

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**фармацевтичний факультет
кафедра фармакогнозії та нутриціології**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ДОРОНІКУ
ВЕЛИКОКВІТКОВОГО (*DORONICUM GRANDIFLORUM* LAM.)»**

Виконала: здобувачка вищої освіти групи
Фм19(4,6з)-01а

спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація

Ольга БІРЗУЛ

Керівник: професор закладу вищої освіти кафедри
фармакогнозії та нутриціології, д.фарм.н.,
професор Ірина ЖУРАВЕЛЬ

Рецензент: завідувачка кафедри фармацевтичної
хімії, д.фарм.н., професор Вікторія ГЕОРГІЯНЦ

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі були представлені результати фітохімічного аналізу листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового. В ході дослідження у сировині були виявлені флавоноїди, сапоніни, алкалоїди та дубильні речовини, визначено вміст флавоноїдів, стероїдних та поліфенольних сполук. Також були визначені показники якості та технологічні параметри сировини дороніку великоквіткового. Розроблено деякі критерії стандартизації листя, квіток та коренів досліджуваної рослини. Кваліфікаційна робота представлена на 48 сторінках, містить вступ, три розділи експериментальних досліджень, висновки та список літератури, який налічує 30 джерел.

Ключові слова: *Doronicum grandiflorum* Lam., флавоноїди, сапоніни, алкалоїди, дубильні речовини, технологічні параметри.

ANNOTATION

The qualification work presented the results of phytochemical analysis of leaves, flowers and roots of *Doronicum grandiflorum* Lam. During the research, flavonoids, saponins, alkaloids and tannins were detected in the raw materials, and the content of flavonoids, steroid and polyphenolic compounds was determined. Also, the quality indicators and technological parameters of the raw material of the *Doronicum grandiflorum* Lam. were determined. Some criteria for standardization of leaves, flowers and roots of the studied plant have been developed. The qualification work is presented on 48 pages, which consists of an introduction, three sections, conclusions and a list of references made up of 30 sources.

Key words: *Doronicum grandiflorum* Lam., flavonoids, spanonins, alkaloids, tannins, technological parameters.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ ДОРОНІКУ ВЕЛИКОКВІТКОВОГО.....	8
1.1. Ботанічна характеристика дороніку великоквіткового	8
1.2. Хімічний склад та фармакологічна активність дороніку великоквіткового.....	11
Висновки до розділу 1	17
РОЗДІЛ 2 ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КВІТОК, ЛИСТЯ ТА КОРЕНІВ ДОРОНІКУ ВЕЛИКОКВІТКОВОГО	18
2.1 Об'єкти дослідження	18
2.2 Виявлення флавоноїдів	19
2.3 Визначення кількісного вмісту флавоноїдів.....	21
2.4 Виявлення сапонінів.....	23
2.5 Визначення кількісного вмісту стероїдних сполук.....	27
2.6 Виявлення алкалоїдів	28
2.7 Виявлення дубильних речовин.....	30
2.8 Визначення кількісного вмісту поліфенольних речовин	32
Висновки до розділу 2.....	34
РОЗДІЛ 3 ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СИРОВИНИ ДОРОНІКУ ВЕЛИКОКВІТКОВОГО	35
3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні	35
3.2 Визначення вмісту загальної золи	36
3.3 Визначення вмісту золи, нерозчинної в кислоті хлористоводневій.....	36

3.4	Визначення вмісту екстрактивних речовин.....	37
3.5	Визначення технологічних параметрів сировини	39
3.6	Розробка деяких критерій стандартизації сировини дороніку великоквіткового.....	40
	Висновки до розділу 3	46
	ВИСНОВКИ.....	47
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- БАР – біологічно активна речовина;
- ДФУ – Державна Фармакопея України;
- ПХ – паперова хроматографія;
- ТШХ – тонкошарова хроматографія;
- УФ-світло – ультрафіолетове світло;
- ФСЗ – фармакопейний стандартний зразок.

ВСТУП

Актуальність теми

Наша планета та природа – це унікальна система, яка має невичерпні джерела корисних речовин завдяки своїй здатності до самовідтворення, що відіграє важливу роль у підтримці життя людей та тварин. Від самого початку існування людства рослини використовувались з медичною метою, допомагали подолати різноманітні хвороби. Навіть через тисячоліття людство має і буде мати потребу у використанні рослин для створення ліків.

З кожним роком технології стають краще і це дає змогу для більш досконалого вивчення лікарських рослин. На даний момент далеко не всі рослини вивчені повною мірою. Причиною є не тільки технологічний процес, але й обмеженість деяких видів рослин або їх не достатня вивченість. До таких відноситься доронік великоквітковий, який в Україні використовується як декоративна рослина. У традиційній медицині ця рослина найчастіше застосовувалася для лікування захворювань серця, але на сьогодні питання про її хімічний склад залишається відкритим, тому фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового є актуальним.

Метою кваліфікаційної роботи було фітохімічне дослідження листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового.

Завдання, які були поставлені для досягнення мети, такі:

- аналіз даних літератури стосовно ботанічної характеристики, хімічного складу, фармакологічної активності дороніку великоквіткового;
- дослідження якісного складу та визначення кількісного вмісту БАР сировини дороніку великоквіткового;
- визначення показників якості та технологічних параметрів листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового;
- розробка деяких критеріїв стандартизації сировини дороніку великоквіткового.

Об'єкт дослідження – фітохімічне вивчення листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового.

Предмет дослідження – вивчення хімічного складу та визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин, показників якості та технологічних параметрів листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового.

Методи дослідження

Для вивчення якісного складу дороніку великоквіткового використовували хімічні реакції ідентифікації, методи тонкошарової та паперової хроматографії.

Кількісній вміст активних компонентів визначали за допомогою методів абсорбційної спектрофотометрії та гравіметрії.

При проведенні досліджень були використані методики, які належать до загальних статей і монографій ДФУ.

Практичне значення отриманих результатів

Одержані результати експериментів можуть бути використані для стандартизації сировини дороніку великоквіткового та розробки лікарських засобів на її основі.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота включає вступ, три розділи, два з яких описані за результатами власних досліджень, висновки та список використаних джерел, який налічує 30 найменувань.

Робота викладена на 48 сторінках, має 17 рисунків та 16 таблиць.

РОЗДІЛ 1

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ ДОРОНІКУ ВЕЛИКОКВІТКОВОГО

1.1. Ботанічна характеристика дороніку великоквіткового

Рід доронік (*Doronicum*) налічує близько п'ятдесяти індоєвропейських видів. Це рослини з променистими жовтими крайовими квітками, що переважно розповсюджені у гірських масивах (Альпи, Кавказ, Гімалаї) [4].

Представників цього роду часто плутають з арнікою гірською (*Arnica montana L.*), але у цього виду стеблові листки розташовані супротивно, тоді як у видів роду доронік вони чергові. Доронік великоквітковий також має великий кошик діаметром близько 8 см (рис. 1.1) [25].



Рис. 1.1 Гербарний зразок дороніку великоквіткового

У природі рослина найчастіше зустрічається на щербисто-гравійних вапнякових схилах гір, що розмиваються, на висоті від 1400 до 3400 м в Альпах, Піренеях і на півночі та заході Балкан, в Іспанії, Франції, Німеччини, Італії, Швейцарії, Австрії, Греції, Албанії (рис. 1.2) [1, 4].



Рис 1.2 Розповсюдження дороніку великоквіткового (зображення Discover Life)

Доронік великоквітковий (*Doronicum grandiflorum* Lam.) належить до родини айстрових (*Asteraceae*).

В залежності від регіону, традицій, мовних відмінностей та культурного контексту може мати різні назви, наприклад «прокляття леопарда» (англ. *Leopard's Bane*, або *Aronicum scorpiodes* Lam.) (рис.1.3) [1, 4].



Рис. 1.3 Зовнішній вигляд дороніку великоквіткового

Доронік великоквітковий представляє собою трав'янисту багаторічну рослину, яка зазвичай досягає у висоту від 10 до 60 см. Ця рослина має прямостоячі, гладкі, прості або слабо розгалуджені світло-зеленого кольору стебла, листки супротивні, овально-ланцетні, рідше подовжені, з короткими черешками [5].

Листки можуть бути яйцеподібними, округлими або еліптичними. Поверхня листків опушена, павутиниста, м'яка на дотик. Краї листків цільні, виїмчасті або зазубрені. На верхівках листки часто мають багатоклітинні волоски (рис. 1.4) [14].

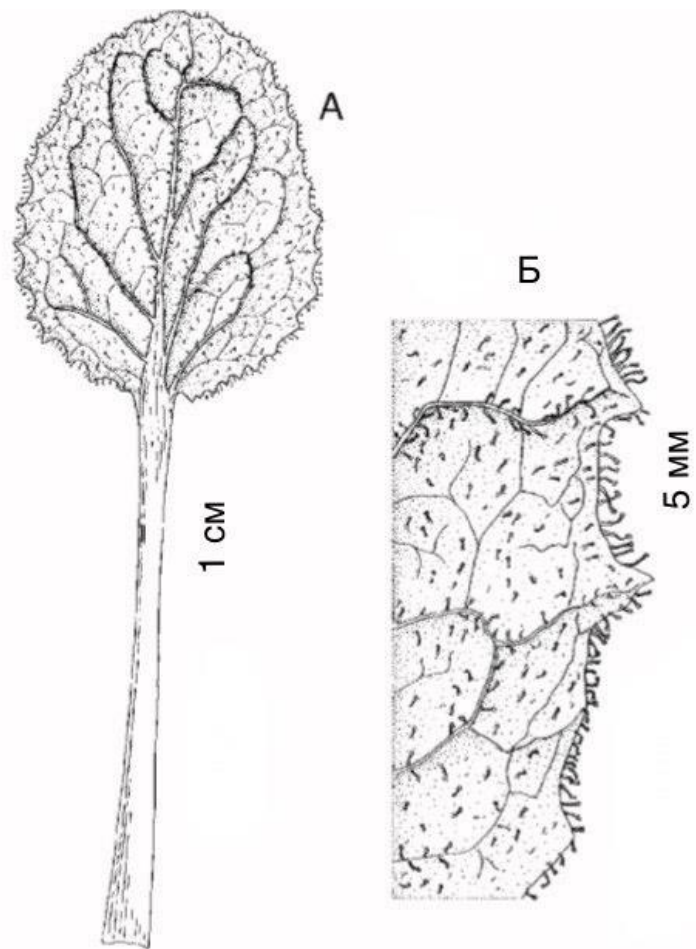


Рис. 1.4 Листя дороніку великоквіткового (А – прикореневий листок, Б – фрагмент листка з багатоклітинними волосками)

Прикореневі листки широкояйцеподібні, крупнозубчасті з довгим стеблом. Нижні стеблові листки мають коротший черешок, ніж прикореневі.

Середні та верхні мають серцеподібну основу, що оточує стебло. Стеблові листки розташовані почергово [9].

Кореневища дороніку м'ясисті або дещо здерев'янілі, з блискучими короткими трихомами на вузлах. Коренева система зазвичай поверхнева та має тенденцію до розгалуження [6].

Квітки яскраво-жовті, зібрані в поодинокі кошики на верхівках стебел. Квіткові кошики мають діаметр близько 8 см і складаються з жовтих променевиких та дискових квіток [7]. Приквітники ланцетні, загострені, опушені, мають залозки. Зовнішні приквітники ширші за внутрішні. Обгортка складається з двох-трьох рядів листочків, зовнішні – трав'янисті, внутрішні – плівчасті. Квітколожа опуклі або плоскі, голі або волосисті. Сім'янки десятиребристі, продовгуваті, гладкі або волосисті, мають мішечок, який трохи довший за плід [8].

