адсорбции и дезодорированного подсолнечного масла, взятого в качестве контроля. При исследовании окислительной стабильности образцов масел в зависимости от температуры инициированного окисления (70-75 °С) установлено, что время окислительной стабильности масла, полученного по разработанному способу адсорбции, увеличилось на 55 минут, при этом скорость диффузии кислорода в единицу времени уменьшилась в 1,5 раза.

Результаты исследования окислительной стабильности, количества перекисных радикалов, анизидиновых чисел представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели окислительной стабильности подсолнечного масла после адсорбции

Растительное масло после адсорбции			Растительное масло - контроль		
ПЧ ммоль ½О/кг	Анизи- диновое число, ед	Степень окислен- ности, ед	ПЧ ммоль ½О/кг	Анизи- диновое число, ед	Степень окислен- ности, ед
Время хранения 3 суток					
0,5	0,7	1,7	0,6	0,7	1,9
Время хранения 50 суток					
0,6	1,0	2,2	0,9	1,2	3,0
Время хранения 100 суток					
0,9	1,3	3,3	1,6	2,0	4,2
Время хранения 120 суток					
1,6	1,5	5,6	3,0	2,5	8,5
Время хранения 150 суток					
2,5	2,0	7,0	3,7	2,5	8,9

Анализ данных кинетики изменения анизидиновых чисел контрольных образцов масла, представленных в таблице 3 показал, что концентрация альдегидов и кетонов в них к концу срока хранения гораздо выше по сравнению с маслом, обработанным разработанным адсорбентом. Показатели скорости окисления и общей степени окисленности масел в образце обработанного адсорбентом масла к концу срока хранения были в 1,2-1,3 раза ниже контрольных образцов.

Необходимо отметить тот факт, что при хранении контрольного образца перекисное число увеличивалось больше, тогда как в образцах обработанного адсорбентом масла происходит незначительное увеличение перекисного числа.

В целом масло, обработанное адсорбентом, можно считать достаточно стабильным. При хранении в течение стандартного для отечественных масел

срока (4 месяца) не происходит существенных изменений качественных характеристик масла после адсорбции, что дает основание считать, что данное масло может служить сырьем для разработки косметических изделий.

На основании полученных данных, нами был разработан адсорбент на основе отходов агропромышленного комплекса подсолнечной шелухи с нанотрубками после пиролиза. Технологическая схема включает стадии подготовки и дробления исходного сырья, пиролиза при температуре 350°C. Приготовление адсорбента не требует стадии отмывки и сушки.

Также доказана возможность использования подсолнечной лузги с нанотрубками в качестве адсорбентов для очистки подсолнечного масла контактным способом. Проведенные исследования эффективности адсорбентов позволяют получить растительное масло с хорошими качественными характеристиками, которые позволяют рекомендовать его для применения в косметических средствах.

Литература

1. П.Вилкова, С.А. Товароведение и экспертиза парфюмерно-косметических товаров. М.: Деловая литература. 2000. - 47 с.
2. Ефременко, В.И. Липосомы (получение, свойства, аспекты применения в биологии и медицине) / В.И. Ефременко. Ставрополь: Б.и., 2001. - 236 с.
3. Швец, В.И., Краснопольский, Ю.М., Каплун, Ю.М., Степанов А.Е. Биотехнологические направления в создании лекарственных и диагностических препаратов липидной природы.// Вопросы мед. химии, 1997.- С. 416-424.
4. Азнаурьян, М.П. Новые жировые продукты повышенной биологической ценности отечественного производства / М.П. Азнаурьян, А.Г. Анимисова, Н.А. Калашева, Т. Е. Косцова // Масложировая промышленность. 1999. – № 3. – С. 22-25.

ИССЛЕДОВАНИЕ СУБМИКРОСТРУКТУРИРОВАННОЙ СУБСТАНЦИИ РЕЗВЕРАТРОЛА (3,5,4'-ТРИГИДРОКСИСТИЛБЕНА)

Жилякова Е.Т., Новиков О.О., Кричковська Л.В.

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

г. Белгород, novikov@bsu.edu.ru

На современном рынке косметических средств большое значение приобретают активные ингредиенты, позволяющие улучшить действие или раскрыть диапазон полезных свойств косметики и таким образом обеспечить

создание более эффективных продуктов. В последнее время исследователи уделяют все больше внимания проблеме создания оптимальных рецептур. Это связано с тем, что использование многих активных веществ выдвигает определенные требования к составу средства. Данные ограничения могут быть связаны, с разложением ингредиента под действием УФ-излучения или кислорода, его чувствительностью к повышению температуры или изменения рН, непригодностью какого-то конкретного соединения к по отношению к коже, несовместимостью его с другими компонентами. Кроме того, диапазон применяемых активных ингредиентов сильно расширился; теперь помимо классических витаминов он включает различные типы веществ растительного происхождения или их производные. Многие из этих соединений обычно доступны только в составе чрезвычайно сложных смесей различных веществ (растительных экстрактов).

Использование в качестве действующего вещества в лекарственной форме соединения природного происхождения представляется рациональным при условии его достаточной антимикотической активности.

Известно, что фитоэстрогены помогают снизить вредное влияние андрогенов на кожу и волосяные фолликулы, и поэтому могут использоваться в комплексной терапии таких патологий, как жирная себорея, акне, андрогенная алопеция и гирсутизм. Кроме того не зарегистрированы случаи побочных гормональных эффектов при их использовании. Резвератрол (3,5,4'-тригидроксистилбен) обладает высокой антиоксидантной активностью, противогрибковым, антимикробным и противовоспалительным действием; имеются данные об его антигистаминной активности.

В связи с этим, перспективным в дерматологии представляется использование данного соединения полифенольной природы. Выраженные целевые фармакологические свойства резвератрола могут быть использованы для профилактики и лечения себореи.

Разработка состава и технологии неразрывно связано с вопросом выбора рациональной лекарственной формы, в которой лекарственное вещество или комплекс веществ должны дать максимальный лечебный или профилактический эффект. В качестве разрабатываемого объекта выбрана лекарственная форма с жидкой дисперсионной средой для наружного применения – бальзам. Данная лекарственная форма является наиболее рациональной и удобной в применении для лечения целевой нозологии.

Исследовалась субстанция резвератрола производства Acetac BIO-TECH INC, серия № TY6060612. Измельчения субстанции резвератрола проводилось при помощи лабораторной мельницы МЛ-1.

В таблице 1 приведена динамика изменения размеров частиц резвератрола в процессе измельчения.

Таблица 1 – Динамика изменения размеров частиц резвератрола в процессе измельчения

Время измельчения порошка резвератрола, мин.	Размеры частиц, мкм / % содержания фракции		
	0,3-0,8	0,8-1,2	3,0-8,0
0	27	30	43
5	51	35	14
15	35	38	27
30	42	38	20
45	36	32	32

На рисунках 1-2, представлены электронные микрофотографии изучаемых образцов, полученные с помощью сканирующего зондового микроскопа Quanta 200 3D в Центре коллективного пользования НИУ БелГУ. Quanta 200 3D — растровый электронный микроскоп с термоэмиссионным катодом и системой EDS микроанализа.

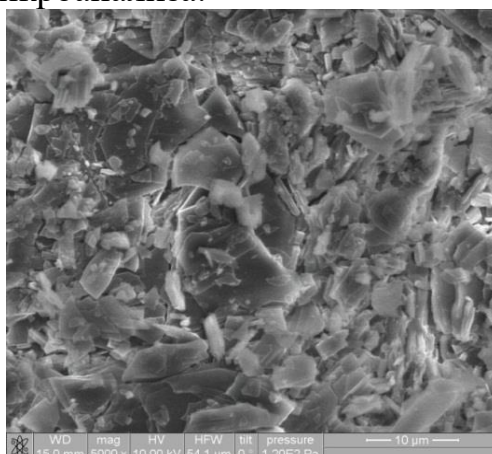


Рисунок 1 – Микрофотография исходной субстанции резвератрола

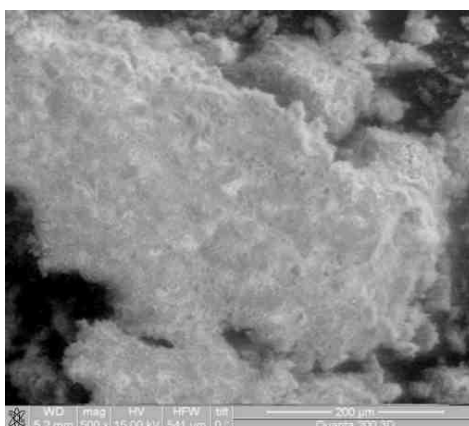


Рисунок 2. Микрофотография субстанции резвератрола, измельченной 5 минут

Из микрофотографии рисунка 1 видно, что частицы резвератрола мелкодисперсные, а по форме являются пластинчатыми или равноосными. По мере увеличения времени измельчения порошка резвератрола с 5 до 30 минут (рисунок 2) меняется и форма его частиц: из продолговатых элементов, характерных для фракций, неизмельченных, форма становится равноосной при режиме измельчения 15 минут и для режима измельчения 30 минут.

Анализируя данные таблицы 1, можно заключить, что при измельчении порошка резвератрола режиме 5 минут происходит наиболее интенсивное образование частиц мелких фракций с размером от 0,3 до 1,2 мкм, что в сумме составляет 86%. При таком режиме измельчения отсутствуют частицы крупных фракций, поэтому этот режим может быть принят за технологичный.

В таблице 2 представлены технологические показатели неизмельченной и субмикроструктурированной субстанции резвератрола.

Таблица 2 – Физико-технические и технологические показатели неизмельченной и субмикроструктурированной субстанции резвератрола.

№ п/п	Технологическая характеристика	Размерность	Экспериментальные значения	Референтные значения/качественная оценка
1	2	3	4	5
Образец неизмельченный				
1	Сыпучесть	г/с	1,34	1,0–2,0 – плохая
2	Пористость	%	65,49	
3	Коэффициент прессуемости	г/мм	0,085	
4	Угол естественного откоса	град.	53	50-65 – очень плохой
5	Относительная плотность	%	34,51	
6	Насыпная масса	г/см ³	0,608	от 0,6 до 1,1 – средняя
7	Определение внешнего вида	-	Порошок белого цвета со слегка желтоватым оттенком	Порошок белого цвета со слегка желтоватым оттенком
Образец - измельчение 5 минут				
1	Сыпучесть	г/с	1,39	1,0–2,0 – плохая
2	Пористость	%	59,88	
3	Коэффициент прессуемости	г/мм	0,1	
4	Угол естественного откоса	град.	57	50-65 – очень плохой
5	Относительная плотность	%	40,12	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
6	Насыпная масса	г/см ³	0,707	от 0,6 до 1,1 – средняя
7	Определение внешнего вида	-	Порошок белого цвета со слегка желтоватым оттенком	Порошок белого цвета со слегка желтоватым оттенком
Образец - измельчение 15 минут				
1	Сыпучесть	г/с	1,39	1,0–2,0 – плохая
2	Пористость	%	60,01	
3	Коэффициент прессуемости	г/мм	0,1	
4	Угол естественного откоса	град.	57	50-65 – очень плохой
5	Относительная плотность	%	42,3	
6	Насыпная масса	г/см ³	0,683	от 0,6 до 1,1 – средняя
7	Определение внешнего вида	–	Порошок белого цвета со слегка желтоватым оттенком	Порошок белого цвета со слегка желтоватым оттенком

Из данных таблицы 2 можно сделать следующие выводы:

1) при субмикроструктурировании порошка резвератрола происходит улучшение технологических характеристик субстанции, так сыпучесть при измельчении в течение 5 минут, составляет 1,39 г/с, что выше, чем у неизмельченного резвератрола, которая составляет 1,34 г/с;

2) при определении угла естественного откоса субстанции резвератрола неизмельченной получено значение 53, в процессе измельчения порошка резвератрола угол естественного откоса увеличивается и после 5-ти минутной обработки до 57;

3) насыпная плотность порошка резвератрола в процессе субмикроструктурирования увеличивается: если для необработанного порошка этот показатель составил 0,608 г/см³, то в процессе субмикроструктурирования в течение 5 минут этот показатель составил 0,707. Таким образом, насыпная плотность субмикроструктурированного порошка резвератрола улучшается;

4) цвет порошка не изменяется и соответствует цвету, описанному в НД.

Таким образом, субмикроструктурирование резвератрола, с точки зрения технологических методик получения твердых ЛФ целесообразно.

Следующим фрагментом исследования стало изучение изменения растворимости резвератрола при его субмикроструктурировании.

Растворимость резвератрола определяли добавлением определенного количества воды очищенной к навеске резвератрола согласно фармакопейной методике (таблица 3).

Таблица 3 - Результаты изучения растворимости резвератрола в воде очищенной

Время измельчения субстанции, мин.	Масса навески, г	Объем растворителя, мл
0	0,03	1000
5	0,03	770
15	0,03	769
30	0,03	877
45	0,03	912

На рисунке 3 представлена диаграмма, показывающая увеличение растворимости резвератрола в воде в процессе измельчения.

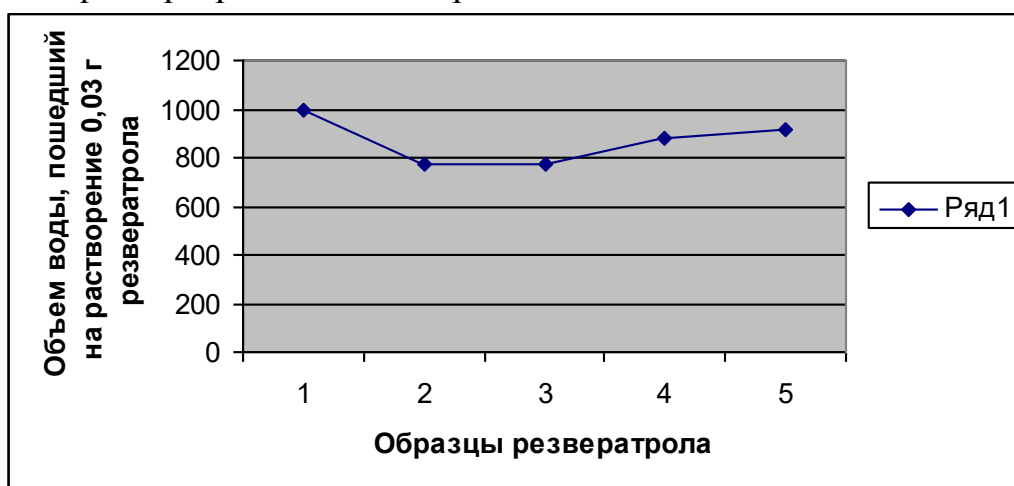


Рисунок 1. Диаграмма изменения растворимости резвератрола в процессе измельчения: 1 – неизмельченный порошок, 2 – порошок, измельченный 5 минут, 3 - порошок, измельченный 15 минут, 4 - порошок, измельченный 30 минут, 5 - порошок, измельченный 45 минут

Как видно из полученных данных, происходит увеличение растворимости при измельчении порошка резвератрола в течение 5-15 минут приблизительно на 30% по сравнению с неизмельченной субстанцией. При более длительном субмикроструктурировании растворимость этой субстанции падает. Этот факт, характерный для многих субмикроструктурированных субстанций, можно объяснить тем, что по достижении определенного размера частиц происходит процесс образования конгломератов в результате чрезмерного увеличения свободной энергии порошкообразных субстанций, из-за чего падает растворимость. Увеличение режима измельчения в связи с возрастанием свободной энергии может привести к увеличению трения порошка резвератрола в процессе его прессования. В связи с этим, в дальнейшем субмикроструктурирование резвератрола осуществлялось в течение 5 минут, что и необходимо учитывать при разработке технологической схемы процесса.

Базируясь на вышесказанном, можно сделать следующий вывод:

увеличение режима измельчения в связи с возрастанием свободной энергии может привести к увеличению трения порошка резвератрола в процессе его прессования. В связи с этим, в дальнейшем субмикроструктурирование резвератрола осуществлялось в течение 5 минут, что и необходимо учитывать при разработке технологической схемы процесса.

Литература

1. Васильев Г.В., Жилиякова Е.Т., Новиков О.О., Фадеева Д.А. Применение спектрофотометрии для количественного определения 3,5,4'-тригидроксистильбена в мягкой лекарственной форме// Вестник новых медицинских технологий – 2008. – Т.ХV, №2. – С.207-208.

2. Pendurthi U.R., et al. Resveratrol, a polyphenolic compound found in wine, inhibits tissue factor expression in vascular cells : A possible mechanism for the cardiovascular benefits associated with moderate consumption of wine. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 1999 Feb;19 (2) :419-26.

3. Peter R.U., Richarz–Barthauer U. Successful treatment and prophylaxis of scalp seborrhoeic dermatitis and dandruff with 2% ketocanazole shampoo: result of multicentre, double–blind, placebo–controlled trial. *Br. J. Dermatol* 1995; 132:441

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОМПАКТНЫХ ПУДР

Альтемирова Л.Р., Зайцева Е.А., Овсянникова Т.А.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», г. Харьков

На сегодняшний день компактная пудра для лица является одним из самых важных косметических средств и имеет высокий спрос и норму потребления [1].

Пудра – это ароматизированная тонкодисперсная однородная смесь минеральных и органических веществ, предназначенная для улучшения цвета кожи лица, придания ей матового оттенка, для защиты кожи от вредных атмосферных влияний, таких как сырость, пыль, колебания температуры. Современные технологии позволяют изготавливать большой ассортимент пудр с учетом различных типов кожи, цвета лица и выполняемых ими функций.

Были рассмотрены следующие типы пудр: базовая, финишная рассыпчатая, финишная рассыпчатая светоотражающая, антисептическая и моделирующая. Каждая из них выполняет различные функции и имеет некоторые преимущества для определенных типов кожи в зависимости от используемых ингредиентов.

Мы изучили составы пудр различных отечественных и зарубежных (Финляндия, Франция, Великобритания и других) производителей. Было отмечено, что косметические пудры аналогичны и стандартизированы по составу ингредиентов. По существу, они содержат такие ингредиенты, как

наполнители (например, тальк, каолин, карбонат кальция и магния, стеараты металлов, диоксид кремния и силикаты), красители (например, пигменты, слюда, оксихлорид висмута), консерванты, отдушки и связующие вещества (например, минеральные масла, сложные эфиры жирных кислот, ланолин и его производные, камеди, эмульгаторы). Состав ингредиентов, а также их размер частиц и физические свойства (например, адгезионный характер) оказывают влияние на технологическое качество конечной порошкообразной композиции.

В своем проекте мы сосредоточились главным образом на компактных пудрах. Они представляют собой спрессованные сухие порошки. Такие пудры имеют состав, аналогичный рассыпчатым, но содержат значительно большее количество связующих веществ [2].

Целью нашей работы было проведение сравнительной оценки качества образцов компактной пудры украинских и иностранных производителей, реализуемых на рынке Украины.

Исследования проводились на базе лаборатории кафедры органического синтеза и нанотехнологий Учебно-научного института химических технологий и инженерии НТУ «ХПИ». В работе применялись органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследования.

Так, например, компактная пудра французского производителя «Vivienne Sabo» характеризуется высоким показателем безопасности, что показал микробиологический анализ. Органолептические показатели внешний вид, консистенция, запах, соответствуют ДСТУ. Физико-химические показатели степень компактности, водородный показатель рН и массовая доля влаги также соответствуют ДСТУ. Но стоит отметить, что массовая доля воды у пудры «Vivienne Sabo» имеет предельное значение – 7%, что может привести к развитию болезнетворных бактерий в процессе хранения и использования. При проведении исследований споры грибов и дрожжей обнаружены не были. Что касается маркировки и упаковки данного образца, то они соответствуют ДСТУ 5010:2008 «Продукция парфюмерно-косметическая. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение»[3].

Кроме того, в проекте были рассмотрены вопросы производства пудры, сырьевой базы для данного продукта, доступные в Украине.

Литература:

1. Lee, Sang & Kim, Ki & Kim, Young Ho & Pyo, Hyeong-Bae & Lee, Dong. (2015). A Study of Cosmetic Sustainability Evaluation of Powder Base Make-up Products. *Journal of the Society of Cosmetic Scientists of Korea*. 41. 209–218. 10.15230/SCSK.2015.41.3.209.

2. Steilinga W., Almeida J.F., Assaf Vandecasteelec H., Gilpind S., Kawamotoe T., O'Keeffef L., Pappag G., Rettingerh K., Rothei H., Bowdenj A.M.. (2018). Principles for the safety evaluation of cosmetic powders. *Toxicology Letters*. 297. 8–18.

3. ДСТУ 5010:2008. Продукция парфюмерно-косметическая. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА ЕКСПЕРТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНЬЯКІВ

Петрова І.О., Кричківська Л.В., Петров С.О.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Коньяк (фр. Cognac) – це за визначенням міцний алкогольний напій, вироблений з певних сортів винограду за особливою технологією. Як всім добре відомо, назву свою напій отримав по імені міста Коньяк, розташованого в регіоні Пуату-Шарант (фр. Poitou-Charentes, в департаменті Шарант, у Франції. Шаранта (фр. Charente) – це річка, що протікає [і через місто Коньяк] в основному зі сходу на захід. Природно, географічні межі території, в якій допускається виробництво коньяку, технологія його виробництва, вміст алкоголю (не менше 40%) і сама назва строго визначені, регламентовані і закріплені численними законодавчими актами. Міцні напої інших країн, а також напої, вироблені у Франції поза регіоном Шаранта (навіть якщо вони отримані дистиляцією виноградних вин, вироблених в регіоні Пуату-Шарант), не мають права називатися коньяком. Це буде бренд.

Крім міста Коньяк ця провінція західної Франції знаменита містами Рошфор, Ла Рошель і островом Ре (Іль де Ре), описаними в популярному романі Дюма «Три мушкетери». Навіть не знайомлячись спеціально з історією цього краю, розумієш, що тут історично було дуже сильний вплив англійців, особливо на економіку. Саме цим впливом і пояснюється, що регіон, безпосередньо межує зі знаменитою винною провінцією Бордо, і так само як і південний сусід, традиційно вирощує виноград, став спеціалізуватися не на сухих винах, а на продуктах їх дистиляції.

Технологічний процес виробництва коньяків включає наступні стадії: виробництво коньячного виноматеріалу; перегонка на коньячний спирт; витримка (дозрівання) коньячних спиртів; виготовлення купажних матеріалів та купажування; оклеювання коньяку; зняття з клею; відпочинок коньяку; обробка холодом; фільтрація; розлив та оформлення продукції (рис.3).

Сировиною для коньяку є високоврожайні сорти білого, рожевого або червоного винограду, який містить не менш 15% цукру. Це такі відомі сорти, як Ркацетелі, Плавай, Алий терський, Цолікаури, Сільванер та ін. Аромат винограду повинний бути нейтральний, слабо-квітковий або фруктовий. Переробляють виноград за схемою отримання білих натуральних вин але без обробки сірчистою кислотою.

Молоде вино, яке є коньячним матеріалом, повинно містити: етилового спирту не менш 8%, тітруємих кислот – не менш 4,5 г/дм³, летких кислот – не більше 1,3 г/дм³, загальної сірчистої кислоти до 15 мг/дм³.

Коньячні виноматеріали далі йдуть на дистиляцію. Результатом цього процесу є коньячний спирт, міцність якого 62...70%. Молодий коньячний спирт – це безбарвна рідина, малоароматна, має різкий смак. Щоб коньячний

спирт надув потрібні органолептичні якості його направляють на витримку у дубових бочках або емальованих ємностях, які заповняють деревиною дубу у вигляді стружки. Витримка у бочках здійснюється при температурі 15...20⁰С і відносній вологості повітря 75...90%.

У результаті витримки коньячний спирт здобуває фарбування від світло-янтарного до золотистого, смак облагороджується, зникає неприємна пекучість та з'являється тонкий букет, міцність знижується.

