



МІНІСТЕРСТВО  
ОХОРОНИ  
ЗДОРОВ'Я  
УКРАЇНИ



МІНІСТЕРСТВО  
ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ



UKRAINE  
HERBAL PRODUCTS  
ASSOCIATION



НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА

PLANTA+

19 лютого 2021 р.  
м. Київ, Україна

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
“КИЇВСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”  
ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ІМ. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ  
АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ ФІТОСИРОВИНИ УКРАЇНИ

# **«PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА»**

**Матеріали  
Міжнародної науково-практичної конференції**

**19 лютого 2021 року  
м. Київ**

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ А.А. БОГОМОЛЬЦА  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЧАСТНОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ  
"КИЕВСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ ИМ. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАИНЫ  
АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ФИТОСЫРЬЯ УКРАИНЫ

**«PLANTA+.  
НАУКА, ПРАКТИКА И  
ОБРАЗОВАНИЕ»**

**Материалы  
Международной научно-практической  
конференции**

**19 февраля 2021 года  
г. Киев**

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
BOGOMOLETS NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY  
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY  
PRIVATE HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION  
"KYIV MEDICAL UNIVERSITY"  
M.G. KHOLODNY INSTITUTE OF BOTANY  
UKRAINE HERBAL PRODUCTS ASSOCIATION

**«PLANTA+.  
SCIENCE, PRACTICE AND  
EDUCATION»**

**The proceedings  
of the International Scientific and Practical  
Conference**

**February 19, 2021  
Kyiv**

УДК 615.322(477)(082)

P-71

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

*Мінарченко В. М.*, доктор біологічних наук, професор  
*Карнюк У. В.*, доктор фармацевтичних наук, професор  
*Бутко А. Ю.*, кандидат фармацевтичних наук, доцент  
*Ковальська Н. П.*, кандидат фармацевтичних наук, доцент  
*Ламазян Г. Р.*, кандидат фармацевтичних наук, доцент  
*Чолак І. С.*, кандидат фармацевтичних наук, доцент  
*Ємельянова О. І.*, кандидат медичних наук, доцент  
*Махія Л. М.*, кандидат біологічних наук, доцент  
*Струменська О. М.*, кандидат медичних наук, доцент  
*Підченко В. Т.*, кандидат фармацевтичних наук, доцент

**P-71 PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА:** матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 19 лютого 2021 р.). – Електрон. дані. – Київ, ПАЛИВОДА А. В., 2021. 621 с.

**ISBN 978-966-437-606-5.**

Збірник містить матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА». У збірнику опубліковано результати наукових досліджень провідних вчених України та іноземних фахівців з питань фітохімічного аналізу, стандартизації лікарської рослинної сировини, інтродукції, ресурсознавства лікарських рослин. Висвітлено питання технології та аналізу лікарських засобів рослинного походження, дієтичних добавок, лікувально-профілактичних та косметичних засобів. Представлені фармакологічні дослідження з питань безпеки та застосування у клінічній практиці лікарських засобів рослинного походження. Розглянуто проблеми модернізації навчального процесу та орієнтації на дистанційне навчання у закладах освіти.

Матеріали представляють інтерес і можуть бути корисними для широкого кола наукових та науково-педагогічних працівників наукових установ, закладів вищої освіти фармацевтичного, медичного, біологічного профілю, докторантів, аспірантів, студентів, співробітників фармацевтичних підприємств та громадських організацій.

*Друкується в авторській редакції. Відповідальність за достовірність наданого для видання матеріалу несуть автори одноосібно. Будь-яке відтворення тексту без згоди авторів забороняється.*

УДК 615.322(477)(082)

© Національний медичний університет  
ім. О. О. Богомольця, 2021

© Колектив авторів, 2021

**ISBN 978-966-437-606-5**

## КЕЙС З ТЕМИ “ХРОМАТОГРАФІЯ” ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

*Зайцева Г.М., Костирко О.О., Краєвська Я.А., Лисенко Т.А.,  
Малишевська Г.І., Терещенко Н.Ю., Тимошук О.Б., Калібабчук В.О.*

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,  
м. Київ, Україна

[n.tereshchenko@nmu.ua](mailto:n.tereshchenko@nmu.ua)

Ключові слова: аналітичні навички, аналітична хімія, хроматографія, інформаційно-цифрова компетентність, дистанційне навчання

**Вступ.** Традиційний педагогічний процес та вивчення студентами предметів природничих дисциплін у офлайн форматі і раніше потребували ситуаційного застосування комп'ютерної техніки та мережі Інтернет для виконання інтерактивних вправ. Крім того, викладачі постійно застосовують спеціальні комп'ютерні програми для створення дидактичних матеріалів. В умовах пандемії 2020 року сформована до пандемії інформаційно-цифрова компетентність викладачів і студентів стала одним із тих факторів, що визначили їх можливість працювати в онлайн форматі, обумовили результативність процесу трансформації та модернізації освітнього процесу. Ґрунтуючись на педагогічному досвіді та сучасних знаннях про процес навчання, організований за допомогою різних інформаційних технологій, а також спираючись на розвиток компетенцій майбутніх фахівців закладів охорони здоров'я, в роботі було запропоновано створення кейсу за темою “Хроматографія” для курсу аналітичної хімії [1,2, 3].

