

Министерство образования и науки Украины

**Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»**

Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

University of Life Sciences in Lublin, Poland

**Харьковский государственный университет
питания и торговли**

Харьковский национальный университет внутренних дел

Национальный университет «Львівська політехніка»

**ХИМИЯ, БИО- И НАНОТЕХНОЛОГИИ,
ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА В ПИЩЕВОЙ
И КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Сборник материалов V
Международной научно-практической
конференции**

17–18 октября 2017 г.

**Харьков
2017**

УДК 620.3:664(063)

Редакционная коллегия:

Tamaz Mdžinarashvili, Full Prof., Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Director of biophysical Graduate program, Director of Institute Medical and Applied Biophysics, Тбилиси, Грузия

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

Бобало Ю.Я., д.т.н., проф., ректор Национального университета «Львовская политехника», Украина.

Воронов С.А., д.х.н., проф., Заведующий кафедрой органической химии Национального университета «Львовская политехника», Украина.

Гринченко О.А., д.т.н., проф., зав. кафедрой технологии питания ХДУХТ, г. Харьков, Украина.

Донченко Г.В., д.б.н., проф., член-кор НАНУ, заведующий отделом биохимии коферментов института биохимии им. О.В. Палладина НАН Украины.

Жилякова Е.Т., д.фарм.н., проф. каф. фармацевтических технологий Белгородского гос. национального исследовательского университета г. Белгород, Россия.

Капрельяниц Л.Л., д.т.н., проф., проректор ОНАХТ, Украина.

Кричковская Л.В., д.б.н., проф. НТУ «ХПИ», Украина.

Панченко Ю.В., к.х.н., доц., заместитель заведующего кафедрой органической химии Национального университета «Львовская политехника», Украина.

Петрова И.А., д.ю.н., к.т.н., проф., Харьковский национальный университет внутренних дел, Украина.

Николенко Н.В., д.х.н., проф., заведующий кафедрой аналитической химии и химической технологии пищевых добавок и косметических средств Днепропетровского ГХТУ, Украина

Швец В.И., академик РАН, зав. каф. бионанотехнологии Московского государственного университета тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия.

Шевчук С.В., гл. химик ООО «Аромат», Украина.

Химия, био- и нанотехнологии, экология и экономика в пищевой и косметической промышленности: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, 17–18 октября 2017 г. – X., 2017. – 260 с.

В сборнике отражены публикации и ценные предложения о решении проблем и перспектив развития химии, био- и нанотехнологии, экологии и экономики в пищевой и косметической промышленности. В нем содержатся работы специалистов, как научных работников Национального технического университета «Харьковского политехнического института», так и других ВУЗов Украины, Беларуси, России, Европы. Все работы обладают научной ценностью и практическими рекомендациями. Сборник рекомендован для научных работников, которые исследуют проблемы химии, био- и нанотехнологии, экологии и экономики в пищевой и косметической промышленности, а также для преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений Украины и других стран.

УДК 620.3:664(063)