Купажування – це змішування у визначених пропорціях витриманих коньячних спиртів, спиртованих вод, пахучих вод, цукрового сиропу та кольору. Спиртована вода використовується для зниження міцності коньячного спирту. Виробляють її шляхом розведення коньячних спиртів пом'якшеною водою до міцності 20...25%. Пахучі води додають для посилення аромату та пом'якшення смаку. Цукровий сироп додають для пом'якшення смаку. Колір надає коньяку більш інтенсивне пофарбування. Виготовляють колір шляхом термічної карамелізації цукру при температурі 180-200⁰С. Колір рекомендують спиртувати витриманим коньячним спиртом до міцності 25-30%.

Коньяк – це відносно стійкий напій. Але при довгому зберіганні він каламутніє і випадає осад. Тому купаж піддають обробці спеціальними речовинами (натуральними адсорбентами): желатином, риб'ячим клеєм, яєчним білком. Потім коньяки фільтрують і витримують: ординарні коньяки - не менш 3 місяців, марочні групи КВ – не менш 6 місяців, КВВЯ та КС – не менш року.

Крім коньяків ще виробляються коньячні напої: “Янтарь” (Україна), “Фокушер”, “Стругураш” (Молдавія), “Арагуа” (Арменія), Самгори” (Грузія) інш. За кондиціями та кольором вони відповідають ординарним коньякам. Виготовлення коньячних напоїв полягає у тому, що молодий коньячний спирт або готовий купаж настоюють або пропускають скрізь деревину дуба, яка підготовлена особливим способом. У склад купажу входить молодий коньячний спирт, дистильована або пом'якшена вода, сироп з цукру та колір. Екстракція компонентів деревини дуба продовжується на протязі 15...20 діб при температурі 20...25⁰С. Потім напій фільтрують та розливають у пляшки.

Ідентифікація та експертні дослідження коньяків

Приймання, добір проб, і дослідження коньячної продукції здійснюють відповідно нормативної документації, що поширюється на коньяки, коньячні спирти і виноматеріали.

Добір проб здійснюється для визначення зовнішнього вигляду продукції, розлитої в пляшки, органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників якості і безпеки. Вибірку для оцінки зовнішнього вигляду здійснюють «наосліп», відповідно ГОСТ 18321-73. Обсяг вибірки визначають відповідно до ГОСТ 18242-72. Приймають продукцію партіями, під якою розуміють продукцію яка має одне найменування, однорідна за показниками якості і оформлена одним документом, яке засвідчує якість. Партію приймають, якщо число дефектних пляшок у вибірці менше чи дорівнює приймальному числу (таблиця 1).

Таблиця 1–Залежність приймального числа пляшок від розміру партії

Об'єм партії, пляшок	Об'єм вибірки, пляшок	Приймальне число, пляшок
До 150	8	0
151-500	20	1
501-1200	32	2
1201-3200	50	3
3201-10000	80	54
10001-35000	125	7
Більш 35000	200	10

Після оцінки зовнішнього вигляду від вибірки відбирають 4 пляшки по 0,7-0,8 дм³ (або шість пляшок по 0,5 дм³) для визначення органолептичних і фізико-хімічних показників. Кожну пляшку опечатують або пломбують, наклеюють етикетку. З двох пляшок по 0,7-0,8 дм³ або трьох пляшок по 0,5 дм³ складають об'єднану пробу і направляють на аналіз пляшки, що залишилися, зберігають протягом трьох місяців на випадок необхідності проведення повторних випробувань.

При відправленні коньяку в цистернах (або бочках) добір проб здійснюють від кожної цистерни (бочки). Причому проби відбирають рівними порціями з верхнього, середнього і нижнього шарів у кількості 0,5-1,0 дм³ на кожен шар.

Добір коньячного спирту здійснюється не раніше ніж через четверо діб після його розливу в бочки. Крапкові проби, відібрані з цистерн (бочок), об'єднують, перемішують і складають об'єднану пробу, обсяг якої повинний бути не менш 6 дм³. Для проведення подальших аналізів об'єднану пробу розливають у шість пляшок по 0,7-0,8 дм³ (дев'ять пляшок по 0,5 дм³), закупорюють пробками, осмолюють, ставлять печатку або пломбують. Складають акт добору проб із указівкою наступної інформації:

- час і місце складання акта;
- прізвища і посади осіб, що приймали участь у доборі проби;
- підприємство-постачальник і підприємство-одержувач;
- найменування і кількість продукції, від якого відібрана проба;
- найменування і номер документа про якість;
- номер вагона, залізничної цистерни, автоцистерни;
- підпису осіб, що приймали участь у доборі проби;
- кількість і місткість пляшок з відібраної об'єднаної пробую;
- опис печатки або пломби, якою опечатані пляшки з об'єднаною пробую.

На кожну пляшку наклеюють етикетку з зазначеними вище реквізитами, за винятком двох останніх пунктів (такі ж реквізити вказують і на кожній пляшці, при доборі проб коньяків розлитих у пляшки). Об'єднані проби зберігають у темному місці при температурі не нижче 8°C.

Методи випробувань включають визначення наступних показників:

Повноту наливу в пляшки (ГОСТ 23943-80) визначають за допомогою використання хімічного посуду з градуйованою горловиною (мірна колба).

При органолептичному дослідженні коньяк оцінюється за прозорістю, кольором, ароматом (букетом), смаком. Інтенсивні запахи ваніліну, есенції, плодів можуть відчуватись у фальсифікованих коньяках.

За фізико-хімічними показниками коньяки повинні відповідати вимогам, зазначеним у ГОСТ 13741-91. Об'ємна частка етилового спирту, масова концентрація цукру і термін витримки коньячних спиртів встановлюються технологічними інструкціями для кожного найменування коньяку. Фізико-хімічні показники коньяку повинні відповідати вимогам ГОСТ 13741-91, які наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники коньяків

Показник	Норма для коньяків					
	ординарних			Марочних		
	Три зірки	П'ять зірок	Спец. найменування	КВ	КВВЯ	КС
Об'ємна доля етилового спирту, %	40	42	40	40-42	40-45	40-57
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	15	15	7-15	7-12	7-25	7-20
Масова концентрація метилового спирту, г/дм ³ , не більш	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Масова концентрація міді, мг/дм ³ , не більш	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Масова концентрація заліза, мг/дм ³ , не більш	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Кількість етилового спирту (ГОСТ 13191-73) – заснований на попередньому відгоні спирту, а потім вимірюванні міцності за допомогою ареометру.

Вміст цукру (ГОСТ 13192-73) – використовують метод Бертрана або пряме титрування.

Вміст метилового спирту (ГОСТ 13194-74) – метод заснований на реакції окислення метилового спирту у кислому середовищі марганцевокислим калієм до формальдегіду. Спирт визначають колориметричним методом використовуючи натрієву сіль хромотропової кислоти. Відсутність метилового спирту вказує на фальсифікацію коньяку.

Вміст заліза (ГОСТ 13195-73)- визначають при утворенні комплексного сполучення синього кольору берлінської лазурі за рахунок взаємодії іонів

тривалентного заліза з заліzosинеродістим калієм у кислому середовищі. Кількість визначають за допомогою колориметра (колориметричним методом). Метод оснований на реакції ортофенантроліну з іонами двохвалентного заліза при рН 4,0-4,5 з утворенням комплексної сполуки, яка офарбована у жовтогаряче-червоний колір (ГОСТ 26928-86)

Вміст міді (ГОСТ 26931-86) – використовують колориметричний метод з дібензилдітіокарбоматом цинку.

Об'ємна доля етилового спирту, масова концентрація цукрів та строк витримки коньячних спиртів в ординарних коньяках спеціального призначення та марочних коньяках встановлюються технологічними інструкціями для кожного виду коньяку.

У коньяках (бренді), розлитих у пляшки, допускається відхилення від норм: по міцності $\pm 0,3\%$; по масовій концентрації цукру ± 2 г/дм³. Мікробіологічний аналіз коньяків не проводять.

ПРОБЛЕМИ ДРОПШОПІНГУ ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ

Несенюк А.С.

*Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,
м.Сєвєродонецьк, anzelikanesenuk@gmail.com*

Парфумерно-косметична продукція є одним з перспективних і продуктивних напрямків непродовольчого вітчизняного ринку. Саме через це, аналізуючи сучасний стан ринку косметики в Україні, трапляються проблеми як у сфері виробництва, так і у реалізації.

Актуальність даної тематики полягає в тому, що активний ріст нових торгових марок косметики, постійна конкуренція вітчизняного виробника з іноземними, приводить до освоєння нових бізнес-моделей. Які в свою чергу впливають на якість продукції, яка має пряму дію на здоров'я людини та погіршує вітчизняний ринок в цілому.

Метою даної роботи є аналіз та виявлення переваг та недолік, саме напряму дропшопінгу парфумерно-косметичної продукції. Оскільки дана форма торгівлі є новою в роздрібній та оптовій торгівлі в Україні. Також визначення проблем в діяльності і виявлення способів їх подолання.

На даному етапі свого розвитку дропшопінг є видом дистанційної торгівлі. Саме цей вид підприємницької діяльності, здійснюється через інтернет. При цьому відмінністю є те, що куплений товар відправляється покупцеві безпосередньо від виробника, що й знайшло своє відображення в самому терміні: в дослівному перекладі з англійської «drop shipping» — пряма поставка.

Серед причин розквіту дропшопінг на українському ринку можливо за основні визначити такі як :

1. Доступність для малого бізнесу. Даний вид бізнесу не вимагає початкового капіталу.
2. Відсутність потреби в створенні умов для збереження продукції.
3. Дропшиппер (посередник), має можливість співпрацювати з декількома компаніями одночасно, збільшуючи таким чином асортимент товарів. Що є умовою для збільшення кола клієнтів.
4. Повна відповідальність постачальника за якість продукції, оплата доставки.

Існують також ризики введення даного виду бізнесу, серед них:

1. Посередник відповідає за товар на стадії доставки, будь-то пошта, чи митниця.
2. У постачальника може зовсім не виявитися потрібного товару.
3. Якість товару може не задовольнити клієнта в силу об'єктивних чи суб'єктивних причин.

В цілому недоліки дропшопінгу виникають з причин: невідпрацьованої схеми продаж, ненадійності постачальників і в цілому безграмотності і безвідповідальності посередника.

Однією з актуальних проблем, з якою активно введеться боротьба, є фальсифікація косметичної продукції.

Продаж нелегальної парфумерно-косметичної продукції є надзвичайно поширеним явищем, масштаби якого не просто порівнянні з легальним ринком, а й цілком можуть його перевершувати. Йдеться про “паралельний” імпорт, неякісні імітації продукції відомих марок і відверті підробки.

Продукцію навіть найвідоміших фірм підробляють, додаючи до її складу парафін, собачий жир і навіть каніфоль.

Найчастіше згадувані косметичні засоби, які викликають нарікання споживачів у сенсі небезпеки їхньому здоров'ю, – засоби по догляду за волоссям і шкірою. Нехарчову продукцію, зокрема і косметику, вважатимуться безпечною, коли вона відповідатиме певним технічним регламентам чи національним стандартам, прийнятим у цій сфері. Однак більшість стандартів було прийнято ще в 70-ті роки минулого століття, отже, вони і не відповідають сучасному рівню розвитку технологій, процесам впровадження у виробництво нових інгредієнтів.

Актуальним стає питання про встановлення вимог на нормативно-технічному та організаційному рівнях, які повністю гарантуватимуть відповідність косметичної продукції сучасним потребам світового ринку. Це підвищить відповідальність виробників за дотримання належного рівня ефективності та безпечності виготовлення косметичних товарів і забезпечить належні якість і конкурентоспроможність.

Отже, оскільки косметична продукція є специфічною категорією товарів, залишається актуальним питання її придбання і реалізації через спеціалізовані магазини, зокрема з огляду на санітарно-гігієнічну безпеку.

Дані магазини укладають відповідні договори з постачальниками: про рекламу косметичної продукції та використовують фірмове обладнання для зберігання,

забезпечують якісне обслуговування та консультування клієнтів. Діяльність інтернет-продавця важко контролювати. Важливо, що косметичні продукти не підлягають перевірці по встановленим стандартам, що робить її небезпечною.

Література

1. Актуальні проблеми та перспективи розвитку косметичної галузі:
<http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/31203/1/09-44-49.pdf>
2. Аналіз ринку косметичних засобів: <http://allretail.ua/news/61014/>
3. Аналіз ринку вітчизняної косметики: <https://msb.aval.ua/news/?id=26342>
4. Визначення терміну «дропшоппінг»:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Пряма_поставка#Переваги_прямих_поставок

СПОЖИВЧА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ, ЯКОСТІ ТА ОРИГІНАЛЬНОСТІ ПАРФУМЕРНИХ ВИРОБІВ

Скорина М.О., Сапожник Д.І.

*Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів,
dimalv.ua@gmail.com*

За сучасних умов у всьому світі вимоги до якості продуктів стали жорсткішими. Важливо, щоб якість товарів була ідентична тим вимогам, які закладено в державних стандартах і технічних умовах на їх виробництво. Ідентифікація товарів – це виявлення відповідності їхніх характеристик, вказаних при маркуванні, у супровідних документах чи в інших засобах інформації, висунутим до них вимогам. Як засоби ідентифікації продуктів використовують нормативні, технічні (НД) та товаросупровідні документи (ТСД), а також маркування.

За споживанням виробів косметики та парфумерії Україна є третім по величині ринком Східної Європи після Росії та Польщі. При цьому близько 90 % загального обсягу продажів припадає на вироби імпортного виробництва [1].

В таблиці 1 наведено перелік класичних критеріїв та засобів ідентифікації парфумерних виробів. Але на практиці в НД, ТСД та в маркуванні не завжди наводяться всі інформаційні дані, які можуть відповідати вимогам достатності критеріїв ідентифікації товарної продукції.

Таблиця 1 – Характеристика критеріїв та засобів ідентифікації парфумерних виробів

Критерій	Засіб
Найменування парфумерних виробів	Договір-контракт, ТСД, маркування, НД
Фірма-виробник	Договір, товаросупровідні документи, сертифікат відповідності, маркування, упаковка, виріб
Призначення	Маркування
Інформація про сертифікацію	Маркування, ТСД, сертифікат відповідності
Маса, об'єм	Маркування, виріб
Склад	Маркування, документи виробника, НД
Товарний знак	Маркування
Дата виробництва, гарантійний термін	Договір-контракт, ТСД, маркування, НД
Позначення НД	Маркування, НД, виріб
Код ТН ЗЕД	Класифікатор товарів, кодів ТНЗЕД, НД, митні декларації, сертифікат відповідності
Ціна	Прайс-листи, середні роздрібні ціни

Проте на практиці звичайний споживач не завжди обізнаний у цих тонкощах та розмаїтті наведених складових процедур ідентифікації. А ще й особливості та специфіка заходів підприємницького та маркетингового характеру.

Наприклад, значна кількість виробів парфумерного бренду Gucci виготовляється підприємствами компанії P & G. Туалетна вода Flora by Gucci Gorgeous Gardenia має на упаковці інформаційні відомості: Made in France, P & G Prestige Beauté Geneva, London EC1A 4DD, UK. Судячи по штриховому коду, країна-виробник – США (рис. 1 а). Розв'язок для фахівця простий.

На коробці повинен бути присутнім так званий Батч-код: цифри або букви і цифри, як би вдавлені в картон. Точно такий же код повинен бути на флаконі! Він може бути написаний безпосередньо на флаконі або на наклейці. Розшифрувавши Batch code за допомогою спеціального сервісу на сайті Checkfresh.com, можна встановити навіть дату виготовлення парфумерного

виробу (рисунок 1 а, б).



а

б

Рисунок 1. – Розташування та можливість розшифрування та ідентифікації Batch code на сайті Checkfresh.com [2]

Тобто, туалетну воду Gucci (як і багато інших парфумерні засоби класу люкс) зараз виробляє P & G Prestige Beauté – дочірня компанія гіганта Procter & Gamble. Головний офіс P & G знаходиться в Цинциннаті (США). Це також підказує єдина інформаційна система глобального реєстра GEPiR з цього штрихкоду та можливість використання мобільного додатку для iPhone та Android Scan, який зчитує не тільки QR-коди, а й штрих-коди, та відновлює сторінку з товаром.

Підсумовуючи, вважаємо за необхідне відновлення в рамках діючого законодавства про захист прав споживачів (зокрема стосовно регламентованих прав на якість, безпеку та інформацію) інформаційних та навчальних, просвітніх проектів стосовно самих простих, доступних та зрозумілих процедур споживчої ідентифікації товарів під час їх придбання, у т. ч. і оригінальності парфумерних виробів з метою захисту від можливих фальсифікацій та підробок.

Література

1. Луців Н. В. Товарознавчі аспекти дослідження ринку парфумерних виробів в Україні / Н. В. Луців // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.4. – С. 252-261.
2. Як відрізнити підроблену туалетну воду від оригінальної [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bizua.org/1337/perfume-original-or-fake>.

АДАПТУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНИХ ВИМОГ ЩОДО БЕЗПЕКИ ПАРФУМЕРНИХ ВИРОБІВ У РЕАЛІЯХ СЬОГОДЕННЯ

Поневач М.А., Демидчук Л.Б.

*Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів,
ludalv.ua@gmail.com*

За останні роки відбулося насичення внутрішнього ринку країни різноманітними парфумерними виробами закордонного виробництва. При

цьому вони, на жаль, часто характеризуються низькою якістю, небезпечністю для організму людини, іноді просто фальсифіковані.

Український парфумерний ринок є третім за величиною серед ринків Східної Європи, після Польщі і РФ [1]. Разом з тим український ринок є і ненасиченим. При цьому за останні декілька років ринок парфумерії і косметики демонстрував стабільний ріст: у кількісному вираженні в середньому близько 20 %, в грошовому – не менше 25 % щорічно. Найбільшими імпортерами парфумерної продукції до України є Польща, РФ, Німеччина, Франція та Китай. В імпорті парфумерії на український ринок, як і в національному виробництві, найбільш сприятливі умови в останні роки склалися для продукції класу «мас-маркет» (найдешевша доступна для більшості споживачів. Основними критеріями класу є низька ціна (до \$ 10), простота і доступність в застосуванні). Одним з чинників зростання продажів парфумерії в цьому сегменті є те, що до нього повернувся споживач, який раніше користувався продукцією «міддл-класу» і класу «люкс» [2].

З початком кризи на парфумерному ринку збільшилися обсяги контрафакту і «сірого» імпорту. Імпортери парфумерії також відзначають збільшення частки фальсифікату в їх сегменті. Підроблена парфумерія реалізується і через Інтернет-магазини. Український ринок парфумерних товарів вважається другим у світі після Китаю за обсягом реалізації фальсифікованої продукції; експерти вважають, що цей показник сягає 60 % внутрішнього ринку зазначених товарів [1]. Економлячи на витратах, оператори парфумерного ринку розвивають метод реалізації товару в обхід торгових точок. У кризу на парфумерному ринку посилилася диверсифікація каналів і форматів збуту.

Поряд з просуванням товарів у парфумерній рітейл, а також на відкриті ринки, оператори дедалі частіше звертаються до «direct selling» – так званих прямих продажів, що є одним із способів реалізації товару поза торговими точками. На етапі входження в ринок його активно використовують як вітчизняні гравці, так і оператори країн – сусідів України (скажімо, Польщі і РФ). Більш того, останні два-три роки до нього вдаються компанії, що реалізують свою продукцію через традиційні канали збуту. За даними дослідницької компанії Euromonitor International, частка direct selling в структурі збуту становить до 30 % [4]. Придбання такої продукції пов'язане з певним, а не рідко і значним, ризиком для життя та здоров'я споживачів.

Загальні вимоги у сфері безпеки продукції визначені Директивою Європейського Парламенту та Ради 2001/95/ЄС «Про загальну безпеку продукції». Даний законодавчий акт застосовується за відсутності конкретних правил, що регулюють безпеку окремих категорій товарів або якщо конкретні правила (галузеві), є недостатніми. Відповідно до положень Директиви, продукт вважається безпечним, якщо відповідає положенням безпеки, передбаченим в європейському законодавстві або, у разі відсутності таких правил, за умови відповідності національним вимогам держави-члена ЄС де він продається, або запускається у ринковий обіг.

Оскільки на-сьогодні Україна не відноситься до цієї категорії країн, об'єктивно з'являється спокуса використання вітчизняного ринку для просування «сумнівної» з усіх точок зору парфумерної продукції.

Тому вважаємо доцільним жорстке юридичне та технічне регламентування вимог до асортименту цієї групи виробів які імпортуються на територію України і мають відповідати умовам, які включають:

- жорстку реєстрацію імпортерів-постачальників продукції з чіткою ідентифікацією країни походження товару;
- спеціальні правила щодо окремих виробів спрямованих на конкретні групи споживачів;
- конкретні вимоги щодо маркування, інформацію про вихідні матеріали, складові, компоненти, їх безпеку, обмеження у використанні тощо.

Література:

1. Вотченікова О. В. Оцінка рівня якості парфумерних товарів / О. В. Вотченікова // Товарознавство та інновації : зб. наук. праць / голов. ред. О. О. Шубін. – Донецьк: Вид-во ДонНУЕТ. – 2014. – Вип. 2. – С. 50-59.

2. Современная классификация косметики: люкс, проф и масс [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bhub.com.ua/mezhdu-lyuks-i-mass-market-sovremennaya-klasifikatsiya-kosmetiki/>.

3. Rapex - European Commission - Europa EU [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/consumers/archive/safety/rapex/index_en.htm.

4. Попова О. С. Тенденції розвитку сучасного ринку парфумерних товарів / О. С. Попова, К. В. Тишлек, В. Т. Рибаченко, І. Новак // Актуальні питання сучасного товарознавства: матер. Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., Донецьк, 12-13 квітня 2012 р. – Донецьк : Вид-во ДонНУЕТ, 2012. – С. 74-76.

ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Пахوليук О.В., Передрий О.І.

*Луцький національний технічний університет, м. Луцьк,
o.pakholiuk@lntu.edu.ua*

Підґрунтям для розробки нового харчового законодавства в Україні, стала Угода про Асоціацію, яка набула чинності у вересні 2017 року, у главі санітарних та фіто-санітарних заходів та у розділі торгівлі і питань, пов'язаних з нею. Згідно неї, Україна має наблизити своє законодавство про санітарні та фітосанітарні заходи до законодавства ЄС. Вже минуло понад два роки, як набули чинності положення ЗУ «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Цим Законом встановлено

принципово новий підхід до забезпечення безпечності харчових продуктів. Головною відмінністю нової системи є чітке закріплення відповідальності оператора ринку в межах своєї діяльності за дотримання вимог законодавства про безпечність харчових продуктів [3-4].

Заходи щодо забезпечення безпеки харчових продуктів, включаючи вимоги до продукції, процесів, а також процедури контролю, інспекції та ухвалення зазвичай поширюються як на вироблені всередині країни, так і на імпортовані товари і, відповідно, можуть впливати на міжнародну торгівлю. Застосування таких заходів на виконання вимог і введення процедур перевірки їх виконання неминуче тягнуть за собою витрати. Таким чином, завдання полягає в тому, щоб забезпечити прийняття ефективних заходів і механізмів контролю в області безпеки харчових продуктів в інтересах охорони здоров'я населення і при цьому уникнути зайвих витрат і обмежень у сфері торгівлі [1].

Використання науково обґрунтованих підходів з урахуванням ризиків дозволяє застосовувати такі заходи, в тому числі і для результативного вирішення проблем охорони здоров'я, і ефективно використовувати наявні в розпорядженні обмежені ресурси для інспектування та контролю. Крім того, синергізм можливий в таких областях, як спрощення і раціоналізація процедур забезпечення безпеки харчових продуктів і підвищення прозорості, з тим щоб виробники і торговельні підприємства могли легко знаходити інформацію про відповідні заходи і процедурах.

На кордонах можуть здійснюватися такі практичні ініціативи, як співпраця між прикордонними відомствами, наприклад, для проведення спільних інспекцій або узгодження інформаційних вимог: такі ініціативи дозволяють скорочувати затримки і знижувати витрати без зниження безпеки продуктів.

