

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
факультет фармацевтичних технологій та менеджменту
кафедра фармакогнозії та нутриціології**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ СИРОВИНИ РОДІОЛИ
ЧОТИРИРОЗДІЛЬНОЇ**

Виконала: здобувачка вищої освіти групи
Фм22(1,5з)-01а

спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація

Тетяна ПОЛІЩУК

Керівник: професор закладу вищої освіти кафедри
фармакогнозії та нутриціології, д.фарм.н., професор
Ольга ХВОРОСТ

Рецензент: доцент закладу вищої освіти кафедри
фармацевтичної хімії, к.фарм.н., доцент
Ольга ГОРОХОВА

Харків – 2024 рік

АНОТАЦІЯ

Вперше проведено ідентифікацію сировини та визначення кількісного вмісту основних груп БАР у підземній частині *Rodiola guadrefida*. Встановлено технологічні параметри сировини. Результати можуть бути положені у основу проєкту методів контролю якості "*Rodiolae guadrefidae rhizomata cum radicibus*".

Складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, переліку використаних літературних джерел, викладена на 45 сторінках, включає 16 таблиць, 13 рисунків, 39 джерел літератури.

Ключові слова: *Rodiola guadrefida*, підземна частина, хімічний склад

ANNOTATION

For the first time, raw material was identified and the quantitative content of the main BAS groups in underground part *Rodiola guadrefida* was determined. Technological parameters of raw material are established. The results can be used as a basis for the project of quality control methods "*Rodiolae guadrefidae rhizomata cum radicibus*".

It consists of an introduction, literature review, experimental part, general conclusions, list of used literature sources, set out on 45 pages, includes 16 tables, 13 figures, 39 sources of literature.

Key words: *Rodiola guadrefida*, underground part, chemical composition

Зміст

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 РОДІОЛА ЧОТИРИРОЗДІЛЬНА (ЧЕРВОНА ЩІТКА) – ПЕРСПЕКТИВНЕ ДЖЕРЕЛО БАР (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
1.1 Ботанічна характеристика родіоли чотирироздільної.....	9
1.2 Хімічний склад сировини.....	10
1.3 Застосування у народній та науковій медицині.....	11
Висновки до розділу 3.....	18
РОЗДІЛ 2 ОБ’ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
РОЗДІЛ 3 МОРФОЛОГІЧНІ, МОРФОМЕТРИЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОРЕНЕВИЩ З КОРЕНЯМИ ЧЕРВОНОЇ ЩІТКИ.....	21
3.1. Вивчення морфологічних та морфометричних показників цільної сировини червоної щітки	21
3.2. Встановлення технологічних параметрів сировини червоної щітки.....	23
Висновки до розділу 3	30
РОЗДІЛ 4 ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ОСНОВНИХ ГРУП БАР В СИРОВИНІ РІЗНИХ СЕРІЙ ЧЕРВОНОЇ ЩІТКИ.....	31
4.1 Визначення кількісного вмісту полісахаридів в серіях кореневищ з коренями червоної щітки	31
4.2 Визначення кількісного вмісту суми органічних кислот в серіях кореневищ з коренями червоної щітки	32
4.3 Визначення кількісного вмісту аскорбінової кислоти в серіях кореневищ з коренями червоної щітки.....	33
4.4 Визначення кількісного вмісту суми гідроксикоричних кислот в серіях кореневищ з коренями червоної щітки.....	34
4.5 Визначення кількісного вмісту проціанідинів в серіях кореневищ з коренями червоної щітки	35
4.6 Визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів в серіях кореневищ з коренями червоної щітки.....	36

4.7 Визначення кількісного вмісту суми поліфенолів та танінів в серіях кореневищ з коренями червоної щітки	37
4.8. Компонентний склад мінеральних сполук в серіях кореневищ з коренями червоної щітки.....	38
4.9 Визначення динаміки екстрагування поліфенолів з сировини червоної щітки.....	41
Висновки до розділу 4	Ошибка! Закладка не определена.
Загальні висновки.....	Ошибка! Закладка не определена.
Список використаних джерел	Ошибка! Закладка не определена.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АЕС – атомно-емісійна спектроскопія;
БАР – біологічно активні речовини;
ДФУ – Державна Фармакопея України;
ЛРС – лікарська рослинна сировина;
МКЯ – методи контролю якості;
СФ – спектрофотометрія.