1.2. Хімічний склад та фармакологічна активність дороніку великоквіткового

Доронік великоквітковий проявляє протизапальну, антиоксидантну, активність у дослідженнях *in vitro* та *in vivo*, антибактеріальну та спазмолітичну дію, що пояснюється різним хімічним складом. Рослина містить ряд біологічно активних сполук, включаючи флавоноїди, сапоніни, ароматичні сполуки та дубильні речовини [30].

Одними із головних компонентів дороніку є флавоноїди, а саме кверцетин, кемпферол, лютеолін, ізорамнетин, астрагалін [18]. Зазвичай, вони містяться у надземній частині рослини – в квітках і листках.

Також, цікаво зазначити, що французьським дослідникам вдалося виділити та ідентифікувати в рослині метоксильовані флавоноїди – 5,7,3',4'-тетрагідрокси-8-метоксифлавонон (онопордін) та рідкісний глікозид (6"-ацетил) ізокверцитрин, який має гемолітичну і поверхневу активність та чинить токсичну дію на холоднокровних тварин [28].

Екстракти або препарати з рослин, багатих на метоксильовані флавони, можуть бути включені у фітопрепарати для підсилення їхніх лікувальних властивостей. Вони мають антиоксидантні, протизапальні та противірусні властивості.

Аналізуючи склад рослини, можна виявити ряд цікавих сполук, які можуть впливати на організм та мати певні фармакологічні властивості.

Лютеолін (рис. 1.5) є природним флавоноїдом, який відомий своєю протизапальною, антисептичною та антиоксидантною активністю. Ця речовина сприяє захисту клітин організму від впливу вільних радикалів, бере участь у покращенні загального стану організму, допомагає зменшити реакції гіперчутливості організму, може надавати захисну дію на шлунок, навіть в низьких концентраціях чинить імуномодулювальну дію.

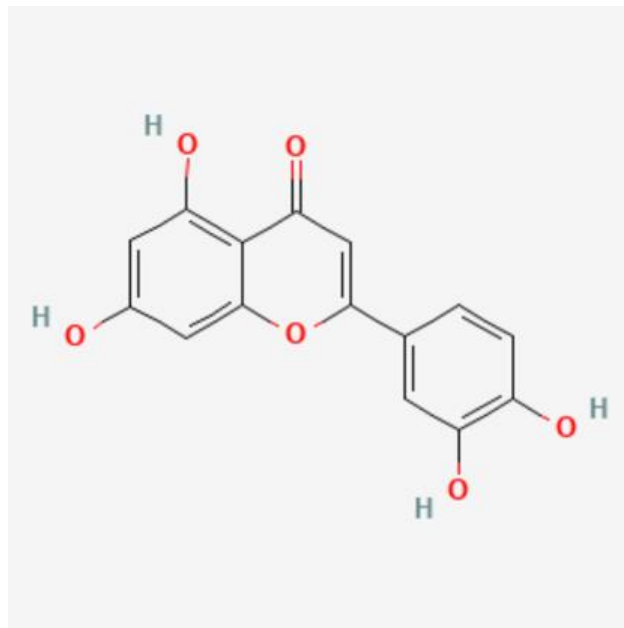


Рис. 1.5 Лютеолін

Кверцетин (рис. 1.6) проявляє противиразкову, протинабрякову, спазмолітичну, антигістамінну, протизапальну, антисептичну та антиоксидантну дію. Він може бути корисним для захисту клітин від стресу та є важливим компонентом для підтримки здоров'я шкіри, зменшує запалення, пригнічуючи синтез та вивільнення медіаторів запалення.

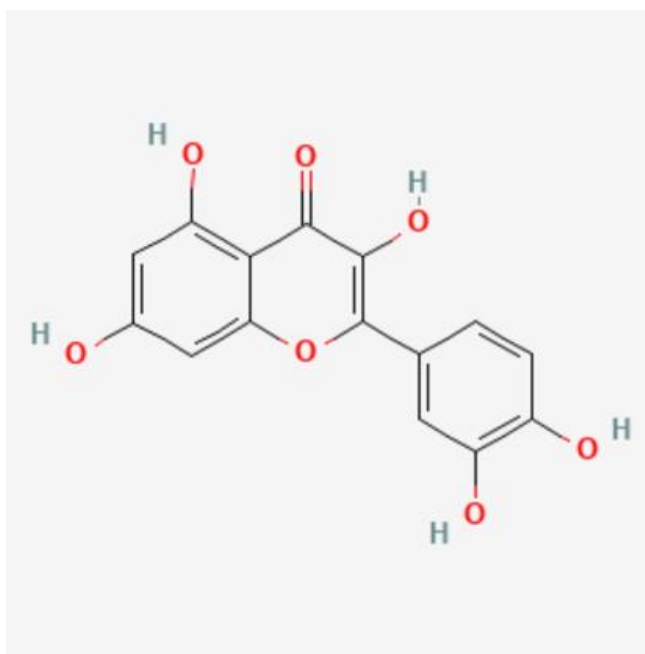


Рис.1.6 Кверцетин

Ізорамнетин (рис. 1.7) допомагає у зменшенні запалення та виявляє антисептичний ефект, що може бути корисним для загального покращення стану організму; може виступати як антиоксидант, захищаючи клітини від вільних радикалів, для попередження окислювальних пошкоджень та захисту клітинних структур.

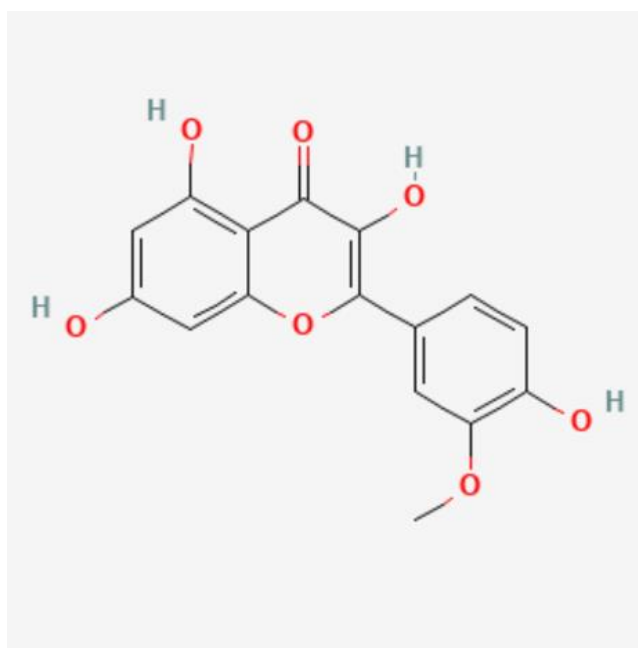


Рис. 1.7 Ізорамнетин

Ізокверцитрин (рис.1.8) відзначається протизапальною та венотонізуювальною активністю, що сприяє підтримці судинної системи та зменшенню запалення, а також захисту шкіри від ультрафіолетового випромінювання та інших шкідливих впливів.

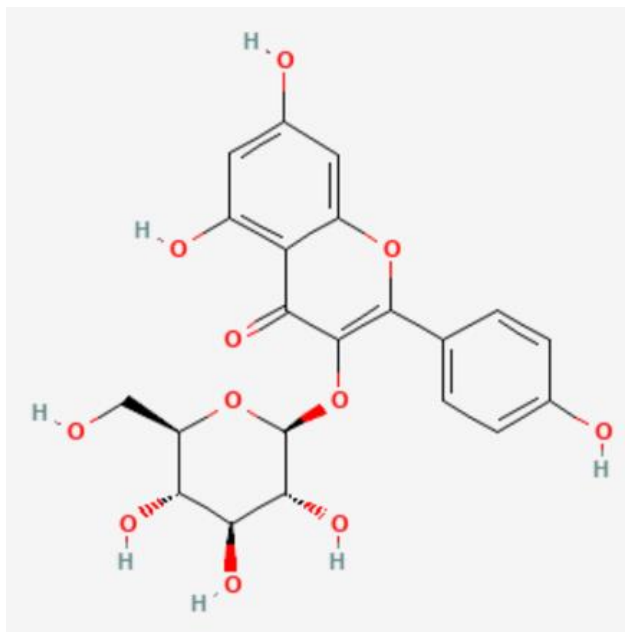


Рис 1.8 Ізокверцитрин

Астрагалін (рис. 1.9) має протизапальну та спазмолітичну дію, стимулює імунітет.

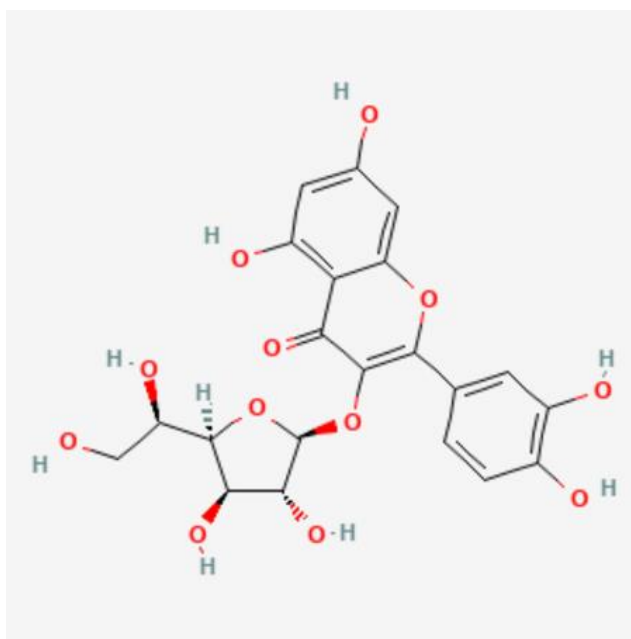


Рис. 1.9 Астрагалін

Глюкозил-3-ізорамнетин (рис. 1.10), який міститься у рослині, виявляє протизапальну, антимікробну, в'язучу та ранозагоювальну дію, сприяє процесам загоєння та регенерації тканин.

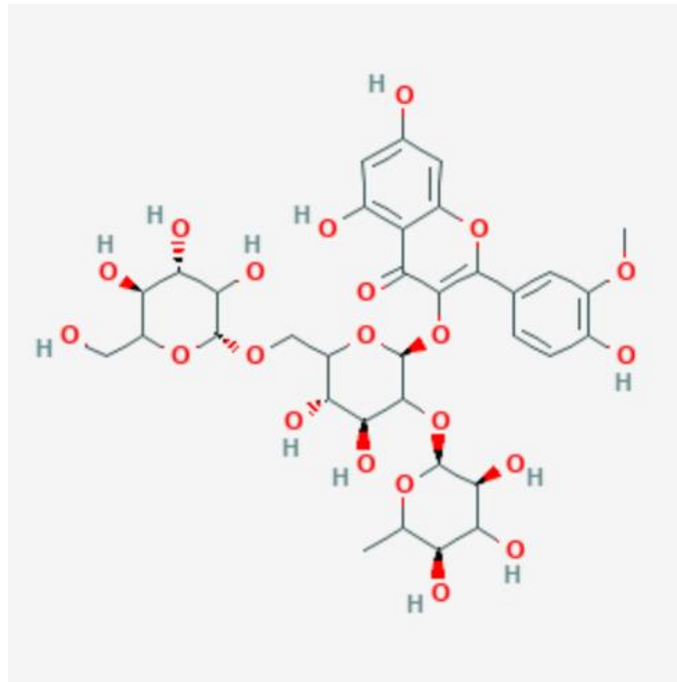


Рис. 1.10 Глюкозил-3-ізорамнетин

Іноземним вченим вперше вдалося виявити сполуки похідних *n*-гідроксиацетофенону зі стебел та листя дороніку: 2-сенезіюіл-4-(1-гідроксіетил)-фенол та 2,2-диметил-6-(1-гідроксіетил)-хроман-4-он [24].