Ще одним способом забезпечення безперебійності торгових потоків, а також справжності санітарних може стати електронна сертифікація. Електронна сертифікація забезпечує такі переваги, як он-лайнова подача заявок, прискорена обробка і оформлення, і нижчі транспортні витрати. За допомогою електронної сертифікації може підвищуватися прозорість, скоротитися витрати і затримки, та знизитися обсяги харчових відходів; крім того, сертифікати безпеки харчових продуктів стають надійнішими і захищеними, скорочується кількість підроблених сертифікатів і, отже, зміцнюється довіра між торговими партнерами.

Електронна сертифікація з'явилася в цілому ряді розвинених країн, і країн, що розвиваються. Судячи з їх досвіду, вона може бути корисним засобом підвищення ефективності і безпеки, скорочення часу оформлення та зниження операційних витрат. При цьому результати показують, що перехід на нову систему навряд чи буде ефективним, якщо неефективні самі системи паперового документообігу, які вона повинна замінити; електронна сертифікація – не панацея; для її грамотного застосування органи з питань безпеки харчових продуктів повинні знаходитися на певному рівні розвитку.

Угодою про застосування санітарних та фітосанітарних заходів

передбачено, що заходи по забезпеченню безпеки харчових продуктів (і інші санітарні та фітосанітарні заходи) повинні бути науково обґрунтованими, і наполегливо рекомендовано використовувати стандарти Кодексу в якості основи для внутрішніх нормативних документів [2].

В даному контексті головна роль відводиться розробленим за результатами наукової оцінки ризиків і прийнятим державами-членами стандартам Кодексу в області безпеки харчових продуктів. Погоджуючи свої заходи по забезпеченню безпеки харчових продуктів до стандартів Кодексу, наприклад максимально допустимими рівнями (МДУ) для пестицидів, держава забезпечує надійний захист безпеки харчових продуктів і при цьому зводить до мінімуму торгові обмеження. Стандарти Кодексу також повинні підлягати періодичному оновленню з урахуванням останніх досягнень науки. Постійно з'являються нові ризики, пов'язані з безпекою харчових продуктів, і нові технології виробництва і переробки харчових продуктів.

Регулюючим органам доводиться вирішувати, як реагувати на ці ризики, ще до того, як буде накопичено досить наукових даних для їх ретельної оцінки та будуть розроблені стандарти Кодексу. Ефективною нормативною практикою вважаються періодичні перегляд і спрощення не тільки заходів щодо забезпечення безпеки харчових продуктів, а й процедур оцінки і забезпечення дотримання цих заходів. При цьому можуть скасовуватися застарілі процедури, вживатимуться заходи щодо усунення дублювання в документах, необхідних органами щодо забезпечення безпеки харчових продуктів та іншими прикордонними відомствами, і раціоналізуватися повсякденне регулювання контролю харчових продуктів на прикордонних пунктах в'їзду і виїзду. Приклади застосування такого підходу включають:

- механізми «єдиного вікна» для митної обробки товарів на в'їзді і виїзді;
- автоматизовані митні інформаційні системи;
- скоординоване управління процедурами прикордонного контролю щоб уникнути дублювання обов'язків різних регулюючих органів в частині забезпечення безпеки харчових продуктів і пов'язаних з таким дублюванням зусиль надмірних процедурних вимог.

Одним із способів забезпечення ефективного контролю безпеки харчових продуктів і спрощення процедур торгівлі продуктами низького ризику є інспектування товарів, засноване на аналізі ризиків. В першу чергу перевіряються товари високого і середнього ризику, а контроль товарів з більш низьким рівнем ризику проводиться рідше. Це дозволяє ефективно використовувати ресурси, які виділяються на контроль безпеки харчових продуктів, підвищувати надійність охорони здоров'я населення і скорочувати затримки при імпорті продуктів з низьким рівнем ризику. Особливо помітні вигоди спрощення процедур забезпечення безпеки харчових продуктів для дрібних підприємств, які отримують стимул провозити товари через офіційні канали та прикордонні пости.

Характер вимог до безпеки харчових продуктів такий, що дотриматись їх

як на кордоні, так і всередині країни дуже важко. Вирішальне значення з точки зору охорони здоров'я населення має достатній потенціал з контролю ризиків в області безпеки харчових продуктів. Не менш важливо надавати експортерам в країнах, що розвиваються можливість отримувати доступ до зовнішніх ринків і зберігати його. Наслідком багаторазових випадків заборони на ввезення товарів через недотримання вимог в області безпеки продуктів стають посилення контролю з боку країн-імпортерів, зростання операційних витрат, втрата репутації і довіри до компетентних органів країни-експортера.

Література

1. Кучер Ю.Е. Основні заходи поліпшення якості та безпеки харчової продукції / Ю.Е. Кучер, Н.І. Логвиненко // Економіка і суспільство. – Випуск №3. – 2017. – С. 558-561.

2. Пчелянська Г.О. Безпека та якість продовольчих товарів: міжнародний аспект / Пчелянська Г.О. // Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Економічні науки. - №3. Том 2. – 2012. – С. 172-177.

3. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80/ed20021113>

4. <https://dpssc.gov.ua/pres-tsentr/novyny/313/shcho-neobkhidno-znaty-operatoram-rynku-kharchovykh-produktiv.html>

ВИКОРИСТАННЯ НУТОВОГО БОРОШНА У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Малєєв В.О., Безпальченко В.М., Казакова М.А.

*Херсонський національний технічний університет, м. Херсон,
ximiecolgy@kntu.net.ua*

Хлібобулочні вироби вживаються всіма категоріями населення. Актуальним є питання підвищення харчової цінності продуктів. Особливо важливими і необхідними у раціоні є продукти з високим вмістом білків. Саме тому ліквідація дефіциту харчового білка є нагальною задачею при організації здорового та повноцінного харчування. У зв'язку з тим, що останні роки у виробництві доля хлібних виробів з пшеничного борошна вищого сорту дедалі зменшується, а з пшеничного та житнього низьких сортів збільшується, знижується надходження таких корисних речовин, як незамінні амінокислоти, вітаміни, мінерали. Рішенням даної проблеми є використання у виробництві хліба рослинного білка, а саме, додавання до стандартної технології деякої кількості нутового борошна. Біохімічні дослідження показали, що насіння нуту є дешевою повноцінною білковою сировиною для виробництва білкових препаратів для харчової промисловості, в тому числі для хлібобулочних виробів.

Порівняльний аналіз хімічного складу пшеничного і нутового борошна

показав їх відмінність у хімічному складі. Нутове борошно на відміну від пшеничного містить більше у 3 рази білка, 4,8 рази жиру, 18,2 разів розчинних вуглеводів, 2,6 рази золи і, в той же час, менше крохмалю у 3 рази, харчових волокон у 2,3 рази. У зв'язку з цим нутове борошно має більш низьку калорійність. Його енергетична цінність на 21,2% менше пшеничного борошна. Дослідження амінокислотного складу білків нутового борошна дозволило отримати повну характеристику цього нового білкового продукту. Нутове борошно має одну лімітуючу амінокислоту метіонін + цистин, а пшеничне борошно має дві лімітуючі амінокислоти – лізин і треонін. Результати досліджень засвідчили, що нутове борошно є джерелом амінокислот, вітамінів, мінеральних речовин, яких бракує у пшеничному борошні I сорту. Однакове співвідношення нутового і пшеничного борошна вирівнює кількість лізину і треоніну в білках останнього, а пшеничне борошно покращує властивості нутового борошна за метіоніном + цистин [1]. Вміст самого білка у насінні нуту варіює від 20,1 до 32,4%. Також важливим є збалансованість амінокислотного складу білків нуту, що треба враховувати при збагаченні харчових продуктів. Так, білок нуту відрізняється оптимальним для організму людини співвідношенням аргініну і лізину 1: 1,6; ізолейцину і лейцину 1: 0,6; метіоніну і гістидину 1: 0,5.

Одним з відомих способів отримання харчових добавок з нуту є пророщування і ферментація його насіння в талій воді до вмісту не менше 35% аспарагінової й глютамінової кислот від загальної суми амінокислот, а селену – 0,022 мг/100 г. Після інактивування ферментів в отриману масу додають борошно з насіння розторопші у кількості 10-20% і амінооцтову кислоту не менше 0,03%. Метод дозволяє розширити асортимент добавок профілактичної дії, що регулюють обмін речовин та підвищують протипухлинну резистентність організму [2]. Нутові препарати по-різному впливають на процеси бродіння тіста й змінюють деякі його властивості та показники готового хліба. Саме тому важлива масова частка нутового борошна, яка додається до стандартної рецептури (при безопарному способі випікання). У таблиці 1 надані показники якості сировини при додаванні різної концентрації нутової добавки.

Таблиця 1 – Технологічна оцінка хлібопекарної сировини при додаванні нутового борошна

Концентрація нутової добавки	Вміст сирової клейковини, %	Якість сирової клейковини, %	Вміст білку у борошні, %	Питома робота деформації тіста, е.а.
Стандарт	33,6	76	14,6	340
5%	30,1	78	15,08	1000
15%	25	68	15,90	523
25%	18,2	59	16,90	589

У порівнянні з іншими варіантами зразок із вмістом в рецептурі 5% нутового борошна має оптимальну структуру пористості, кращі реологічні властивості м'якушки й інтенсивно виражений приємний хлібний аромат і смак. Отже найбільш оптимальним є додавання 5% нутового борошна до стандарту пшеничного [3]. Використання нутового борошна у виробництві хлібобулочних виробів є досить перспективним рішенням, що підвищує харчову цінність та корисність продуктів. Проте необхідно дотримуватися її певної концентрації у рецептурі для збереження якісних характеристик готових виробів.

Література

1. Аникеева Н.В. Научное обоснование и разработка технологий хлебобулочных изделий функционального значения. Волгоград: ИПК «Царицын», 2002. 230 с.

2. Аникеева Н.В. Способ получения биологически активной добавки из нута: информационный листок №51-118-02. Волгоград: ЦНТИ, 2002. 2 с.

3. Садыгова М.К. Использование нутовой муки в производстве хлебобулочных изделий. Технологии хлебопечения. 2018. URL: <http://hipzmag.com/tehnologii/hlebopechenie/ispolzovanie-nutovoj-muki-v-proizvodstve-hlebobulochnyh-izdelij>. (дата звернення: 15.09.2019).

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД БРОДИЛЬНИХ ВИРОБНИЦТВ

Лисак П. Ю., Кричковська Л. В.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м.Харків, lysakpaul@gmail.com

Проаналізовано стічні води бродильних виробництв з точки зору їх складу і способів. Використана промисловими підприємствами і комунальними об'єктами чиста вода майже повністю повертається у водойми в вигляді стічних вод (СВ), що містять різні забруднення. Теоретично більшість скиданих речовин з часом повинні руйнуватись за рахунок процесів самоочищення водойм. Зростаюча концентрація забруднень, особливо тих які важко розкладаються та органічних, призводить до порушення та зникненню процесів самоочищення, та призводить до результату у вигляді дефіциту води та проблем з водопостачанням.

Водоспоживання. З усього водозабору промисловості на харчову промисловість приходиться близько 19%. При цьому водоспоживання залежить від типу виробництва і його потужності. Судячи з літературних даних, пріоритет в забрудненні води мають в основному бродильні виробництва і виробництва пресованих дріжджів, тому що вони споживають найбільшу кількість води. При цьому частка СВ ставити 64-95% від спожитої

води. Наприклад, для отримання 1000 м³ горілки потрібно 84 м³ вихідної води; виноматеріалів марочних вин - 58,05; спирту (з зерно-картопляної сировини) - 1500-2500; пива - 109,2; пресування дріжджів - 195,5 м³/т [2].

Утворені в результаті промислового процесу СВ мають різний склад і очищуються різноманітними способами. Склад СВ залежить від якості сировини, застосовуваної технології, асортименту підприємства, джерела СВ и ін. Джерелами СВ є всі стадії харчового виробництва. На підприємствах СВ часто розділяють на 3 або більше категорій, залежних від складу і концентрації забруднення: 1-ша категорія - стоки від допоміжних операцій і процесів, а також теплообмінні; 2-га - стоки від підсобних приміщень і допоміжних цехів (малозабруднені); 3-тя - стоки, що утворюються внаслідок використання води в основному процесі (брудні). Вважається, що стоки 1-ї категорії є умовно чистими та можуть використатися повторно (після деякої підготовки) або направляти в природні водойми після попереднього охолодження і насичення киснем. Стоки 2-ї та 3-ї піддаються обов'язковому очищенню перед скиданням у водойми [2].

Промислові стічні води бродильного виробництва і дріжджових заводів є органо-мінеральною системою складного складу. Вони містять органічні забруднення тваринного і рослинного походження (білки, амінокислоти, жири, вуглеводи), мінеральні домішки (сульфати, фосфати, нітрати, нітрити), біологічні забруднення (мікроорганізми). Особливістю даних стічних вод є погана здатність до осадження та фільтрації. До складу промислових стоків дріжджових заводів входять післядріжджова мелясна бражка, вода після миття обладнання та приміщень. Стоки містять багато мінеральних, органічних, біологічних забруднювачів. Колір вод від кавового до брудно сірого; рН 6,5; концентрація зважених речовин - 230-800 мг / л; БПК_{повн}, мг О₂ / л = 1500-6500; ХСК, мг О₂ / л = 670-2300.

Для СВ бродильних виробництв и дріжджових заводів використовують всі основні методи очищення: механічні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні, знезараження. Для механічного очищення в харчовій промисловості широко використовують решітки, піскопастки, усереднювачі, відстійники, іноді жиропастки [3]. Хімічне очищення часто комбінують з механічною або біологічною. Застосовують її для видалення суспензій, колоїдів, солей важких металів, мікроорганізмів. Для цього використовують різні коагулянти (хлориди, сульфати заліза, сульфат алюмінію, гідроксид алюмінію). З фізико-хімічних способів для видалення органічних забруднень застосовують активоване вугілля: це ефективно, але дорого. Перспективні електрокоагуляція та електрофлотація (для видалення мікробів), але вони дуже енергоємні и широкого поширення не отримали.

Для знезараження очищеної води використовують хлор та його похідні; можливо також використовувати обробку озоном і ультрафіолетом. Для насичення води киснем (перед скиданням у водойми) їх аерують [1, 2, 3]. Основні Відмінності в схемах очистки – в методах біологічної очистки: в аеробних та анаеробних умовах; у використанні обладнання різного типу.

Таким чином, стічні води бродильного виробництва і дріжджових заводів вносять значний внесок у забруднення водойм. Але при правильному, грамотному, науково обґрунтованому підході цілком можливо запобігти шкідливому впливу даних підприємств на оточуюче середовище.

Література

1. Каранов Ю. Очистка сточных вод дрожжевых заводов / Ю. Каранов, М. Кошель, Б. Добриловский, С. Башмакова // Пищевая перерабатывающая промышленность. – 2000. – № 7. – С. 22–23.
2. Технология пищевых производств / Л.П. Ковальская, И.С. Шуб, Г.М. Мелькина и др. – М.: Колос, 1999. – 752 с.
3. Decolorization of a baker's yeast plant by membrane processes / S.H. Mutlu, U. Yetis, T. Gurcan, L. Yilmaz // Water res. – 2002. – Vol. 36, N 3.– P. 609–611.

СЕКЦІЯ 4
ВИРІШЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ
ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ НОВИХ ПРОДУКТІВ

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ АНТОЦІАНІВ

Кондя О.С., Салєба Л.В., Сліпенко В.В.

*Херсонський національний технічний університет, м. Херсон,
lyudmilasaleba@gmail.com*

В даний час майже всі харчові підприємства застосовують харчові барвники, тому що на окремих стадіях технологічного процесу використовуються кип'ятіння, стерилізація, а продукти під впливом високих температур можуть змінювати своє первісне забарвлення, оскільки відбувається зміна структури каротиноїдів, хлорофілів, антоціанів. Багато фарбувальних речовини розкладаються під дією світла. Тому для використання природних пігментів в якості барвників, необхідно підібрати стабілізатори, що забезпечують стійкість забарвлення під впливом прямого сонячного світла і температур. Так основною проблемою застосування антоціанів є їх низька стійкість до таких факторів, як рН, наявність кисню, ферментів, дія специфічної мікрофлори, світло та температура, що впливає на можливість видобування, зберігання та застосування.

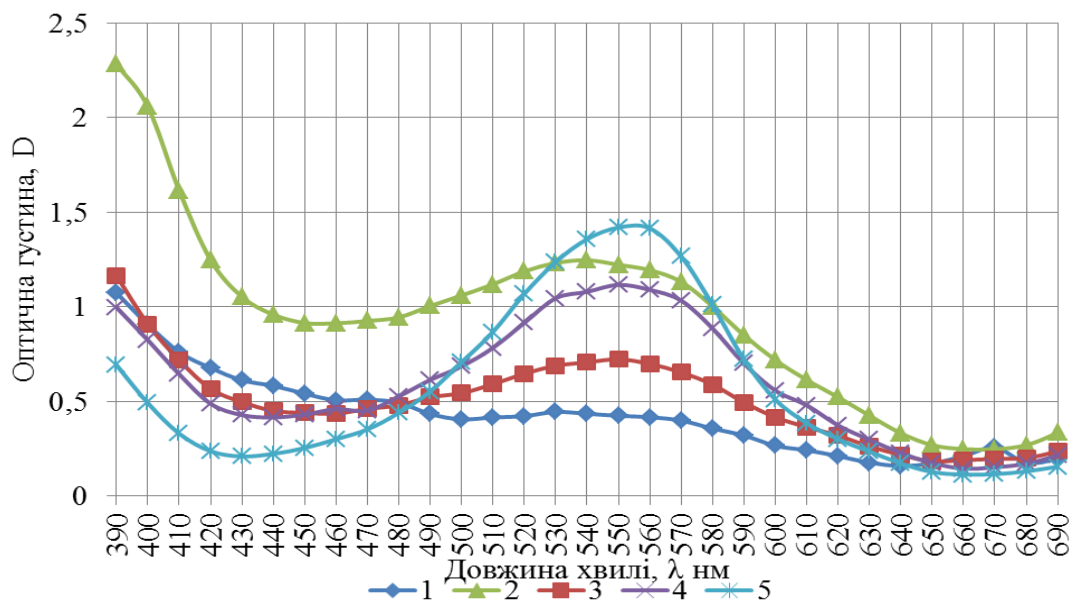
Антоціанові барвники отримують шляхом екстракції з відповідної сировини та подальшим концентруванням. В якості екстрагентів використовують такі розчинники: воду, спирти. Представляло інтерес визначити вплив будови молекули спирту на ефективність вилучення антоціанів. Для цього в роботі було проведено двостадійну екстракцію зі шкірок замороженого червоного винограду спиртами різної будови при наступних умовах: температура 60°C, час 20 хв, гідромодуль 10. На рис. 1 наведено спектральні характеристики вилучень.

Дослідження спектральних характеристик одержаних екстрактів показали, що при збільшенні довжини вуглецевого скелету спирту (метанол, етанол, ізопропанол, ізобутанол, н-бутанол) – екстрагенту антоціанів, спектри поглинання характеризуються різною інтенсивністю, максимум поглинання знаходиться у межах 520 – 560 нм. Слід відмітити відсутність чіткого максимуму у екстракті метанолом. Таким чином, витяг антоціанів метанолом відбувається не тільки у катіонній, але й у вигляді інших структур. При доведенні екстрактів до рН=2,9 типовий максимум поглинання стає більш чітким і вираженим.

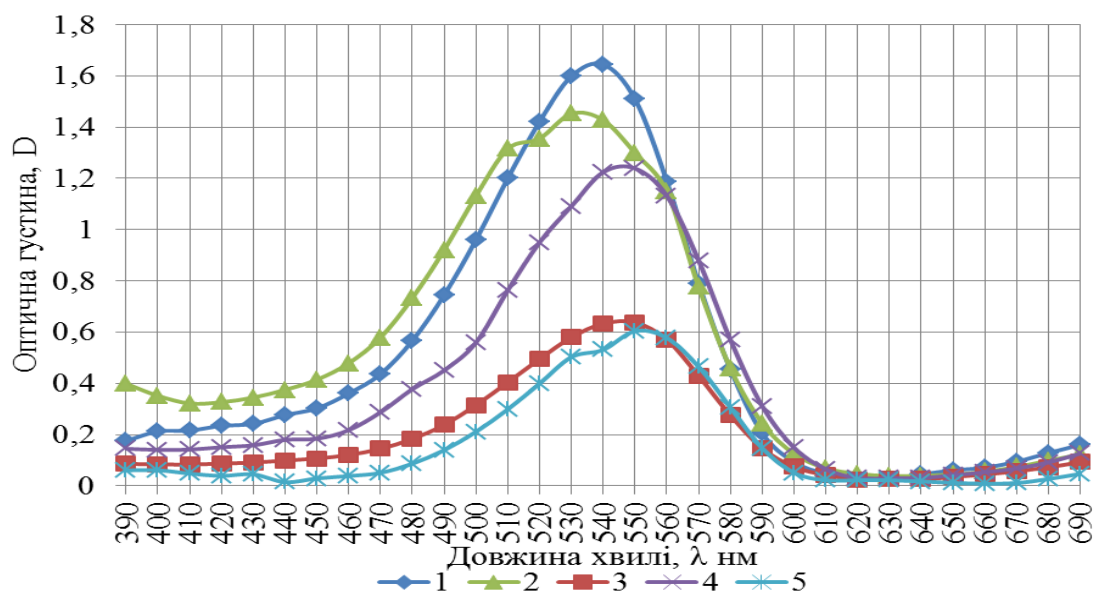
Для дослідження кінетики процесу розкладу антоціанів під впливом температури у роботі проводили визначення константи швидкості та часу напіврозкладу. При проведенні визначення термостабільності антоціанів у досліджуваних екстрагентах при початковому рН термостабільність зростає у ряду ізобутанол – етанол – ізопропанол – метанол – бутанол-1, а в кислому

середовищі при рН=2,9 термостабільність зростає у ряду ізопропанол – етанол – ізобутанол – бутанол-1 – метанол.

Встановлено, що зменшення рН екстракту призводить до підвищення термостабільності антоціанів у відповідних екстрактах порівняно з термостабільністю при початковому рН. Зменшення константи реакції від початкового значення рН=5,2-6,7 до значення рН=2,9 становило: для ізопропанолу – 1,05 рази, для етанолу – у 1,4 рази, для ізобутанолу – у 2 рази, для бутанолу-1 – у 1,15 рази, для метанолу – у 4,7 рази.



а)



б)

Рисисунок 1– Вплив рН на спектральні характеристики антоціанів у спиртах з різною будовою вуглецевих залишків: а) рН 5,2 – 6,7; б) рН 2,9

1 – метанол; 2 – етанол; 3 – ізопропанол; 4 – бутанол-1; 5 – ізобутанол

Таким чином, кращі результати термостабільності антоціанів одержані при використанні в якості екстрагентів метанолу і бутанолу як в нейтральному, так і в кислому рН середовища.

Література

1. Саввин П.Н. Особенности выделения антоцианов спиртами алифатического ряда / П.Н. Саввин, К.С. Игнатова, А.Э. Ломакина // Вестник ВГНУИТ. – 2015. – № 2. – С. 171 – 174.

МАГІЧНЕ ТА МІСТИЧНЕ МАСТИЛО WD-40

Пятих А.І.

*Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків,
e-mai: p.anatoliy97@gmail.com*

Збитки виробництв харчової, косметичної, фармацевтичної та інш. продукції від корозії металів дуже великі. Фізико-хімічні механізми корозійного руйнування різні і залежать від середовища і умов, в яких знаходяться металеві конструкції та механізми, від складу металу, механічного навантаження і інших факторів. Причина корозії термодинамічна нестійкість конструкційних матеріалів до дії речовин, які знаходяться в середовищі, що контактує з ними.

Корозія складових, що рухаються в механізмах, наприклад, замках, затворах, вентилях призводить до їх руйнування. Часто до корозії таких матеріалів призводить контакт з вологою.

Для промислових споживачів був розроблений водовідштовхувальний засіб препарат WD-40 (як скорочення від англ. *Water Displacement - 40th Attempt*), що запобігає корозії.