ВСТУП

Актуальність теми. Все більше людей довіряють народним методам лікування, усвідомлюючи їх переваги перед терапією синтетичними препаратами [1,2,4]:

- полівалентність лікувальних трав, тобто різнобічна спрямованість дії рослин на організм, широкий спектр лікувально-профілактичних ефектів починаючи від нормалізації сну і закінчуючи лікуванням пухлин;
- можливість індивідуального підбору лікарських трав хворими зі складними «букетами» захворювань;
- м'який вплив лікувальних трав і трав'яних чаїв на організм;
- можливість безпечного застосування протягом тривалого часу, виключається передозування цими лікарськими засобами;
- невисока ціна, а тому доступність цього виду терапії всім верствам населення;
- простота приготування трав'яних чаїв в домашніх умовах;
 - смачна і ароматна форма профілактики і лікування захворювань - чаювання;
 - загальнооздоровчий ефект лікарських рослин, їх здатність не тільки вилікувати понад 700 захворювань, але і зміцнити імунітет, поліпшити самопочуття, відновити сили і нормальну роботу всіх систем організму [11-16].

Види активності витяжок та дієтичних добавок з кореневищ з коренями родіоли чотирироздільної (червоної щітки) [34,37-39]:

- антибактеріальна
- протигрибкова
- протівірусна
- протизапальна
- спазмолітична
- м'яка тонізуюча

- кровоспинна
- адаптогенна
- антисклеротична
- протипухлинна
- нормалізуюча обмін речовин

Застосовується при:

- гормональному дисбалансі
- жіночому та чоловічому безплідді
- атеросклерозі
- захворюваннях серцево-судинної системи
- анемії
- мастопатіях
- ендометриозі
- міомі
- полікістозі
- дисменореї
- захворюваннях сечо-статевої системи
- простатитах
- аденомі передміхурової залози.

Зважаючи на наведену вище інформацію, фармакогностичне дослідження сировини родіоли чотирироздільної є актуальною задачею вітчизняної фармації.

Мета дослідження. Мета роботи – системне фармакогностичне вивчення підземних органів серій підземних органів (кореневищ з коренями) родіоли чотирироздільної (червоної щітки).

Завдання дослідження. Задачі дослідження наступні:

- узагальнити дані літератури про розповсюдження, хімічний склад та застосування у народному господарстві сировини рослин роду родіола, зокрема родіоли чотирироздільної (червоної щітки);

- провести аналіз морфологічної будови сировини родіоли чотирироздільної (червоної щітки);
- провести кількісне визначення основних груп БАР в сировині.

Предмет дослідження – ідентифікація сировини, визначення кількісного вмісту БАР у сировині червоної щітки.

Об’єкт дослідження – системне фармакогностичне вивчення підземних органів червоної щітки.

Методи дослідження. Кількісний вміст БАР визначали фармакопейними методами за допомогою гравіметрії, титриметрії, спектрофотометрії, атомно-емісійної спектрометрії. Морфологічну будову сировину встановлювали за загально прийнятими методиками фармакогностичного товарознавчого аналізу. Статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням критерію Ст’юдента та однофакторного дисперсійного аналізу.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати експериментальних досліджень можуть стати основою розробки проєкту Методів контролю якості «*Rodiolae guadrefidae rhizomata cum radicibus*».

Апробація результатів дослідження і публікації. Хворост О. П., Поліщук Т. П. Товарознавчий аналіз сировини родіоли чотирироздільної. *Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження* : матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Харків, 14 квітня 2023 р.). – Електрон. дані. – Х. : НФаУ, 2023. – С. 170. – Назва з тит. Екрана [18].

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, переліку використаних літературних джерел, викладена на 44 сторінках, включає 16 таблиць, 13 рисунків, 39 джерел літератури.

