

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
Факультет хімії та фармації
Кафедра загальної та клінічної фармації

Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня вищої освіти Магістр

**«Порівняльний фітохімічний аналіз вмісту біологічно активних
речовин в деяких представників родини *Rosaceae* за різних
методів та умов екстрагування»**

«Comparative phytochemical analysis of the content of biologically active
substances in some representatives of the *Rosaceae* family using different
extraction methods and conditions»

Виконала: здобувачка вищої освіти
денної форми навчання
спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»
освітня програма «Фармація»
Дробот Ольга Олександрівна

Керівник: к. б. н., доц. Устянська О. В. _____
(підпис)

Рецензент: д. х. н., проф. Кіосе Т. О. _____
(підпис)

Рекомендовано до захисту:
протокол засідання кафедри
№ ____ від ____ . ____ . 2025 р.

Захищено на засіданні ЕК № ____
протокол № ____ від ____ . ____ . 2025р.
Оцінка ____ / ____ / ____
(за національною шкалою / за шкалою ECTS / бали)

Голова ЕК

Завідувач кафедри

____ д. мед. н., проф. Нефьодов О. О. _____ д. мед. н., проф. Нефьодов О. О.
(підпис) (підпис)

Одеса – 2025

Реферат

Дипломна робота виконана на кафедрі загальної та клінічної фармації факультету хімії та фармації Одеського національного університету імені І. І. Мечникова і присвячена дослідженню фітохімічного складу та порівняльній характеристиці біологічно активних сполук у екстрактах представників родини *Rosaceae*, а саме плодів *Crataegus microphylla* (глід дрібнолистий), *Aronia melanocarpa* (горобина чорноплідна), *Rosa canina* (шипшина собача) та коренів *Potentilla erecta* (перстач прямостоячий).

Метою роботи було визначення та порівняльний аналіз вмісту поліфенольних сполук, флавоноїдів за різних умов та методів екстрагування. А також дослідження вмісту вільних органічних кислот, аскорбінової кислоти та пігментного складу (хлорофілів *a* та *b*, каротиноїдів) у екстрактах досліджуваних рослин родини *Rosaceae*.

В результаті проведених досліджень було встановлено значні відмінності у вмісті екстрактів досліджуваних рослин. Найвищі концентрації поліфенолів зафіксовано в плодах *Rosa canina* (2,87 мг/г) та *Aronia melanocarpa* (3,65 мг/г). Визначено, що вміст флавоноїдів варіюється, досягаючи 0,68 мг/г у *Aronia melanocarpa* та 0,39 мг/г у *Crataegus microphylla*. Оптимальним екстрагентом обрано 50 % спирт етиловий при використанні методів ультразвукової обробки та мацерації.

Було виявлено, що плоди *Aronia melanocarpa* також вирізняються високим вмістом хлорофілу *b* (5,09 мг/л) та каротиноїдів (1,15 мг/л), тоді як вміст вільних органічних кислот коливається від 0,14 мг/100 г у *Crataegus microphylla* до 0,71 мг/100 г у *Aronia melanocarpa*. При цьому, лідером за концентрацію аскорбінової кислоти були плоди *Rosa canina* (23,52 мг/100 г).

Кваліфікаційна робота викладена на 55 сторінках друкованого тексту та містить: 7 таблиць; 14 рисунків; використано 45 літературних джерел.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Загальна характеристика родини.....	7
1.2. Фармакогностична характеристика <i>Rosa canina L.</i>	8
1.3. Фармакогностична характеристика <i>Crataegus microphylla</i>	11
1.4. Фармакогностична характеристика <i>Aronia melanocarpa</i>	13
1.5. Фармакогностична характеристика <i>Potentilla erecta</i>	16
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	19
2.1. Об'єкти дослідження.....	19
2.2. Методики проведення експерименту.....	19
2.2.1. Методика визначення кількісного вмісту пігментів в рослинній сировині.....	19
2.2.2. Дослідження вмісту поліфенольних сполук в екстрактах методом Фоліна – Чокальтео.....	21
2.2.3. Методика визначення вмісту флаваноїдів.....	23
2.2.4. Методика визначення вмісту вільних органічних кислот.....	24
2.2.5. Методика визначення вмісту аскорбінової кислоти.....	25
2.2.6. Статистична обробка результатів хімічного експерименту.....	26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	29
3.1. Дослідження поліфенольних сполук у представників родини <i>Rosaceae</i> за різних умов та методів екстракції.....	29
3.2. Дослідження флаваноїдів у представників родини <i>Rosaceae</i> за різних умов та методів екстракції.....	36
3.3. Дослідження кількісного вмісту пігментів у деяких представників родини <i>Rosaceae</i>	42
3.4. Дослідження вмісту вільних органічних кислот в рослинній сировині родини <i>Rosaceae</i>	46