<i>Zhukova Ya.F., Petrov P.I., Demikhov Yu.M., Petrischenko S.S.</i> A POTENTIAL TOOL FOR ORGANIC MILK AUTHENTICATION BY COMBINATION OF FATTY ACID AND IRMS ANALYSIS	180
<i>Бочкарев С.В., Кричковська Л.В., Белінська А.П., Голобородько Д.С.</i> АКТИВНІСТЬ ІНГІБІТОРІВ ПРОТЕАЗ ЯК СКЛАДОВА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ БІЛКОВО-ЖИРОВОЇ ОСНОВИ ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ СПОРТСМЕНІВ	183
<i>Бурдо А.К., Альхури Юсеф, Величко В.П.</i> ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭКСТРАГИРНОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФИТОПРЕПАРАТОВ	184
<i>Белінська А.П., Рудіч З.О.</i> ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛОКШИНИ	187
<i>Леник С.О., Радзівська І.Г.</i> ПРОБЛЕМА УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ОЛІЙНОЖИРОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ.....	192
<i>Яровий І.І., Маренченко О.І.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ СПОСОБІВ ЕНЕРГОПІДВОДУ ПРИ СУШІННІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	194
<i>Марченко Н.С., Зібаров А.М., Сердюк І.Е., Рошаль О.Д.</i> ПОХІДНІ ПРИРОДНИХ ФЛАВОНОЇДІВ ЯК ФЛУОРЕСЦЕНТНІ ІНДИКАТОРИ ДЛЯ ДЕТЕКТУВАННЯ ІОНІВ МЕТАЛІВ	198
<i>Соколенко Н.М., Попов Є.В.</i> БЕЗВІДХОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДИСПЕРГАТОРІВ- СУПЕРПЛАСТИФІКАТОРІВ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ КОКСУВАННЯ ВУГІЛЛЯ.....	201
<i>Міхедькіна О.Й., Перетяцько І.В., Кричковська Л.В.</i> ПЕРСПЕКТИВНІ ПОХІДНІ ПІРОЛІВ В ЯКОСТІ СТИУЛЯТОРІВ РОСТУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	203
<i>Тимко В.Г., Сав`як Р.П., Чорний О.О., Олійников Д. С., Кондратов С.О.</i> РОЗРОБКА ПРЕПАРАТУ «СТРОНДЕКС» У ФОРМІ ОРОМУКОЗНОГО СПРЕЮ	207
<i>Салєба Л.В., Бабаніна І.Ю.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ БАРВНИХ РЕЧОВИН БУРЯКОВОГО СОКУ	209
<i>Должиков С.С., Миргородська В.Д., Авдієнко Т.М., Ніколенко М.В.</i> ОТРИМАННЯ МОДИФІКОВАНИХ КРОХМАЛІВ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ	211
<i>Майзеліс А.А.</i> ЭЛЕКТРООКИСЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА МУЛЬТИСЛОЙНЫХ МЕТАЛЛОКСИДНЫХ ЭЛЕКТРОДАХ.....	215
<i>Лукьянченко В.В., Володькова Н.В., Свищєва Н.С.</i> РЕШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, ТЕХНИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ВЫВЕДЕНИИ НОВЫХ ПРОДУКТОВ	218

Література

1. Пат RU 2064739 Российская Федерация, МПК C11B3/00. Способ получения жирных кислот из соапстоков растительных масел / Самойлов Г.И., Сунгатуллина И.Х., Зиятдинова Ф.С. и др; заявитель и патентообладатель Самойлов Г.И., Сунгатуллина И.Х., Зиятдинова Ф.С. и др. – № 95102976/13; заявл. 02.03.1995; опубл. 27.07.1996.
2. Мунир Шавкат Садик. Получение жирнокислых эфиров низкомолекулярных спиртов с использованием соапстока / И.Н. Демидов, Садик Мунир Шавкат / Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2012. – №6/6 (60). – С. 53–56.
3. Шаврак Е.И. Физико-химические закономерности процесса выделения жирных кислот из мыльных растворов путем их разложения минеральной кислотой. // Естественные и технические науки. – 2004.- №5- С.148-155.
4. Шаврак Е.И. Сравнение различных способов выделения жирных кислот из отходов щелочной очистки растительных масел. // Аспирант и соискатель. – 2004. – № 6 – С. 502-503.
5. Шаврак Е.И. Исследование процесса разложения соапстоков растительных масел серной кислотой с целью выделения жирных кислот. //Изв. Вузов. Технические науки. -2004. -№5. – С.95-101.

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ СПОСОБІВ ЕНЕРГОПІДВОДУ ПРИ СУШІННІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Яровий І.І., Маренченко О.І.

*Одеська Національна академія харчових технологій, м. Одеса,
goryarov@gmail.com*

Процеси сушіння (зневоднення) вологої сировини та проміжних продуктів є одними з базових для харчової і переробної промисловості, вони ж є одними з найбільш енерговитратних.

Традиційним способом сушіння для харчової та переробної промисловості на сьогодні є конвективне сушіння, його недоліки добре відомі: декілька етапів конверсії енергетичного потоку, які супроводжуються втратами енергії, використання теплового агенту (найчастіше – повітря) з непостійними характеристиками, високі непродуктивні втрати енергії з відпрацьованим агентом та деякі інші. Без зміни основних принципів передачі енергії між її джерелом і сировиною, майже неможливо вирішити навіть частину вищезгаданих проблем.