РОЗДІЛ 1

РОДІОЛА ЧОТИРИРОЗДІЛЬНА – ПЕРСПЕКТИВНЕ ДЖЕРЕЛО БАР (огляд літератури)

1.1 Ботанічна характеристика родіоли чотирироздільної

Родіола чотирироздільна родіола чотиричленна, родіола холодна (червона щітка) *Rodiola guadrefida* (Pall.) Fisch & C.A. Mey родини товстянкові Crassulariaceae - рідкісний вид [34].

Червона щітка – багаторічна дводомна рослина, висотою від 8 до 15 см. Чоловічі та жіночі квітки виростають на різних екземплярах. Спосіб запилення – перехресний. Коренева система стрижнева, численні порожнисті і трубчасті стебла, що сходять від кореневища, густо олистяні. Дрібнозубчасте сидяче просте листя, насиченого зеленого кольору, набуває червоного відтінку восени.

Квітки зібрані в щиткоподібні суцвіття, пелюстки жовті з червоним облямуванням у верхній та зовнішній частині (рис. 1.1).



Рис.1.1 Зовнішній вигляд рослини родіоли чотирироздільної

Цвіте червона щітка на початку літа. Плід – листянка. Насіння дозріває наприкінці літа – восени.

Росте у високогірних районах, на скелях та осипах, на кам'янистих ґрунтах гірських хребтів, на високогірних галявинах, у гірських розщелинах. Трава рідко росте як масові зарості чагарників, частіше – нечисленними угрупованнями [25]. Зустрічається в дикорослому стані у вигляді невеликих кущиків у горах Алтаю, Казахстану, Пакистану, Китаю, Монголії. Родіола чотирироздільна занесена до Червоної книги Забайкалля.

Сировиною є підземні органи (рис. 1.2).



Рис.1.2 Сировина червоної щітки

1.2 Хімічний склад сировини

Хімічний склад. Фенольні сполуки: феноли, дубильні речовини пірогалової групи, антраглікозиди, ефірна олія, органічні кислоти, цукри, білки, жири, воски, стерини, третинні спирти, глікозиди (тирозол, флавоноїди, леткі олії, мікроелементи – манган, цинк, хром, кобальт, купрум, нікель, аргентум, молібден) [21,23,24].

Основними з БАР є фенілетаноїди (тирозол і салідрозид – формули див. рис. 1.3 та 1.4) і фенілпропаноїди (глікозиди коричневого спирту – каніфоль, розавін, розарин). Вони є продуктами шикіматного шляху біосинтезу. Однак їх синтез розходиться на рівні ароматичних амінокислот: тирозину для фенілетаноїдів і фенілаланіну для фенілпропаноїдів. Глікозилування

тирозолю призводить до утворення салідрозиду, а глікозилювання коричневого спирту – до утворення каніфолі – його глікозиду, з якого шляхом сполучення з арабінопіранозою та арабінофуранозою утворюються розавін (формулу – див. рис. 1.5), і розарин, відповідно [7]. Рівні вмісту салідрозиду та розавіну використовуються як один із критеріїв оцінки якості сировини.