WD-40 – американська компанія і торгова марка відомого аерозольного препарату, розробленого в шістдесятих роках в Каліфорнії. Пізніше було встановлено, що він також має безліч можливостей для побутового застосування [1].

Каліфорнійська змазка, історія якої налічує вже більш ніж півстоліття, відома майже кожному автомобілісту, незважаючи на те, в якій країні він проживає. Працівники технічного сервісу стверджують, що WD-40 повинен бути присутнім в кожному автомобілі так само, як і пасок безпеки чи запасне колесо.

Продукт складається в основному з різних вуглеводнів. WD-40 вперше був використаний в компанії *Convaig* для захисту зовнішньої обшивки ракет Атлас від корозії. На полицях крамниць Сан-Дієго продукт вперше з'явився в 1958-му році [3].



Формула WD-40 є комерційною таємницею. Продукт не був запатентований аби вберегтись від розкриття деталей його приготування. Щоб з'ясувати: які ж речовини дійсно можуть бути присутніми в цій таємничій і «гучній» олії, використовувалися такі методи дослідження, як газовий хроматограф і мас-спектометр. За допомогою цих способів можна розкласти практично будь-яку речовину на молекули, потім дізнатися розміри і вагу цих молекул, і, виходячи з цього, визначити - що саме це за речовина.

Так ось, згідно оприлюдненого звіту, в WD-40 були знайдені такі речовини:

- 50% всім відомий уайт-спірит
- 2-3% вибухонебезпечний, але дуже необхідний для аерозольного «стану» вуглекислий газ
- вуглеводні алкани
- елементи так званої віддушки, щоб приглушити неприємний нафтовий «аромат».

Серед всіх компонентів, що входять до складу wd-40, найбільш загадковими однозначно є згадані вуглеводні. До таких речовин-алканів ставляться добре відомі нам метан, пропан, бутан і т.д. Саме їх в WD-40 немає, зате є такі вуглеводні як:

- **Нонан:** в молекулах цього алкана атоми водню є «нейтральними», тобто не несуть ніякого заряду. Завдяки властивостям таких особливих атомів «піддослідний» WD-40, по всій ймовірності і здатний як би «відштотхувати» вологу;

- **Діметілнафталін:** подібну речовина, між іншим, можна отримати з картоплі, і вона використовується як цілком нешкідливий гормон. Крім того, такий нафталін активно застосовується при виготовленні високоміцної пластмаси. Схоже, властивості цієї речовини працюють і в WD-40, досить стійкому і агресивним по відношенню до іржі;

- **Циклогексан:** це якщо можна так висловитися «круглий» вуглеводень (якщо інші алкани нагадують ланцюг, то циклогексан - коло). Завдяки такій особливості ця речовина володіє особливою стійкістю, що, схоже, з успіхом передалося і мастилі WD-40;

- **Тетрадекан:** цей алкан особливо цінується фахівцями нанотехнологій. Молекули цього специфічного вуглеводню використовуються не де-небудь, а в пристроях надмалих оптичних лазерах. У випробувальному центрі нафтопродуктів висловлюють припущення, що завдяки тетрадекану WD-40 володіє незаражувальні властивості;

- **Декан:** речовина, яка присутня в складі бензину. Завдяки декану, всі створені на його основі речовини, стійкі до замерзання (самому декану не страшний тридцятиградусний мороз);

- **Ундекан:** дуже цікава речовина, яка, між іншим, є також у складі феромонів комах. Наприклад, у працюючих і організованих мурах ундекан служить як певний сигнал - сигнал тривоги, здатний викликати агресивний «оборонний» стан. Саме завдяки викиду ундекан в разі небезпеки кільком мурашкам вдається миттєво «оповістити» про неї весь мурашник і

підготуватися дати відсіч кривдникові. Чесно кажучи, не дуже зрозуміло, які сигнали «подає» ундекан в складі wd-40, але Норман Ларсен чогось включив його до складу свого винаходу століття.

Стандартні «прямі обов'язки» цього засобу:

- витіснення вологи (що, загалом-то, згідно зі своїм англійською назвою «Water Displacement» воно і повинно робити);
- захист від вологи і запобігання корозії;
- мастило металевих деталей;
- очищення поверхонь від клею, жиру і бітумних плям [2].
- послаблювати зчеплення між металом і іржею, дозволяючи усунути прикіпання і зчеплення змерзлих металевих частин
- видаляти різний бруд, жир, легку корозію, бітумні плями і клей [4]

Довгостроковий активний інгредієнт є нелетким, в'язким мастилом, яке залишається на поверхні, забезпечуючи змазку і захист від вологи. Його розбавляють з летючим вуглеводнем невисокої в'язкості, що може розпорошуватись і, таким чином, проникати у щілини. Летючий вуглеводень потім випаровується, залишаючи лише мастило.

Ці властивості роблять продукт зручним для видалення бруду і залишків, вивільнення застряглих гайок і болтів, також для послаблення зайлої блискавки і т.д.

Література

1. WD-40 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/WD-40>
2. Состав wd-40: мифы и реальность или смесь уайт-спирита с ферромонами [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.car-master.ru/site.xp/049048057124050057056.html>
3. Fascinating Facts You Never Learned in School [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://web.archive.org/web/20140623152408/http://wd40.com/about-us/history/>
4. Практика применения WD-40 [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://mirsmazok.ru/universalnye-smazki/praktika_primeneniya_wd_40/

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРОЧНЕНИЯ И ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОКРЫТИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Дубоносов В.Л., Хрипунов Г.С.

*Национальный технический университет «Харьковский
политехнический институт», г. Харьков*

Одним из наиболее эффективных путей повышения работоспособности режущего инструмента (РИ) является нанесение на его рабочие поверхности износостойких покрытий (П). В то же время эффективность инструмента с

покрытием резко снижается при переходе от непрерывного резания к другим видам обработки, в частности к торцовому фрезерованию. Повышение работоспособности РИ при торцовом фрезеровании возможно за счет применения покрытий сложного состава и многослойно-композиционных.

В ряде работ проведено исследование двух- и трехкомпонентных карбидных покрытий, полученных методом многокомпонентного диффузионного насыщения. Исследовано влияние состава покрытия на структуру, фазовый состав, прочность сцепления П с основой, микротвердость и износостойкость П при точении. Установлено, что максимальная микротвердость покрытия соответствует максимальной износостойкости, при этом износостойкость и микротвердость возрастают при переходе от однокомпонентных к двух- и трехкомпонентным П.

Применение упрочняющих многослойно-композиционных покрытий на металлорежущем и обрабатываемом инструменте, оснастке и деталях машин дает возможность получения существенного экономического эффекта и значительно улучшить их физические характеристики, увеличить работоспособность и надежность. Известные способы упрочнения (азотирование и карбидизация поверхности, термические и гальванические процессы), увеличивают износостойкость изделий в несколько раз. Но эти результаты не удовлетворяют современным требованиям машиностроителей. В промышленности началось применение дорогих сталей и сверхпрочных сплавов, что привело к резкому увеличению стоимости изделий и их обработки. В настоящее время наилучшими эксплуатационными характеристиками обладают вакуумно-плазменные покрытия. Дальнейшее повышение эффективности защитно-упрочняющих, износостойких покрытий на основе твердых соединений переходных металлов (нитриды, карбиды, типа TiN, TiCN, TiAlN, nc-TiN/a-SiN, и т.п.) может быть достигнуто путем создания нанокристаллических, микрослойных материалов вакуумно-плазменными методами, что может поднять эффективность режущего инструмента и ресурс деталей в промышленности в десятки раз. В то же время возможность широкого варьирования свойств покрытия за счет изменения количества слоев, их состава и толщины, а также большой спектр обрабатываемых и инструментальных материалов, видов обработки резанием значительно затрудняют создание эффективных композиций П-ИМ путем проведения экспериментальных исследований.

Практически не исследована возможность повышения работоспособности режущего инструмента с покрытием на операциях прерывистого резания путем снижения адгезионного взаимодействия РИ с обрабатываемым материалом, а также уровня циклических тепловых и силовых нагрузок, действующих на РИ, за счет выбора состава покрытия. Таким образом, из анализа литературных данных вытекает необходимость дальнейшего развития проблемы повышения эффективности РИ с П на операциях торцового фрезерования.

Цель работы – повышение работоспособности торцовых фрез путем

совершенствования конструкций износостойких покрытий.

Методы исследования. В качестве инструментального материала использовали многогранные неперетачиваемые твердосплавные пластины формы 10153-110408 (ГОСТ 19064-80) из сплава МК8 производства СП "МКТС -HERTEL" и формы 03111-120408 (ГОСТ 19049-80) из сплава ВК6, которые были взяты из одной партии. Свойства указанных материалов приведены в таблица 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства обрабатываемых материалов

ОМ	σ_B , МПа	σ_T , МПа	Твердость не более, НВ
5ХНМ	900	720	241
12Х18Н10Т	560	230	200
BT22	1060	1010	260

В настоящее время существует большое количество методов упрочнения режущего инструмента (РИ). Среди них наиболее широкое применение во всех промышленно развитых странах нашли методы химического осаждения упрочняющих покрытий (П) на контактных площадках РИ (ХОП) и методы физического осаждения П (ФОП). Методы ФОП, получившие в мировой практике название PVD (Physical Vapour Deposition), основаны на испарении вещества в вакуумное пространство камеры с подачей реакционного газа. Однако при резании труднообрабатываемых материалов наилучшие результаты показывают покрытия, получаемые методами ФОП. В настоящее время созданы П, позволяющие эффективно обрабатывать титановые сплавы, жаропрочные никелевые сплавы и другие труднообрабатываемые материалы. Это в основном двух- и многокомпонентные системы, позволяющие повысить стойкость режущего инструмента в 3 и более раз по сравнению с РИ без П. Методы ФОП обладают целым рядом преимуществ: возможностью регулирования температуры конденсации в широком диапазоне (200-800 °С), что позволяет упрочнять режущий инструмент из быстрорежущей стали и твердого сплава; возможностью напыления многослойных и композиционных покрытий на основе нитридов, карбонитридов, оксидов, боридов тугоплавких металлов IV - VI групп периодической системы элементов. Среди методов ФОП наибольшее распространение получили: конденсация вещества из плазменной фазы в вакууме с ионной бомбардировкой.

В экспериментальную часть работы положены современные методы подготовки поверхности различных материалов и формирование износостойких, упрочняющих, антифрикционных и защитно-декоративных покрытий вакуумно-плазменными методами типа «КИБ-НАНО» (КИБ-НАНО - вакуумная конденсация с ионной бомбардировкой и создание нано-слоев в формируемых структурах).

Нанесение покрытий проводили на серийной вакуумно-плазменной

установке типа " Булат", оснащенной системой магнитной фокусировки плазменного потока. Режимы нанесения покрытий приведены в таблице 2

Таблица 2 – Технологические параметры конденсации

	Тип покрытия	Катод№1			Катод№2			Опорное напряжение U _{оп} , В
		М	I _д ,А	I _ф ,А	М	I _д ,А	I _ф ,А	
1	TiN	Ti	115	0,4	Ti	115	0,4	140
2	TiCN	Ti	115	0,5	Ti	115	0,5	160
3	(Ti,Zr)N	Ti	105	0,4	Zr	110	0,4	140
3	(Ti,Zr)CN	Ti	105	0,4	Zr	110	0,4	140

Исследования работоспособности, характеристик процесса резания и динамики износа инструмента с покрытием проводили в условиях торцового фрезерования. Опыты проводили на вертикально-фрезерном станке мод. 6P12 однозубыми торцовыми фрезами. Работоспособность режущего инструмента с покрытием оценивали по относительному износу передней поверхности K' , интенсивности износа 1 задней поверхности - среднему периоду стойкости T , коэффициенту вариации периода стойкости U_t . Относительный износ по передней поверхности определяли по формуле 1:

$$K' = \frac{h_{л}}{\frac{l_n}{2} + f}, \quad (1)$$

где $h_{л}$ - глубина лунки;

$l_n/2+f$ - расстояние до центра лунки от режущей кромки.

Интенсивность износа по задней поверхности определяли по формуле 2:

$$J = \frac{h_3}{\frac{\pi \cdot R}{180} \cdot \left[\arcsin\left(\frac{R-K}{R}\right) + \arcsin\left(\frac{B-(R-K)}{R}\right) \right] \cdot z \cdot n \cdot \tau}, \text{ мм/м} \quad (2)$$

где h_3 - износ РИ по задней поверхности, мм; R - радиус фрезы, мм; B – ширина фрезерования, мм; K - смещение фрезы относительно заготовки, мм; z – число зубьев фрезы, мм; n - частота вращения фрезы; τ - время работы, мин.

Величину допустимого износа по задней поверхности принимали равной 0,5 мм. Измерение фаски износа h_3 осуществляли с помощью малого инструментального микроскопа с точностью до 0,01 мм.

В результате исследования эффективности режущего инструмента с различными составами покрытий получали математические модели периода стойкости РИ вида:

$$T = \frac{C_T}{V^x \times S^y}, \text{ при } t = \text{const}$$

где V - скорость резания, м/мин; t - подача, мм/зуб; l - глубина, мм; C_T - постоянная; x, y - показатели влияния V на величину T .

В таблицах 3 – 4 приведены данные заводских испытаний концевых фрез на конструкционной стали с покрытием TiN с разным количеством

нанослоев фаз TiN и Ti. Перед покрытием фрезы подвергались вакуумной азотации. Наилучший результат получен при обработке фрезы по технологии 2 с повышением износостойкости в 10 раз. Сравнительных испытаний на фрезях Ф20мм с покрытием TiCN, которое формировалось послойно с нанослоями 10-150 nm с чередованием «мягких» и «твердых слоев». Покрытие наносилось после предварительной азотации и удаления микротрещин режущей кромки. Лучший результат показала технология 43-1-1, давшая повышение износостойкости в 35 раз.

Метод позволяет упрочнить поверхность и повысить износостойкость режущих инструментов и пресс-форм в десятки раз, увеличить их срок службы. Создать декоративные и функциональные покрытия с заданными свойствами на поверхности изделий.

Результат получен при переходе в режим формирования нанослоев и нано-частиц в матричных износостойких слоях. Область упрочнения и модификации поверхности имеет диффузионный термостабильный слой, формируемый химико-термической обработкой в плазме электрического газового разряда и ионно-плазменное покрытие. Упрочняющее покрытие состоит из многослойных наноструктур на основе карбидов, карбонитридов титана, молибдена, кремния и алюминия и т.п. Данная технология может быть использована для упрочнения: лопаток турбин, элементов топливной аппаратуры, штампов и оснастки, рабочих органов мельниц упрочнение буровых коронок и сгонов колон, задвижек и вентилях, газотурбинного оборудования и элементов насосов и т.д. Метод позволяет наносить антифрикционные слои, что дает возможность создавать оборудование с увеличенным сроком эксплуатации: например; погружные и плунжерные насосы, топливную аппаратуру для авиационной и космической техники, детали и механизмы подвижного состава железных дорог.

Полученные результаты по апробации технологий, по переходу в режим формирования нанослоев и наночастиц в матричных износостойких слоях. Исследованная область упрочнения и модификации поверхности имеет диффузионный термостабильный слой, формируемый химико-термической обработкой в плазме электрического газового разряда и ионно-плазменное покрытие многослойных наноструктур на основе карбидов, карбонитридов титана, молибдена, кремния и алюминия. Данная технология может быть использована в авиационной промышленности для упрочнения лопаток турбин и элементов топливной аппаратуры, в нефтегазовом комплексе при упрочнении буровых коронок и сгонов колон, задвижек и вентилях, газотурбинного оборудования и элементов насосов, а также во многих областях машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности. Вакуумно-плазменное покрытие позволяет в том числе наносить антифрикционные слои, что позволяет создавать оборудование с большим сроком эксплуатации: например погружные и плунжерные насосы, топливную аппаратуру для авиационной и космической техники, детали и механизмы подвижного состава железных дорог.

Таблица 3 – Результат испытания работы фрезы DIN6627-A10LZ4-K20 КТМ 0641-551-516303 покрытой слоем TiN

Тип покрытия	Скорость резания v (м/мин)	Обороты n [обор/мин]	Скорость подачи f [mm/min]	Подача на зуб i ; [mm/зуб]	Глубина резания g [mm]	Длина резания L [m]	Степень износа h_p [mm]	Коэф. Износа $J=hp/L$ [mm/m]	Коэф. стойкости
В-1 без покрытия	47	1500	225	0,037	10	2	0,0917	0,0459	1
19-1	47	1500	225	0,037	10	2	0,0182	0,0091	5
28-1-1	47	1500	225	0,037	10	2	0,1163	0,058	0,79
28-1-2	47	1500	225	0,037	10	2	0,0795	0,0398	1,15
06-1	65	2069	108	0,013	10	2	0,0155	0,0078	5,88
19-2	65	2069	108	0,013	10	2	0,0090	0,0045	10,2

Таблица 4 – Результаты испытания работы фрезы DIN6627-A10LZ4-K20 КТМ 0641-551-516303 покрытой слоем TiCN

Тип покрытия	Скорость резания V [m/min]	Обороты n [обор/мин]	Скорость подачи f [mm/min]	Подача на зуб r ; [mm/зуб]	Глубина резания g [mm]	Длина резания L [m]	Степень износа h_p [mm]	Коэф. Износа $J=hp/L$ [mm/m]	Коэф. стойкости %
В2 (без покрытия)	53	845	142	0,04	b-20 h=10	2,0	*0,35	0.1750	1
TiCN 43-1-1	53	845	142	0,04	b-20 h=10	2.0	0.009*	0.0490	35,71
TiCN 43-1-2	53	845	142	0,04	b-20 h=10	2,0	0,0153*	0,0077	22,88
TiCN 42-1-1	53	845	142	0,04	b-20 h=10	2,0	0,027*	1.0135	12,00
TiCN 42-1-2	53	845	142	0,04	b-20 h=10	2,0	0,0185*	0,0093	18,92

Вакуумно-плазменные технологии позволяют упрочнить поверхность режущих инструментов в 10-30 раз. Повысить износостойкость деталей и механизмов, увеличить их срок службы.

Результаты испытаний показали, что стойкость обработанных WC-Co фрез Ø0.4 мм при обработке стеклопластика по сравнению с DLC покрытыми фрезами увеличивается более чем в 6 раз. Стойкость фрез WC-Co с покрытием TiAlN в результате ионно-лучевой обработки при работе с хромомолибденовой сталью HRC 60 возросла более, чем в 3 раза даже при работе без СОЖ.

Исследование структуры поверхности стали SKD (аналог - 4X5ФМС) после ионно-лучевой обработки TiBN и поверхности стали HSS (аналог P6M5) после ионно-лучевой обработки TiN + MoS₂ и влияние на коэффициент трения показаны в табл.3.

Данная технология может быть использована в авиационной промышленности для упрочнения лопаток турбин и элементов топливной аппаратуры (аналогичные работы проводит харьковский «ФЭД», Запорожский «Моторсич»), в нефтегазовом комплексе при упрочнении буровых коронок и сгонов колон, задвижек и вентилях, газотурбинного оборудования и элементов насосов, а также во многих областях машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности.

Выводы:

– Применение износостойких покрытий позволяет повысить стойкость режущего инструмента как при резании конструкционных, так и труднообрабатываемых материалов.

– Метод позволяет наносить антифрикционные слои, что дает возможность создавать оборудование с увеличенным сроком эксплуатации.

– Разрабатываемые технологические процессы по изменению свойств покрытия с применением нанотехнологических подходов позволят значительно улучшить их рабочие характеристики и снизить капиталовложения в данном направлении.

Литература:

1.Верещака А.С. Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями. - М.: Машиностроение. - 1993 . - 336 с.

2. Андреев А.А., Гаврилко И.В., Купченко В.В, и др. Исследование некоторых свойств конденсатов Ti-N, Zr-N, полученных осаждением плазменных потоков в вакууме (способ КИБ)/ // Физика.и химия обработки материалов. - 1980.-№3.-С.64-67.

3.Обработка резанием труднообрабатываемых материалов твердыми сплавами с износостойкими покрытиями / Верещака А.С., Фадеев В.С., Аникеев А.И., Аникин В.Н. // Вестник машиностроения. - 1991 . - № 1. - с.31 - 33.

4. Лоладзе Т.Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента. - М.:Машиностроение, 1982. - 320 с.

5. Табаков В.П. Работоспособность режущего инструмента с

износостойкими покрытиями на основе сложных нитридов и карбонитридов титана.- Ульяновск: УЛГТУ. - 1998.- 123с.

6. Cr-N-Harstoff ist temperaturfest // Fabrik 2000.-1992.-P.33.

3. Дубонос В.Л. Вторая жизнь булата. // Оборудование и инструмент. №2 (37). – 2003. – С.6-7.

3. Дубонос В.Л. Вторая жизнь булата. // Оборудование и инструмент. №2 (37). – 2003. – С.6-7.

7. Мацевитый В.М. Покрытия для режущих инструментов. - Х . : Вища шк.Изд - во при Харьк. у н - т е , 1987 . -128 с

8. Dépôt métallique Balzers Balinit В (TiCN)// Mach.-outil Prod.-1991.-55, Hors ser.: Fiches techn/ T. 1- .105p.

9. Analysis of stresses during exit in interrupted cutting with chamfered tools/Dokainish M . A . , Elbestawi M.A., Polat V., Tole B.//Inf. J. Mach. Tools and Manuf/-1989.-29, № 4.- P. 519-534.

10. Клименко С.А., Мельничук Ю.А. Обработка деталей с износостойкими покрытиями инструментами из ПСТМ //Оборудование и инструмент, №10(33). – 2002. С.10-12.

11. Любченко А.П., Олейник А.К., Мощенок В.И. Методы повышения износостойкости деталей дизелей. //Оборудование и инструмент. №3(77). – 2006. – С.18-20

SORBENTS FROM VEGETATIVE WASTE AND NANOTUBES

ElnaggarEssam, Krichkovskaya L.

National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute», Kharkov

Abstract

Ashes of sunflower peel after burning under oxygen deficiency have sorption activity. It was used to obtain a sorbent capable to entrap oil products. Its capacity in laboratory conditions takes 1,5-3 g/g, but efficiency of water purification can reach 90% and more. Black ashes received after pyrolysis of sunflower peel possesses excellent sorption properties and it isn't inferior to the best grades of active coal by its quality. Surfacing of water or sewage with the offered sorbent is carried out at temperature from 0 to 100°C. It's possible to provide reactivation of the sorbent used by treating with hydrocarbon solvents (petrol, kerosene, etc.) or with other organic solvents (alcohols, etc.) or their mixtures.

Keywords: sorption, coal, oil, water, ecology, sunflower peel, nanotubes.

Introduction.

Materials used in production of sorbents for capture of oil and products thereof were several kinds of vegetative and natural raw: buckwheat and sunflower husk, oats and rice peel, corncobs (wastes), processing waste of grasses, straw, chopped cane, reed inflorescences. Use of all materials which are potential domes-

tic raw for production of sorbents allows to combine waste recycling in agricultural production with environment protection activity [1-2].

The sorbent on basis of peel and nanotubes is a porous material consisting of 5-10% of silicon oxide and 80-90% of carbon (by weight). Prototype tests of natural sorbents was held in laboratory conditions.

Results of Experiments

Obtaining of sorbents.

To obtain the sorbents with different proportions of SiO_2 : C the batch of sunflower peel has been sam-pled. After applicable rinsing with 10% sulfuric acid and subsequent rinsing with distilled water the washed batch was incinerated in muffle furnace in air atmos-phere to remove volatile substances at temperature 400–5000C during 30-60 min., as at this temperature forming of adsorption centers occurs according to the reference data. On the carbonization stage the frame of future active coal forms – its fundamental porosity and hardness [4].

According to thermal analysis data the main part of organic constituent of a peel is already removed at temperature 400 - 500 °C.

Indispensable part of carbonized organic matters is determination of carbon content as the extent of wa-ter purification from oil and oil products depends on carbon content therein. With this aim we have provided studies of carbon content in the sorbent received.