Кафедра обладнання процесів та енергоменеджменту ОНАХТ системно працює над проблематикою удосконалення сушильних технологій. Одним з напрямів досліджень є розробка технологій адресного енергопідводу з використанням генераторів мікрохвильового (МХ) електромагнітного поля.

Фізичні особливості взаємодії МХ поля з вологою, що міститься в частинках сировини, дозволяють використовувати такі режими обробки, при яких поле нагріває шари матеріалу пропорційно їх вологості. При цьому інтенсивністю процесу можна керувати простим ввімкненням поля і відносно безінерційно, при цьому вологовидалення проходить з надвисокою, порівняно з конвективним сушінням, продуктивністю.

Такий спосіб обробки рослинної сировини виглядає дуже перспективним для нагрівання, сушіння, досушування та стерилізації сировини матеріалів і продуктів у харчовій промисловості.

Для вивчення потенціалу та обмежень технології сушіння у МХ полі використовується декілька дослідних апаратів різного типу. Одним з них є стрічкова модульна установка, для обробки сировини в потоці, мікрохвильовим електромагнітним полем та інфрачервоним випромінюванням [1]. Конструкція установки дозволяє формувати на стрічці конвеєра потік сипкої сировини шириною до 0,2 м. та висотою шару до 25 мм., і з заданою швидкістю пропускати його через шість модулів (сушильних камер) три з яких – мікрохвильові а три – інфрачервоні, рис. 1.

Основні характеристики установки:

Частота випромінювання МХ генераторів: 2450 ± 50 МГц;

Потужність, споживана МХ генераторів: $\leq 2,4$ кВт (регулюється);

Потужність, споживана ІЧ генераторів: $\leq 3,6$ кВт (регулюється);

Габаритні розміри установки (д/ш/в): 3000*600*1200 мм.;

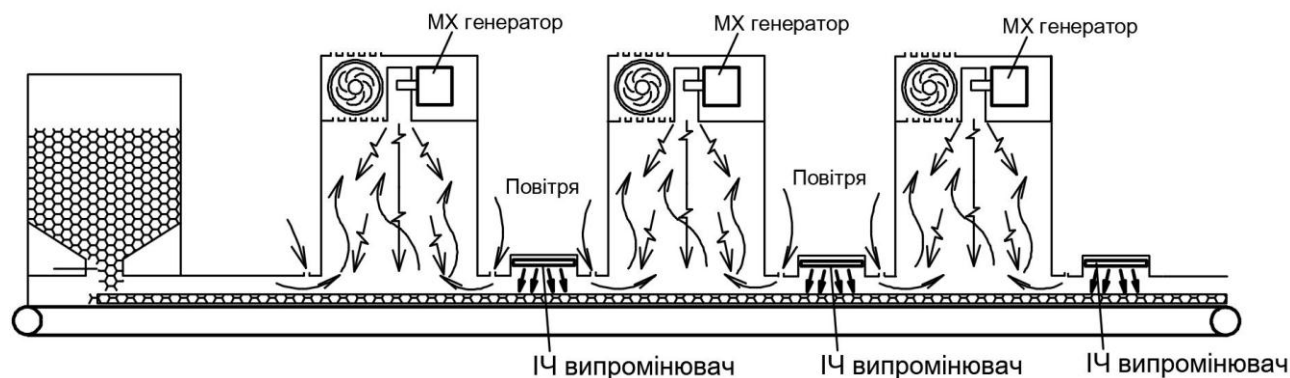


Рис. 1. Загальний вид стрічкової сушильної установки ОНАХТ.

Основним завданням даної установки було створення апаратної бази, для проведення експериментальних досліджень процесу вологовидалення, з використанням в якості енергопідводу електромагнітного МХ поля та ІЧ випромінювання, а також їх комбінації.

Кінцевою метою дослідження є створення аналітичних моделей та розробкою технологічних рекомендацій для сушіння різних типів сировини в установках аналогічного типу.

Одним з завершених етапів досліджень є моделювання роботи багатомодульної установки для швидкісного сушіння. Саме такі установки розглядаються як найбільш перспективні варіанти МХ сушильних апаратів.