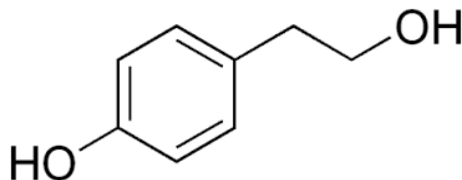


Рис. 1.3 Формула тирозолу

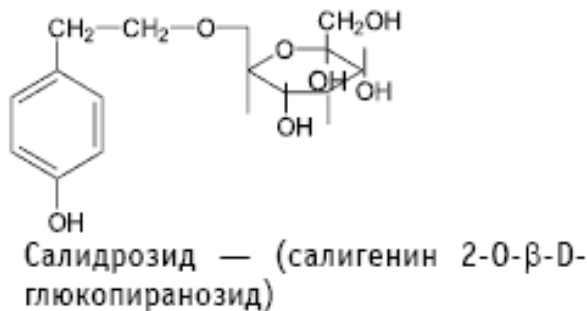


Рис. 1.4 Формула салідрозиду

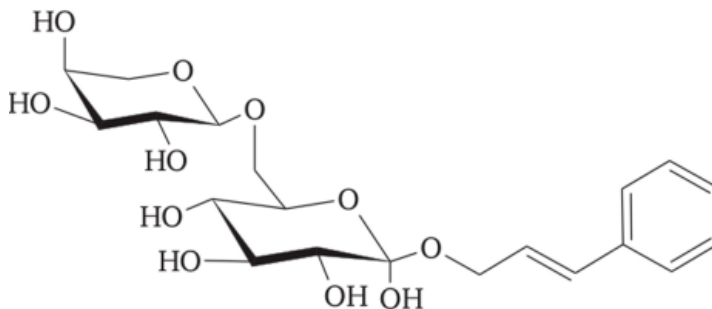


Рис.1.5 Формула розавіну

1.3 Застосування у народній та науковій медицині

У народних рецептах, у фітотерапії використовуються кореневища та корінь червоної щітки.

Також в сировині містяться органічні кислоти: кофейна (формула – рис. 1.6), хлорогенова (формула – рис. 1.7), неохлорогенова, хінна та шикімова.

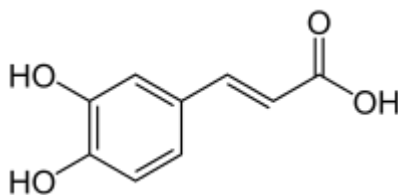


Рис. 1.6 Формула кофейної кислоти

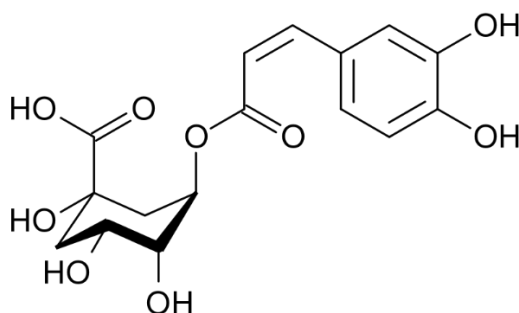


Рис. 1.7 Формула хлорогенової кислоти

У подрібненому та висушеному вигляді корені входять до складу фіточаю, зборів, використовуються для приготування відварів, настоїв.

Екстракт кореня червоної щітки застосовується як основа для створення спиртової настойки, фітосупозиторіїв, трав'яних сиропів [36].

У традиційній медицині родіолу чотирироздільну призначають при простатиті, аденомі передміхурової залози та захворюваннях сечостатевої системи. Застосовується червона щітка у комплексному лікуванні новоутворень (пухлин); як адаптоген і як засіб, що омолоджує організм [19,20].

До основних лікувальних властивостей червоної щітки відносять: адаптогенні, імуностимулюючі, кровоспинні, тонізуючі [22,26,27,32,33].

Ефективно застосовується червона щітка у гінекології: препарати червоної щітки використовуються у лікуванні цілого ряду захворювань: ендометріозів, міом [15]. Фітосвічки з екстрактом червоної щітки (рис. 1.8).

Мають протизапальний ефект при гінекологічних захворюваннях. Призначаються при гормональних порушеннях статеві сфери жінок.



Рис. 1.8 Фітосупозиторії з екстрактом червоної щітки (№ 65-230)

Основним активним компонентом родіоли чотирироздільної є салідрозид (рис. 1.4), що міститься і у родіолі рожевій, що пояснює медичний потенціал рослини у комплексній терапії ракових захворювань. Має онкопротекторну, протизапальну, антибактеріальну, протигрибкову властивості [29,30,31,35].

Червоній щітці також приписують антиалергенну дію [21].

При лікуванні захворювань щитоподібної залози, надниркових залоз та гормональному дисбалансі червона щітка дає позитивний ефект.

При ускладнених захворюваннях грибкової, бактеріальної та вірусної етимології червону щітку використовують як елемент додаткової терапії [34] в офіційній медицині.

Фіточай «Червона щітка (родіола чотиричленна)». До складу входять подрібнені кореневища з коренями рослини (рис. 1.9).



