



ІПКЄФ
НФДУ

Міністерство охорони здоров'я України
Національний фармацевтичний університет
Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармації
Кафедра фармацевтичної технології, стандартизації та сертифікації ліків

Матеріали

*III Науково-практичної Internet-конференції
з міжнародною участю*

ФАРМАЦЕВТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ



Харків, 16 червня 2026

ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНІДНОГО СКЛАДУ ТА АНТИОКСИДАНТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СИРОВИНИ МИРТУ ЗВИЧАЙНОГО ПРИ МІКРОКЛОНАЛЬНОМУ РОЗМНОЖЕННІ

Мацегорова О. Є., Одинцова В. М.

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет,
м. Запоріжжя, Україна
olya.matsegorova@gmail.com

Вступ. Сьогодні антиоксиданти становлять значний науковий інтерес завдяки їх здатності сповільнювати процеси старіння та локалізувати запальні процеси, що зумовлює їх широке застосування в медицині, фармації та косметології [1]. За походженням ці сполуки поділяють на дві основні групи: синтетичні, що є продуктом спрямованого хімічного синтезу [2], та натуральні, які переважно екстрагують з рослинної сировини. Активність природних антиоксидантів безпосередньо залежить від виду рослини, її генетичних особливостей, умов вирощування, а також методів обробки та екстракції сировини [1].

Серед природних антиоксидантів особливе місце посідають фенольні сполуки. Завдяки наявності гідроксильних груп вони здатні ефективно поглинати вільні радикали, виявляючи антимутагенні та протиканцерогенні властивості. Доведено, що регулярне вживання рослинних фенолів сприяє профілактиці серцево-судинних, інфекційних та онкологічних захворювань [3]. Найбільш важливими групами цього класу є флавоноїди, фенольні кислоти та стильбени [1].

Флавоноїди відзначаються високим окисно-відновним потенціалом, що дозволяє їм виступати в ролі відновників, донорів водню та гасників синглетного кисню, а також хелатувати іони металів змінної валентності. У рослинному організмі вони виконують захисну функцію, нівелюючи негативний вплив УФ-випромінювання, патогенів та окислювального стресу [1].

Одним із перспективних джерел таких сполук є Мирт звичайний (*Myrtus communis* L.) – представник родини *Myrtaceae*. Його біохімічний профіль включає флавоноїди, фенольні кислоти, терпеноїди, таніни та специфічні ацилфлороглюциноли [4,5]. Попри природне поширення у Середземномор'ї та тропічних регіонах [6], в Україні мирт успішно культивується в умовах закритого ґрунту (зимові сади, оранжереї).

З огляду на зростаючу потребу у стандартизованій лікарській сировині, актуальним постає питання використання біотехнологічних методів, зокрема мікроклонального розмноження, для отримання стабільної кількості вторинних метаболітів незалежно від сезону та кліматичних факторів. Проте перехід до умов *in vitro* може суттєво впливати на метаболічний профіль рослини.

Мета дослідження – порівняльний аналіз якісного складу та кількісного вмісту флавоноїдів у листі *Myrtus communis*, вирощеного в природних умовах (*in vivo*) та отриманого методом мікроклонального розмноження (*in vitro*).

Методи дослідження. Аналіз флавоноїдів здійснювали методом ВЕРХ на хроматографі Agilent Technologies 1200 з діодно-матричним детектором (280,

365 нм). Екстракцію наважок сировини (0,2–0,6 г) проводили 80% етанолом на ультразвуковій бані (80°C, 5 год). Очищені екстракти розділяли на колонці Zorbax SB-C18 (150 x 4,6 мм, 3,5 мкм) у градієнтному режимі елюювання (рухома фаза: ацетонітрил та 0,1% мурашина кислота; швидкість потоку 0,25 мл/хв).

Ідентифікацію та кількісне визначення 14 цільових сполук (рутину, кверцетин-3-О-β-глюкозиду, нарингину, неогесперидину, кверцетину, нарингеніну, кемпферолу, лютеоліну, апігеніну, фісетину, силібініну, байкалеїну, рамнетину, кастицину) проводили методом зовнішнього стандарту з використанням сертифікованих розчинів. Розрахунок вмісту (X, мкг/г) здійснювали за формулою:

$$X = \frac{C \times V}{m},$$

де C – концентрація сполуки, визначена хроматографічним методом, мкг/мл;

V – об'єм екстракту, мл;

m – маса сировини, г.