Конструкція стрічкової швидкісної МХ сушарки має відрізнятись від сушарки створеної в ОНАХТ значно більшою кількістю сушильних модулів (до декількох десятків) та більшою питомою потужністю цих модулів. Для моделювання роботи багатомодульної установки використовувалася наступна методика.

Для контролю результатів обробки та уникнення втрат матеріалу при транспортуванні, сировина розміщувалась на стрічці у тонкостінних пластикових контейнерах, які після кожного проходження через сушарку знову переносились на її вхід, таким чином виконавши десять перенесень можна змоделювати вплив тридцятизонної сушарки.

Під час кожного перенесення фіксувалася маса контейнера і температура сировини.

В якості об'єкту впливу розглядалися різні види рослинної сировини: морква, буряк, яблука, груші, банани, ананас, та інші фрукти та овочі. Тестові сушіння показали високу якість отриманої сухої продукції. Порівняно з традиційним конвективним сушінням при МХ+ІЧ сушінні повніше зберігається як смакові якості так і зовнішній вигляд продукту.

Проте найкраще для обробки у сушарці даного типу підходить сипка сировина з складною внутрішньою структурою. Тому для детальних досліджень в якості об'єкту сушіння обрано насіння соняшника. Наявність жорсткої зовнішньої оболонки ускладнює його сушіння з використанням конвективного енергопідводу, до того ж соняшник є термолабільним, а МХ сушіння має значні переваги саме для таких матеріалів.

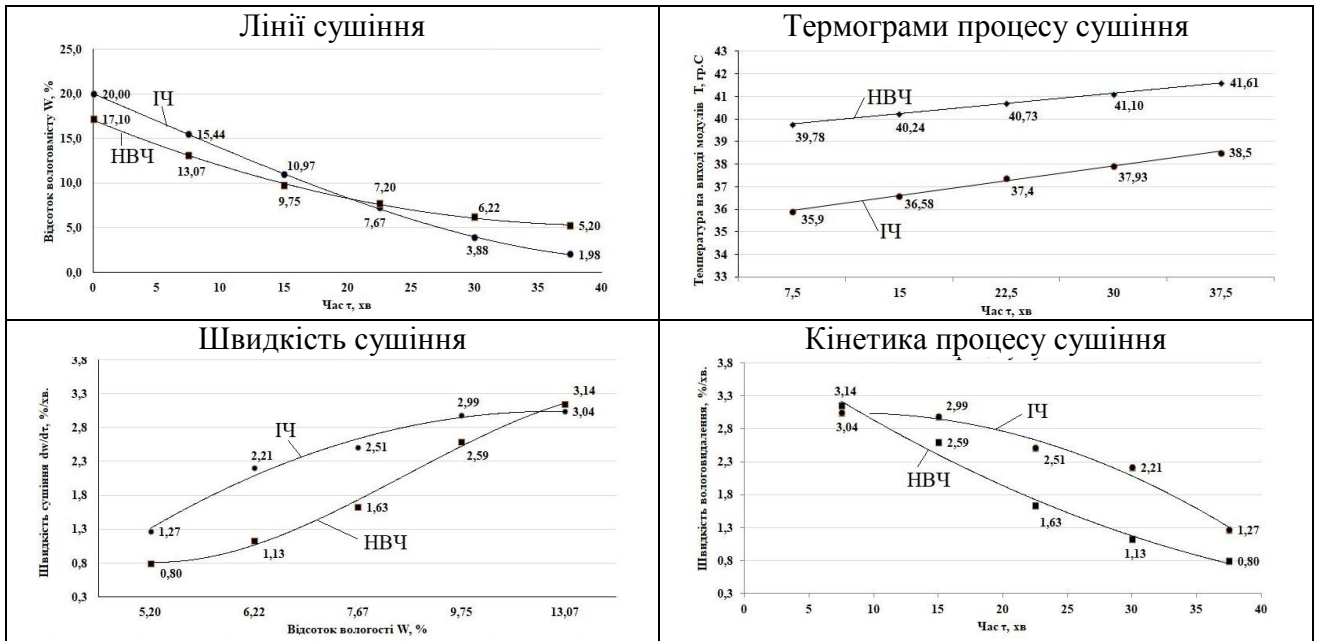
В завершеній частині досліджень, проведено експериментальне моделювання процесу вологовидалення при декількох значеннях навантаження сушарки (змінюючи товщини шару сировини), при декількох значеннях продуктивності установки (змінюючи швидкості стрічки сушарки) та декількох значеннях інтенсивності електромагнітного МХ поля та ІЧ випромінювання.

