

PHARMACEUTICAL SCIENCES

PHYTOCHEMICAL STUDY OF THE ROOTS OF *RUBUS CAESIUS*

ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КОРИННЯ *RUBUS CAESIUS*

Iryna Radaieva¹
Olga Ustianska²

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-683-6-2>

Значну наукову зацікавленість становлять представники родини Rosaceae, серед яких особливе місце займає ожина сиза (*Rubus caesius* L.), що характеризується високою харчовою танутрицевитичною цінністю. Її хімічний склад представлений широким спектром біологічно активних речовин, зокрема вітамінами (А, С, Е), макро- та мікроелементами (Са, Mg, Fe, Mn, Cu), а також фенольними сполуками – флавоноїдами, антоціанами, дубильними речовинами та фенольними кислотами, які відіграють важливу роль у підтриманні функціонального стану серцево-судинної, нервової, імунної та ендокринної систем. Важливою особливістю даного виду є наявність цінних біологічно активних компонентів у всіх органах рослини – плодах, листках, квітках і коренях, що зумовлює перспективність її використання у профілактичній та лікувальній практиці [1, с. 458].

Метою роботи було встановлення оптимальних параметрів екстракції на основі кількісного аналізу біологічно активних речовин, виділених із коріння ожини сизої.

Матеріалом дослідження були коріння *Rubus caesius*, яке було зібраних в Одеській області. Збір коренів проводився у жовтні. Сушка проводилась повітряно-тіньовим способом.

Для отримання екстрактів застосовували воду очищену та водно-етанольну суміш 30%, 50%, 70% та 90%.

Виявлення БАР у коріннях *Rubus caesius* проводили хімічними реакціями ідентифікації.

¹ Odesa I.I. Mechnikov National University, Ukraine

² Odesa I.I. Mechnikov National University, Ukraine

Кількісне визначення флавоноїдів в екстрактах здійснювали спектрофотометричним методом, що базується на утворенні забарвленого комплексу флавоноїдних сполук зі спиртовим розчином хлориду алюмінію. Утворений комплекс характеризується специфічним максимумом поглинання, що дозволяє проводити кількісну оцінку вмісту флавоноїдів. Розрахунок концентрації здійснювали за калібрувальною залежністю з використанням рутину як стандарту. Вимірювання оптичної густини проводили при довжині хвилі 405 нм у кюветі з товщиною шару 10 мм [2, с. 253; 3, с. 81].

Для визначення аскорбінової кислоти був обраний титриметричний метод, заснований на відновлювальній дії вітаміну С на 2,6-дихлорфеноліндофенол [4, с. 92].

Визначення суми каротиноїдів в екстрактах коренів *Rubus caesius* за допомогою спектрофотометра при довжині хвилі $\gamma = 440$ нм. Гексан та етанол використовуються як розчин порівняння. Також паралельно проводять вимір оптичної щільності стандартного зразку біхромату калію [5, с. 186].

Визначення суми гідроксикоричних кислот вимірюємо на спектрофотометрі при довжині хвилі 327 нм та перераховуємо на хлорогенову кислоту та абсолютно суху масу сировини в відсотках [6, с. 13].

Визначення суми органічних кислот методом титрування полягає в нейтралізації їх розчином лугу (наприклад, 0,1 н розчином NaOH) до переходу середовища в лужне, що фіксується фенолфталеїном, який змінює колір [7].

Визначення полісахаридів проводили гравіметричним методом, який передбачає осадження полісахаридів спиртом з подальшим зважуванням отриманого осаду [8].

В коренях ожини сизої виявлено полісахариди, флавоноїди, сапоніни, аскорбінова кислота, гідроксикоричні кислоти, органічні кислоти.

На основі отриманих експериментальних показано, що вміст флавоноїдів в екстрактах коріння ожини сизої залежить від концентрації спирту, застосованого під час мацерації. Оптимальним розчином для екстрагування флавоноїдів із коренів виявився 50% етанол, який дозволяє отримати до 30 мг флавоноїдів на грам сухої речовини. Концентрація етанолу 30% та 90% виявила однаковий рівень виділення флавоноїдів – 14 мг/г.

Оптимальними для вилучення аскорбінової кислоти виявлено спиртові розчини з концентрацією 50 %, 70 % та 90 %, за яких вміст аскорбінової кислоти становив від 151 до 171 мг/100 г сухої маси. Застосування 30 % розчину етанолу забезпечувало вилучення аскорбінової кислоти на рівні до 94 мг/100 г сухої сировини.