Метою створення та застосування кейсу за темою “Хроматографія” є розвиток аналітичних навичок та інформаційно-цифрової компетентності студентів в умовах змішаного та дистанційного навчання.

**Матеріали та методи.** У роботі створено та застосовано відеоматеріали, оформлено методичні рекомендації, в яких наведено теоретичні відомості, приклади результатів хроматографічного аналізу, методологію виконання самостійної роботи із використанням атласу із результатами хроматографічного аналізу, відповіді на запитання про вміст хімічних речовин у зразках лікарської сировини рослинного походження. Для виконання лабораторних досліджень застосовано хімічні речовини кваліфікації «ч.д.а»: ацетонітрил, метанол, ацетон, н-гексан, толуол, ізопропанол, кислоти (оцтова, мурашина, трифтороцтова). Для буферизації розчину шару гомогенізованого зразка та на етапі очистки рослинної витяжки використовували хімічні сполуки кваліфікації «ч.д.а»: магнію сульфат, натрію хлорид, натрію цитрат, кальцію хлорид, алюмінію оксид. Екстракцію проведено в пластикових пробірках з політетрафторетилену, в колбах з темного скла та пластикових колбах з поліметилпентену, захищених світлонепроникними кожухами. Інтенсифікацію масопереносу при вилученні аналітів здійснено при варіюванні співвідношення сировина-екстрагент, під дією температури, перемішування, ультразвукових хвиль частотою 37 кГц (обладнання фірми **Advantage Lab**). Розділення фаз екстракційної системи проведено із використанням центрифуги Thermo Scientific, впродовж 10 хвилин

при 7000 об/хв., 4°C. Отриману рослинну витяжку було очищено від коекстрактивних речовин методами дисперсійної екстракції або рідинно-рідинної екстракції з використанням органічних розчинників та картриджів заповнених сумішами первинних і вторинних амінів (Supelco). Концентрування очищеного екстракту проведено в ротаційному випаровувачі фірми ІКА. Аналіз вмісту хімічних речовин в отриманих розчинах проведено методами високоефективної рідинної (HPLC) та газової хроматографії (GC) із мас-спектрометричними детекторами (MS), детектором із діодною матрицею (DAD) на хроматографах фірм Dionex та Agilent. Результати аналітичних сигналів, спектри аналітів опрацьовано за допомогою калібрувальних залежностей та баз даних програми Chromeleon 6.0 та інсталюваної бібліотеки мас-спектрів NIST 0.5. Онлайн комунікацію здійснено за допомогою програми Zoom.

Важливим етапом навчального процесу за темою “Хроматографія” є лабораторний практикум. В умовах змішаного та дистанційного навчання онлайн демонстрація лабораторних робіт та відео-матеріали лабораторних робіт допомагають цілісному формуванню предметних компетентностей, сприяють розвитку професійних та соціальних компетенцій.

**Результати та їх обговорення.** Вивчаючи матеріали кейсу, студенти здобули необхідні знання за темою, а також, розбираючи разом із викладачем приклади результатів аналізу, отримали навички опрацювання хроматограм, отриманих методом високоефективної рідинної хроматографії (HPLC/DAD). Студенти навчилися проводити ідентифікацію хімічних речовин по аналітичним сигналам, виявленим на хроматограмах, використовували спектри аналітів та аналітичних стандартів речовин, опрацьованих відповідними програмами (рис. 1).