Французькі науковці у своєму дослідженні порівнювали вміст флавоноїдів у листі та квітках різних видів роду доронік [25].

Зазвичай біологічні сполуки розподілені у різних частинах рослини. У дороніку флавоноїди та таніни переважно накопичуються в листі, квітках та стеблах. Ефірна олія міститься в квітках та листі.

Італійські дослідники виявили, що ефірна олія дороніку великоквіткового не містить похідних тимолу, на відміну від інших видів роду доронік [26].

У коренях рослини знайдено алкалоїди, флавоноїди, таніни та сапоніни. У традиційній медицині використовували корені дороніку для відлякування диких тварин. Через це доронік отримав назву «прокляття

леопарда», оскільки в той час доронік вважався отруйною рослиною для тварин [12, 13].

Через наявність в дороніку кумаринів та дубильних речовин в листі, квітках та коренях, ця рослина також має протизапальні, протимікробні, та протипухлинні властивості. Хоча інформація про точну наявність кумаринів у рослині є обмеженою, окремі дослідження вказують на наявність кумаринів у невеликих кількостях [10, 11].

В Іспанії місцево застосовують лосьйон, виготовлений із дороніку великоквіткового із використанням лише квіток, щоб полегшити біль і запалення [30].

У роботах індійських вчених повідомляється, що корені дороніку великоквіткового є потужним кардіотоніком. Відвар його коренів призначали проти аритмії [24]. У тій же роботі наведено історичний факт, що доронік великоквітковий використовувався для лікування укусів тварин, захворювань очей та шкіри у Дамаску під час Османського періоду [13].

Зафіксовано, що у Східному Середземномор'ї в середні віки використовувалися корені дороніку для лікування захворювань очей та як засіб для зниження лібідо [15].

Відомо, що в іранській традиційній медицині при серцевих захворюваннях використовували трав'яну суміш, яка містила 20 г порошку кореню дороніку великоквіткового, 20 г квіток воловику італійського (*Anchusa Italica* Retz.) і 10 г плодів імбиру зерумбет (*Zingiber zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm.). Вказано, що суміш змішують з медом і вживають по ложці щодня [16, 18, 21].

Висновки до розділу 1

Аналіз літературних джерел вказує на те, що рослини роду доронік мають багатий хімічний склад і традиційно використовуються в медицині країн Західної Європи та Південної Азії. Дослідження фармакологічної активності дороніку великоквіткового, проведені закордонними вченими, підтверджують його перспективність для розробки препаратів з антибактеріальною, протизапальною, антиоксидантною та спазмолітичною дією. Однак дані літератури свідчать про те, що хімічний склад дороніку великоквіткового вивчено недостатньо, інформація обмежується окремими даними про флавоноїди, ефірну олію, таніни та сапоніни. Наразі важливим напрямком є подальше вивчення хімічного складу дороніку великоквіткового та стандартизація його сировини.

РОЗДІЛ 2

ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КВІТОК, ЛИСТЯ ТА КОРЕНІВ ДОРОНІКУ ВЕЛИКОКВІТКОВОГО

2.1 Об'єкти дослідження

Для дослідження використовували висушені квітки (рис. 2 .1), листя та корені дороніку великоквіткового. Заготовляли сировину у 2022-2023 р у Харківській області.

Листя та квітки збирали в червні 2023 у період цвітіння рослини, а корені – у вересні того ж року. Заготовлені листя та квітки висушували в тіні у добре провітрюваному місці протягом 7 днів, а корені – протягом 10 днів.

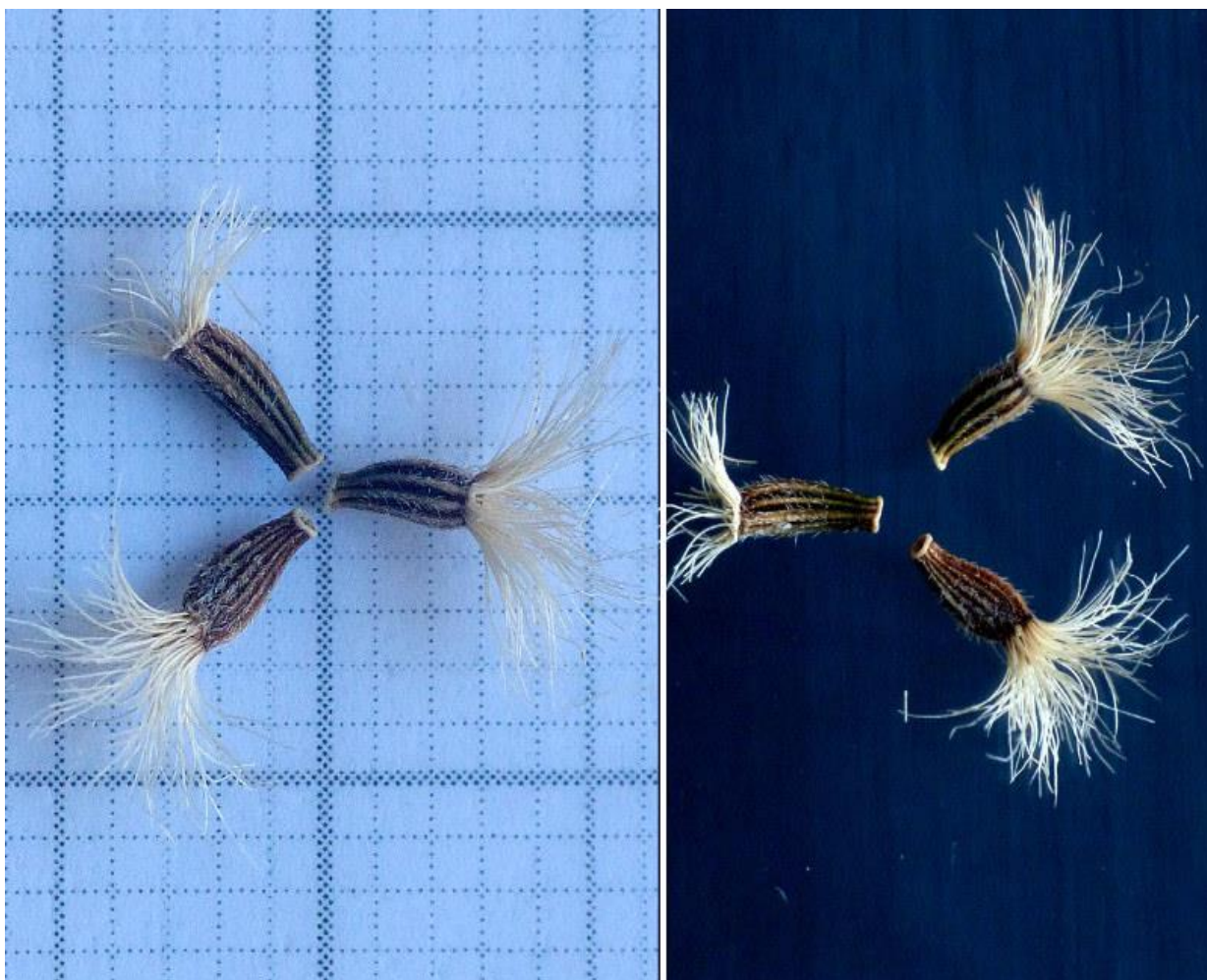


Рис. 2.1 Зовнішній вигляд квіток дороніку великоквіткового

2.2 Виявлення флавоноїдів

Флавоноїди у сировині дороніку великоквіткового аналізували шляхом використання хімічних реакцій та методом ТШХ.

При проведенні експериментів використовували 70 % етанольні витяжки з коренів, листя та квіток дороніку великоквіткового у співвідношенні сировина-екстрагент 1:10. Сировину екстрагували на киплячій водній бані впродовж 30 хвилин. Одержані витяжки фільтрували, концентрували та використовували для подальших досліджень.

Результати виявлення флавоноїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Результати виявлення флавоноїдів у сировині дороніку великоквіткового

Реакція	Результати реакцій		
	листя	квітки	корені
1	2	3	4
Ціанідинова реакція	Рожеве забарвлення	Рожеве забарвлення	Рожеве забарвлення
Ціанідинова реакція за Бріантом	Рожеве забарвлення водної фази	Рожеве забарвлення водної фази	Рожеве забарвлення водної фази

1	2	3	4
З 10 % розчином лугу	Жовте забарвлення	Жовте забарвлення	Жовте забарвлення
З 2 % розчином алюмінію хлориду	Жовто-зелене забарвлення	Жовто-зелене забарвлення	Жовто-зелене забарвлення
З 10% розчином феруму (III) хлориду	Зелене забарвлення	Темно-зелене забарвлення	Буро-зелене забарвлення
З 2% розчином плюмбуму ацетату	Осад	Осад	Осад

Проведені реакції підтверджують наявність флавоноїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового.

Для ідентифікації флавоноїдів у сировині дороніку великоквіткового використовували методи ПХ та ТШХ у рухомих фазах *n*-бутанол – оцтова кислота – вода (4:1:2), мурашина кислота безводна – вода – етилацетат (10:10:80) та етилацетат – оцтова кислота льодяна – мурашина кислота – вода (100:11:11:26). Флавоноїди визначали за флуоресценцією жовтих, жовто-зелених та жовто-коричневих зон в УФ-світлі. Ці зони відповідали за флуоресценцією і розташуванням зонам ФСЗ ДФУ [2, 3], їх інтенсивність зростала при обробці хроматограм паром аміаку.

На рис. 2.2 наведена хроматограма ідентифікації флавоноїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового.

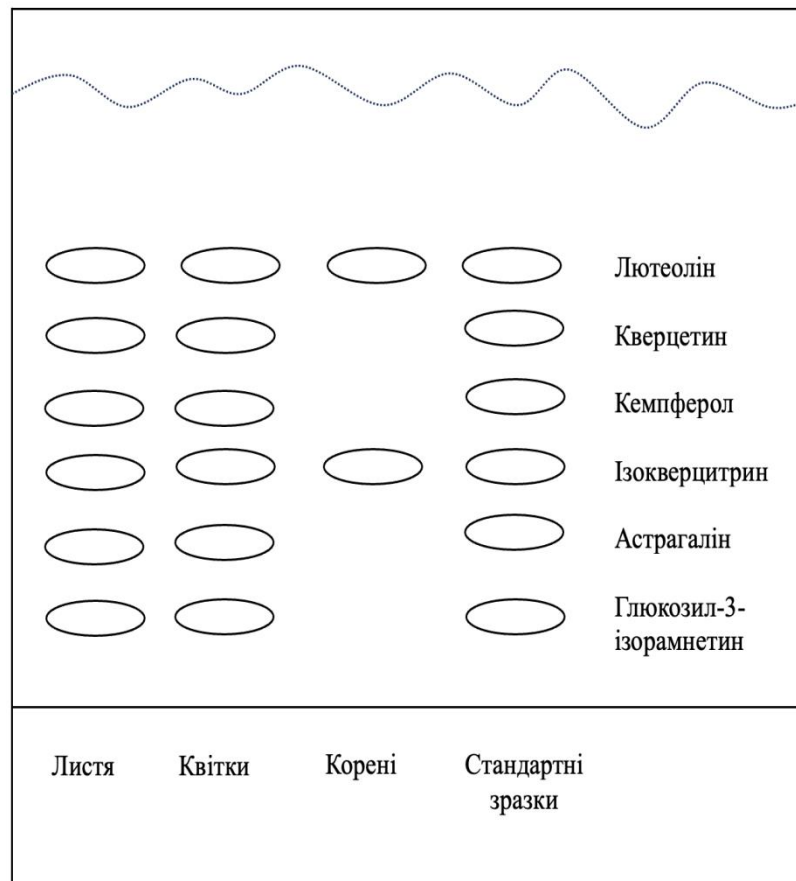


Рис. 2.2 Хроматограма ідентифікації флавоноїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового

Хроматографічні дослідження виявили наявність лютеоліну та ізокверцитрину в усіх аналізованих зразках сировини дороніку великоквіткового. Крім того, у листі та квітках цієї рослини були виявлені кверцетин, кемпферол, астрагалін та глюкозил-3-ізорамнетин.