3.5. Дослідження вмісту аскорбінової кислоти у представників родини <i>Rosaceae</i>	47
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	51

ВСТУП

Сучасний ритм життя, екологічні проблеми, незбалансоване харчування та інші негативні фактори призводять до порушення функціонування багатьох систем організму людини, включаючи травну, серцево-судинну та імунну системи. Особливо актуальним є питання забезпечення населення якісними та доступними лікарськими засобами, здатними підтримувати нормальне функціонування організму в умовах негативного впливу навколишнього середовища.

На фармацевтичному ринку України представлений широкий асортимент лікарських засобів, однак значна їх частина є синтетичними препаратами, які можуть викликати побічні ефекти та мають обмеження у застосуванні. Тому пошук, дослідження та розробка нових лікарських засобів на основі природних джерел, зокрема рослин, що зростають на території України, є актуальним та перспективним напрямком фармацевтичної науки.

Родина *Rosaceae* є однією з найбільш поширених та економічно важливих родин рослин на території України. Її представники широко використовуються в харчовій, фармацевтичній та косметичній промисловості. Плоди та корені багатьох видів родини *Rosaceae* є цінними джерелами біологічно активних сполук, що зумовлює їх високу економічну вигідність.

Одними з перспективних об'єктів для дослідження є плоди *Crataegus microphylla* (глід дрібнолистий), *Aronia melanocarpa* (горобина чорноплідна), *Rosa canina* (шипшина собача) та корені *Potentilla erecta* (перстач прямостоячий), які здавна використовуються в народній медицині для лікування різних захворювань, таких як захворювання серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту, запальні процеси та авітаміноз [1-5].

Вважається, що екстракти з плодів та коренів цих рослин виявляють широкий спектр біологічної активності, включаючи антиоксидантну, протизапальну, гепатопротекторну та кардіотонічну дію. Однак, їх фітохімічний склад та біологічна активність потребують подальшого

поглибленого дослідження з метою розробки нових лікарських засобів на їх основі [4-8].

Метою кваліфікаційної роботи було проведення дослідження фітохімічного складу представників родини *Rosaceae* за різних умов та методів екстракції.

Для досягнення поставленої мети були встановлені наступні завдання:

1. Встановити кількісний вміст пігментів (хлорофілу *a*, *b* та каротиноїдів) в плодах *Crataegus microphylla*, *Aronia melanocarpa*, *Rosa canina* та коренях *Potentilla erecta*.

2. Дослідити кількісний вміст поліфенольних сполук в плодах *Crataegus microphylla*, *Aronia melanocarpa*, *Rosa canina* та коренях *Potentilla erecta* за різних методів та умов екстракції.

3. Визначити вміст флавоноїдів в плодах *Crataegus microphylla*, *Aronia melanocarpa*, *Rosa canina* і коренях *Potentilla erecta* при екстракції розчинниками різної концентрації та за різних фармакогностичних методів дослідження.

4. Встановити вміст вільних органічних кислот за різних умов екстракції в обраних представниках родини *Rosaceae*.

5. Провести аналіз кількісного вмісту аскорбінової кислоти в плодах *Crataegus microphylla*, *Aronia melanocarpa*, *Rosa canina* та коренях *Potentilla erecta*.

Об'єкт дослідження – плоди *Crataegus microphylla*, *Aronia melanocarpa*, *Rosa canina*, корені *Potentilla erecta*.