Результати дослідження. У ході дослідження встановлено, що компонентний склад флавоноїдів у листі *Myrtus communis* якісно ідентичний для обох способів культивування, проте спостерігаються суттєві кількісні розбіжності (табл. 1).

Таблиця 1 – Кількісний вміст флавоноїдів у *Myrtus communis* листі (ВЕРХ) (M ± m, n = 3)

Сполука	<i>Myrtus communis</i> (<i>in vivo</i>), мкг/г	<i>Myrtus communis</i> (<i>in vitro</i>), мкг/г
Рутин	719,92±35,99	466,41±23,32
Кверцетин-3-β-глікозид	90,82±4,54	101,14±5,06
Кемпферол-3-β-глікозид	142,40±7,12	73,55±3,68
Фісетин	422,57±21,13	181,01±9,05
Неогесперидин	196,18±9,81	211,99±10,60
Рамнетин	4529,31±226,47	2344,00±117,20
Загальний вміст	6101,18	3378,2

Загальний вміст визначених флавоноїдів у зразках *in vivo* (6101,18 мкг/г) майже вдвічі перевищував аналогічний показник для сировини *in vitro* (3378,2 мкг/г). В обох типах об'єктів домінуючою сполукою виявився рамнетин, вміст якого становив 4529,31 мкг/г (*in vivo*) та 2344,00 мкг/г (*in vitro*). Як метильований похідний кверцетину, рамнетин забезпечує основний внесок у протизапальну та антиоксидантну активність мирту. Другим за кількістю є рутин (719,92 мкг/г та 466,41 мкг/г відповідно).

Окрему увагу привертає неогесперидин – єдина сполука, вміст якої в умовах мікроклонального розмноження виявився дещо вищим (211,99 мкг/г) порівняно з рослинами *in vivo* (196,18 мкг/г). Також зафіксовано незначне зростання концентрації кверцетин-3-β-глікозиду в культурі *in vitro*.

Зниження загального вмісту флавоноїдів у рослинах, культивованих *in vitro*, може бути пов'язане з відсутністю природних стресових чинників (УФ-випромінювання, температурні коливання), які в природних умовах стимулюють синтез вторинних метаболітів для захисту клітин.

Висновки. Доведено якісну автентичність флавоноїдного складу листя *Myrtus communis* за умов *in vivo* та *in vitro* з домінуванням рамнетину та рутину, що підтверджує високий антиоксидантний потенціал біотехнологічної сировини. Попри зниження загального вмісту флавоноїдів у культурі *in vitro* (3378,2 мкг/г проти 6101,18 мкг/г), стабільне накопичення неогесперидину та фісетину відкриває можливості для отримання стандартизованої сировини незалежно від сезону. Перспективним напрямом є оптимізація умов культивування для спрямованого підвищення виходу найбільш активних антиоксидантних компонентів для потреб фармації та косметології.