Максимальна кількість каротиноїдів з екстракту коріння *Rubus caesius* вилучається при застосуванні 50% етанолу – 130,5 мкг/г сухої сировини. Концентрація 30% та 70% дозволяє вилучати приблизно однакову кількість каротиноїдів – 104 мкг/г та 107 мкг/г відповідно. Збільшення концентрації спирту до 90% призводить до зменшення вилучення каротиноїдів – 35 мкг/г сухої сировини.

Для вмісту гідроксикоричних кислот у кореневій тканині цієї рослини встановлено характерні особливості. Найвищий вміст – 40 мг/г – досягається при використанні 70% етанольного розчину, тоді як як підвищення, так і зниження концентрації спирту від цього рівня спричиняють суттєве зменшення кількості екстрагованих сполук.

Аналіз отриманих даних продемонстрував, що максимальна ефективність вилучення органічних кислот із кореневої сировини досягається при використанні 70% етанольного розчину, що відповідає 40 мг/г сухої сировини. Використання 30%, 50% та 90% розчинів етанолу призводить до зменшення концентрації органічних кислот до рівнів 29,7; 31,5 та 27 мг/г відповідно.

Максимальне вилучення полісахаридів спостерігається при концентрації водно-етанольної суміші – 50% і дорівнює 10,5 мг/100 г. Збільшення концентрації призводить до зменшення полісахаридів в екстрактах.

Таким чином, ефективність вилучення біологічно активних речовин із коренів *Rubus caesius* залежить від концентрації етанолу: для більшості сполук (флавоноїди, каротиноїди, полісахариди) оптимальним є 50% розчин, тоді як для гідроксикоричних та органічних кислот – 70%. Відхилення від оптимальних концентрацій супроводжується зниженням виходу екстрагованих речовин.

Список використаних джерел:

1. Mielgo-Ayuso J, Valtueña J, Huybrechts I, Breidenassel C, Cuenca-García M, De Henaau S, Stehle P, Kafatos A, Kersting M, Widhalm K, Manios Y, Azzini E, Molnar D, Moreno LA, González-Gross M. Fruit and vegetables consumption is associated with higher vitamin intake and blood vitamin status among European adolescents. *Eur J Clin Nutr.* 2017 Apr;71(4):458-467. doi: 10.1038/ejcn.2016.232. Pub 2017 Jan 25. PMID: 28120854.
2. Ramos RTM, Bezerra ICF, Ferreira MRA, Soares LAL. Spectrophotometric Quantification of Flavonoids in Herbal Material, Crude Extract, and Fractions from Leaves of *Eugenia uniflora* Linn. *Pharmacognosy Res.* 2017 Jul-Sep;9(3):253-260. doi: 10.4103/pr.pr_143_16. PMID: 28827966; PMCID: PMC5541481.

3. Aleksandrova A., Nesterkina M., Gvozdii S., Kravchenko I.(2020) "Phytochemical analysis and anti-inflammatory activity of Cladophora aegagropila extract" *J Herbmед Pharmacol.*, 9(1), 81-85. doi: 10.15171/jhp.2020.12.

4. T.L. da Silva, E. Aguiar-Oliveira, M.R. Mazalli, E.S. Kamimura, R.R. Maldonado, Comparison between titrimetric and spectrophotometric methods for quantification of vitamin C, *Food Chemistry*, Volume 224, 2017, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.12.052>.

5. Britton G., Liaaen-Jensen S., Pfander H. *Carotenoids: Handbook*. Basel: Birkhäuser Verlag, 2004. 623 p.

6. Марчишин С.М., Гусак Л.В., Бурдей Т.С. Дослідження кислот гідроксикоричних трави Чистецю зіболяда. *Медична та клінічна хімія*. 2016. Т. 18. № 3. С. 13-16. DOI 10.11603/mcch.2410-681X.2016.v0.i3.6935/

7. Harborne J. B. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis* / J. B. Harborne. 3rd ed. London : Chapman & Hall, 1998. 302 p.

8. Кожухов Ю. М. *Фізіолого-біохімічні методи дослідження рослин: підручник* / Ю. М. Кожухов (ред.). Київ : Академвидав, 2012. 360 с.