Study of sorbents for their carbon content.

For the purpose to determine carbon content and ash in the received sorbent its heat treatment was pro-vided at 800°C during 2 hours. At this temperature complete burning of carbon occurs, then almost white ash of carbonized wastes remains. The data about modes of obtaining of sorbents with different SiO_2 :C proportion are resulted in tab. 1.

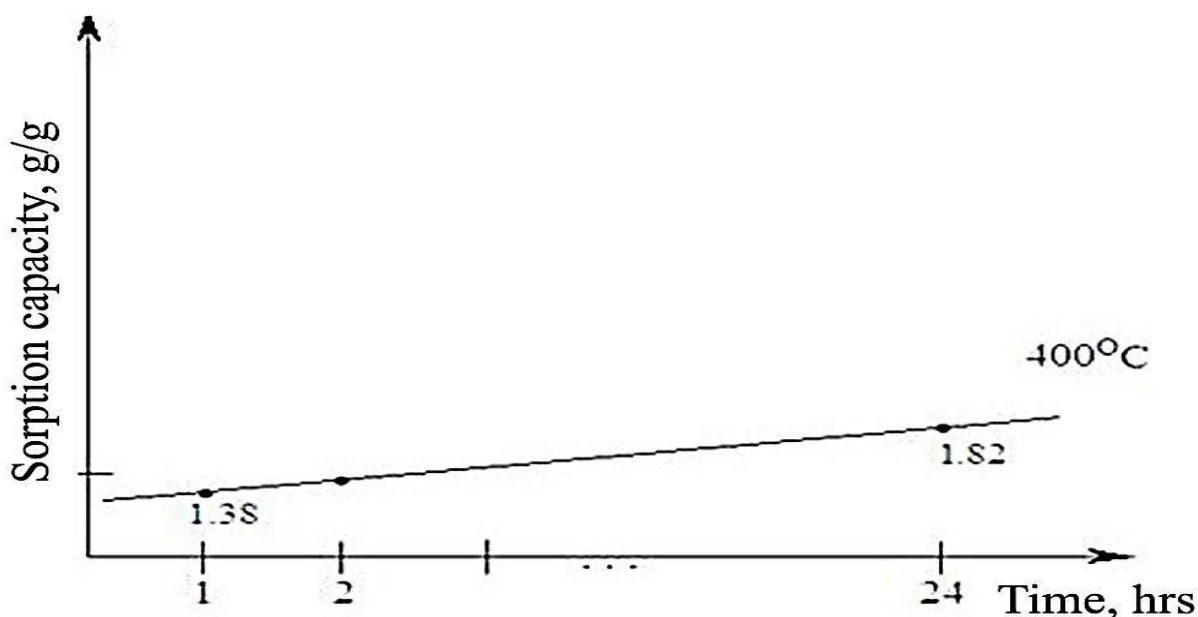
Table 1.

Modes of obtaining of sorbents №	Temperature of carbonization, °C	Time of carbonization, min.	Carbon content,%	Ash content, %
1	400	30	95	2.5
2	400	60	90	4
3	500	30	80	10
4	500	60	60	10

As data presented in tab. 2 shows, complete sorp-tion capacity of the received product is very low, which don't allow to use them for gathering of poured oil and oil products of different types, however, it is known from reference data that application of carbonized car-bon-containing substances is the most effective sorp-tion method for sewage cleaning. Proceeding from our results, it was decided to increase sorption capacity of the sorbent by presence of nanotubes therein, obtained after coke pyrolysis.

Table 2.

The sorbent received at temperature:		Sorption time, hour		Full absorption capacity, g/g	
of oil			of petrol		
400°C	1		0,39±0,03		0,22±0,01
	2		0,57±0,04		0,18±0,01
	24		0,81±0,07		0,21±0,02
500°C	1		0,33±0,03		0,18±0,01
	2		0,35±0,03		0,21±0,02
	24		0,72±0,06		0,21±0,01



Study of dynamic capacity of the sorbents.

After additional processing (pelletizing, chemical modification) high-quality sorbents similar to active coals by their parameters can be received from active coals. Careful studies are also indispensable to check quality of the received active coal under the requirements shown to adsorbent coals, for example, by total porosity in accordance with GOST 17219-71 and determination of coal adsorptive activity for methylene blue according to GOST 4453-74.

For the purpose to prove the possibility of sewage cleaning from oil and oil products by means of sorbents, their sorption characteristics under dynamic conditions were studied by filtering of purged mud through fixed adsorbent bed. To evaluate sorption characteristics under dynamic conditions we considered water throughput rate and oil concentration in purged water.

Initial concentration of oil in water was determined by gravimetric method [7] based on extraction of oil products from water with hexane, their chromatographic separation from compounds of other classes in a column filled with aluminum oxide.

Studies of sorbent efficiencies were valued for water contaminated with oil at concentration 23 mg/l. Preliminarily studies have been carried out to evaluate ex-

tent of water purification depending on its throughput rate through a bed of fixed sorbent. Volume flow rate of water through fixed sorbent bed was 5, 15 and 30 ml/min. A column 50 cm high and 3 cm in diameter was filled with a sorbent 20 cm in height, starting mud was fed from above and it freely flew through a sorbent bed.

Processed water was collected into receiver by portions of 250 ml. In outlet of a column water was transparent and corresponded to requirements of GOST 3551-46, treated water was odorless. It was already im-possible to determine residual content of trace amounts of oil in water by gravimetric method. It is used, as a rule, for analysis of strongly contaminated samples and cannot be used for analysis of samples containing oil products on level of maximum concentration limit as the lower boundary range of the compounds is 0,3 mg/dm³ in volume of an analyzed sample of 3-5 dm³. Maximum concentration limit of oil in water for house-hold water use is 0,05 mg/l. The main methods of quantitative chemical analy-sis applied now for determination of oil products in wa-ters are gravimetric, IR-spectroscopic, gas chromatog-raphy and fluorimetry. The data about concentration of oil in processed water obtained by fluorimetry are pre-sented in the table 3.

Table 3.

Oil concentration in water after application of sorbents from vegetative raw materials Name of the sorbent		Oil concentration in water at different flow rate of filtering, mg/ml	
0 ml/min		15 ml/min	35 ml/min
The sorbent obtained at 400°C during 30 min.	0.045	0.07	0.25

These data show that concentration of oil in water is below maximum concentration limit level at filtering of water with flow rate of 5 and 15 ml/min (volume flow rate of filtering is chosen). At high filtering rate of 30 ml/min concentration of oil is 0,25 mg/l that falls below maximum concentration limit for waters of fish-ery application, where maximum concentration limit is 0,5 mg/l. At water purification filtration rate plays an im-portant role as duration of water contact with a sorbent makes seconds, and it is very critical that for this short time water become purged of oil completely. Depend-ence of cleaning efficiency of contaminated water on filtering rate is demonstrated on fig.

Chemical reactivation is meant as sorbent treating with liquid or gaseous organic or inorganic reactants at temperature, as a rule, not above 100°C. Reactivation of the abovementioned sorbents by chemical methods is economically inexpedient as it requires consumption of great volumes of reactants, and also further waste-handling becomes another problem.

For the purpose to clean contaminated coal the most effective and cheaper methods have been chosen. Reactivation of the used sorbent was provided by mixing of the waste sorbent with petrol, then after its cleaning the sorbent was exposed to furnacing at 500°C for complete remove of oil products.

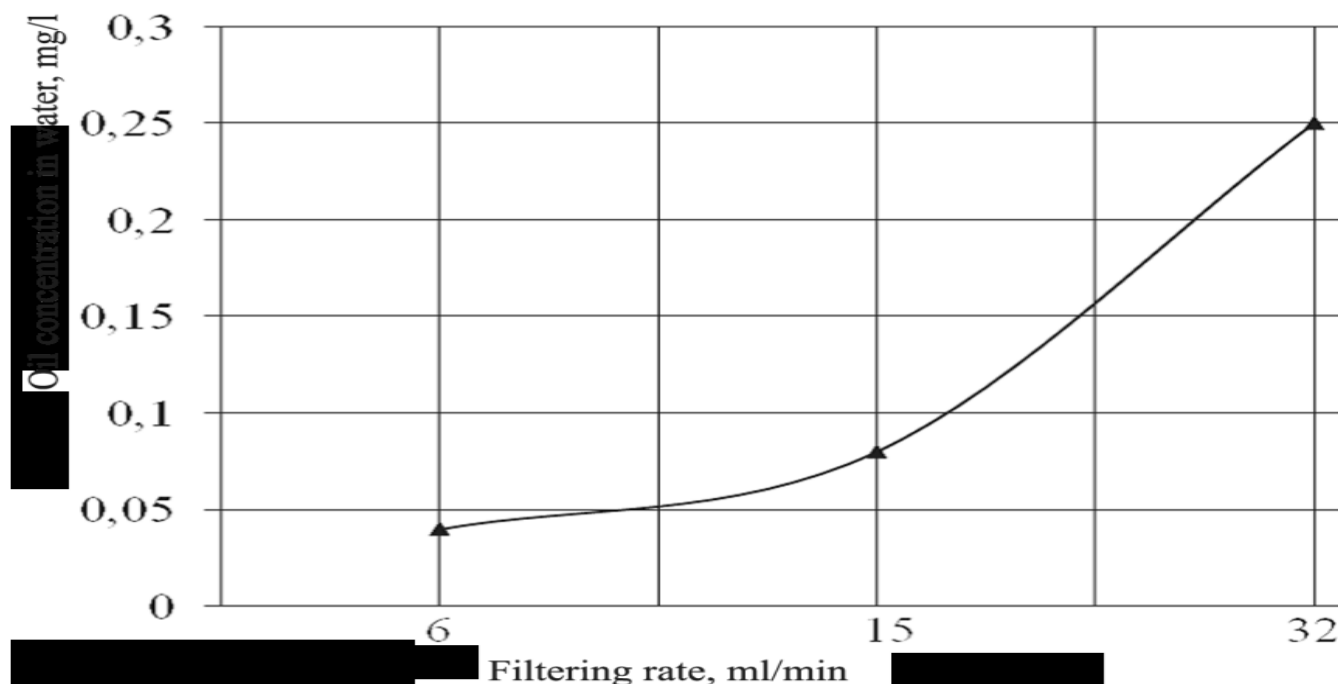


Fig. Efficiency of contaminated water with initial concentration of 23 mg/l on filtering rate through a sorbent bed.

Thus, it has been found that due to high hardness it's possible to recover it repeatedly.

Separately it's necessary to note the results concerning sorption characteristics of the sorbent based on carbonized sunflower peel and nanotubes, received after coke pyrolysis. Being a product of waste-handling

of vegetative raw materials and carbon-containing matter with nanotubes, the sorbent provides high extent of water purification from oil products [8].

Discussion of results

Effective removal of insoluble, dispersed oil products from water is reached due to ability of their adhesion on surface of filtering material. Therefore oil sorbents which physico-chemical properties correspond to the technical requirements for filtering loadings can be applied to remove oil products from sewage on the stage of filtering.

The synthesized coals from sunflower peel used on the stage of deep penetrating after-purification provide possibility for removal of dissolved oil products in case of conformity of parameters of sorbent porous structure to the sizes of admixture molecules.

Active coals can be applied as filtering loading if their physico-chemical properties meet the requirements for such materials. In sewage oil products can be in free, bound and dissolved states. Coarse dispersed, free oil products are removed

as a result of settling. For removal of finely dispersed and bound oil products floatation methods of cleaning, electrocoagulation and electrofloatation are used traditionally. As a result of these processes oil products in concentrations up to 20 mg/l remain in water. Deeper cleaning from finely dispersed, especially emulsified, oil products down to 10 mg/l is reached in filtering processes. Removal of dissolved admixtures down to 0,5–1 mg/l occurs on stage of sorption after-purification.

Conclusions

The analysis of results in dynamic sorption of oil products has demonstrated that the maximum sorption is reached by use of the sorbent received at 400°C in the range of 30 minutes.

Temperature regimens were optimized for obtaining of the sorbent from sunflower peel and nanotubes received after pyrolysis of coke with different carbon content; for all these materials hydrophobicity and lipophilicity of their surface is common.

The complete sorption capacity of the sorbents for oil and oil products is determined. Processes of sorbents adsorbability in dynamic conditions was studied. Efficiency of sorption, specific capacity of sorbents was investigated.

REFERENCES

1. Грег С., Синг К. Адсорбция, удельная поверхность, пористость. М.: Мир. – 1998. – С. 310.
2. Патент РФ № 2031849. Способ извлечения нефти и нефтепродуктов из воды. Бюлл. изобр. № 9, – 1995.
3. Глазков О.В., Глазкова Е.А. Адсорбция нефтепродуктов из водных эмульсий на многослойном адсорбенте. // Нефтехимия. М.– 2001. Ч.1. №1.– С. 65-67.
4. Темирханов Б.А., Темердашев З.А., Елецкий Б.Д., Шпигун О.А. Оценка эффективности использования некоторых сорбентов при очистке поверхностных вод от нефти и нефтепродуктов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2005. № 5. – С. 22-23.
5. Темирханов и др. /Сорбционные и хроматографические процессы. – 2012. Т. 12. Вып. 6. – С. 103
6. Набаткин А.Н., Хлебников В.Н. Применение сорбентов для ликвидации нефтяных разливов. Нефтяное хозяйство. 2000. - № 11.– С. 61.
7. Каменшиков Ф.А., Богомольный Е.И.. Нефтяные сорбенты. Москва – Ижевск. - 2005. – С. 268.
8. Сборник методик и инструктивных материалов по определению вредных веществ для контроля источников загрязнения окружающей среды. Часть 5. Краснодар. 1996. – С. 128.
9. Химия промышленных сточных вод./ Под ред. А.Рубина. Пер. с англ.- М.: Химия, 1983. – С. 125-130.

МЕТОД ТОНКОШАРОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ ПРИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СИЛЬНОДІЮЧИХ І ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН

Космина Н.Н.¹, Кричковская Л.В.²

¹Харьковский НДЕКЦ МВД Украины,

²Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт»

В даний час недостатньо розроблені методи виявлення і кількісного визначення клофеліну та інших наркотичних засобів, що придатні для цілей хіміко-токсикологічного аналізу. Клофелін (синоніми: катапресан, гемитон, хлофазолін; МНН клонідин) в хімічному відношенні є 2 (2, діхлорфеніламіно) імідазоліну гідрохлорид.

Фармакокінетичні параметри клофеліну: $pK_a = 8,25$; $T_{1/2} = 12,7$ час.; зв'язок з білком 20%. Відповідно до джерел інформації клофелін є небезпечною психотропною речовиною. За хімічною структурою він має елементи схожості з нафтизином, галазолином, фентоламіном.

Клофелін належить до гіпотензивних засобів центральної дії. Препарат впливає на адренергічні системи і є адреноміметичним і α -адреноблокуючим засобом. Виражена і стійка гіпотензія, пов'язана зі зниженням як роботи серця (виникає брадикардія), так і загального периферійного опору судин. Падінню артеріального тиску передують короточасна гіпертензія за рахунок збудження периферичних α -адренорецепторів.

За даними літератури за 1991-1997 р.р. отруєння клофеліном носять переважно кримінальний характер в формі посягань на особистість за допомогою лікарських препаратів. Правопорушники додають клофелін (а також галазолін, нафтизин) в алкогольні напої, (що підсилює і подовжує їх притуплювальну дію), якими «пригощають» громадян для приведення їх у несвідомий стан з метою заволодіння майном, згвалтування і т.д.

За нормативними вимогами фармацевтичного аналізу справжність клофеліну в субстанції встановлюють по ІК і УФ спектрам поглинання і реакції виявлення хлорид-іона, кількісний вміст визначають титруванням в наведених розчинниках.

Ідентифікацію в лікарських формах здійснюють по УФ-спектру поглинання водного і лужного розчину і методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ), кількісний аналіз проводять УФ – спектрофотометричним методом і методом ВЕРХ.

Для аналізу лікарських форм описані хімічні мікрокристалоскопічні реакції з реактивами Мармі, Зонненштейна, Рейнеке і розчином комплексу тетраодоплюмбата (II) калію [2], пікринової і пікролонової кислотами, а також реакції фарбування реактивом на основі нітрату срібла після тонкослойнохроматографічного поділу суміші і реактивом Драгендорфа після проведення електрофорезу на папері [3].

Кількісне визначення клофеліну в субстанції та лікарських формах

запропоновано проводити методом фотоелектроколориметрії на основі реакції з нітропрусидом натрію; екстакціонно-фотометричним методом, заснованим на утворенні іонних асоціатів з метиловим оранжевим і бромфеноловим синім; і екстракційноспектрофотометрично в межах концентрацій 2-40 мг / л екстрагента. Однак через низьку чутливість та відсутність адресності більшості запропонованих в фармацевтичному аналізі методів вони непридатні для проведення хіміко-токсикологічних досліджень.

З огляду на широке застосування в медицині, наявності випадків отруєння, в тому числі і зі смертельними наслідками, а також відсутність методичних рекомендацій з дослідження сильнодіючих і отруйних речовин таких як клофелін (клонідін і атракурій) слід вважати, що розробка методів виявлення, якісного і кількісного визначення цього лікарського препарату в відомчих експертних організаціях є однією з актуальних проблем сучасного хімічного аналізу.

Метою даної роботи є підбір найбільш чутливих реактивів і систем для тонкошарової хроматографії, які б дозволили диференціювати і ідентифікувати зазначені лікарські засоби.

Для ідентифікації клофеліну (клонідину) і атракурію застосовуються якісні кольорові реакції. Ми досліджували зазначені лікарські засоби методом якісних хімічних реакцій при прояві реактивами; Марки (1 частина 40%-го розчину формаліну + 9 частин концентрованої сірчаної кислоти); Вагнера (в 10-15 мл води розчиняють 2 г йодиду калію, до цього розчину додають 1 г йоду, після розчинення йоду додають воду - 50 мл); Несслера (в 50 мл води розчиняють 50 г йодиду калію. до цього розчину при постійному перемішуванні додають насичений розчин хлориду ртуті (6 г хлориду ртуті (1) в 10 мл води) до появи стійкого осаду йодиду ртуті. Потім додають 20 мл 6 н розчину їдкового калію і воду до 500 мл. Цей реактив зберігають в темному місці); Драгендорфа (в 10 мл крижаної оцтової кислоти розчиняють 8 г основного нітрату вісмуту. Отриманий розчин вливають в розчин, що містить 27,2 г йодиду калію в 30 мл води Через кілька днів рідину фільтрують і розбавляють водою до 10 мл) і йод – платіном, методом тонкошарової хроматографії. За результатами досліджень треба було запропонувати найбільш чутливі системи розчинників. Досліджена хроматографічна рухливість клофеліну-підстави і міорелаксанта - атракурію в 14 системах розчинників. Визначення зон хроматографічної рухливості клонідину і атракурію також проводили в УФ світлі.

Метод тонкошарової хроматографії відносно недорогий, але не менш точний метод дослідження. Для тонкошарової хроматографії використовувалися пластини Sorbfil. Для дослідження використовувалися хроматографічні системи, що зустрічаються найбільш часто, а також відомі розчинники для прояву зон фарбування.

Для хроматографічного аналізу запропоновано такі системи розчинників:

1. хлороформ-метанол (9: 1);
2. бензол-етанол-діетіламін (9: 1: 1);

3. метанол-25% розчин аміаку (100: 1,5);
4. гексан-ацетон-аміак (2: 2: 0,1);
5. бензол-метанол (9: 1);
6. хлороформ-ацетон-етанол-25% -ий розчин аміаку (20: 20: 3: 1);
7. хлороформ-метанол (9,7: 0,3);
8. хлороформ-бензол-етанол (45: 15: 5);
9. хлороформ-н-бутанол-25% -ий розчин аміак (70: 40: 5);
10. хлороформ-ацетон (1: 9);
11. хлороформ-метанол-ацетон (7: 2: 1);
12. гексан-ацетон (2: 1);
13. гексан-метанол (1: 2);
14. толуол-ацетон-етанол-25% -ий розчин аміаку (4,5: 4,5: 0,75: 0,25).

Як видно з таблиці 1, для якісного визначення клонідину і атракурію всі досліджувані реактиви дозволяють диференціювати лікарський засіб - атракурій на стадії якісних реакцій, чого не можна сказати про клонідін. В результаті дослідження клонідину не виявилось забарвлення ні в одному випадку. Однак слід зазначити, що використання зазначених хімічних реакцій не є остаточним результатом. Для подальшого дослідження необхідно використання методу тонкошарової хроматографії та інструментальних методів. Отримані результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Дослідження препаратів методом тонкошарової восхідної хроматографії, Rf з використанням запропонованих розчинників

Препарат	Система розчинників													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Атракурій	0,63	0,78	0,48	0,45	-	0,68	-	0,62	0,88	0,45	0,57	0,13	0,43	0,55
Клонідін	-	0,9	-	0,6	-	0,70	-	0,59	0,82	-	-	-	-	0,61

Аналізуючи отримані результати хроматографічної рухливості клонідину і атракурію можна зробити висновок про те, що найбільш позитивний результат характеристик отримано при використанні систем 2,4,8,9,14. Решта системи тонкошарової хроматографії не представлені тому що в них не вдалося ідентифікувати ні клонідін ні атракурій. Аналізуючи реактиви, які використовувались для проявлення зон хроматографічної рухливості, можливо зробити висновок, що найбільш чутливим є реактив Маркі, як для сильнодіючих, так і для отруйних лікарських препаратів. Зовсім не можливо використовувати для прояву Rf реактиви Неслера та реактив роданиду кобальта.

Комплекс отриманих результатів може бути застосовний для дослідження в лабораторіях експертних установ МВС і Мін'юсту, а також в хіміко - токсикологічних лабораторіях.

Методики ідентифікації і кількісного визначення клофеліну методом хроматографії в тонкому шарі можуть бути використані при фармацевтичному аналізі лікарських форм клофеліну і міорелаксантів (атракурію), а також при

дослідженні в експертних хімічних лабораторіях.

Аналізуючи отримані результати хроматографічної рухливості клонідину і атракурію можна зробити висновок про те, що найбільш позитивний результат розділових характеристик отримано при використанні систем 2,4,8,9,14. Решта системи тонкошарової хроматографії не представлені тому що в них не вдалося ідентифікувати ні клонидин ні атракурій. Аналізуючи реактиви, які використовувались для проявлення зон хроматографічної рухливості, можливо зробити висновок, що найбільш чутливим є реактив Маркі, як для сильнодіючих, так і для отруйних лікарських препаратів. Зовсім не можливо використовувати для прояву R_f реактиви Неслера та реактив роданиду кобальта.

Комплекс отриманих результатів може бути застосовний для дослідження в лабораторіях експертних установ МВС і Мін'юсту, а також в хіміко – токсикологічних лабораторіях.

Методики ідентифікації і кількісного визначення клофеліну методом хроматографії в тонкому шарі можуть бути використані при фармацевтичному аналізі лікарських форм клофеліну і міорелаксантів (атракурію), а також при дослідженні в експертних хімічних лабораторіях.

Література

1. Борисевич С.Н. Клофелин. Методы фармацевтического и химико-токсикологического исследования. // Здоровье и окружающая среда: Сб. науч. тр. Вып. 10 / М-во здравоохранения Респ. Беларусь. – Минск: науч. практ. центр гигиены, 2007. –С.690-694.

2. British Pharmacopoeia, 2000, v.4.11. The United States Pharmacopoeia USP24-NF19 Supplement 2.12. Нормативный Документ Республики Беларусь 0404С-2008. Клофелин.

3. Clarke E.G.C. Isolation and identification of drugs in pharmaceutical, body fluids and post-mortem material. —London. – Pharmpress. –1986. – p.481-482.

ВИВЧЕННЯ ДОМШОК У ЦУКРИСТИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБАХ

Молчанова О.О.

*Національний технічний університет «ХПІ»,
м. Харків, lena_21999@ukr.net*

Цукристий кондитерський виріб – це виріб з вмістом цукру не менше 20%.