Список використаних джерел

1. Zehiroglu C., Ozturk Sarikaya S. B. The importance of antioxidants and place in today's scientific and technological studies. *Journal of food science and technology*. 2019. Vol. 56, no. 11. P. 4757–4774. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03952-x>.
2. Stoia M., Oancea S. Low-Molecular-Weight Synthetic Antioxidants: Classification, Pharmacological Profile, Effectiveness and Trends. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*. 2022. Vol. 11, no. 4. P. 638. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox11040638>.
3. Doğan S., Meşe A., Baran M. F., Baran A., Aktepe N., Ahmadian E., Mohamed A. J., Eftekhari A., Aktaş H. Anticancer, Antioxidant and Antimicrobial Activity of *Elaeagnus angustifolia* L. Leaf Extract. *Drug design, development and therapy*. 2025. Vol. 19. P. 7719–7734. DOI: <https://doi.org/10.2147/DDDT.S509705>.
4. Kilic M. B., Varan M. P., Atasoy O., Ozyilmaz N., Pazarbasi S. E., Ertas B., Sen A., Ceylan C., Akbay T. T., Ercan F., Atasoy B. M. In vivo antioxidant and anti-inflammatory effects of *Myrtus communis* against ionizing radiation-induced gastrointestinal injury: TROD-GROG-002 study. *Northern clinics of Istanbul*. 2025. Vol. 12, no. 6. P. 730–738. DOI: <https://doi.org/10.14744/nci.2025.89588>.
5. Ansari H., Seif F., Bayatiani M. R. Protective Effects of Aqueous Extract of *Myrtus communis* L. Leaves against Oxidative Susceptibility of Rat Plasma and Hemoglobin during Exposure to X-ray Radiation. *Asian Pacific journal of cancer prevention : APJCP*. 2025. Vol. 26, no. 10. P. 3641–3652. DOI: <https://doi.org/10.31557/APJCP.2025.26.10.3641>.
6. Al-Snafi A. E., Teibo J. O., Shaheen H. M., Akinfe O. A., Teibo T. K. A., Emieseimokumo N., Elfiky M. M., Al-Kuraishy H. M., Al-Garbeeb A. I., Alexiou A., Papadakis M., Mahana H. A. M., Younes A. M., Elbanna O. A., Qasem A. A. R., Shahin I. Y. I., Batiha G. E. The therapeutic value of *Myrtus communis* L.: an updated review. *Naunyn-Schmiedeberg's archives of pharmacology*. 2024. Vol. 397, no. 7. P. 4579–4600. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00210-024-02958-3>.

ДОСЛІДЖЕННЯ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ ЦАВНАТУ ЛИСТКІВ МЕТОДОМ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ.....	180
Мавдюк М. М., Марчишин С. М.	180
ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ ПІДЗЕМНИХ ОРГАНІВ СЕРПІЮ УВІНЧАНОВОГО (<i>SERRATULA CORONATA</i> L.)	181
Марчишин С. М., Бойко Л. А., Москалюк А. В.	181
АНАЛІЗ СТАНУ ФІНАНСУВАННЯ ПАКЕТІВ МЕДИЧНИХ ГАРАНТІЙ ДЛЯ ОНКОЛОГІЧНИХ ХВОРИХ У ЧЕРНІВЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	182
Матушак М. Р.	182
ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНОЇДНОГО СКЛАДУ ТА АНТИОКСИДАНТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СИРОВИНИ МИРТУ ЗВИЧАЙНОГО ПРИ МІКРОКЛОНАЛЬНОМУ РОЗМНОЖЕННІ	184
Мацегорова О. Є., Одинцова В. М.	184
ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ТА КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ У СУЦВІТТЯХ ГЕЛІОПСИСУ СОНЯШНОКОПОДІБНОГО	187
Машталер В. В., Гонтова Т. М., Романова С. В.	187
ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН У СУПОЗИТОРІЯХ ВАГІНАЛЬНИХ З БІФОНАЗОЛОМ.....	188
Мельник Т. В., Лисянська Г. П., Гладішев В. В.....	188
ВАЛІДАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ВЕРХ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ МОКСИФЛОКСАЦИНУ В ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБАХ	190
Михальська А. А., Горин М. М., Логойда Л. С.....	190
ОБҐРУНТУВАННЯ ПРАКТИЧНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ КЛІНІЧНИХ ФАРМАЦЕВТІВ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ АНТИМІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ.....	191
Міщенко О. Я.....	191
ОЦІНКА ГОТОВНОСТІ АПТЕЧНИХ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ЦИФРОВИХ СЕРВІСІВ В ЕСОЗ	195
Мороз С. Г.....	195
АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ.....	201
Мутель О. Ю., Сагайдак-Нікітюк Р. В.	201
ВИКОРИСТАННЯ ФІТОКОМПОНЕНТІВ У СКЛАДІ ШАМПУНІВ.....	202
Негода Т. С., Полова Ж. М., Бузюк А. В.	202
ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ КОРЕНЯ ЖЕНШЕНЮ ПРИ ЛІКУВАННІ АЛОПЕЦІЇ.....	204
Негода Т. С., Полова Ж. М., Вадько В. А.....	204
ВПЛИВ рН ПРИ РОЗРОБЦІ СКЛАДУ ШАМПУНІВ.....	207
Негода Т. С., Полова Ж. М., Карнаух Д. Р.	207