Рис.1.9 Подрібнена сировина червоної щітки

Сироп "Червона щітка". Трав'яний сироп із загальнозміцнюючим ефектом, використовується також як добавка до чаю, напоїв, кондитерських виробів. Біологічно активна добавка "Червона щітка".

Також випускаються капсули та таблетки на основі витяжок з кореневищ з коренями червоної щітки (рис. 1.10).

Показання до застосування:

гормонозалежні пухлини та захворювання (мастопатія, міоми, фіброміоми, ендометріоз, полікістоз,
синдром полікістозних яєчників;
порушення менструального циклу, хворобливі та нерегулярні менструації, аменорея;
клімактеричні порушення;
аднексит, сальпінгіт; спайки маткових труб;
безпліддя жіноче та чоловіче;
простатит, доброякісна гіперплазія передміхурової залози (аденома);
ослаблення потенції, олігоспермія;
порушення гормонального балансу і натомість стресів, зміни клімату;
ліпоми різної локалізації;
синдром «емоційного вигорання» у комплексній терапії;
зниження ризику передчасного старіння;
у комплексній терапії атеросклерозу, анемії.



Рис. 1.10 Капсули з екстрактом червоної щітки

Краплі «Червона щітка» (водно-спиртовий екстракт кореня червоної щітки) (рис. 1.11).



Рис. 1.11 Краплі (настойка) сировини червоної щітки

Приготування чаю із червоної щітки. Чайну ложку подрібнених кореневищ родіоли чотирироздільної залити склянкою окропу, дати настоятися чверть години, процідити. Пити по 100 мл двічі на добу перед їдою. При проблемах із зачаттям призначають комбіноване лікування травами червоної щітки та борової матки. Настоянка червоної щітки та борової матки готується за рецептом: по 25 г червоної щітки та борової матки залити 500 мл горілки. Настоянку витримувати 2 тижні. Приймати по чайній ложці, розводячи у невеликій кількості води, тричі на добу, перед їжею [6].

При зниженому імунитеті, статевому безсиллі, чоловічому та жіночому безплідді, нестабільному менструальному циклі, полікістозі, мастопатії, гормональному дисбалансі рекомендують відвар червоної щітки.

Для приготування відвару столову ложку подрібненого кореня червоної щітки залити 0,3 л води, кип'ятити близько 5 хв у посуді під закритою кришкою, дати настоятися протягом години, процідити і долити кип'яченої води до збільшення об'єму до 0,3 л. Пити по 100 мл відвару тричі на добу за півгодини до їди, можна з ложкою меду. Настоянка червоної щітки готується наступним чином: до 50 г подрібненого кореня родіоли додати 0,5 л спиртового розчину міцністю 40%.

Настоювати в затемненому місці, в посуді зі скла, протягом місяця, збовтуючи час від часу. Проціджену настойку приймати по 30-40 крапель тричі на добу за півгодини до їжи [14].

У східній медицині рослини роду традиційно використовувалися в Китаї, Тибеті, Монголії як природні адаптогени та антидепресанти, засоби з протизапальним та тонізуючим ефектом. Червона щітка задовго до ботанічного опису в офіційних джерелах також активно використовувалася в народній медицині Алтаю, у складі різноманітних зілля та відварів.

Умови вирощування. Червона щітка – рослина, що максимально адаптується до екстремальних кліматичних та екологічних умов (вітер у горах, нестабільний температурний режим). Коренева система родіоли чотирироздільної потужна, об'ємний корінь, що йде в глибину на відстань, достатню для того, щоб утримувати рослину в рухомому високогірному ґрунті і добувати воду. Трава відноситься до так званих «подушкоподібних»: верхівки частих стебел-пагонів, що сходять від кореневища ростуть на одному рівні, утворюючи «острівцець». Старі стебла не опадають, а роками залишаються на рослині, затримуючи між собою опале листя, дрібні частинки ґрунту і, таким чином, забезпечують захист новим стеблом і сприяють активному формуванню придаткових коренів [34]. Коріння та кореневища родіоли чотирироздільної заготовляють у малих масштабах, у весняний чи осінній періоди. Викопане коріння очищають від землі, ретельно промивають, дроблять і сушать. Зберігається сировина у паперовій упаковці, у темному та сухому місці. Оптимальний термін придатності – 2 роки.