2.3 Визначення кількісного вмісту флавоноїдів

Кількісний вміст флавоноїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового було визначено методом абсорбційної спектрофотометрії за довжини хвилі 410 нм у перерахунку на лютеолін та абсолютно суху сировину. При проведенні дослідження за основу була використана методика, яка наведена у монографії «Ромашки квітки» ДФУ 2.0.3[3]. З урахуванням попередніх хроматографічних досліджень методами ПХ та

ТШХ, кількісний вміст флавоноїдів у випробовуваних зразках визначали в перерахунку на лютеолін та лютеолін-7-глікозид.

Результати дослідження щодо кількісного визначення вмісту флавоноїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового наведено у табл. 2.2 та на рис. 2.3

Таблиця 2.2

**Вміст флавоноїдів у листі, квітках та коренях дороніку
великоквіткового**

Сировина	Вміст флавоноїдів у перерахунку на лютеолін та абсолютну суху речовину, %
Листя	1,73 ± 0,07
Квітки	2,91 ± 0,09
Корені	0,42 ± 0,03

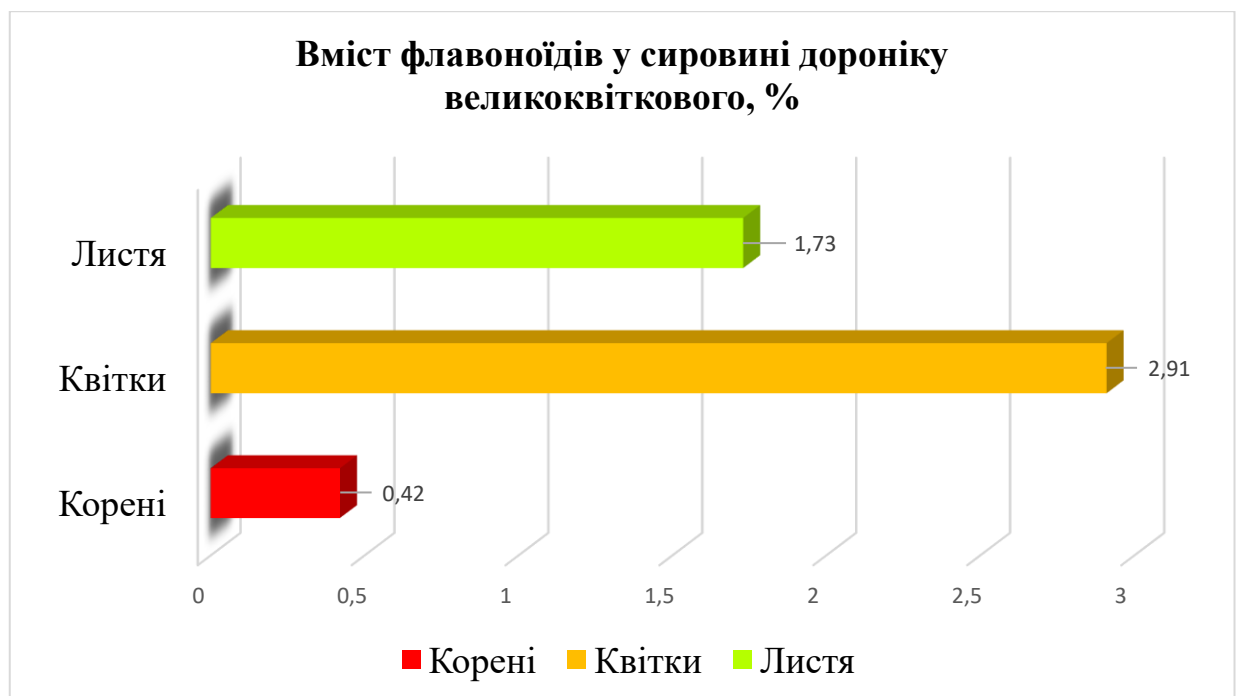


Рис. 2.3 Вміст флавоноїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового

Результати проведеного дослідження свідчать, що найвищий відсоток флавоноїдів спостерігався у квітках дороніку великоквіткового – $2,91 \pm 0,09$ %. У листі вміст флавоноїдів складав $1,73 \pm 0,07$ %. Найменший вміст флавоноїдів був у коренях – $0,42 \pm 0,03$ %, це майже у 7 разів менше, ніж у квітках аналізованої рослини.

2.4 Виявлення сапонінів

Сапоніни у сировині дороніку великоквіткового аналізували хімічними реакціями та методом ТШХ. Для хімічних реакцій ідентифікації сапонінів у сировині використовували водні та 50 % етанольні витяжки листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового. Сировину попередньо знежирювали діетиловим етером для руйнування нерозчинних комплексів сапонінів з ліпідами.

1. Для проведення реакції піноутворення у пробірку помістили 2,0 мл водної витяжки та струшували протягом 1 хв. В результаті реакції утворилася піна, яка не зникала протягом 15 хв, що доводило присутність сапонінів в аналізованих витяжках.

2. Реакції ідентифікації сапонінів основані на хімічних властивостях описані в табл. 2.3 та табл. 2.4.

3. Для визначення хімічної природи сапонінів у два мірні циліндри вміщували по 5 мл 0,1 М розчину кислоти хлористоводневої та 0,1 М розчину натрію гідроксиду. У кожний циліндр додавали таку ж кількість водних витяжок листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового, циліндри закривали пробками та енергійно струшували протягом 1 хвилини.

У результаті проведеної реакції в усіх циліндрах утворювався стійкий стовпчик піни. При чому, у циліндрах, де знаходилися розчини натрію гідроксиду стовпчик піни був у два рази вищий, ніж в кислому середовищі, що свідчить про стероїдну природу сапонінів.

**Осадві реакції сапонінів у лісті, квітках та коренях дороніку
великоквіткового**

Реакції	Методика приготування розчинів	Спостереження
1	2	3
З баритовою водою	У пробірки вміщали 1,0 мл водної витяжки та додавали по декілька крапель баритової води	У всіх зразках утворилась каламуть
З розчином 10 % плюмбуму ацетату	У пробірки поміщали 1,0 мл водної витяжки і додавали по 2-3 краплі 10 % розчину плюмбуму ацетату	У всіх зразках утворився аморфний осад
З 1% розчином холестерину	До 1,0 мл водної витяжки додавали 1,0 мл 1 % розчину холестерину	У всіх зразках утворився аморфний осад

Кольорові реакції проводили з 50 % етанольними витяжками з досліджуваної сировини дороніку великоквіткового.

**Кольорові реакції сапонінів у листі, квітках та коренях доронику
великоквіткового**

Реактив	Методика приготування розчинів	Спостереження
1	2	3
H ₂ SO ₄ конц.	У пробірки до 1,0 мл витяжки додавали по 2-3 краплі концентрованої сульфатної кислоти	У всіх зразках виникало жовте забарвлення, яке з часом переходило у червоно-фіолетове
Лібермана-Бурхарда	У пробірки поміщали по 1,0 мл витяжки, додавали 2-3 краплі оцтового ангідриду та 1-2 краплі сульфатної кислоти концентрованої	У всіх зразках утворювалось червоне кільце на межі розділення шарів, яке з часом переходило у синє
Лафона	У пробірку вміщали по 1,0 мл витяжки, розчин купруму сульфату та по стінкам пробірки додавали 1-2 краплі сульфатної кислоти концентрованої	При нагріванні утворювалось синьо-зелене забарвлення витяжок листя, квіток та коренів
Сальковського	У пробірку поміщали по 1,0 мл витяжки, додавали по 1,0 мл хлороформу і по стінкам пробірки 5-6 крапель кислоти сульфатної концентрованої	У всіх зразках спочатку утворювалось вишневе кільце, яке з часом забарвлювалось в синьо-зелений колір

За результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що листя, квітки та корені дороніку великоквіткового містять сапоніни стероїдної та тритерпенової природи.

Ідентифікацію стероїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового проводили методом ТШХ у порівнянні з ФСЗ ДФУ сапонінів [2, 3]. Хроматографування проводили у рухомій фазі хлороформ – етанол 96% – вода (13:6:1) та хлороформ – метанол (2:1). На хроматограмах стероїди визначали за рожево-фіолетовою флуоресценцією зон в УФ-свілі, які посилювалися при обробці 1% розчином *n*-диметиламінобензальдегіду. На рис. 2.4 наведено схему хроматограми ідентифікації стероїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового.

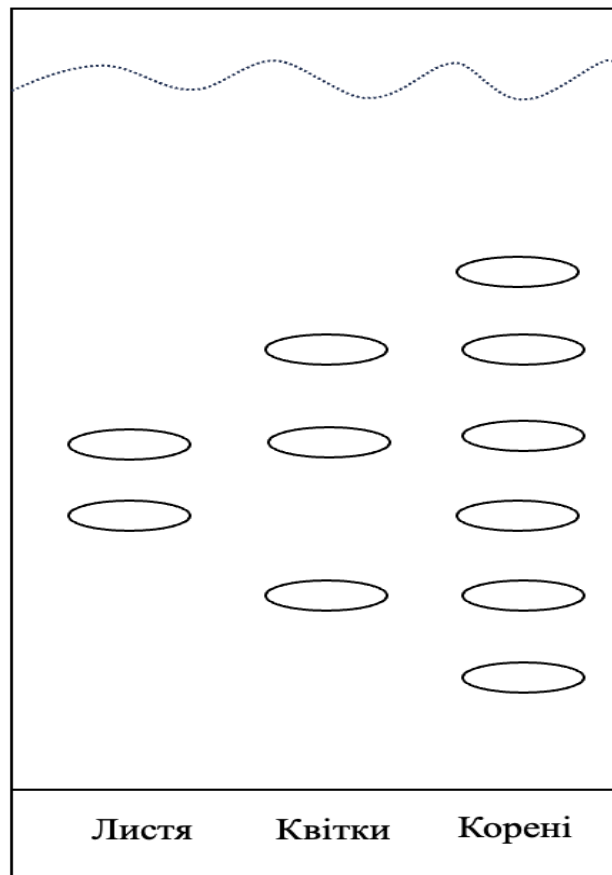


Рис. 2.4 Схема хроматограми ідентифікації стероїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового у рухомій фазі

Хроматографічні дослідження виявили, що стероїдні сполуки містяться в усіх аналізованих зразках рослини дороніку великоквіткового. У витяжках

листя та квіток було виявлено по 2 і 3 сполуки сапонінів відповідно, тоді як на хроматограмі витяжки з коренів проявилися 6 зон, які за характерним забарвленням відповідали стероїдам.

2.5. Визначення кількісного вмісту стероїдних сполук

Кількісний вміст стероїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового було визначено методом абсорбційної спектрофотометрії за довжини хвилі 518 нм у перерахунку на абсолютно суху сировину. Спектрофотометричний аналіз робили після реакції з 1 % розчином *n*-диметиламінобензальдегіду в 4 *n* спиртовому розчині кислоти хлористоводневої.

Результати експерименту з визначення кількісного складу стероїдів у листі, квітках та корені дороніку великоквіткового наведено у табл. 2.5 та на рис. 2.5.