До цукристих кондитерських виробів відносять: цукерку, карамель, ірис, драже, халву, мармелад, пастильні вироби, цукровий східний виріб, жувальну гумку, пасту, крем, кондитерську плитку, кондитерську фігуру, збивний виріб,

безе, нуга.

Згідно зі статистикою, мешканець Західної або Центральної Європи з'їдає 6 кг шоколаду в рік. Аналіз ринку кондитерських виробів в Україні демонструє, що українці споживають шоколад та інші солодощі в кілька разів менше - близько 2 кг.

Найчастіше шоколадну продукцію купують, коли потрібно швидко перекусити і заповнити енергію. Шоколад та інші солодощі вибирають і для підвищення настрою. Тому виробники в рекламі роблять акцент на емоційно прийнятні рішення про покупку.

Продукти, відрізняються приємним смаком і ароматом, красивим зовнішнім виглядом, високою харчовою цінністю, високою калорійністю і гарною засвоюваністю.

Шоколадні цукерки є улюбленими ласощами для дітей і дорослих. Для виготовлення шоколаду і цукерок використовують: консерванти, регулятори кислотності, гелеутворювачі, вологоутримуючі агенти, згущувачі, антиокислювачі, стабілізатори, барвники, цукрозамінники, емульгатори і інші.

Сорбінова кислота та її солі – сорбати, використовують як консервант для різноманітних продуктів. Сорбінова кислота внаслідок нейтрального смаку, ефективності в області високих рН і дієвості проти осмофільних дріжджів застосовується для консервування наповнювачів шоколада і праліне [1]. Однак, за даними [2] було показано, що сорбінова кислота і сорбати ідують генні і хромосомні мутації.

Сахара і підсолоджуючі речовини відіграють важливу роль в раціоні людини. При правильному виборі цукрів і підсолоджувальних речовин вони знижують ризик виникнення карієсу; зменшують енергетичну цінність харчових продуктів, тим самим сприяючи зниженню ризиків переїдання і ожиріння; служать субстратом для продукування бутирата, зменшуючи ризик виникнення онкологічних захворювань товстої кишки; сприяють утворенню осмолітов, служать субстратом для сахаролітичних і ацидогенних мікроорганізмів товстої кишки, виступаючи пребіотиками і покращуючи роботу травлення, а також імунної системи. Для «комплексної» заміни цукру існують об'ємні, або структуроутворюючі, цукрозамінники, до яких відносять фруктозу (кристалічна), ізомальт, мальтїт, сорбіт та інші. Об'ємні цукрозамінники володіють калорійністю в середньому вдвічі меншою, ніж сахароза, і за рахунок цього дозволяють знижувати калорійність продукту. Деякі з них за властивостями наближені до сахарози, що дозволяє замінити цукор в рецептурі кондитерських виробів 1: 1 [3]. Для заміни цукру в харчових продуктах крім об'ємних цукрозамінників можна використовувати наповнювачі, які, як правило, не мають солодкого смаку, але за технологічними властивостями близькі до цукру і патоки і здатні виконувати їх структуроутворюючу функцію в кондитерському виробі. Існують також інтенсивні підсолоджувачі, які в сотні - тисячі разів солодше сахарози, їх застосовують в таких низьких дозах, що вони не засвоюються в організмі і не володіють харчовою цінністю і, таким чином, не впливають на загальну

калорійність продукту.

Цукристий кондитерський виріб це харчовий продукт з високою концентрацією сухих речовин, тому вони можуть тривалий час зберігатися. Їх можна застосовувати для туристичних походів, експедицій і армійських пайків.

Однак більшість кондитерських виробів бідні вітамінами, мінеральними речовинами і володіють низькою біологічною цінністю. Тому важливим є удосконалення рецептури сахаристих кондитерських виробів, а саме, збагачення їх мікроелементами та вітамінами

Література

1. Люк Е., Ягер М. Консерванти в харчовій промисловості. Властивості і застосування. – Спб: ГИОРД, 1998. – С.135-136.

2. Дурнев А.Д. Мутагени (скринінг та фармакологічна профілактика впливів) / А.Д.Дурнев, С.Б.Середин. – М.: Медицина, 1998. – С.328.

3. А. Шилов. Лікування пацієнтів з артеріальною гіпертонією і цукровим діабетом. – Лікар. – 2010. - №5. – С.20-25.

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СТВОРЕННЯ НОВИХ ЛІКАРСЬКИХ ФОРМ ПРОБІОТИКІВ

Гордієнко А.Д., Кричківська Л.В.

Національний технічний університет (ХПІ), м.Харків

e - mail: gordeyad@gmail.com

Одним з ефективних засобів, спрямованих на ліквідацію дисбіозіву людей являється біотерапія за допомогою препаратів з живих мікробних культур - пробіотиків [1].

Розробка і створення нових, більш ефективних препаратів пробіотиків є актуальним завданням, оскільки порушення внутрішньої мікробної екології спостерігаються у більшій частини населення багатьох країн світу [2].

При створенні нових високоефективних пробіотиків промислові пробіотичні штами повинні мати стійкість до літичних ферментів слини (лізоцим) і травних ферментів (пепсин, ліпаза), стійкістю до жовчі. Вони мають бути випробувані на симбіотичність і стійкість до виживання в несприятливих умовах, продукувати біологічно активні речовини - вітаміни, амінокислоти, антитоксини, інтенсивно розвиватися на різних поживних середовищах, проявляти широкий спектр антагоністичної активності до патогенних і умовно-патогенних для людини мікроорганізмів, виявляти адгезивність до слизової оболонки кишкового, стійкістю до максимально широкого кола антибіотиків в терапевтичних дозах, до технологічних стадій отримання готової лікарської форми, особливо, до висушування. Це необхідно, оскільки препарат повинен зберігати життєздатність бактерійних клітин і основні перелічені вище властивості протягом не менше 1,5-2 років, а це можливо при висушуванні

препарату до відносної вологості не вище 5%; не містити в середовищі культивування екстраклітинних ДНК-ази і РНК-ази. Наявність останніх може бути пов'язано з цитотоксичністю бактерійної культури, окрім цього пробіотик має бути нешкідливим для організму людини. Дуже важливо, щоб пробіотичні культури доповнювали одна одну по біологічній активності, проявляючи ефект синергізму в препараті при проведенні мікробіотерапії [2].

Перспективним способом збереження високої біологічної активності пробіотиків протягом гарантованого терміну зберігання є їх мікрокапсулювання [1,2]. Мікрокапсулювання дозволяє підвищити стійкість пробіотиків до негативної дії кислого середовища шлункового соку, збільшити метаболічну активність, іммобілізувати їх на матриці з пребіотиків і чинників росту, але при цьому легко розчинних у водному середовищі з нейтральною або слаболужною реакцією. Процес мікрокапсулювання полягає в тому, що пробіотики укладають в оболонку з олігосахаридів [3] які слугують наповнювачем і одночасно поживним середовищем для них, а також сприяють отриманню стабільної суспензії бактерій і створюють стійку до кислого середовища оболонку мікрокапсули. Олігосахариди не засвоюються верхніми відділами ШКТ людини і повністю ферментуються бактеріями товстого кишечника, внаслідок чого продукти ферментації пригнічують розмноження гнільних і патогенних бактерій. Сушка мікрокапсульованих пробіотиків ведуть методом розпилення, а не ліофілізацією, що дозволяє у багато разів прискорити процес сушки, здешевити виробництво і підвищити якість кінцевого продукту.

Важливою видається розробка сорбованих форм пробіотиків. Такі препарати є колоніями бактерій, сорбованих на спеціально підібраному мікроносії (кісточкове активоване вугілля, ентеросорбент типу СУМС, модифікований вуглецем, ентеросорбент типу СІАЛ, модифікований кремнійорганічним полімером, аеросил, цеоліт та ін.) [4]. Макропориста структура носія-сорбенту, осередки якого заповнені мікробними клітинами, сприяють захисту іммобілізованих клітин від інактивуєчих чинників зовнішнього середовища. Неоднорідність властивостей клітин за десорбційними властивостями, що знаходяться в порах носія - сорбента і клітин тих, що знаходяться близько до зовнішньої поверхні носія-сорбента забезпечує пролонговану дію препарату і сприяє колонізації як верхніх так і нижніх відділів кишечника [4]. Сорбовані форми пробіотиків дозволяють забезпечити щільну локальну колонізацію слизових оболонок і тим самим швидше відновлюють мікрофлору і прискорюють репаративний процес слизової оболонки кишечника [4].

У зв'язку з тим, що висушену бактерійну масу виробничого штаму, яку при пероральному застосуванні необхідно захистити від інактивуєчої дії шлункового соку сучасні готові лікарські форми пробіотиків мають бути або желатиновими капсулами з порошком сухої бактерійної біомаси, або таблетки, покритими кишково-розчинною оболонкою [5,6]. Використання в якості плівкоутворювачів, речовин, які розчиняються в кишковому соку при певному

значенні рН, також може забезпечити пролонговану дію препарату в ШКТ. Окрім цього, кишковорозчинні покриття мають більш виражені, ніж інші покриття вологозахисним ефектом, що є одним з основних чинників в стабілізації пробіотичних препаратів [7]. Такий препарат з кишковорозчинним покриттям має триваліший термін зберігання і більш ефективну пролонговану лікувально-профілактичну дію на усіх ділянках ШКТ за рахунок більш високої його колонізаційної активності.

Створення пробіотиків у вигляді таблеток і капсул з кишково-розчинним покриттям дозволить не лише поліпшити споживчі якості препаратів (порівняно з препаратами з флаконів і ампульними), підвищити їх стійкість при зберіганні, уберегти пробіотики від деградуючої дії ферментів і рН шлунку, але і збільшити біодоступність і пролонгованість дії, і як наслідок посилити профілактичний і терапевтичний ефект препарату [5,6,8,9].

Нами розроблений склад і технологія таблетованих синбіотиків з використанням живих ліофілізованих біфідобактерій і пребіотиків інулін (дієтична добавка рослинного походження, основною діючою речовиною є полісахарид інулін) під умовною назвою "біфілін", і мультисорб (дієтична добавка, яка містить активованій комплекс біополімерів: целюлози 13-20%, геміцелюлози 15-25%, пектину 4-6%, лігніну 25-30%) під умовною назвою "біфідосорб", покритих кишковорозчинною оболонкою [10,11].

Отримані таблетовані препарати з кишковорозчинним покриттям, на основі готової композиції ACRYL - EZE, плівкоутворювачем у складі якої являється сополімер метакрилової кислоти, мають переваги порівняно з препаратами без покриття.

Показано, що кишковорозчинне покриття захищає таблетки від дії кислого середовища і поглинання вологи [10,11], що задовольняє вимогам ДФУ.

Терапевтичний ефект таблеток обумовлений стимулюючою посилюючою дією інуліну і мультисорбу на вказані мікроорганізми.

Експериментально доведено, що "біфілін" і "біфідосорб" (таблетки по 0,3 г) залишаються стабільними з життєздатними пробіотиками протягом 1,0 року при зберіганні їх в контурній комірчастій упаковці з фольги алюмінієвої при температурі $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ [10,11].

Отримання нових вискоефективних пробіотиків вимагає проведення глибоких клінічних досліджень, що підтверджують нешкідливість препарату, його імунобіологічних властивостей, антагоністичної активності а також вдосконалення технологічних процесів отримання мікробної біомаси, методів її стандартизації, розробки нових технологій і методів оцінки якості нових лікарських форм, що забезпечують ефективнішу і цілеспрямовану їх дію.

Висновки

1. Терапевтична ефективність пробіотика, що розробляється, визначається вибором виробничих штамів (мікроорганізмів), що визначають їх безпеку, імуномодулюючу дію, адгезію, колонізаційну резистентність, терміни виживання мікроорганізмів в організмі і кінцевою формою його випуску.

2.Перспективними є сорбовані, мікрокапсульовані, капсульовані і таблетовані з кишковорозчинним покриттям лікарські форми пробіотиків, що забезпечують стійкість пробіотиків до дії кислого середовища шлунку і пролонговану дію.

3.Розроблені таблетовані синбіотики "біфілін" і "біфідосорб", з кишковорозчинним покриттям стійкі в кислому середовищі і не поглинають вологу. Препарати стабільні з життєздатними біфідобактеріями протягом 1,0 року при зберіганні їх в контурній комірчастій упаковці з фольги алюмінієвої при температурі $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Література

1. Ардатская М.Д. Пре- и пробиотики в коррекции микрoэкологического нарушения кишечника / М.Д. Ардатская // Фарматека. –2011. – №12. – С.62–69.

2. Бондаренко В.М. Характеристика и терапевтический потенциал пробиотиков по данным клинических испытаний / В.М. Бондаренко // Биопрепараты. –2007. – №1. – С.11–15.

3. Gibson G.R. Oligosaccharides and prebiotics / G.R. Gibson // Petfood Forum'96, Chicago, USA. –Chicago, 1996. – P.15–18.

4. Разработка и клиническая оценка пробиотика "Бифидумбактерин форте" / А.В. Григорьев, В.М. Бондаренко, Н.А. Абрамов и др. // Журн. микробиологии. – 1997. – №3. – С.92–96.

5. Зрячкин Н.И. Новый подход к классификации пребиотиков, пробиотиков и синбиотиков / Н.И. Зрячкин // Фарматека. – 2007. – №2. – С.58 – 61.

6. Бондаренко В.М. По поводу нового подхода к классификации фармакопейных лекарственных пробиотических препаратов, биологически активных добавок к пище и продуктов функционального питания / В.М. Бондаренко // Фарматека. – 2007. – №2. – С.62 – 64.

7. Кобець М.М. Розробка та дослідження таблетованої форми пробіотика з кишковорозчинним покриттям / М.М. Кобець, А.Д. Гордієнко // Вісник фармації. – 2006.-№4. С.69-71.

8. Гордієнко А.Д.Розробка та дослідження таблетованих форм пробіотиків з кишковорозчинною оболонкою для корекції дисбіотичних розладів у тварин / А.Д. Гордієнко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб.наук праць ХДЗВА.-Х.:РВВ ХДЗВА, 2013.-Вип.27, ч.2.(Ветеринарні науки). - С.133-138 .

9. Гордиенко А.Д. Медико-биологические и технологические аспекты создания новых пробиотиков на основе новейших биотехнологий (Обзор литературы и результаты собственных экспериментов) / А.Д.Гордиенко, В.И.Чуешов, П.А. Гордиенко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб.наук праць ХДЗВА. – Х.: РВВ ХДЗВА, 2013.-Вип.27, ч.2. (Ветеринарні науки). – С.125-132 .

10. Кобець М.М. Розробка складу таблетованої кишковорозчинної форми синбіотика для лікування дисбіозів та її дослідження / М.М. Кобець.,

А.Д.Гордієнко, Р.О. Пашнєва // Фармаком. – 2007. – №3. – С. 89–93.

11. Кобець М.М. Створення комплексного препарату на основі біфідумбактерину у твердій лікарській формі для лікування дисбіозу / М.М. Кобець, А.Д.Гордієнко, П.П. Пашнєв // Фармаком.- 2007.- №4. – С.34-38.

РОЛЬ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ФУНКЦІОНАННІ ДРІЖДЖОВИХ КЛІТИН

Лисак П.Ю., Кричковська Л.В.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Сучасне виробництво тваринницької продукції приділяє особливу увагу кормовим раціонам. Корми рослинного і тваринного походження містять необхідні живильні речовини в недостатній кількості. Тому роль кормових дріжджів як білково-вітамінно-мінеральної добавки в даний час має особливо важливу роль для сільськогосподарських підприємств. Повноцінне харчування тварин і правильна організація годівлі займають провідну роль в інтенсифікації виробництва [1]. Повноцінне харчування може забезпечуватися за рахунок присутності в кормах мінеральної складової (таблиця 1).

Таблиця 1 – Елементарний склад хлібопекарських дріжджів

Досліджений елемент	% в сухій речовині	
	Межа	Середні данні
Вуглерод (С)	44-50	47
Кислород (О)	31-36	32
Водород (Н)	6-8,5	6
Азот (N)	6,5-9,5	7,7
Фосфор (P)	1,0-2,5	1,2
Калій (K)	1,2-3,5	2,0
Сірка (S)	0,2-1,2	1,0
Магній (Mg)	0,06-0,4	0,2
Натрій (Na)	0,03-0,15	0,1
Кремній (Si)	0,01-0,1	0,04
Кальцій (Ca)	0,004-0,14	0,035
Хлор (Cl)	0,004-0,10	0,020
Залізо (Fe)	0,003-0,01	0,005

Фосфор у формі фосфорнокислих з'єднань надзвичайно важливий для енергетичного обміну всіх клітин (високоенергетичний фосфатний зв'язок).

Калій важливий як осмотично активний іон в плазмі і інших органелах клітини, також грає важливу роль під час передачі речовин через клітинні мембрани, особливо мембрани мітохондрій.

Сірка – важлива складова деяких амінокислот і трипептида глутатіону,

важливий компонент багатьох окисно-відновних систем через окисне перетворення SH груп в SS групи і навпаки, який також бере участь в утворенні і розпаді зв'язків між різними молекулами, або між парами полімерних ланцюгів (тобто . третинної структури білків).

Магній відіграє істотну роль як активатор для багатьох ферментів, і до деякої міри діє як кофермент.

Такі елементи, як Na, Si, Ca, Cl відносно не важливі в дріжджовий клітці. Абсорбція цих речовин клітинами дріжджів, судячи з усього, залежить від складу живильної складової.

Залізо і інші елементи дуже важливі для клітинного метаболізму./, такі як і магній, діють як коферменти. Залізо є невід'ємною частиною цитохромів та інших гемінів. Певні ферменти вимагають наявності інших мікроелементів, таких як цинк, марганець, мідь, хром і молібден в якості активаторів.

Точна кількість мікроелементів, необхідне дріжджовий клітці, до сих пір невідомо.

Кормові дріжджі – високобілковий корм. У них міститься від 40 до 50-55% сирого протеїну. За вмістом незамінних амінокислот білок кормових дріжджів наближається до білка кормів тваринного походження. Дріжджі - багате джерело вітамінів групи B. За змістом їх дріжджі перевершують усі білкові продукти, в тому числі и корми тваринного походження.

Таблиця 2 – Склад хлебопекарных дрожжей.

Речовини	Процентний склад в сухій речовині дріжджів	
	Чиста культура дріжджів	Товарні дріжджі
Сирий білок	50-58	40-54
Білок та амінокислоти	50±2,3	38-48
Нуклеїнові кислоти	8,3±0,36	4,1±0,5
Нуклеотиди	6,3±	4,0±0,2
Загальні вуглеводи	29± 1,5	39,1±1,6
Гликоген	6,3±0,3	12,3±0,98
Трегалоза	7,2±0,5	12,2±0,78
Маннан	0	10,3±0,35
Жири	4,1±0,12	7,0±0,21
Нейтральні жири	3,2±0,08	4,3±0,09
Стерол	0,2±0,01	0,5±,0.04
Фосфатиди	0,3±0,04	2,3±0,04
Зола	6-10	
P ₂ O ₅	2,3-5,8	
K ₂ O	1,5-4,4	
Mg	0,06-0,4	

Сирий білок це загальноприйнята назва, утворена за назвою методу виявлення (аналіз К'ельдаля). Чистий білок це в основному ферментний білок. Дріжджі з більш високим вмістом білка мають кращу підйомну силу, ніж дріжджі з меншим білком, однак, оскільки загальний метаболізм в цьому випадку стає більш активним, дріжджі, багаті білком, менш стійкі. Концентрація білка, нуклеїнових кислот і нуклеотидів приблизно пропорційна питомій швидкості росту дріжджів.

Загальні вуглеводи. Глікоген і трегалоза - запасні вуглеводи, а маннан і глюкан в основному структурні. Концентрація останнього в дріжджах майже постійна.

Жири. До певних меж вміст жирів також обернено пропорційний вмісту білка. Нейтральні жири служать в клітці високоенергетичним запасом. До певної міри нейтральні жири, разом зі стеролами і фосфатидами, є важливими структурними елементами клітини, особливо в якості складових мембрани. Ергостерин це найважливіший стерол для дріжджів (попередня стадія вітаміну D, необхідного для людини і тварин).

Зола в основному визначається по використовуваним сировинним матеріалам. Великої різниці в концентраціях золи в чистій культурі дріжджів при порівнянні з товарними дріжджами не було виявлено.

Вищевказані групи речовин, з яких складається дріжджова клітина, в свою чергу також складаються з багатьох окремих складових. Крім перерахованих речовин в дріжджовій клітці також містяться численні інші речовини в незначних кількостях, які не можна віднести до груп, перерахованих в таблиці, і особливо безліч проміжних продуктів клітинного метаболізму.

Вітаміни, наприклад, є групою речовин, що виявляються в дріжджовій клітці в дуже малій кількості, але вони дуже важливі, особливо в контексті споживання поживних речовин і активаторів росту.

Таблиця 3– Середня кількість вітамінів в дріжджах.

Вітаміни	Мг / 100 г СВД
Вітамін В ₁ — аневрін	2,0-6,0
Вітамін В ₂ — рібофлавін	2,0-8,0
Вітамін В ₃ — пантотенова кислота	10,0-30,0
Вітамін В ₅ — нікотинова кислота	20,0-80,0
Вітамін В ₆ — піридоксін	1,0-5,0
Вітамін В ₇ – биотин*	0,01-0,05

Найважливіший живильний елемент для гетеротрофних мікроорганізмів (до яких відносяться дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*) це засвоюваність органічних вуглецевих з'єднань, які служать джерелом вуглецю (С-джерело) і, в той же час, джерелом енергії для метаболізму.

Крім того, такі елементи як N, P, K, S, Mg і мікроелементи, перераховані

в таблиці 2 повинні бути присутніми у відповідній засвоюваній формі. Багато гетеротрофних мікроорганізмів прекрасно розмножуються в живильному складці, що складається із зазначених елементів, і не вимагають додаткових поживних речовин. Проте, *Saccharomyces cerevisiae* та інші гетеротрофні мікроорганізми володіють певними дефектами в ферментній системі біосинтетичних реакцій; вони не способны синтезувати одно или несколько органических веществ, необходимых для функционирования клетки.

Необходимый минерал фосфор усваивается дрожжами только в форме аниона фосфата (PO_4^{-3}). Часто в соединениях с другими валентностями фосфор оказывает токсический эффект. Поглощение азота и фосфора связано в оптимальном соотношении:

$$\begin{aligned} \text{P}_2\text{O}_5 : \quad \text{N} &= \text{от } 1:14 \text{ до } 1:16 \\ \text{или P} : \quad \text{N} &= \text{от } 1:32 \text{ до } 1:36 \end{aligned}$$

вони не здатні синтезувати одне або кілька органічних речовин, необхідних для функціонування клітини.

Необхідний мінерал фосфор засвоюється дріжджами тільки в формі аніона фосфату (PO_4^{-3}). Часто в з'єднаннях з іншими валентності фосфор надає токсичний ефект. Поглинання азоту і фосфору пов'язано в оптимальному співвідношенні:

$$\begin{aligned} \text{P}_2\text{O}_5: \text{N} &= \text{від } 1:14 \text{ до } 1:16 \\ \text{або P: N} &= \text{від } 1:32 \text{ до } 1:36 \end{aligned}$$

Якщо кількість фосфату незначно, не весь наявний азот буде засвоєний, не дивлячись на можливий його надлишок. Це призведе до вищеописаних наслідків у вигляді зменшення концентрації сирого білка.

У свою чергу, якщо азоту недостатньо, не весь наявний фосфат буде засвоєний, не дивлячись на можливий його надлишок.

Елемент сірки присутній в дріжджах в основному в скороченій двухвалентній формі. Однак все-таки найбільш прийнятна форма для засвоєння сірки це окислена 6-валентна форма SO_4^{-2} . Завдяки особливій редуктазній системі в дріжджах, сульфат-аніон насправді розкладається до 2-валентної форми. Інші форми сірчаних сполук не зовсім підходять в якості джерела сірки.

Такі елементи, як калій і магній засвоюються тільки в формі катіонів K^+ і Mg^{2+} .