В якості сировини для сушіння було обрано насіння соняшнику. Ця культура внаслідок особливостей будови зерен, може краще ніж інші піддаватись сушінню з використанням адресного енергопідводу.

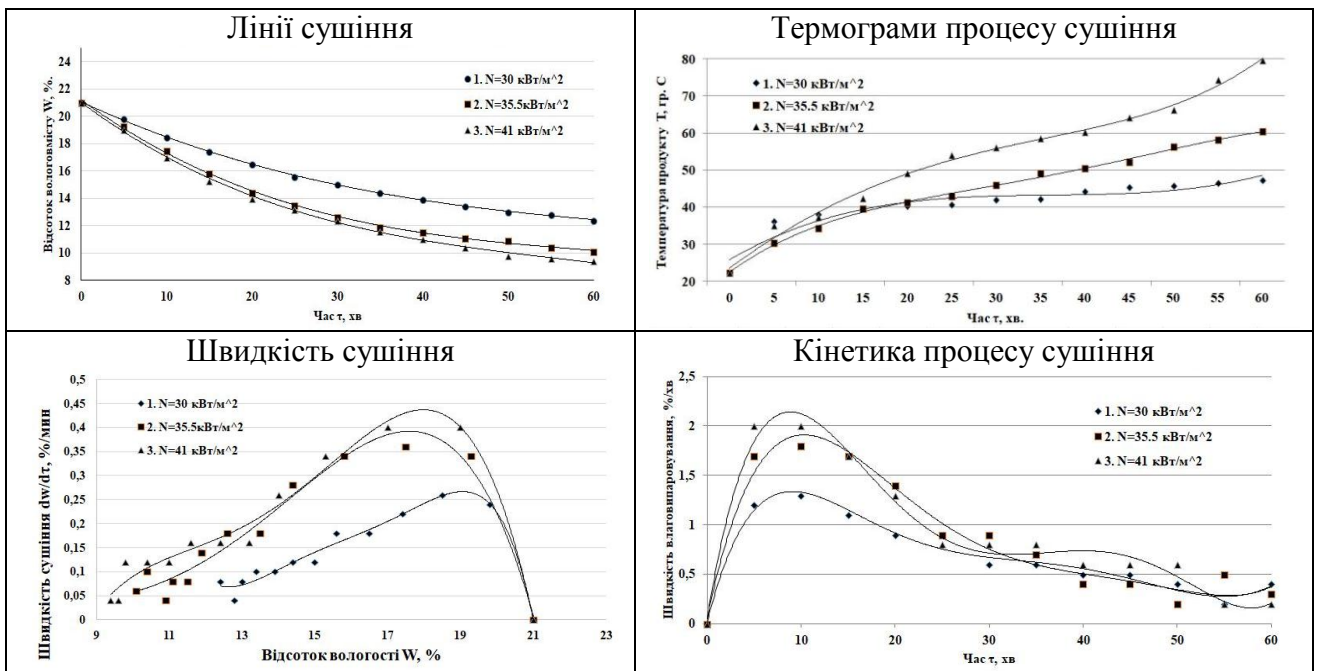
Діапазон потужностей впливу інфрачервоного випромінювання (ІЧ) та надвисокочастотного (НВЧ) електромагнітного поля обирався після тестових запусків. Вихідні параметри при дослідженні роздільного впливу на процес: сировина – соняшник, навантаження $m=3.96 \text{ кг/м}^2$, $N(\text{ІЧ})=27.51 \text{ кВт/м}^2$, $N(\text{НВЧ})=45 \text{ кВт/м}^2$, швидкість стрічки $v=0,025 \text{ м/с}$, режим роботи = 3 модулі * 5 проходів. Графіки виявлених залежностей надано в таблиці 1.