Таблиця 2.5

Вміст стероїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового

Сировина	Вміст стероїдів у перерахунку на абсолютно суху сировину, %
Листя	0,35 ± 0,02
Квітки	0,48 ± 0,03
Корені	1,01 ± 0,06

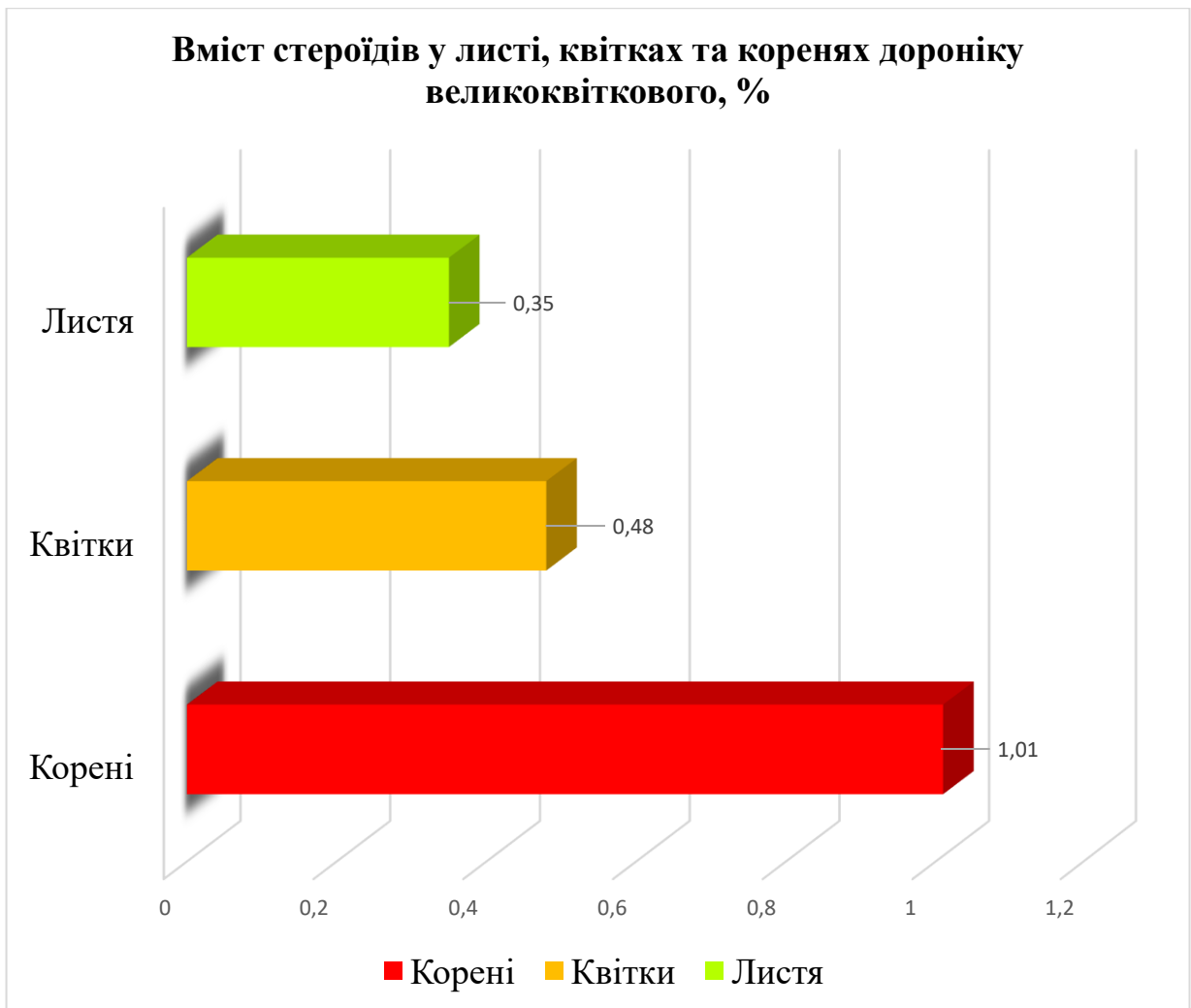


Рис. 2.5 Вміст стероїдів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового

Результати проведеного дослідження свідчать, що найбільший вміст стероїдів спостерігався у коренях дороніку великоквіткового – $1,01 \pm 0,06$ %. У квітках та листі цієї рослини стероїдних речовин накопичувалося менше – $0,48 \pm 0,03$ % та $0,35 \pm 0,02$ %.

2.6 Виявлення алкалоїдів

Для виявлення алкалоїдів в сировині були взяті водно-етанольні витяжки листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового.

Результати дослідження наведені в табл. 2.6.

Осадні реакції алкалоїдів у сировині доронику великоквіткового

Реактив	Результати реакцій		
	листя	квітки	корені
1	2	3	4
Реактив Майєра (розчин ртуті дихлориду та калію йодиду)	Бурий осад	Бурий осад	Бурий осад
Реактив Вагнера та Бушарда (розчин йоду в калію йодиді)	Бурий осад	Бурий осад	Бурий осад
Реактив Драгендорфа (розчин нітрату вісмуту основного в калію йодиді)	Помаранчевий осад	Помаранчевий осад	Помаранчевий осад
Реактив Марме (розчин йодидів калію та кадмію)	Бурий осад	Бурий осад	Бурий осад
Реактив Шейблера (розчин фосфорно- вольфрамової кислоти)	Осад	Осад	Осад
Реактив Бертрану (розчин кислоти кремнієво- молібденової)	Осад відсутній	Осад відсутній	Осад відсутній
Реактив Хагера (насич. розчин пікринової кислоти)	Жовтий осад	Жовтий осад	Жовтий осад

1	2	3	4
Розчин таніну	Коричневий осад	Коричневий осад	Коричневий осад
Реактив Зонненштейна (розчин фосфорно-молібденової кислоти)	Каламуть	Каламуть	Каламуть

За результатами осадових реакцій можна зробити висновок про можливу наявність алкалоїдів у листі, квітках та коренях рослини. Оскільки загальноосадові реакції не є специфічними, їх позитивний результат може бути пов'язаний з наявністю інших нітрогенвмісних речовин у сировині, які також можуть давати позитивну реакцію з деякими осадовими реактивами.

2.7 Виявлення дубильних речовин

Для виявлення дубильних речовин в сировині були взяті водні витяжки листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового. Витяжки готували у співвідношенні сировини та екстрагенту 1:5. Попередньо очищену сировину настоювали на киплячій водяній бані впродовж 30 хв. Одержані витяжки фільтрували, концентрували та використовували для подальших досліджень [2].

Результати виявлення дубильних речовин у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового наведено у табл. 2.7

**Виявлення дубильних речовин у листі, квітках та коренях дороніку
великоквіткового**

Реактив	Результати реакцій		
	листя	квітки	корені
1	2	3	4
З 1% розчином хініну хлориду	Каламуть	Каламуть	Осад
З 1% розчином желатину	Каламуть	Каламуть	Осад
З розчином феруму (III) амонію сульфату	Буро-зелене забарвлення	Темно-синє забарвлення	Темно-зелене забарвлення
З нітритом натрію та 1% розчином кислоти хлористоводневої	Червоно-коричневе забарвлення	Червоно-коричневе забарвлення	Червоно-коричневе забарвлення
З розчином плюмбуму ацетату	Осад	Осад	Осад

За результатами дослідження у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового виявлено наявність дубильних речовин. У квітках рослини ідентифіковано гідролізовані, у листі та коренях – конденсовані дубильні речовини.

2.8 Визначення кількісного вмісту поліфенольних речовин

Кількісний вміст поліфенолів у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового було визначено методом абсорбційної спектрофотометрії за довжини хвилі 760 нм у перерахунку на пірогалол. При проведенні дослідження була використана методика, яка наведена в монографії ДФУ «Визначення танінів у лікарських засобах рослинного походження» [3]. Для вилучення поліфенолів із аналізованої сировини використовували воду очищену як екстрагент. В ролі комплексоутворювача був застосований фосфорно-молібденово-вольфрамовий реактив та розчин натрію карбонату.

Результати дослідження щодо кількісного визначення вмісту поліфенольних речовин у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового наведено у табл. 2.8 та на рис. 2.6.

Таблиця 2.8

Вміст поліфенольних речовин у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового

Сировина	Вміст поліфенольних речовин у перерахунку на пірогалол та абсолютно суху сировину, %
Листя	8,15 ± 0,13
Квітки	2,98 ± 0,06
Корені	8,31 ± 0,11

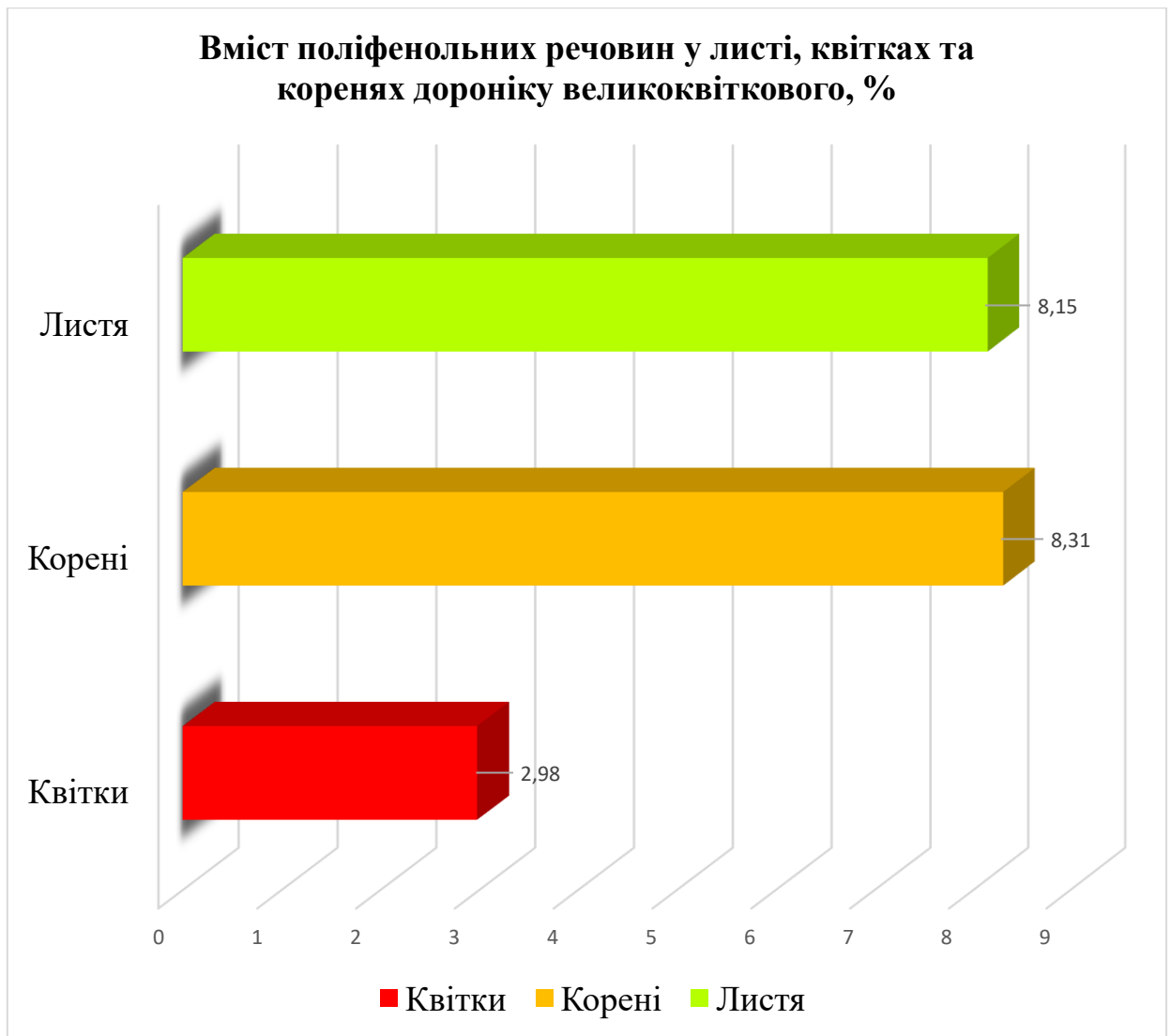


Рис. 2.6 Вміст поліфенольних речовин у сировині дороніку великоквіткового

За результатами експерименту було встановлено, що найбільша кількість поліфенольних речовин містилась в коренях та листі дороніку великоквіткового – $8,31 \pm 0,11$ % та $8,15 \pm 0,13$ % відповідно. У квітках цієї рослини було встановлено найменшу кількість поліфенольних речовин – $2,98 \pm 0,06$ %.