Необхідний мінерал фосфор засвоюється дріжджами тільки в формі аніона фосфату (PO_4^{-3}). Часто в з'єднаннях з іншими валентності фосфор надає токсичний ефект. Поглинання азоту і фосфору пов'язаних в оптимальному співвідношенні:

$$\begin{aligned} \text{P}_2\text{O}_5: \text{N} &= \text{від } 1:14 \text{ до } 1:16 \\ \text{або P: N} &= \text{від } 1:32 \text{ до } 1:36 \end{aligned}$$

У разі передозування мікроелементів, що додаються або окремо, або в сумішах, метаболізм дріжджів порушується.

Таблиця 4 – Гнітючий вплив мікроелементів на зріст дріжджів

Елемент	(а) ppm, достатня для зменшення росту в половину	(б) ppm, достатня для повного пригнічування росту	(с) «Отруйовальна здібність» елемента для дріжджів
(А) Сильно ядовитая группа			
Кадмій (Cd)	0,125	Зріст припиняється повністю тільки після дози понад 10 ppm	10 000
Мідь (Cu)	0,175		7100
Срібло (Ag)	0,22		5700
Осмій (Os)	0,72	1,0	1730
Ртуть (Hg)	1,55	0,4	810
Паладій (Pd)	2,7	1,0 1,8 10	460
(Б) Середня ядовита група			
Кобальт (Co)	55	115	22,5
Літій (Li)	63	125	19,8
Бор (B)	66	200	19,0
Нікель (Ni)	83	прибл. 185	15,0
Фтор (F) (як KF)	90	прибл. 160	13,9
Ванадій (V)	93	прибл. 200	13,4
Хром (Cr)	142	прибл. 260	8,8
Миш'як (As)	157	прибл. 230	8,0
Телур (Te)	223	прибл. 350	5,6
Берилій (Be)	240	прибл. 350	5,2
Олово (Sn)	285	более 350	4,4
(В) Слабо ядовита група			
Селен (Se)	близько 400	500-600	близько 3
Талій (Tl)			

Порівнюючи дані таблиць можна побачити, що ферментативна активність сучасних сухих хлібопекарських дріжджів набагато краще, ніж традиційних, і практично не поступається свіжим дріжджам. Більш того, ферментативна активність сухих дріжджів, що піддаються окремій регідратації, трішки краще, ніж сухих дріжджів, що додаються прямо в тісто; іншими словами, ці дріжджі швидкорозчинні. Це пояснюється в основному дуже якісним гранулюванням (частинки свіжих дріжджів мають в діаметрі 0,6 мм, а у висушеному стані зменшуються до 0,4 мм). Сучасні сухі дріжджі вміщують ті

ж типи захисних речовин, необхідних при регідратації, що і традиційні.

Література

1. Мударисов Т. М. Эффективность использования автолизата пивных дрожжей в комбикормах для дорастиваемых и откармливаемых свиней: автореф. дис.к.с.-х.н. / Т.М. Мударисов. - Дубровицы, 2012. –24 с.
2. Подобед Л.И. Особенности использования кормовых дрожжей в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы // Эффективное птицеводство та тваринництво. - 2003. - № 8. – С.22-26.
3. Чернышев Н.И. Кормовые факторы и обмен веществ. – Воронеж, 2007. -187 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ НАФТАЛЕВОЇ КИСЛОТИ В ЯКОСТІ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ СКЛАДОВИХ ДЕННИХ ФЛУОРЕСЦЕНТНИХ ПІГМЕНТІВ

Дістанов В.Б., Бондарєв В.В., Васильєва В.О.
*Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків,
e-mail: distanov@ukr.net*

Одним з важливих застосувань органічних люмінофорів (ОЛ) є їх використання в якості люмінесцентних складових денних флуоресцентних пігментів різної природи (аміноформальдегідна, полієфірна, акрилатна тощо). Найбільш поширеними пігментами у світі являються меламінотолуолсульфамідформальдегідні олігомери (МТСФ-олігомери).

В першу чергу вони застосовуються при виробництві емалевих, художніх і поліграфічних денних флуоресцентних барв (ДФБ). Ці пігменти і барви завдяки значній яскравості, використовуються в тих випадках коли необхідно збільшити чіткість і дальність бачення. Вони широко використовуються в цивільній авіації для забарвлення фрагментів літаків і аеродромних знаків з метою полегшення польотів в складних метеорологічних умовах. Ними забарвлюють річкові і залізнодорожні покажчики, використовують в рекламному ділі, театральному і декоративному живопису, поліграфії. Відомо застосування денних флуоресцентних пігментів для виготовлення люмінесцентних олівців, барв, чорнил тощо. В зв'язку з розширенням галузей використання пластмас збільшилась роль естетичних покажчиків цих матеріалів, зокрема, кольору і яскравості забарвлення [1].

Надзвичайно висока яскравість ДФБ обумовлена тим, що вони, на відміну від звичайних відбиваючих барв перетворюють промені, які поглинаються з денного світла, головним чином, в світло люмінесценції, яке підсумовується з відбитими променями видимого світла.

В 60-ті роки попереднього століття були розроблені перші вітчизняні

флуоресцентні емалі з використанням ДФП, в яких в якості люмінесцентної компоненти використовувались люмоген світло-жовтий (2,2'-дигідрокси-1,1'-нафталазин), 3-метоксибензантрон і деякі інші органічні люмінофори [2].

Незважаючи на те, що з використанням 3-метоксибензантроні були отримані ДФП і на їх основі ДФБ з більш високими колориметричними характеристиками (кольоровий тон, чистота кольору, яскравість), стійкість до дії світла була ще не достатньою. Окрім цього, невисокий квантовий вихід 3-метоксибензантроні не дозволяє отримувати яскраві пігменти. При подальшому можливості використання інших, більш ефективних органічних люмінофорів в якості лимонно-жовтих складових були використані 1,9-антрапіридон, астразон і похідні 1,8-нафтоілен-1',2'-бензімідазолу [3-5].

Використання цих люмінофорів також не призвело до суттєвого поліпшення споживчих властивостей ДФБ. Це, вірогідно, може пояснити тим, що запропоновані ОЛ не мають активних угруповань, котрі могли би вступати в хімічну взаємодію з МТСФ-олігомером в процесі його отримання. Композиції, в яких ОЛ присутні в якості розчиненої речовини, не дають можливості в повній мірі використовувати його люмінесцентні властивості.

Найбільш ефективною люмінесцентною складовою для отримання жовтих, зелених і жовтогаряче-червоних ДФП виявився фенілімід 4-амінонафталевої кислоти (ФАНК). З його використанням були розроблені денні флуоресцентні пігменти на МТСФ-основі для емалевих барв (ДФЕ), забарвлення поліетилену [6] і інших застосувань, які мають більш високі колориметричні характеристики.

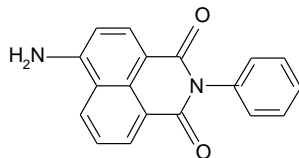


Рисунок 1 – Фенілімід 4-амінонафталевої кислоти

При цьому отримують яскраві жовто-зелені люмінесцентні композиції, які мають більшу хрупкість, що дозволяє легко вести їх подрібнення до розміру частинок необхідних при практичному використанні пігментів. В той же час стійкість до дії УФ-світла таких пігментів залишається недостатньою. Як показали дослідження Маленковської і Белоцвєтова [7], стійкість жовтих барвників, зокрема похідних аридїмідів 4-амінонафталевої кислоти, мають світлостійкість 2-3 бали за 8-бальною шкалою синіх еталонів. А це, природно, в якійсь мірі обмежує області застосування жовтих пігментів, особливо в тих випадках, коли потрібні більш жорсткі умови експлуатації виробів з їх використанням.

Метою даної роботи є розробка нових пігментів на основі МТСФ-олігомера з поліпшеними колориметричними характеристиками.

В зв'язку з цим доцільно було дослідити в якості жовтих люмінесцентних складових ДФП, деякі синтезовані нами N-аміноїміди та N-гідроксіалкіліміди 4-морфолінонафталевої кислоти, маючи на увазі можливість хімічної взаємодії

їх з МТСФ-олігомером в процесі його утворення.

Хімічне зв'язування люмінофору з полімерною матрицею суттєво позначається при використанні пігментів для отримання ДФБ (при цьому підвищується стійкість пігментів до дії органічних розчинників), забарвленні полімерних матеріалів, зокрема поліетилену, поліпропілену, полівінілхлориду (в цьому випадку збільшується міграційна стійкість забарвлень).

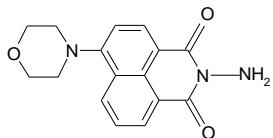


Рис. 2 – 4-морфоліно-N-амінонафталімід

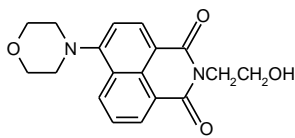


Рис. 3 – 4-морфоліно-N-(β-гідроксietил)-нафталімід

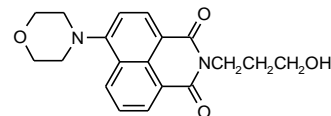


Рис. 4 – 4-морфоліно-N-(β-гідроксипропіл)-нафталімід

На підставі літературних даних випадку використання в якості люмінесцентної складової сполуки з активно. Аміногрупою [6], нами були запропоновані наступні можливі варіанти основного структурного ланцюгу МТСФ-олігомеру з запропонованими люмінофорами (рис. 5) [8].

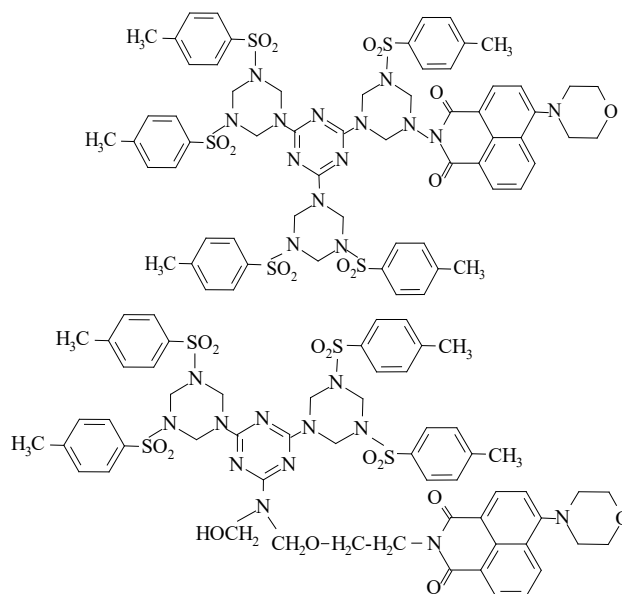


Рисунок 5 – Запропоновані варіанти структурних ланцюгів МТСФ -олігомеру при використанні ОЛ, в яких присутня аміно- або гідроксигрупа

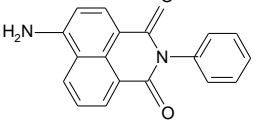
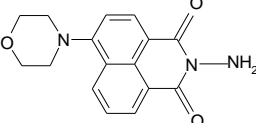
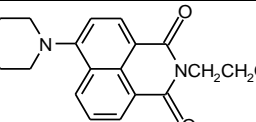
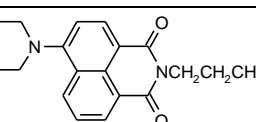
Так як макромолекули МТСФ-олігомеру мають складну будову, то в взаємодію з аміногрупою люмінофору можуть вступати активні групи різних структурних фрагментів цієї основи. Для з'ясування питання, з яким з таких фрагментів здійснюється зв'язок, були отримані в ідентичних умовах меламіноформальдегідний (МФ) і п-толуолсульфамідформальдегідний (ТСФ) полімери, які були забарвлені запропонованими ОЛ. В той час як пігменти на основі МФ- і МТСФ-олігомерів характеризуються однаковою високою

міграційною стійкістю, з ТСФ-олігомеру люмінофори інтенсивно мігрують. Це дозволяє вважати відповідальним за взаємодію люмінофору з полімерною матрицею «меламіноформальдегідний» фрагмент МТСФ-олігомеру. При цьому найбільш вірогідна, на наш погляд, взаємодія аміногрупи люмінофору з метилольними групами меламіну. Підтвердженням даного висновку може служити той факт, що продукт взаємодії спиртових розчинів спеціально отриманих метилольних похідних меламіну з ацетоновим розчином 4-морфоліно-N-амінонафталіміду (сполука 2), має ті ж самі спектрально-люмінесцентні характеристики, що і ДФП на основі МТСФ-олігомеру, отриманого з використанням цього ж люмінофору.

Застосування цих люмінофорів при розробці ДФП дозволило нам створити пігменти і емалі на їх основі з кольоровим тоном близьким до ДФП на основі ФАНК [9-12].

В таблиці 1 наведені колориметричні характеристики ДФЕ на основі ДФП з використанням синтезованих люмінофорів в порівнянні з ФАНК.

Таблиця 1 – Колориметричні характеристики ДФЕ з використанням пігментів на основі синтезованих ОЛ

Люмінофор	В, %	Р, %	λ , нм
	113	82	564
	121	95	571
	124	97	567
	123	96	567

Як видно з таблиці 1, використання в якості люмінесцентних складових ДФП N-аміно- і N-гідроксіалкіл-4-морфолінонафталімідів призводить до значного підвищення яскравості (до 121-124 %) і чистоти кольору (до 95-97%) ДФЕ в порівнянні з ДФЕ на основі ДФП з ФАНК. При цьому відбувається зміщення кольорового тону в довгохвильову область спектру (567-571 нм). При отриманні ДФЕ використовувалися ДФП з оптимальним вмістом люмінофору в кількості 3 %, яке було визначене на підставі даних таблиці 2 на прикладі N-аміно-4-морфолінонафталіміду.

Як видно з таблиці 2, оптимальний вміст люмінесцентної складової в пігменті складає 2.5-3 %. При цих значеннях концентрації колориметричні характеристики пігментів і барв близькі один до одного. Зменшення або

збільшення концентрації люмінофору призводить до зміни кольорового тону і зниженню яскравості і чистоти кольору.

Таблиця 2 – Колориметричні характеристики ДФЕ, отриманих з використанням ДФП на основі N-аміно-4-морфолінонафталіміду в залежності від концентрації

Концентрація люмінофору	B, %	P, %	λ , нм
1.0	107	91	568
2.0	108	92	569
2.5	120	94	570
3.0	121	95	571
3.5	120	95	571
4.0	112	93	572
5.0	108	90	572

Як показали наші дослідження, зміна концентрації цих люмінофорів, при введенні їх в полімерну матрицю, оказує такий же вплив на зміну люмінесцентних і колориметричних характеристик отриманих ДФП, як при введенні будь-яких інших замісників в нафталінове ядро на фталевої кислоти.

Як можна побачити з вищевикладеного, використання аміно- і гідроксі-алкілімідів 4-морфолінонафталевої кислоти є перспективним напрямком при отриманні ДФП на МТСФ-основі з високими колориметричними властивостями і більшою стійкістю до дії УФ-опромінювання.

Література

1. Красовицкий Б. М. Органические люминофоры / Красовицкий Б.М., Болотин Б.М. – М.: Химия. – 1984. – 336 с.
2. Подгорная Л.М., Левченко Н.Ф., Задорожный Б.А., Воропай Л.И. 3-Метоксизезантрон, его люминесцентные свойства и применение в дневных флуоресцентных пигментах и красках // В сб.: «Монокристаллы, сцинтилляторы и органические люминофоры». – Харьков, ВНИИ монокристаллов. – 1968. – Вып. 4. – С. 171-176
3. Б.М. Красовицкий, Д.Г. Переяслова, Ю.М. Винецкая, М.В. Казанков Применение некоторых производных 1,9-антрапиридона в качестве люминесцентных составляющих дневных флуоресцентных красок // Ж. прикл. Химии. – 1969. – Т. 42. – № 4. – С. 956-958
4. Б.М. Красовицкий, Д.Г. Переяслова, Ю.М. Винецкая, Г.В. Таций Применение катионных красителей (астразонов) для получения дневных флуоресцентных красок // Лакокрасочные материалы и их применение. – 1966. – № 6. – С. 6-8

5. Красовицкий Б.М., Шевченко Э.А., Переяслова Д.Г. Люмогены желтого и желто-зеленого свечения, производные 1,8-нафтоилен-1',2'-бензимидазола // Ж. прикл. спектроскопии. – 1969. – Т. 10. – № 6. – С. 999-1000
6. Подгорная Л.М., Переяслова Д.Г., Воропай Л.И., Красовицкий Б.М. Влияние структуры арилсульфамидной составляющей на колориметрические характеристики дневных флуоресцентных красок на основе меламиноформальдегидарилсульфамидных смол // Ж. прикл. химии. – 1969. – Т. 42. - № 12. – С. 2853-2854
7. Маленковская М. А., Белоцветов А. В. Исследование в области N-арилзамещенных производных 4-аминонафталимида. II. N-арил-4-аминонафталимида как красители. // В сб. «Физико-химические свойства органических веществ и их связь со строением и микроструктурой». – М. – 1973. – С. 139-142.
8. В.Б. Дистанов, Т.В. Фалалеева, Л.С. Мироненко Дневные флуоресцентные пигменты на основе меламинотолуолсульфамидформальдегидного олигомера для эмалевых красок // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» – Харків.: НТУ «ХПІ». – 2016. – № 29 (1201). – С. 76-80.
9. А. с. СССР 1174448 Способ получения дневных флуоресцентных пигментов // Переяслова Д. Г., Таций Г. В., Шевченко Э. А., Дистанов В. Б., Сердечная Т. А., Опубл. 23.08.85., Бюл. № 31. – С. 4.
10. А.с. СССР 1484826 Композиция для получения флуоресцентного пигмента // Дистанов В. Б., Сальвицкая Л. Н., Чумак Т. В., Шевченко Э. А., Сердечная Т. А., Опубл. 07.08.89., Бюл. № 21. С. 3.
11. Distanov V. V., Berdanova V. F., Gurkalenko Yu. A., Prezhdo V.V. An alternative approach to the production of fluorescent colored fibres // Dyes and Pigments – 2001. – Vol. 48. – P. 159-163.
12. Distanov V., Falaleeva T., Myronenko L. Daylight pigments on the basis of melaminotoluensulfamideformaldehyde oligomer for enamel colores // Advanced polymer materials and technologies: theories and practice. – Multi-authored monograph. – 2018. – Kyiv. – P. 42-47.

ДОСЛІДЖЕННЯ СУБСТРУКТУРИ $Ti_{41,5}Zr_{41,5}Ni_{17}$ КВАЗІКРИСТАЛІВ МЕТОДОМ АПРОКСИМАЦІЇ

Конотопська Н.В., Старіков В.В.
Національний технічний Університет «ХПІ»
м. Харків, e-mail: konotopskayan@gmail.com

Квазікристали були відкриті в 1984 році Д. Шехтманом [1] методом надшвидкого загартування і представляють собою тверді речовини, будова яких є проміжною між будовою кристалів і аморфних тіл. Вони являють собою новий клас сплавів металів, що характеризуються наявністю дальнього порядку

в розташуванні атомів, відсутністю трансляційної інваріантності та симетрією 5-, 7-, 8-, 9- чи 10-го порядків, яка заборонена класичною кристалографією. Структура квазікристалів описується за допомогою геометрії заповнення простору. Дифракційні картини представляють собою набір гострих інтенсивних ліній, розташування яких пов'язано співвідношеннями, що включають у себе ірраціональне число $1,618034\dots$. Завдяки унікальним фізичним властивостям, вивчення структури квазікристалів є дуже актуальним на даний час. При дослідженні субструктури квазікристалів використовують метод апроксимації, але на даний момент не існує кількісної оцінки концентрації фазонних дефектів. Тому метою роботи є модифікація методу апроксимації, щоб окрім величини мікродеформації та дисперсності визначати концентрацію фазонних дефектів.

В даній роботі досліджено вплив опромінення водневою плазмою та насичення воднем на фазову та структурну стабільність ікосаедричної квазікристалічної фази (і-фаза) та споріднених до неї фаз кристалів-апроксимантів у зразках стехіометричного складу $Ti_{41,5}Zr_{41,5}Ni_{17}$, отриманих швидкісним загартуванням. Встановлено, що насичення воднем квазікристалічних стрічок призводить до монотонного зростання величини мікродеформації (приблизно у 4 рази). Показано, що до концентрації $H/M \approx 0.1$ розмір ОКР лінійно зростає від 60 нм до 100 нм, а при $H/M > 0.1$ відбувається набагато більш різке зростання до 200 нм. З'ясовано, що концентрація фазонних дефектів немонотонно збільшується при насиченні воднем та набуває свого максимального значення $n = 14.48 \cdot 10^{10} \text{ см}^{-2}$ при $H/M = 0.095$. При подальшому збільшенні H/M спостерігається об'єднання фазонних дефектів у стінки. Встановлено, що опромінення масивного $Ti_{41,5}Zr_{41,5}Ni_{17}$ зразка водневою плазмою призводить до фазового переходу від фази кристала-апроксиманта 1/1 до ікосаедричної квазікристалічної фази.

Література

1. D. Shechtman, I. Blech, D. Gratias, and J. W. Cahn *Metallic Phase with Long-Range Orientational Order and No Translational Symmetry* // «Physical Review Letters», Vol. 53, 1984, p. 1951–1954.

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ АНТИОКСИДАНТУ ТАНІНУ

Онищук О.О.

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки ,
м. Луцьк, e-mail oksanaduda2013@gmail.com*

Вступ. Антиоксиданти (антиокиснювачі, інгібітори окиснення) – це речовини, які сповільнюють процес окиснення харчових продуктів і тим самим збільшують термін їхньої придатності [1, 3]. За функціональною дією вони

безпосередньо реагують з молекулярним киснем, не допускаючи його до взаємодії з продуктом, обривають (призупиняють) радикально-ланцюговий процес окиснення, розщеплюють утворені при цьому в сполуках пероксидні зв'язки. Внаслідок такого спонтанного окиснення жировмісні інгредієнти харчових продуктів гіркнуть; овочі та фрукти – темніють; вина, пиво та безалкогольні напої – прокисають.

В середньому чорний чай містить близько 8-18 % таніну, зелений 12-25 %, а білий 20-22 %. На відміну від чаю, у каві набагато менше таніну. У сирих зернах кави вміст таніну становить від 3,6 до 7,7 %. При обсмажуванні (температура близько 175-205 °С) вміст таніну дуже зменшується, і в готовому продукті його залишається лише 0,5-1% [2].

Аналіз проблеми. Мета роботи полягала в оптимізованому визначенні кількісного вмісту антиоксиданту таніну у двох видах чаю та аналіз оптимального значення та якості.

Методика проведення дослідження. Досліджували чорні байхові чаї таких виробників: «Майский», «Greenfield». Високоякісний чай містить багато цінних речовин, таких як таніни, катехін, ферменти, вітамін С, Р, В₁, В₂, К, кофеїн, а також мікроелементи в легкозасвоюваній формі.

Методи дослідження антиоксидантів розрізняються за типом джерела окислення, окисленої сполуки і способу вимірювання окисленої сполуки. Для кількісного визначення антиоксидантів найчастіше використовують такі методи аналізу: хроматографічні, електрохімічні, спектроскопічні та титриметричні методи. Нами було кількісно визначено вміст таніну в чаї методом перманганатометрії (титриметричний метод).

Експериментально встановлено, що 1 мл 0,1 н. КМnO₄ окислює 0,004157 г таніну. Тому дослідження зведені до використання цієї властивості.

Так, як концентрація перманганату калію змінюється під впливом різних умов, перед початком дослідження провели стандартизацію розчину. Для цього відібрали 10 мл розчину оксалатної кислоти у колбу для титрування. Додали 5 мл розчину сульфатної кислоти (1:4), нагрівали до температури 70-80°С. Паралельно з цим приготували бюретку з розчином КМnO₄ і титрували до появи рожевого забарвлення розчину, яке не зникає протягом 1-2 хвилин. Визначення проводили тричі. Концентрацію розчину перманганату обчислили за рівнянням [3]:

$$C_{\text{KMnO}_4} = (C_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} \cdot V_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}) / V_{\text{KMnO}_4}, \quad (1)$$

де, $C_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}$ – концентрація оксалатної кислоти, моль-екв/л; $V_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}$ – об'єм оксалатної кислоти взятий для титрування, мл; V_{KMnO_4} – об'єм перманганату калію, який іде на титрування, мл.