Комбінований, тобто послідовний вплив, зони сушіння з генератором мікрохвильового поля та зони з ІЧ – випромінювачем. Вихідні параметри процесу: сировина – соняшник, навантаження $m=3.96 \text{ кг/м}^2$, швидкість стрічки $v=0,025 \text{ м/с}$. Потужність використовувалась менша ніж при роздільному впливі, $N(\text{ІЧ}+\text{НВЧ})=30, 36 \text{ та } 41 \text{ кВт/м}^2$, при вищих показниках потужності, температура шару сировини перевищувала допустимі показники. Режим роботи – обробка протягом 60 хв. Графіки залежностей надано в таблиці 2.

Таблиця 1. Роздільний вплив ІЧ та НВЧ



Таблиця 2. – Комбінований вплив ІЧ + НВЧ



Проміжні висновки дозволяють стверджувати, що технології мікрохвильового сушіння цілком реально застосовувати у технологічних процесах переробки рослинної сировини. Так зменшення вологості соняшника з 20 до 5 відсотків, при використанні МХ енергопідводу, проходить на протязі 40 хв., для такої технологічної обробки має бути достатньо стрічкової сушарки з 15 зонами обробки. При цьому максимальна температура продукту буде значно меншою від максимально допустимої, в ході дослідження вона не перевищувала 42 С°. Швидкість вологовидарення складала від 3%/хв. на початку процесу до 1 %/хв. в кінці терміну обробки. Комбінований вплив МХ

поля та ІЧ випромінювання дозволяє отримати близькі показники вологовидалення при в 1,5 рази меншому значенні енергопідводу.

Перспективною технологій адресного енергопідводу є розробка конструкцій сушильних апаратів, які б дозволили реалізувати для рухомого потоку сировини режим вологовидалення без повного випаровування вологи [2]. Енергоефективність та продуктивність апаратів такого класу має бути на порядок вищою порівняно з традиційними конвективним сушарками.

Література

1. Яровий, І.І. Розробка стрічкової установки для зневоднення рослинної сировини електромагнітним полем: автореф. дис. к.т.н. // Яровий І.І.; наук. кер. О.Г.Бурдо. – О.,2013. – 22 с.

2. О.Г. Бурдо, С.Г. Терзиев, В.Н. Бандура, И.И. Яровой, “Механодиффузионный эффект – новое явление в тепломассопереносе” // ММФ, Минск, Беларусь, 2016, с. 224-228.

ПОХІДНІ ПРИРОДНИХ ФЛАВОНОЇДІВ ЯК ФЛУОРЕСЦЕНТНІ ІНДИКАТОРИ ДЛЯ ДЕТЕКТУВАННЯ ІОНІВ МЕТАЛІВ

Марченко Н.С.^a, Зібаров А.М.^a, Сердюк І.Е.^b, Рошаль О.Д.^a

^a *НДІ хімії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків 61022, Україна
email: alexandrerochal@ukr.net*

^b *Факультет математики фізики і інформатики, Гданський університет, вул. Бажинського, 8, Гданськ 80-309, Польща
email: illia.serdiuk@gmail.com*

В рослинах флавоноїди існують не тільки в глікозидній та агліконній формі: відомо, що деякі флавоноїди приймають участь у рослинному метаболізмі у вигляді комплексних сполук з іонами різних металів. При проникненні флавоноїдів в організм з рослинною їжею, ці речовини виконують не тільки роль антиоксидантів, вітамінів або фітоестрогенів: завдяки комплексоутворенню вони можуть впливати на транспорт іонів металів, зокрема виводити іони тяжких елементів. Найбільш поширеним в медицині є використання сітчастих полімерів на основі флавоноїдів та інших поліфенолів – танінів та лігнінів, які виконують роль адсорбентів, що призводять до очищення організму від іонів токсикантів [1].

Комплексоутворення природних флавоноїдів з іонами металів також використовують в аналітичній хімії для детектування і кількісного аналізу останніх. Так, флавоноли кверцетин та його глікозид – рутин є флуоресцентними індикаторами для визначення концентрацій іонів алюмінію, олова, цирконію та ін. [2]. Будові комплексних сполук флавоноїдів різними фізико-хімічними методами присвячена велика кількість праць [3, 4].