Висновки до розділу 2

1. Хімічними реакціями були виявлені у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового флавоноїди, стероїдні та тритерпенові сапоніни, алкалоїди та дубильні речовини.
2. Методом ПХ та ТШХ у корені дороніку великоквіткового було ідентифіковано лютеолін та ізокверцитрин, а у листі та квітках – кверцетин, кемпферол, астрагалін і глюкозил-3-ізорамнетин; методом ТШХ виявлено речовини стероїдного походження у всіх зразках сировини.
3. Методом абсорбційної спектрофотометрії у сировині дороніку великоквіткового визначено кількісний вміст флавоноїдів: у листі – $1,73 \pm 0,07$ %, у квітках – $2,91 \pm 0,09$ %, у коренях – $0,42 \pm 0,03$ %; стероїдних речовин: у листі – $0,35 \pm 0,02$ %, у квітках – $0,48 \pm 0,03$ %, у коренях – $1,01 \pm 0,06$ % та поліфенольних сполук: у листі – $8,15 \pm 0,13$ %, у квітках – $8,31 \pm 0,11$ % , в коренях – $2,98 \pm 0,06$ %.

РОЗДІЛ 3

ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СИРОВИНИ ДОРОНІКУ ВЕЛИКОКВІТКОВОГО

3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні

Для встановлення втрати в масі при висушуванні листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового застосовували гравіметричний метод. За основу була використана методика, яка описана в загальній статті ДФУ «Втрата в масі при висушуванні» [3].

Результати аналізу визначення втрати в масі при висушуванні листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Втрата в масі при висушуванні сировини дороніку великоквіткового

Сировина	Втрата в масі при висушуванні, %
Листя	$7,08 \pm 0,19$
Квітки	$7,24 \pm 0,26$
Корені	$9,66 \pm 0,48$

За результатами проведеного дослідження було з'ясовано, що втрата в масі при висушуванні коренів дороніку великоквіткового становила $9,66 \pm 0,48$ %, а листя та квіток цієї ж рослини – $7,08 \pm 0,19$ % та $7,24 \pm 0,26$ % відповідно.

3.2 Визначення вмісту загальної золи

Для визначення вмісту загальної золи у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового проводили гравіметричний метод. Для цього була використана методика, яка описана в загальній статті ДФУ «Загальна зола» [3].

Результати аналізу з визначення вмісту загальної золи в листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового приведено в табл. 3.2

Таблиця 3.2

Вміст загальної золи у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового

Сировина	Вміст загальної золи, %
Листя	5,46 ± 0,18
Квітки	5,43 ± 0,18
Корені	9,87 ± 0,37

За результатами проведеного аналізу було встановлено, що найвищий вміст золи знайдено в коренях дороніку великоквіткового та становив $9,87 \pm 0,37$ %. У листі та квітках містилася майже однакова кількість золи – $5,46 \pm 0,18$ % та $5,43 \pm 0,18$ % відповідно.

3.3 Визначення вмісту золи, нерозчинної в кислоті хлористоводневій

Для визначення вмісту золи, нерозчинної в кислоті хлористоводневій, у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового застосовували гравіметричний метод. Була використана методика, яка описана в загальній статті ДФУ «Зола, нерозчинна в кислоті хлористоводневій» [3].

Результати проведеного дослідження з визначення кількісного вмісту золи, нерозчинної у кислоті хлористоводневій, у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового викладено у табл. 3.3

Таблиця 3.3

Вміст золи, нерозчинної в кислоті хлористоводневій у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового

Сировина	Вміст золи, нерозчинної в кислоті хлористоводневій, %
Листя	$2,20 \pm 0,05$
Квітки	$0,45 \pm 0,02$
Корені	$0,91 \pm 0,04$

За результатами проведеного дослідження було встановлено, що найбільший вміст золи, нерозчинної в кислоті хлористоводневій спостерігалось у листі досліджуваної рослини – $2,20 \pm 0,05$ %. У коренях вміст золи, нерозчинної в кислоті хлористоводневій складав майже у 2,5 рази менше – $0,91 \pm 0,04$ %, а у квітках дороніку великоквіткового вміст нерозчинної в кислоті хлористоводневій золи був майже у 5 разів менше, ніж у листі цієї ж рослини та склав $0,45 \pm 0,02$ %.

3.4 Визначення вмісту екстрактивних речовин

Для визначення виходу екстрактивних речовин із листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового був використаний метод гравіметрії. Екстракцію проводили з використанням води, 40%, 50%, 70% та 96% етанолу за методикою, яка наведена у монографії ДФУ «Полин гіркий» [2].

Результати проведеного аналізу з визначення кількісного вмісту екстрактивних речовин у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового зображено в табл. 3.4 та на рис. 3.1.

Таблиця 3.4

Вміст екстрактивних речовин у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового

Екстрагент	Вміст екстрактивних речовин, %		
	Листя	Квітки	Корені
Вода	23,78 ± 1,25	32,83 ± 1,61	44,50 ± 1,78
40% етанол	21,21 ± 1,09	27,07 ± 1,23	41,14 ± 1,85
50% етанол	30,57 ± 1,00	33,34 ± 1,18	38,96 ± 1,67
70% етанол	19,49 ± 1,04	25,39 ± 1,11	26,79 ± 1,13
96% етанол	16,62 ± 0,77	17,73 ± 0,84	20,79 ± 0,63

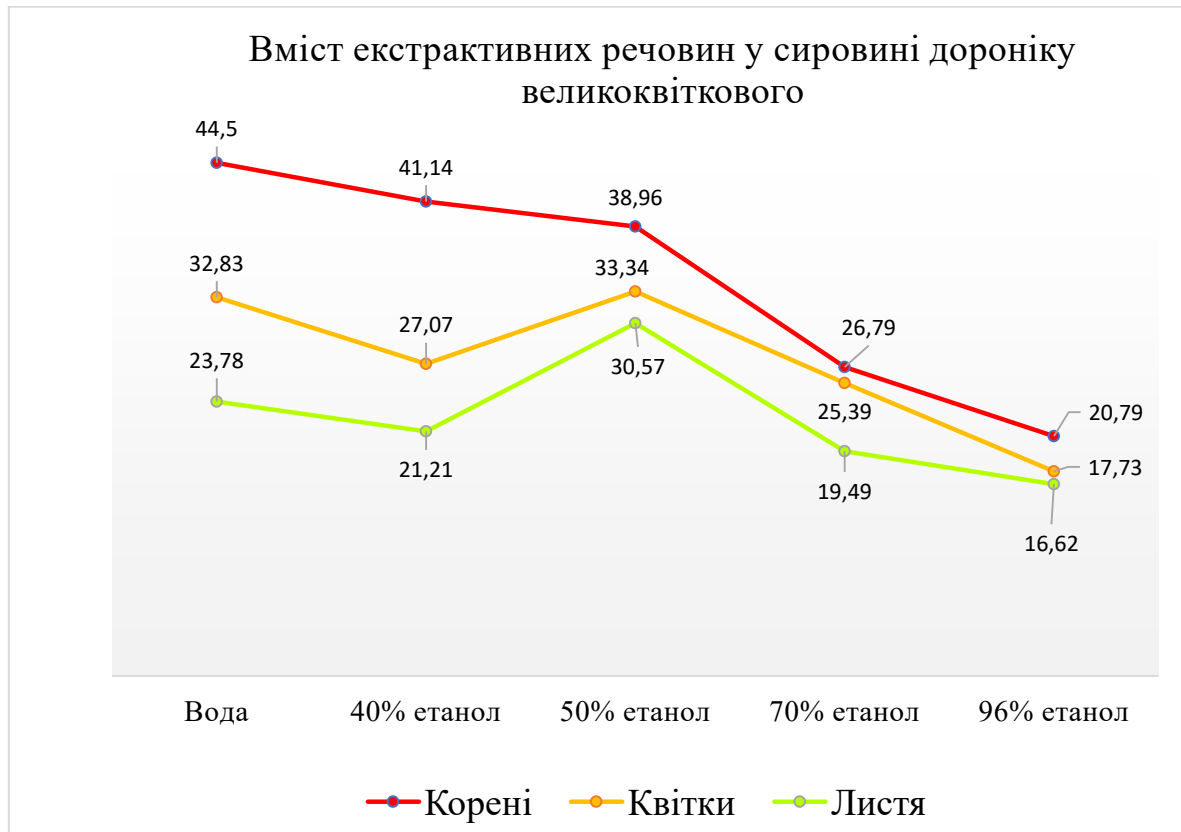


Рис. 3.1 Вміст екстрактивних речовин у сировині дороніку великоквіткового

За результатами проведеного експерименту було встановлено, що найбільше БАР вдалося вилучити водою із коренів дороніку великоквіткового – $44,50 \pm 1,78$ %. Із квіток та листя цієї рослини, найбільшу кількість екстрактивних речовин вдалося вилучити при використанні 50 % етанолу – $33,34 \pm 1,18\%$ та $30,57 \pm 1,00\%$ відповідно.

3.5 Визначення технологічних параметрів сировини

Для оцінки подрібненості листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового, було застосовано методику, яка була описана в загальній статті ДФУ «Ситовий аналіз». Використовуючи загальноприйняті методики, були визначені питома маса, об'ємна вага, насипна маса, плинність, коефіцієнт поглинання екстрагенту, також розраховували вільний об'єм шару, пористість і порізність сировини.

Результати проведених досліджень наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Технологічні параметри листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового

Технологічний параметр	Одиниці виміру	Результати		
		Листя	Квітки	Корені
1	2	3	4	5
Середній розмір часток	мм	$0,67 \pm 0,02$	$0,72 \pm 0,02$	$1,18 \pm 0,03$
Питома вага (d_y)	г/см ³	$1,32 \pm 0,03$	$1,26 \pm 0,02$	$1,29 \pm 0,03$
Об'ємна вага (d_o)	г/см ³	$0,93 \pm 0,01$	$0,58 \pm 0,01$	$0,84 \pm 0,02$

1	2	3	4	5
Насипна вага (d_H)	г/см ³	$0,39 \pm 0,01$	$0,21 \pm 0,01$	$0,36 \pm 0,01$
Пористість сировини (P_c)	–	$0,31 \pm 0,01$	$0,47 \pm 0,02$	$0,35 \pm 0,01$
Порізність шару ($P_{ш}$)	–	$0,48 \pm 0,02$	$0,27 \pm 0,02$	$0,35 \pm 0,01$
Вільний об'єм шару (V)	–	$0,61 \pm 0,03$	$0,66 \pm 0,04$	$0,56 \pm 0,04$
Коефіцієнт поглинання води	–	$4,83 \pm 0,08$	$3,32 \pm 0,05$	$3,10 \pm 0,05$
Коефіцієнт поглинання 50% етанолу	–	$3,22 \pm 0,05$	$2,99 \pm 0,06$	$2,60 \pm 0,05$

За результатами проведеного аналізу було встановлено низку технологічних параметрів для листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового. Визначені параметри можна застосовувати для одержання екстрактів аналізованої сировини.