В Україні рослина неофіційна, але корені широко застосовуються у вигляді настоїв, відварів, настойки для лікування захворювань жіночої та чоловічої статеві сфери: міом, ендометріозу, аднекситу, полікістозів, мастопатій, простатиту, аденоми передміхурової залози, послаблення потенції, анемії, лейкозів, захворювань щитоподібної залози. Протипоказаннями є індивідуальна непереносимість, вагітність, період

лактації, нервові перенапруження, лихоманковий стан, серцева недостатність.

Гранулоцити забезпечують першу лінію захисту від мікробних патогенів, і було показано, що вони здатні вбивати різні з них. Найважливішою подією в процесі знищення є утворення активних форм кисню під час окислювального вибуху. Вироблення вільних кисневих радикалів є критичним компонентом механізмів знищення фагоцитуючих клітин і має велике значення для захисту від інфекційних захворювань. Цей процес призводить до випромінювання світла, пропорційного кількості вільних радикалів, хемілюмінесценції (ХЛ) і широко прийнятий як метод вимірювання загальної метаболічної активності гранулоцитів [28,40].

Нинішні результати, отримані *in vivo* на мишах, підтверджують наші попередні результати, отримані *in vitro* на щурах, де ми спостерігали стимулюючий вплив екстрактів родіоли рожевої та родіоли чотирироздільної на неспецифічний клітинний імунітет, оцінений за респіраторною вибуховою активністю (RBA) і потенційною вбивчою активністю. (РКА) тести [30,38].

На даний момент ми не можемо сформулювати одну гіпотезу, що пояснює стимулюючий вплив *Rh. quadrifida* на метаболічну активність гранулоцитів.

Існує ймовірність того, що активність сировини цього виду родіоли може бути вторинною по відношенню до індукції біосинтезу опіюїдних пептидів цією травою, а також до активації як центральних, так і периферичних опіюїдних рецепторів, що обговорювалося в іншому місці [4]. Також повідомлялося, що водний екстракт інших видів родіоли, *Rhodiola sachalinensis*, посилює експресію гена індукцибельної синтази оксиду нітрогену в RAW264. 7 макрофаги [26]. Оскільки оксид нітрогену відіграє важливу роль у імунній функції, лікування родіолою може модулювати кілька аспектів захисних механізмів господаря завдяки стимуляції індукцибельної синтази оксиду нітрогену.

Червона щітка класифікується як малопотенційний вид для інтродукції через його вузьку пристосованість до конкретних умов існування [2]. Збереження *Rh. quadrifida* в природі та пошук альтернативних методів отримання рослинної сировини є необхідним для потреб традиційної медицини та фармакології. Вирішенням цієї проблеми є використання біотехнологічних підходів. Рослинну біомасу можна вирощувати *in vitro* у вигляді недиференційованих культур: суспензій, калюсних культур, диференційованих структур, у тому числі волосистих коренів. Є лише одне дослідження, в якому описано приготування калюсної культури червоної щітки, а також визначено вміст салідрозиду, одного з найцінніших вторинних метаболітів [10]. Публікацій, присвячених одержанню та вивченню власне коренів цього виду рослин, немає. Рівень синтезу біологічно активних речовин може суттєво відрізнятися в диференційованих і недиференційованих культурах *in vitro*. На даний момент немає опублікованих даних про порівняння характеристик калюскультури та кореневих культур *Rh. quadrifida* чи інших представників цього роду. Це порівняння необхідно для пошуку найбільш перспективної системи для біотехнологічного використання та вивчення механізмів утворення фенольних сполук у рослинах роду *Rhodiola*.

Висновки до розділу 1

Зважаючи на вище наведену інформацію, більш поглиблене дослідження сировини червоної щітки як перспективного джерела отримання БАР різнопланової біологічної дії є актуальною задачею вітчизняної фармації.