Предмет дослідження – поліфенольні сполуки, флавоноїди, пігментний склад, вільні кислоти, вітамін С.

Методи дослідження: спектрофотометричні, титрометричні, статистичні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лінней К. Система природи : перекл. з лат. Київ : Наука, 1958. 287 с.
2. Криворучко О. В. Фармакогностичне дослідження представників родин Розові та Деренові як джерел одержання лікарських засобів : автореф. дис. ... д-ра фармац. наук : 15.00.02. Харків, 2016. 37 с.
3. Кисличенко В. С., Журавель І. О., Марчишин С. М. Фармакогнозія : базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації. Харків : НФаУ ; Золоті сторінки, 2015. 736 с.
4. Євчук Я. В. Біохімічна характеристика плодів глоду (*Crataegus L.*) з метою створення продуктів профілактичного призначення. Садівництво. 2019. № 74. С. 124–132.
5. Федорончук М. М. Чеклист флори України. 4 : родина *Rosaceae* (*Rosales, Angiosperms*). Чорноморський ботанічний журнал. 2022. Т. 18, № 4. С. 30–349.
6. Державна фармакопея України : в 3 т. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 2. 724 с.
7. Ковальов В. М., Марчишин С. М., Хворост О. П. та ін. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини : навч. посіб. Тернопіль : ТДМУ, 2014. 264 с.
8. ДСТУ ISO 6557-2:2014. Фрукти, овочі та продукти перероблення. Визначання вмісту аскорбінової кислоти. Частина 2. Практичні методи. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2014. 16 с.
9. ДСТУ 4956:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Метод визначення бензойної кислоти. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2008. 12 с.
10. ДСТУ 4958:2008. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення сорбінової кислоти. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2008. 14 с.

11. Eriksson T., Bremer K., Liston A. Evolution of the *Rosaceae*: A phylogenetic study based on molecular data. *Systematic Biology*. 2003. Vol. 52. P. 206–230.
12. Kalkman C. *Rosaceae. The Families and Genera of Vascular Plants*. Berlin : Springer, 2004. Vol. 6. P. 343–386.
13. Bean W. J. *Trees and Shrubs Hardy in the British Isles*. London : John Murray, 1980. Vol. 1–4.
14. Bessey C. E. *A Synopsis of Plant Phylogeny*. Lincoln : University of Nebraska Press, 1915. 381 p.
15. Fischer H. *The Chemistry of Chlorophylls*. Berlin : Springer, 1935. 420 p.
16. Willstätter R., Stoll A. *Untersuchungen über Chlorophyll*. Berlin : Springer, 1913. 312 p.
17. Szent-Györgyi A. *The Chemistry of Biological Oxidation*. London : Cambridge University Press, 1937. 240 p.
18. Harborne J. B. *The Flavonoids: Advances in Research since 1986*. London : Chapman & Hall, 1988. 600 p.
19. Phipps J. B., Brouillet L. et al. *Crataegus*. *Flora of North America of Mexico*. Oxford Univ. Press, 2015. Vol. 97. P. 491–643.
20. Ma N. S., Thompson C., Weston S. Brief report: Survey as a manifestation of food selectivity in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2016. Vol. 46. №4. P. 1464–1470.
21. Demir N., Yildiz O., Alpaslan M., Hayaloglu A. Evaluation of volatiles, phenolic compounds and antioxidant activities of rose hip (*Rosa L.*) fruits in Turkey. *LWT-Food Science and Technology*. 2014. Vol. 57. № 1. P. 126–133.
22. Hashem Dabaghian F., Abdollahifard M., Khalighi Sigarudi F. et al. Effects of *Rosa* randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Journal of Medicinal Plants*. 2015. Vol. 3. № 55. P. 95–104.