3.6 Розробка деяких критеріїв стандартизації сировини дороніку великоквіткового

На підставі усіх проведених досліджень можна зробити висновок про перспективність дороніку великоквіткового. Враховуючи його важливість як рослини, що містить ряд цінних біологічно активних речовин, було розроблено деякі критерії стандартизації листя, квіток та коренів дороніку

великоквіткового. Для цього використовували по 5 серій кожного виду сировини.

Розроблені критерії стандартизації листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового наведені в табл. 3.6 – 3.8.

Таблиця 3.6

Деякі критерії стандартизації дороніку великоквіткового листя

Параметр стандартизації	Критерії контролю	Серії			
		2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Макроскопічні ознаки	Поверхня листків опушена, павутиниста, м'яка на дотик. Краї листків цільні, виїмчасті або зазубрені. На верхівках листки часто мають багатоклітинні волоски. Довжиною до 5 см, шириною до 3 см.	Відповідає	-//-	-//-	-//-
Ідентифікація	Дубильні речовини. З розчином феруму (III) амонію сульфату утворюється темно-коричнево-зелене забарвлення.	Відповідає	-//-	-//-	-//-
Втрата в масі при висушуванні	Не більше 8,0 %	7,08	7,42	7,65	7,89

Продовж. табл. 3.6

1	2	3	4	5	6
Вміст загальної золи	Не більше 6,0 %	5,46	5,67	5,79	5,83
Вміст золи, нерозчинній в кислоті хлористоводневій	Не більше 2,5 %	2,20	1,94	2,02	1,88
Вміст екстрактивних речовин при екстракції 50% етанолом	Не менше 30,0 %	30,57	31,35	32,10	33,03
Вміст дубильних речовин (спектрофотометрія)	Не менше 8,0 %	8,15	8,64	9,87	9,07
Вміст екстрактивних речовин при екстракції 50% етанолом	Не менше 30,0 %	30,57	31,35	32,10	33,03
Вміст поліфенольних речовин (спектрофотометрія)	Не менше 8,0 %	8,15	8,64	9,87	9,07

Листя дороніку великоквіткового пропонується стандартизувати за виявленням дубильних речовин хімічною реакцією з розчином феруму (III) амонію сульфату та кількісним вмістом поліфенольних речовин – не менше 8,0 %.

Таблиця 3.7

Деякі критерії стандартизації дороніку великоквіткового квіток

Параметр стандартизації	Критерії контролю	Серії			
		2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Макроскопічні ознаки	Квітки яскраво-жовті, зібрані в поодинокі кошики, плівчасті Квіткові кошики мають діаметр до 8 см.	Відповідає	-//-	-//-	-//-
Ідентифікація	Флаваноїди. Метод ПХ у рухомих фазах мурашина кислота безводна – вода – етилацетат (10:10:80). Флаваноїди визначали за флуоресценцією, яка проявлялася у вигляді жовтих, жовто-зелених та жовто-коричневих зон при освітленні УФ-світлом.	Відповідає	-//-	-//-	-//-
Втрата в масі при висушуванні	Не більше 8,0 %	7,24	7,33	7,78	7,62

Продовж. табл. 3.7

1	2	3	4	5	6
Вміст загальної золи	Не більше 7,0 %	5,43	5,97	6,01	6,36
Вміст золи, нерозчинній в кислоті хлористоводневій	Не більше 1,0 %	0,45	0,57	0,49	0,63
Вміст екстрактивних речовин при екстракції 50% етанолом	Не менше 30 %	33,34	31,44	30,84	32,16
Вміст флаваноїдів (спектро-фотометрія)	Не менше 2,5 %	2,91	3,07	2,99	3,12

Квітки дороніку великоквіткового пропонується стандартизувати за наявністю та кількісним вмістом флаваноїдів – не менше 2,5 % у перерахунку на лютеолін.

Таблиця 3.8

Деякі критерії стандартизації дороніку великоквіткового коренів

Параметр стандартизації	Критерії контролю	Серії			
		2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Макроскопічні ознаки	Корені мають циліндричну форму до 5 см, у діаметрі до 1,5 см, поверхня зморшкувата коричневого кольору, злам волокнистий, світло-жовтого кольору.	Відповідає	---	---	---

1	2	3	4	5	6
Ідентифікація	Сапоніни. При проведенні реакції з натрій гідроксидом утворюється стовпчик піни.	Відповідає	-//-	-//-	-//-
Втрата в масі при висушуванні	Не більше 10,0 %	9,66	9,84	9,14	9,78
Вміст загальної золи	Не більше 10,0 %	9,87	9,25	9,92	9,51
Вміст золи, нерозчинній в кислоті хлористоводневій	Не більше 1,0 %	0,91	0,84	0,88	0,76
Вміст екстрактивних речовин при екстракції водою	Не менше 40 %	44,50	42,23	41,69	43,14
Вміст поліфенольних речовин (спектрофотометрія)	Не менше 8,0 %	8,31	8,11	8,24	9,08

Корені дороніку великоквіткового пропонується стандартизувати за наявністю сапонінів та кількісним вмістом поліфенольних речовин (не менше 8,0 %).

Висновки до розділу 3

1. За допомогою гравіметричного методу були визначені: втрата в масі при висушуванні коренів – $9,66 \pm 0,48$ %, а листя – $7,08 \pm 0,19$ % та квіток – $7,24 \pm 0,26$ %; вміст загальної золи у коренях – $9,87 \pm 0,37$ %, у листі – $5,46 \pm 0,18$ % та квітках – $5,43 \pm 0,18$ %; вміст золи, нерозчинної в кислоті хлористоводневій у коренях – $0,91 \pm 0,04$ %, листі – $2,20 \pm 0,05$ %, у квітках $0,45 \pm 0,02$ % та вихід екстрактивних речовин з листя, квіток та коренів дороніку великоквіткового. Встановлено, що оптимальними екстрагентами для коренів є вода очищена, для листя та квіток – 50 % етанол.
2. Визначено технологічні параметри сировини дороніку великоквіткового. Коефіцієнт поглинання води для коренів становив $3,10 \pm 0,05$ %, а коефіцієнт поглинання 50 % етанолу для листя та квіток складало $3,22 \pm 0,05$ % та $2,99 \pm 0,06$ % відповідно.
3. Запропоновано деякі параметри стандартизації дороніку великоквіткового. Листя рекомендовано стандартизувати за кількісним вмістом поліфенольних речовин – не менше 8,0 %, для квіток вміст флавоноїдів повинен складати не менше 2,5 %, а для коренів – не менше 8,0 % поліфенольних речовин.

ВИСНОВКИ

1. У ході виконання кваліфікаційної роботи здійснено аналіз даних літератури щодо ботанічної характеристики дороніку великоквіткового, його хімічного складу та фармакологічної активності. Результати аналізу дозволили обґрунтувати перспективність дослідження вибраної рослини.
2. Хімічними реакціями були виявлені у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового флавоноїди, стероїдні та тритерпенові сапоніни, алкалоїди та дубильні речовини. Методом ПХ та ТШХ у коренях досліджуваної рослини було ідентифіковано лютеолін та ізокверцитрин, у листі та квітках – кверцетин, кемпферол, астрагалін, глюкозил-3-ізорамнетин; методом ТШХ виявлено речовини стероїдного походження у всіх зразках сировини.
3. Методом абсорбційної спектрофотометрії у сировині дороніку великоквіткового визначено кількісний вміст флавоноїдів: у листі – $1,73 \pm 0,07$ %, у квітках – $2,91 \pm 0,09$ %, у коренях – $0,42 \pm 0,03$ %; стероїдних речовин: у листі – $0,35 \pm 0,02$ %, у квітках – $0,48 \pm 0,03$ %, у коренях – $1,01 \pm 0,06$ % та поліфенольних сполук: у листі – $8,15 \pm 0,13$ %, у квітках – $8,31 \pm 0,11$ %, у коренях – $2,98 \pm 0,06$ %.

Гравіметричним методом були визначені: втрата в масі при висушуванні коренів – $9,66 \pm 0,48$ %, листя – $7,08 \pm 0,19$ %, квіток – $7,24 \pm 0,26$ %; вміст загальної золи у коренях – $9,87 \pm 0,37$ %, у листі – $5,46 \pm 0,18$ %, у квітках – $5,43 \pm 0,18$ %; вміст золи, нерозчинної в кислоті хлористоводневій у коренях – $0,91 \pm 0,04$ %, листі – $2,20 \pm 0,05$ %, у квітках $0,45 \pm 0,02$ % та вихід екстрактивних речовин з досліджуваної сировини дороніку великоквіткового. Встановлено, що оптимальними екстрагентами для коренів була вода очищена, для листя та квіток – 50 % етанол. Визначено технологічні параметри сировини дороніку великоквіткового.

4. Розроблено деякі параметри стандартизації доронику великоквіткового. Листя рекомендовано стандартизувати за кількісним вмістом поліфенольних речовин – не менше 8,0 %, для квіток вміст флавоноїдів повинен складати не менше 2,5 %, а для коренів – не менше 8,0 % поліфенольних речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Велика енциклопедія народної медицини / укладачі І. Алексеєв, А. Діброва. Донецьк: ТОВ «Глорія Трейд», 2011. 704с.
2. Державна фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доп. 1. Х.: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.
3. Державна фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Х.: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1130 с.
4. Agelet, J. Vallès, 'Studies on pharmaceutical ethnobotany in the region of Pallars (Pyrenees, Catalonia, Iberian Peninsula). Part II. New or very rare uses of previously known medicinal plants'. *J. Ethnopharmacol.* 2003. Vol. 84. P. 211–227.
5. Alakbarov, F.U., Medicinal plants used in medieval Azerbaijan phytotherapy. *Journal of Herbal Pharmacotherapy.* 2001. Vol. 1(3). P. 35-49.
6. Alvarez Fernandez, I., et al., A phylogenetic analysis of *Doronicum* (Asteraceae, Senecioneae) based on morphological, nuclear ribosomal (ITS), and chloroplast (trnL-F) evidence. *Molecular Phylogenetics and Evolution.* 2001. Vol. 20(1). P. 41-64.
7. Alvarez Fernandez, I., Systematics of Eurasian and North African *Doronicum* (Asteraceae: Senecioneae). *Annals of the Missouri Botanical Garden.* 2003. Vol. 90(3). P. 319-389.
8. Badalamenti, N., et al., Chemical constituents and biological properties of genus *Doronicum* (Asteraceae). *Chemistry & Biodiversity.* 2021. Vol. 18(12). P. 1-18.