Концентрація розчину перманганату становить 0,04762 г, а отже 1 мл розчину окислює 0,0019796 г (розрахунковий коефіцієнт титрування).

Для аналізу наважку чаю в кількості 2,5 г подрібнили в ступці, і залили

нагрітою до кипіння дистильованою водою об'ємом 200 мл і кип'ятили протягом 15 хв у колбі на газовому пальнику. Отриманий екстракт профільтрували через складчастий фільтр, охолодили і перенесли у мірну колбу на 250 мл, і довели до мітки дистильованою водою. Потім провели холостий дослід. 10 мл дистильованої води налили у конічну колбу, додали 1 мл 10 % H_2SO_4 і додали трішки сухого порошку індикатора індигокарміну, і титрували розчином калій перманганату. Синє забарвлення при цьому поступово перейшло через синьо-зелене, темно- і ясно-зелене, жовто-зелене і до жовтого золотистого відтінку. Кінець реакції визначили по зникненню зеленого відтінку і появі жовтого кольору. Визначили об'єм $KMnO_4$, що витрачено на титрування води і індикатора (1,9 мл). Потім відібрали 10 мл екстракту чаю і перенесли у колбу для титрування, куди налили ще 10 мл дистильованої води, 1 мл 10% H_2SO_4 , і трішки сухого порошку індикатора індигокарміну. Вміст колби титрували розчином $KMnO_4$ до появи інтенсивно жовтого забарвлення. Аналіз проводили тричі. Таким методом досліджували чорні байхові чаї таких виробників: «Майський», «Greenfield». Для кожного із зразків розраховували вміст таніну у % за формулою [1-3]:

$$A = \frac{(a - a_1) \cdot 0,001976 \cdot V}{V_1 \cdot m} \cdot 100 \quad (2)$$

де a – об'єм 0,04762 н. розчину перманганату калію, витраченого на окислення таніну, мл; a_1 – об'єм 0,04762 н. розчину перманганату калію, витраченого на титрування розчину води і індигокарміну, мл; 0,0019796 – кількість таніну, що окислюється 1 мл 0,04762 н. розчину перманганату калію, г; V – об'єм отриманого екстракту чаю, мл; V_1 – об'єм екстракту чаю, узятий для випробування, мл; m – маса наважки сухого чаю, г.

Отримані результати визначення заносимо до таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати визначення таніну в чаї

Зразок №	m чаю, г	V чаю, мл	V_1 чаю, мл	a_1 $KMnO_4$, мл	$a_{сер}$ $KMnO_4$, мл	Вміст таніну, %	Ціна (в перерахунку на 100 г), грн
1. Чай зелений Lovare «Green Snail»	2,5	250	10	1,9	10,5	17,0	134
2. Чай чорний «Greenfield»					7	10,1	46
3. Чай чорний «Майський»					6	8,12	36

Таким чином, ми визначили та проаналізували вміст таніну у двох чорних байхових чаях різних виробників та зеленому чаї. Виходячи з даних

таблиці 1, у зразку № 1 вміст таніну становить 17 %, у зразку № 2 вміст таніну – 10,1, у зразку № 3 вміст таніну 8,12 %. Отже, найбільш якісним є чай Lovare «Green Snail», середнім по якості виявився чай «Greenfield», а найменш якісний – чай «Майський».

Важливою методикою є визначення органолептичних показників. Дані сорти ми дегустували, і виявили, що сорт чаю Lovare «Green Snail» має яскраво виражений квітково-фруктовий смак, легкий, але стійкий квітковий аромат, колір настою – жовто-зелений. Чай «Greenfield» має більш виражений терпкий аромат, і чітко виражений смак; колір настою – темно-янтарний. Чай «Майський» має насичений медовий відтінок смаку, не сильно виражений аромат та яскраво-янтарний колір настою.

Органолептичні показники та якість чаю є дуже важливим фактором при його виборі. Споживачів завжди цікавить ціна, тому ми внесли в таблицю ціну кожного виду чаю, в перерахунку на 100 грам. Найдорожчим є зелений чай Lovare «Green Snail», найдешевшим – чорний чай «Майський».

Висновки. Отже, нами оптимізовано методику визначення таніну за допомогою експерименту (методом перманганатометрії) та органолептично. Виявлено, що найбільше таніну в такому виді чаю – зелений Lovare «Green Snail», а найменше в такому – чорний «Майський», і тому рекомендовано до споживання чай зелений Lovare «Green Snail» через вищий вміст таніну.

Література

1. Morrison I.M., Asiedu E.A., Stuchbury T., Powell A.A. Determination of Lignin and Tannin Contents of Cowpea Seed Coats. *Annals of Botany*. 1995, 76, 287-290.
2. Коренман Я.И.; Новикова Н.А.; Нифталиев С.И. Способ раздельного определения таннина и катехинов (в пересчете на галловую кислоту) в чае. Пат. Ru 2127878. Опубл. 20.03.1999. 15. Никольский Б.П., Матерова Е.А. Ионоселективные электроды. Л.: Химия, 1980. С. 240.
3. Кемертелидзе Э.П., Явич П.А., Сарабунович А.Г. Количественное определение танина. *Фармация*. 1984, 4, 34-37.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВЛАГИ, ВЯЗКОСТИ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В МАСЛЕ ТЕХНИЧЕСКОМ

Грицаенко Ю.А., аспирант

Національний технічний університет «ХП», м. Харків

1. Аппаратура

Стаканчики для взвешивания СН-34/12 или СН-45/13, или СН-60/14 по ГОСТ 25336 или бюксы алюминиевые диаметром 50 мм и высотой 50 мм.

Эксикатор 2-190 или 2-250 по ГОСТ 25336

Шкаф сушильный лабораторный с терморегулятором

Весы лабораторные по ГОСТ 24104* 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

2. Отбор проб производят по ГОСТ 5471*.

3. Пробу испытуемого масла хорошо перемешивают.

4. Стаканчик для взвешивания предварительно высушивают в течение 30 мин при температуре 100-105°C, охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Постоянная масса считается достигнутой, если уменьшение массы при двух последовательных взвешиваниях не превышает 0,0005 г.

6. Массовую долю влаги и летучих веществ в испытуемом масле в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m},$$

где m- масса испытуемого масла, г; m₁ - масса стаканчика с маслом до высушивания, г; m₂- масса стаканчика с маслом после высушивания, г.

7. Конечный результат испытания выражается как среднее арифметическое из двух параллельных определений.

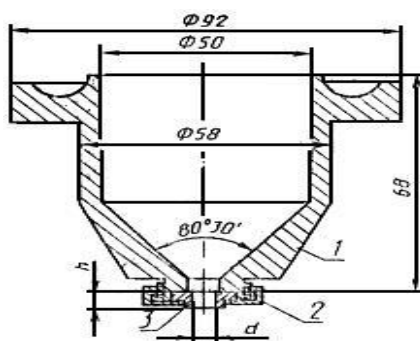
8. Допускаемые расхождения между параллельными определениями не должны превышать 0,04%.

Таблица 1 – Содержание влаги

№ п/п	Образец	Содержание влаги % по ГОСТ 11812-66
1	9	0,23
2	10	0,27
3	11	0,13
4	12	0,07

Определение вязкости масла

Основные параметры и размеры проводят с использованием вискозиметра типа ВЗ-4, которые должны соответствовать указанным на рисунок 1 и в таблице 1.



1 - резервуар; 2 - гайка; 3 - сопло

Рисунок 1 – Вискозиметр типа ВЗ-4

Диапазон времени истечения, с	Исполнение	Код ОКП	Диаметр сопла, мм	Высота сопла, мм
70-300	Обыкновенное	42 1572 0036	2,000±0,012	4,000±0,015
12-200			4,000±0,015	
20-200			6,000±0,015	
70-300	Экспортное	42 1572 0037	2,000±0,012	4,000±0,015
12-200			4,000±0,015	
20-200			6,000±0,015	

Примечание. Вместимость резервуара вискозиметра типа ВЗ-4 должна быть (100 ± 1) см .

Метод испытания. Вискозиметр устанавливают на штативе, закрывают отверстие сопла пальцем и наливают до краев дистиллированную воду по ГОСТ 6709-72 при температуре $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$. Избыток воды удаляют при помощи стеклянной пластинки, сдвигаемой по верхнему краю воронки в горизонтальном направлении. Затем открывают отверстие сопла, выливают воду в подставленную мензурку по ГОСТ 1770-74. Вискозиметр считают выдержавшим испытание, если объем воды отличается от 100 см не более чем на ± 1 см .

Определение времени истечения градуировочной жидкости из вискозиметра типа ВЗ-4 с диаметром сопла 4 мм следует проводить с использованием градуировочной жидкости (индустриальное масло с номинальным значением кинематической вязкости от 200 до 500 мм²/с).

Градуировочная жидкость непосредственно перед испытанием должна иметь температуру $(20 \pm 0,2)^\circ\text{C}$. Определение времени истечения градуировочной жидкости проводят при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, давлении 0,1 МПа.

Вискозиметр устанавливают на штатив, закрывают стеклом, помещают на стекло уровень и проверяют горизонтальность установки. Под сопло вискозиметра ставят сосуд. Отверстие сопла закрывают пальцем, градуировочную жидкость наливают в вискозиметр с избытком, чтобы образовался выпуклый мениск над верхним краем вискозиметра. Наполняют вискозиметр медленно, чтобы предотвратить образование пузырьков воздуха. Избыток градуировочной жидкости и образовавшиеся пузырьки воздуха удаляют при помощи стеклянной пластинки или алюминиевого диска, сдвигаемых по верхнему краю воронки в горизонтальном направлении таким образом, чтобы не образовалась воздушная прослойка.

Открывают отверстие сопла и с появлением градуировочной жидкости из сопла включают секундомер. В момент первого прерывания струи градуировочной жидкости секундомер останавливают и отсчитывают время истечения.

За результат испытания принимают среднее арифметическое из трех измерений времени истечения градуировочной жидкости. Абсолютная погрешность измерения времени (с) истечения жидкости вычисляется по формуле

$$\Delta = t_{\text{н}} - (0,185 \cdot \nu + 10),$$

где $t_{\text{н}}$ – среднее арифметическое значение времени истечения градуировочной жидкости, с; ν - кинематическая вязкость градуировочной жидкости, определяемая по ГОСТ 33-82 при температуре $(20 \pm 0,2)^\circ\text{C}$, мм²/с.

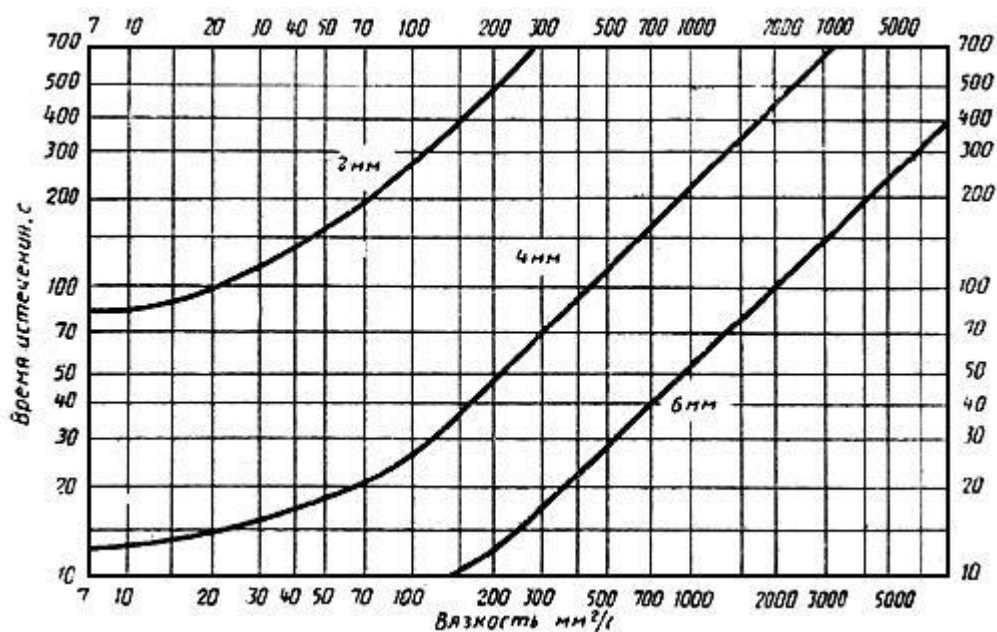


Рисунок 2 – Зависимость времени истечения от вязкости материала

Таблица 2 – Вязкость кинематическая

№ п/п	Образец	Вязкость кинематическая мм ² /с по ГОСТ 9070-75
1	9	110
2	10	95
3	11	100
4	12	100

Исследование микроэлементного состава масла проведено на спектрофотометре Elvax

Протокол исследования элементного состава

Дата и время исследования: 10.05.2019, 10:16
Образец: масло маш 09_2_100519.evl, масло маш 09_2_100519.evt
Время набора: 101 секунд

(фотоснимка нет)

Элементный состав

Ат. номер	Элемент	Концентрация
11	Na	57.157%
14	Si	16.369%
24	Cr	11.556%
26	Fe	14.918%

Сплав:

Микроэлементный анализ проба 09 100519.

Исследование выполнено на спектрометре ElvaX компании "Элватех"

Протокол исследования элементного состава

Дата и время исследования: 10.05.2019, 9:42
Образец: масло маш 10_100519.evl, масло маш 10_100519.evt
Время набора: 101 секунд

(фотоснимка нет)

Элементный состав

Ат. номер	Элемент	Концентрация
11	Na	70.263%
24	Cr	11.068%
26	Fe	18.669%

Сплав:

Микроэлементный анализ проба 10 100519.

Исследование выполнено на спектрометре ElvaX компании "Элватех"

Протокол исследования элементного состава

Дата и время исследования: 10.05.2019, 9:59
Образец: масло маш 11_100519.evl, масло маш 11_100519.evt
Время набора: 101 секунд

(фотоснимка нет)

Элементный состав

Ат. номер	Элемент	Концентрация
11	Na	42.049%
15	P	28.538%
24	Cr	13.860%
26	Fe	15.553%

Сплав:

Микроэлементный анализ проба 11 100519.

Исследование выполнено на спектрометре ElvaX компании "Элватех"

Протокол исследования элементного состава

Дата и время исследования: 10.05.2019, 10:07
Образец: масло маш 12_100519.evl, масло маш 12_100519.evt
Время набора: 100 секунд

(фотоснимка нет)

Элементный состав

Ат. номер	Элемент	Концентрация
11	Na	56.404%
14	Si	15.596%
24	Cr	10.944%
26	Fe	17.056%

Сплав:

Микроэлементный анализ проба 12 100519.

Исследование выполнено на спектрометре ElvaX компании "Элватех"

Анализ исследованных технических масел, полученных на основе окисленных растительных липофильных отходов показал соответствие их государственным стандартам.

СЕКЦІЯ 5
ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ АКАДЕМІЧНОЇ
ДОБРОЧЕСНОСТІ В ПРОЦЕСІ
ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ВНЗ

Фалалєєва Т.В., Тютюник Л.І.

*Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків,
falaleevatatana7@gmail.com, lara.tyutyunik@gmail.com*

Реформування вищої освіти України передбачає розглядання розвитку вищої освіти у контексті тенденцій розвитку світових освітніх систем, у т.ч. європейських, тому підвищення кваліфікації українських освітян та поглиблення міжнародної співпраці в академічній та науковій галузі є важливою складовою розв'язання цих питань.

Стаття 42 «Академічна доброчесність» Закону України «Про освіту» визначає поняття академічної доброчесності як сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень. Також визначено, що передбачає дотримання академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними, науковими працівниками та здобувачами освіти [1]. Важливим інструментом для успішної інтеграції українських освітян та науковців у міжнародний науковий простір є імплементація принципів академічної доброчесності в освітнє та наукове середовище України, як процес виконання державою міжнародно-правових норм, який відбувається як на стадії нормотворчості, так і на стадії реалізації, в тому числі застосування права [2].

Академічна доброчесність починається з академічної культури, яка не може бути перенесена чи запозичена. Як правило, вона вистраждана ціною спроб і помилок, ціною постійної комунікації та саморефлексії університетської спільноти над собою і своїм проектом. Вона не є раз і назавжди сформованою і сталою, а потребує постійного оновлення і підживлення [3, с. 49].

«Академічна доброчесність» — це збірне поняття, яке передбачає в суспільстві культуру поведінки в академічному середовищі та вміння діяти в ньому, не порушуючи, встановлених етичних норм побудованих на повазі до наукових здобутків творців та винахідників. Фундаментом «академічної доброчесності» є повага, інформаційна грамотність та відповідальність [4]. Ці постулати європейські та американські школярі вивчають ще в початковій школі. В Україні освітній процес побудований таким чином, що з академічною доброчесністю молодь, переважно, знайомиться лише після вступу до вищих

навчальних закладів, де починається запекла боротьба з плагіатом в студентських роботах. Велика кількість молоді практикує недоброчесність у навчанні. Окрім того, що студенти вдаються до списування у навчальний час, нерідко вони привласнюють надбання інших, що є прямим порушенням правил академічної доброчесності. Більшість все ж зійшлися на думці, що вони просто не вміють опрацьовувати інформацію, формулювати власні думки, робити висновки. Так само складно студентам упоратися з величезним обсягом інформації, бо серед неї багато даних, достовірність яких підлягає сумнівам, а встановлювати її займе ще більше часу. Ще одним підбурюванням до списування є те, що воно стало надто буденним, навіть викладачі знають про його наявність і вже змирилися з існуванням цього. Люди не хочуть вдаватися до розмірковувань про те, до чого можуть призвести такі правопорушення. Наслідки будуть починаючи з неповноцінних знань і до проблем із працевлаштуванням або до безпринципності на робочому місці, відсутності кар'єрного зростання через нечесно виконану роботу іншими. Тому молоді вчені визнають важливість впровадження етичних ідеалів та моральних стандартів в українському освітньому та науковому просторі. Наголос ставиться на утвердження і поширення високих етичних і моральних ідеалів та належних стандартів доброчесності у процесі навчання й виховання майбутніх поколінь і сьогоденних молодих людей як справжніх гідних громадян своєї держави, що дозволить трансформувати молодіжну політику в Україні за європейськими принципами [4, с. 5-6].

Фундаментальні цінності академічної доброчесності студентів, викладачів, науковців в процесі навчання чи досліджень базується на принципах: чесності, справедливості, відповідальності, поваги, довіри і мужності [6-7]:

1. Чесність є ключовою основою основ навчання. Здобуваючи чи надаючи знання необхідно гостро негативно відноситися до брехні, фальсифікації, копіювання, обману і нечесної поведінки. Для розвитку чесності мало буде тільки віри в фундаментальні цінності. Потрібно діяти самовіддано, рішучо та сміливо. Досягати високих моральних стандартів та створювати орієнтири для самоконтролю молодим ученим, а не призначати системи покарання.

2. Справедливість є базовою для встановлення довіри та контакту між учасниками освітньої спільноти. Відповідальне, чесне, неупереджене оцінювання є справедливим у навчальному процесі.

3. Нести відповідальність означає протистояння негативного впливу, тиску з боку колег, а також нести ідеї та заохочувати не порушувати правила. Всі учасники освітнього процесу несуть колективну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності

4. Взаємодія учасників освітнього процесу повинна бути побудована на повазі до праці один одного. Вирішення суперечок та прийняття інколи суперечливих точок зору, розвиток почуття пошани та поваги до думок, методів і знань інших. Тільки при такому підході можливо досягнення успіху.

5. Довіра не може існувати без чесності та є відображенням дій, а не слів. В освітньому процесі довіра сприяє співпраці та є базою для вільного обміну ідеями та інформацією.

6. Під мужністю розуміється в супереч страху діяти згідно своїх цінностей, своїх переконань. Учасники освітнього процесу мають не тільки приймати впевнені рішення, а й демонструвати відвагу, рішучість, цілеспрямованість, перейти зі слів до діла.

2016 року стартував Проект сприяння академічній доброчесності в Україні (Strengthening Academic Integrity in Ukraine Project – SAIUP), місія якого – формування нової академічної культури, яка базуватиметься на довірі, чесності, прозорості, реальному навчанні, справжній науковій роботі. Проект реалізується Американськими Радами з міжнародної освіти в Україні за підтримки Посольства США та у партнерстві з Міністерством освіти і науки України. Партнером Проекту стала Українська бібліотечна асоціація, започаткувавши окремий проектний напрям «Культура академічної доброчесності: роль бібліотек» [8].

Дотримання принципів академічної доброчесності сприятиме як власному розвитку особистості, так і вищої освіти в цілому. Принципи чесності, справедливості, відповідальності, поваги, довіри і мужності вкрай необхідні в повсякденному житті [9].

Література

1. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.

2. К. О. Савчук. Імплементация // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій та ін. ; Інститут історії України НАН України. — Київ : Наук. думка, 2005. — Т. 3 : Е — Й. — С. 459. — ISBN 966-00-0610-1.

3. Академічна чесність як основа сталого розвитку університету / Міжнарод. благод. Фонд «Міжнарод. фонд. дослідж. освіт. Політики»; за заг. ред. Т. В. Фінікова, А. Є. Артюхова — Київ; Таксон, 2016. — 234 с. — Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/0ByePGdGpHh6Wa1NoR3g4S1FaWVE/view>.

4. Академічна доброчесність: проблеми дотримання та пріоритети поширення серед молодих вчених: кол. моногр. / за заг. ред. Н. Г. Сорокіної, А. Є. Артюхова, І. О. Дегтярьової. — Дніпро: ДРІДУ НАДУ, 2017. — 169 с.

5. Академічна доброчесність. Семінар N 4 до курсу «Вступ до Могилянських студій» — [Електронний ресурс]. — Режим доступу http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/11864/vstup3_2018.pdf.

6. Академічна культура українського студентства: основні чинники формування та розвитку [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://fond.sociology.kharkov.ua/index.php/ua/about-ua/21-fond/news-site/main-news/134-akadem-ua>.

7. Цокур О. С. «Кодекс честі» в системі вищої освіти США/ О. С. Цокур // Вісник Черкаського національного університету імені Богдана

Хмельницького. – Сер.: Педагогічні науки. — 2009. — Вип. 150. — С. 57-62 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/Soc_Gum/Vchu/N150/N150p057-062.pdf.

8. Новини проекту УБА «Культура академічної доброчесності: роль бібліотек» – Українська бібліотечна асоціація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ula.org.ua/news/4010-novyny-proektu-uba-kultura-akademichnoi-dobrochesnosti-rol-bibliotek>.

9. Дотримання академічної доброчесності невід’ємна умова розвитку суспільства / Фалалєєва Т.В., Тютюник Л.І. // Академічна доброчесність: виклики сучасності : збірник наукових есе учасників дистанційного етапу наукового стажування для освітян (Республіка Польща, Варшава, 09.09 – 21.09.2019) / Польсько-українська фундація «Інститут Міжнародної Академічної та Наукової Співпраці», Духовна Академія Університету Кардинала Стефана Вишинського, Фундація ADD. — Варшава, 2019. — С.133-137.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**ХИМИЯ, БИО- И НАНОТЕХНОЛОГИИ,
ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА В ПИЩЕВОЙ
И КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Сборник материалов
VII Международной научно-практической
конференции**

7–8 ноября 2019 г.

**ХІМІЯ, БІО- ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ,
ЕКОЛОГІЯ ТА ЕКОНОМІКА В ХАРЧОВІЙ
ТА КОСМЕТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**Збірник матеріалів
VII Міжнародної науково-практичної
конференції**

7–8 листопада 2019 р.

Відповідальний за випуск *Л.В. Кричковська*

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка *С.В. Жирнова*