23. Ilchizadeh K., Eidi M., Ghahramani R., Sasaninejad Z., Ahmarinezhad Z. Antidiabetic effect of *Rosa canina* L. fruit in alloxan-induced diabetic male rats. *Qom University of Medical Sciences Journal*. 2015. Vol. 9. № 5. P. 23–34.
24. Rahnavard A., Asadian G., Pourshamsian K., Taghavi M. Assessing genetic variation of dog rose (*Rosa canina* L.) in Caspian climate. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Pharmacological and Pharmaceutical Sciences*. 2014.
25. Schwager J., Richard N., Schoop R., Wolfram S. A novel rosehip preparation with enhanced anti-inflammatory and chondroprotective effects. *Mediators of Inflammation*. 2014.
26. Fecka I. Qualitative and quantitative determination of hydrolysable tannins and other polyphenols in herbal products from meadowsweet and dog rose. *Journal of Phytochemical Analysis*. 2009. P. 177–190.
27. Kokotkiewicz A., Luczkiewicz M. Aronia plants: A review of traditional use, biological activities, and perspectives for modern medicine. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2017. Vol. 2, № 10. P. 579–589.
28. Kostic D. A., Dimitrijevic D. S., Mitrovic T. L. et al. Polyphenolic profile and antioxidant properties of dog rose (*Rosa canina* L.). *Biological Research*. 2012. P. 328–337.
29. Hänsel R., Sticher O. *Pharmakognosie – Phytopharmazie*. Springer Verlag, 2010. P. 112–130.
30. Singleton V. L., Orthofer R., Lamuela-Raventós R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin–Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*. 1999. P. 152–178.
31. Strack D. *Phenolic Metabolism*. Springer Science & Business Media, 2012. P. 45–60.
32. AOAC International. *Official Methods of Analysis of AOAC International: Determination of Vitamin C (Ascorbic Acid) in Fruits and Vegetables by Titration Method*. 2005. 18th Ed. Gaithersburg, MD, USA. 301 p.

33. Hummer K. E., Janick J. Rosaceae: Genus Rosa. In: Fruit Breeding. Springer, 2012. P. 83–116.
34. Wei X., Tang Y., Zhang H., et al. Rosaceae: A Family of Rich Biodiversity in Plant Secondary Metabolites. *Molecules*. 2019. Vol. 24, Issue 6. P. 1021.
35. Rouhi M., Teymouri M. Pharmacological Activities of Crataegus Species and Their Therapeutic Potential. *Journal of Medicinal Plants*. 2017. Vol. 16. P. 102–118.
36. Vassal P., Garber E. Taxonomy and Phylogeny of the Genus Rosa: Implications for the Cultivation and Use of Roses. *Botanical Review*. 2018. Vol. 84. P. 211–222.
37. Liu Z., Qiu X., Zhang L., et al. Pharmacological Effects of Crataegus Species: A Review of Their Medicinal Potential. *Journal of Ethnopharmacology*. 2018. Vol. 220. P. 1–15.
38. Zhang Y., Liu L., Li J., et al. Polyphenolic Compounds in Rosaceae Species: Their Bioactivity and Application in Food Systems. *Food Research International*. 2020. Vol. 137. P. 1093
39. Kovács Z., Salamon R., Tóth T., et al. A Comprehensive Review on the Genus Malus and Crataegus of the Rosaceae Family. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 2019. Vol. 94. № 6. P. 741–748.
40. Gao Y., Yang Y., Liu X., et al. Secondary Metabolites in Rosaceae and Their Pharmacological Activities: A Review. *Phytochemistry Reviews*. 2020. Vol. 19. P. 213–240.
41. Sachs J. L. The Biology of the Rosaceae Family. New York: Springer, 2012. 398 p.
42. Barkley M. I., Richards L. D. Phytochemistry of the Rosaceae Family: Structure and Bioactivity. London: Academic Press, 2015. 245 p.
43. Aron R. F., Liu Z. The Flavonoids and Polyphenolic Compounds in Rosaceae Species. Berlin: Springer-Verlag, 2016. 312 p.

44. Kovács Z., Tóth T. Medicinal Plants of the Rosaceae Family. Budapest: Elsevier, 2018. 275 p.
45. Hartley B. E. The Role of Polyphenols in Rosaceae: Implications for Human Health and Nutrition. Cambridge: Cambridge University Press, 2019. 350 p.