9. Bařaran, M.A., et al., Natural and aromatic plants that make natural distribution in some forest recreation sites in Erzurum province. *International Congress on Medicinal and Aromatic Plants*. 2017. P. 354-365.
10. Cavillier, F. Nouvelles e'tudes sur le genre *Doronicum*. *Annuaire du Conservatoire & du Jardin Botaniques de Geneve*, 1911. 13-14: p. 195-368.
11. Chemical Constituents and Biological Properties of Genus *Doronicum* (*Asteraceae*) Natale Badalamenti; Aurora Modica; Vincenzo Ilardi et al in *Chemistry & Biodiversity* vol. 18 (12) (2021).
12. Ghafari, S., et al., The Herbal medicine proposed by Iranian traditional medicine (Persian Medicine) for treatment of primary dysmenorrhea: A review. *Traditional and Integrative Medicine*, 2018. 3(1): p. 30-42.
13. Gras, A., Hidalgo, O., D'Ambrosio, U., Parada, M., Garnatje, T., & Vallès, J. (2021). The Role of Botanical Families in Medicinal Ethnobotany: A Phylogenetic Perspective. *Plants*, 10(1), 163.
14. J. Reynaud, M. Becchi, J. Raynaud, 'p-Hydroxyacetophe-nonederivatives from *Doronicum grandiflorum*', *J. Nat. Prod.* 1985, 48, 331.
15. Jana, B.K. and S.K. Mukherjee, Cypselar characters of some species of the tribe-Senecioneae (*Asteraceae*), on the basis of morphological study. *International Journal of Pharmaceutical Research and Bio-Science*, 2013. 2(1): p. 261-266.
16. Kala, C.P., Medicinal plants of the high altitude cold desert in India: Diversity, distribution and traditional uses. *International Journal of Biodiversity Science and Management*, 2006. 2(1): p. 43-56.
17. Lev, E., Botanical view of the use of plants in medieval medicine in the Eastern Mediterranean according to the Cairo Genizah. *Israel Journal of Plant Sciences*, 2015. 62(1-2): p. 122-140.
18. Lev, E., Reconstructed materia medica of the Medieval and Ottoman al-Sham. *Journal of Ethnopharmacology*, 2002. 80(2-3): p. 167-179.

19. Mabry, T. J., Markham, K. R. et Thomas, M. B. (1970) *The Systematic Identification of Flavonoids*. Springer, New York. p. 16-22.
20. Mikaili, P., et al., A Review on pharmacognotic and pharmaceutical terms originated from islamic sources. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2012. 2(4): p. 3235-3241.
21. Miraldi, E., S. Ferri, and V. Mostaghimi, Botanical drugs and preparations in the traditional medicine of West Azerbaijan (Iran). *Journal of Ethnopharmacology*, 2001. 75(2-3): p. 77-87.
22. Pashuk, K.T., Chromosome numbers in species of subalpine belt of Chernogora (Ukrainian Carpatians). *Botanicheskii Zhurnal*, 1987. 72: p. 1069-1074.
23. Rana, C.S., et al., An ethnobotanical study of plant resources in the Nanda Devi Biosphere Reserve (a world heritage site), Uttarakhand, India. *The Journal of Ethnobiology and Traditional Medicine*, 2013. 120: p. 591-601.
24. Reynaud, J. and J. Raynaud, Sur la presence d'*Onopordum* chez *Doronicum grandiflorum* Lam. (Compositae). *Die Pharmazie*, 1984. 39: p. 126.
25. Reynaud, J., & Raynaud, J. (1986). Les flavonoïdes de *Doronicum grandiflorum*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 14(2), 191–193.
26. Reynaud, J., Raynaud, J. et Voirin, B. (1983) The presence of two rare methoxylated flavones in *Doronicum grandiflorum* Lam. (Compositae) *Pharmazie* 38, 628.
27. Reynaud, J., Becchi, M. et Raynaud, J. 1985: P-Hydroxyacetophenone derivatives from *Doronicum grandiflorum*. *Journal of Natural Products (Lloydia)* 48:1.
28. Scarborough, J., Theophrastus on herbals and herbal remedies. *Journal of the History of Biology*, 1978.11(2): p. 353-385.
29. Sobhani, Z., et al., Medicinal plants targeting cardiovascular diseases in view of Avicenna. *Current Pharmaceutical Design*, 2017. 23(17): p. 2428-2443.

30. Uğurlu, E. and O. Seçmen, O., Medicinal plants popularly used in the villages of Yunt Mountain(Manisa-Turkey). *Fitoterapia*, 2008. 79(2): p. 126-131.

Національний фармацевтичний університет

Факультет фармацевтичний
Кафедра фармакогнозії та нутриціології
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація
Освітня програма Фармація

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри
фармакогнозії та нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО
« 01 » вересня 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ольги БІРЗУЛ

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового (*Doronicum grandiflorum* Lam.)»
керівник кваліфікаційної роботи: Ірина ЖУРАВЕЛЬ, д.фарм.н., професор
затверджений наказом НФаУ від «23 » жовтня 2023 року № 233
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2023 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): огляд літератури щодо походження видової назви, ботанічної характеристики, поширення, правил заготівлі, сушіння та зберігання, хімічного складу, застосування в традиційній та науковій медицині дороніку великоквіткового, вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту основних груп БАР у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
таблиць – 16 , рисунків – 17.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРИЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Ірина ЖУРАВЕЛЬ, професор кафедри фармакогнозії та нутриціології	01.09.2023	29.09.2023
2	Ірина ЖУРАВЕЛЬ, професор кафедри фармакогнозії та нутриціології	02.10.2023	20.11.2023
3	Ірина ЖУРАВЕЛЬ, професор кафедри фармакогнозії та нутриціології	21.11.2023	01.12.2023

7. Дата видачі завдання: « 01 » вересня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Походження видової назви, ботанічної характеристики, поширення, правил заготівлі, сушіння та зберігання, хімічного складу, застосування в традиційній та науковій медицині доронику великоквіткового.	01.09.2020-29.09.2023	виконано
2	Визначення якісного складу та кількісного вмісту БАР у листі, квітках та коренях доронику великоквіткового.	02.10.2023-20.11.2023	виконано
3	Визначення числових та технологічних показників якості листя, квіток та коренів доронику великоквіткового.	21.11.2023-01.12.2023	виконано
4	Оформлення роботи та подання до Екзаменаційної комісії	грудень 2023	виконано

Здобувач вищої освіти

Ольга БІРЗУЛ

Керівник кваліфікаційної роботи

Ірина ЖУРАВЕЛЬ

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 233
по Національному фармацевтичному університету

від 23 жовтня 2023 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми навчання фармацевтичного факультету НФаУ 2024 року випуску:

№ з/п	Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
1.	Бірзул Ольга Олександрівна	Фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового (<i>Doronicum grandiflorum</i> Lam.)	Phytochemical study of <i>Doronicum grandiflorum</i> Lam.	проф. Журавель І. О.	проф. Георгіянц В. А.

ПІДСТАВА: службова записка завідувача кафедри про затвердження теми кваліфікаційної роботи, керівника та рецензента.

Вірно: пров. фахівець деканату



Н. В. Фоменко

ВИСНОВОК
Комісії з академічної доброчесності про проведену експертизу
щодо академічного плагіату у кваліфікаційній роботі
здобувача вищої освіти

№124461 від «23» грудня 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Бірзул Ольги Олександрівни, 5 курсу, Фм19(4,6з)-01а групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового (*Do-ronicum grandiflorum* Lam.) / Phytochemical study of *Doronicum grandiflorum* Lam.», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (компіляції).

**Голова комісії,
професор**



Інна ВЛАДИМИРОВА

3%
22%

ВІДГУК

наукового керівника на кваліфікаційну роботу ступеня вищої освіти магістр, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація

Ольги БІРЗУЛ

на тему: «Фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового (*Doronicum grandiflorum Lam.*)».

Актуальність теми. Кваліфікаційна робота Ольги БІРЗУЛ є логічним продовженням напрямку досліджень кафедри фармакогнозії та нутриціології щодо пошуку нових джерел лікарських рослин для одержання комплексів БАР.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.

Ольга БІРЗУЛ опрацювала джерела літератури щодо походження видової назви, ботанічної характеристики, поширення, правил заготівлі, сушіння та зберігання, хімічного складу, застосування в традиційній та науковій медицині дороніку великоквіткового. У практичній частині нею було проведено значний об'єм роботи – вивчено якісний склад та кількісний вміст БАР у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового. Під час виконання кваліфікаційної роботи Ольга БІРЗУЛ засвоїла основні методи фітохімічного аналізу ЛРС.

Оцінка роботи. Кваліфікаційна робота Ольги БІРЗУЛ виконана на високому науковому рівні із застосуванням методів аналізу: хімічних реакцій, гравіметричного, спектрофотометричного та хроматографічного методів. Результати кількісного вмісту БАР опрацьовані за вимогами ДФУ.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту.

Кваліфікаційна робота Ольги БІРЗУЛ «Фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового (*Doronicum grandiflorum Lam.*)» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник _____

Ірина ЖУРАВЕЛЬ

« 05» грудня 2023 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу ступеня вищої освіти магістр, спеціальності
226 Фармація, промислова фармація

Ольги БІРЗУЛ

на тему: «Фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового (*Doronicum grandiflorum Lam.*)».

Актуальність теми. Фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового представляє інтерес у зв'язку з наявністю в ньому сполук з високою біологічною активністю, що мають значний потенціал для медичного використання. Його біологічна активність, зокрема антиоксидантна, спазмолітична, протизапальна, антибактеріальна, пов'язана насамперед з наявністю флавоноїдів, сапонінів, дубильних речовин, алкалоїдів, кумаринів. Тому, фітохімічне дослідження дороніку великоквіткового є перспективним та актуальним.

Теоретичний рівень роботи. Ольга БІРЗУЛ проаналізувала та узагальнила джерела літератури щодо походження видової назви, ботанічної характеристики, поширення, правил заготівлі, сушіння та зберігання, хімічного складу, застосування в традиційній та науковій медицині дороніку великоквіткового.

Пропозиції автора з теми дослідження. Здобувачка провела фітохімічний аналіз дороніку великоквіткового, що надалі може бути використано при розробці відповідних розділів МКЯ на ці види сировини.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Ольга БІРЗУЛ встановила наявність та визначила кількісний вміст основних груп БАР у листі, квітках та коренях дороніку великоквіткового.

Недоліки роботи. Принципових зауважень до роботи немає.

Загальний висновок і оцінка роботи. Запропонована робота має практичне значення і відповідає вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт.

Кваліфікаційна робота Ольги БІРЗУЛ «Фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового (*Doronicum grandiflorum* Lam.)» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Рецензент _____

проф. Вікторія ГЕОРГІЯНЦ

«12» грудня 2023 р.

ВИТЯГ

з протоколу засідання кафедри фармакогнозії та нутриціології

№ 6 від 18 грудня 2023 р.

ПРИСУТНІ: Бородіна Н.В., Бурда Н.Є., Гонтова Т.М., Гончаров О.В., Журавель І.О., Кисличенко В.С., Комісаренко М.А., Король В.В., Машталер В.В., Попик А.І., Процька В.В., Романова С.В., Скребцова К.С., Тартинська Г.С., Хворост О.П.

Порядок денний:

1. Щодо допуску здобувачів вищої освіти до захисту кваліфікаційних робіт у Екзаменаційній комісії.

СЛУХАЛИ: про представлення до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційної роботи на тему «Фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового (*Doronicum grandiflorum* Lam.)» здобувачки вищої освіти випускного курсу Фм19(4,6з)-01а групи Ольги БІРЗУЛ.

Науковий керівник: професор Ірина ЖУРАВЕЛЬ.

Рецензент: професор Вікторія ГЕОРГІЯНЦ

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувачки вищої освіти Фм19(4,6з)-01а групи Ольги БІРЗУЛ на тему «Фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового (*Doronicum grandiflorum* Lam.)».

Завідувачка кафедри фармакогнозії
та нутриціології, професор

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Секретар кафедри, професор

Надія БУРДА

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОДАННЯ ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувачка вищої освіти Ольга БІРЗУЛ до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фітохімічне вивчення дороніку великоквіткового (*Doronicum grandiflorum* Lam.)»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Микола ГОЛІК /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувачка вищої освіти Ольга БІРЗУЛ може бути допущена до захисту кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Керівник кваліфікаційної роботи

Ірина ЖУРАВЕЛЬ

«05» грудня 2023 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувачка вищої освіти Ольга БІРЗУЛ допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри
фармакогнозії та нутриціології _____

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«18» грудня 2023 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« 07 » лютого 2024 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ / Марія ЗАРІЧКОВА /