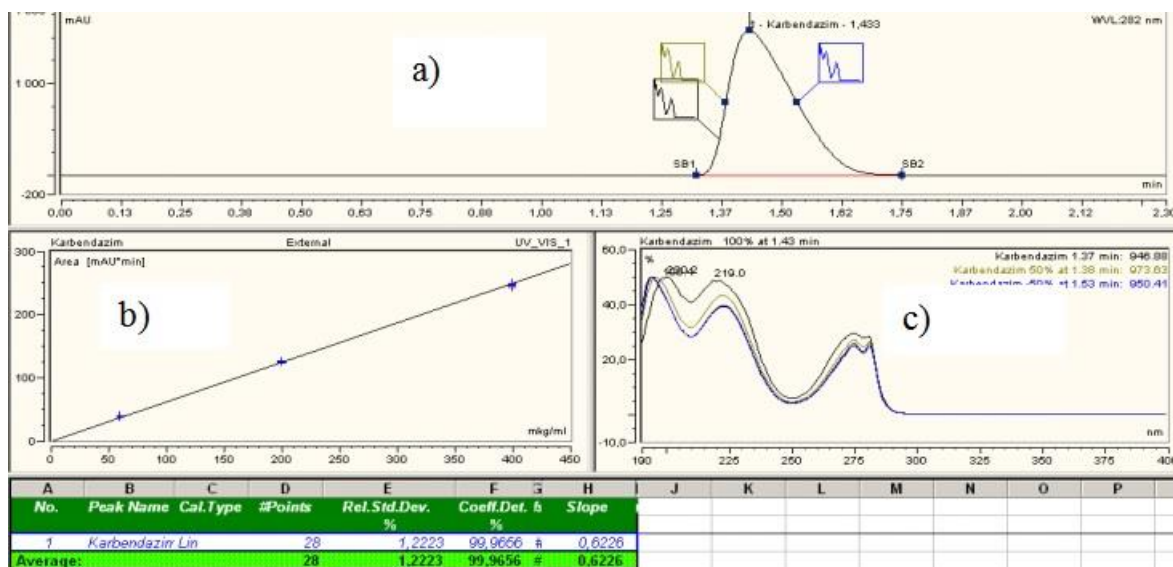


Рис. 1. - Приклад результатів хроматографічного аналізу вмісту хімічної речовини (метод HPLC/DAD): а) хроматограма; б) калібрувальна залежність; с) спектр аналіту, виявленого на хроматограмі.

За допомогою відеофайлів та атласу із результатами хроматографічного аналізу у практичній частині кейсу студенти виконують завдання на випробування хімічних речовин та встановлення їх чистоти, поглиблюють свої

знання щодо процесу кількісного визначення досліджуваних речовин (аналітів) у складі витяжок лікарських рослин. Для закріплення знань та розвитку вміння використовувати профільні знання студентам було запропоновано індивідуальні розрахункові вправи та пошукова робота за сторінками атласу із результатами хроматографічного контролю вмісту хімічних речовин у складі екстрактів ягід чорниці та лікарської ромашки.

Результати аналітичних сигналів, спектри аналітів було опрацьовано студентами за допомогою калібрувальних залежностей та баз даних надісланих їм файлів Microsoft Excel. Після внесення відповідей студентів файли було отримано викладачами, а студентами, у свою чергу, - відповіді щодо хімічної групи, кількості аналіту та прогнозу фізико-хімічних властивостей аналітів. Під час домашньої роботи кожен студент мав можливість поміркувати над результатами, попрацювати над помилками та виконати нові завдання для самоперевірки, сформулювати та відправити запитання викладачу.

Дистанційний формат навчання за наведеною темою забезпечує досягнення бажаного результату засвоєння специфічної інформації, є цікавим і має перспективи у майбутньому, характеризується збільшенням витрат часу на підготовку та оформлення заняття. Моделювання ситуацій різного рівня складності у вправах навчального кейсу можна застосовувати для заохочення до навчання студентів із різним рівнем успішності. Рішення, що знайде учасник кейса, може служити як відбиттям рівня його компетентності і професіоналізму, так і спонукати його до подальшої сумлінної роботи.

Матеріали кейсу застосовано при підготовці студентів наукового гуртка кафедри медичної та загальної хімії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця до участі у конкурсі студентських наукових робіт.

**Висновки.** Таким чином, у навчальному кейсі за темою “Хроматографія” запропоновано сучасний дидактичний матеріал. Рубрики кейсу є цікавими і корисними як для поточної роботи викладача із студентами згідно навчального календарного плану, так і для роботи викладача зі студентами-гуртківцями, а також надає можливість студентам у зручній для них час самостійно вивчати і поглиблювати знання з аналітичної хімії.

#### **Перелік посилань:**

1. Рева Т. Д. Модель формування готовності викладачів до реалізації компетентнісного підходу у навчанні хімічних дисциплін при підготовці магістрів фармації у Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця / Т. Д. Рева // Освітній дискурс. Гуманітарні науки. - 2019. - Вип. 11. - С. 53-66. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/eddcsp\\_2019\\_11\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/eddcsp_2019_11_7).

2. Чхало О. М. Удосконалення навчальних посібників з аналітичної хімії з використанням можливостей мережних технологій / О. М. Чхало // Проблеми сучасного підручника. - 2018. - Вип. 21. - С. 423-431. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/>

3. Lysenko A.V. Determination of xenobiotics by chromatography / massspectrometry in blueberries/ LysenkoA.V. and etc.// Modern scientific researches. Issue 14. - 2020- Part 1. p. 61-69. [doi: 10.30889/2523-4692.2020-14-01-001](https://doi.org/10.30889/2523-4692.2020-14-01-001)