РОЗДІЛ 2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Цільні корені червоної щітки придбали у роздрібній аптечній мережі: серія 1 - виробництва «Здоров'я Карпат» (50 г), серія 2 - виробництва «Зелена миля» (50 г), серія 3 - виробництва «Лавка целителя» (30 г), серія 4 - виробництва «Союз Афган» (50 г), серія 5 - виробництва «Біосвіт» (50 г).

2.2 Визначення кількісного вмісту полісахаридів проводили за методикою монографії ДФУ 2.0 «Алтеї корені» [5].

2.3 Визначення кількісного вмісту суми органічних кислот в перерахунку на яблучну кислоту проводили за методикою монографії ДФУ 2.0 «Шипшини плоди»[6].

2.4 Визначення кількісного вмісту аскорбінової кислоти проводили за методикою монографії ДФУ 2.0 «Шипшини плоди»[6].

2.5 Визначення кількісного вмісту суми гідроксикоричних кислот в перерахунку на розмаринову кислоту проводили за методикою монографії ДФУ 2.0 «Ортосифону тичинкового листа» [7].

2.6 Визначення кількісного вмісту проціанідинів проводили за методикою монографії ДФУ 2.0 «Глоду плоди» [8].

2.7 Визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів в перерахунку на гіперозид проводили за методикою монографії ДФУ 2.0 «Сафлору квітки»[8].

2.8 Визначення кількісного вмісту поліфенолів в перерахунку на пірогалол проводили за методикою монографії ДФУ 2.0 «Деревію трава» [10].

2.9 Визначення кількісного вмісту танінів в перерахунку на пірогалол проводили за методикою монографії ДФУ 2.0 ««Деревію трава» [[10].

2.10 Визначення елементного складу проводили атомно-емісійною спектроскопією.

2.11 Визначення технологічних параметрів сировини проводили за загально відомими методиками [3,9].

РОЗДІЛ 3

МОРФОЛОГІЧНІ, МОРФОМЕТРИЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОРЕНЕВИЩ З КОРЕНЯМИ ЧЕРВОНОЇ ЩІТКИ

3.1 Морфологічні та морфометричні показники серій цільної сировини червоної щітки

Підземні органи червоної щітки – це досить товсті звивисті фрагменти кореневищ (шматки від 3-4 см до 8-10 см), дуже тверді, на зламі зернисті коричневого або червоно-коричневого кольору. Зовні колір та характер поверхні обстежити важко, тому що ввід кореневища відходить значна кількість придаткових коренів, що розміщено іноді по колу, іноді пучками. Як раз ця особливість й зумовлює назву рослини «червона щітка».

Придаткові корені пласкі або округлі в перетині, завдовжки до 10 см, часто кінцівки обламані. Забарвлення коренів різне: від світло-, темно-коричневого, до червоного та майже чорного (рис. 3.1).



Рис.3.1 Зовнішній вигляд неподрібненої сировини червоної щітки

Встановлено також ряд товарознавчих показників кореневища з коренями: морфологічні, в тому числі морфометричні, особливості, органічні

домішки, неорганічні домішки, а також визначено ряд числових показників (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Результати товарознавчого аналізу серій сировини червоної щітки

Ном ер серії	Ознаки зовнішньої будови	Морфометричні показники	Органіч ні домішки ,%	Неорганіч ні домішки, %	Втрата в масі при висушуван ні, %
1	Колір поверхні коричнево-червоний, злам червонуватий зернистий	Довжина $3,5 \pm 0,1$ см Товщина $2,0 \pm 0,1$	$1,9 \pm 0,1$	$1,0 \pm 0,1$	$4,56 \pm 0,12$
2	Колір поверхні коричнево-червоний, злам червонуватий зернистий	Довжина $3,7 \pm 0,1$ см Товщина $1,9 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,1$	$5,59 \pm 0,13$
3	Колір поверхні коричнево-червоний, злам червонуватий зернистий	Довжина $3,4 \pm 0,1$ см Товщина $1,8 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,1$	$1,3 \pm 0,2$	$6,01 \pm 0,12$
4	Колір поверхні коричнево-червоний, злам червонуватий зернистий	Довжина $3,9 \pm 0,1$ см Товщина $2,1 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,1$	$6,45 \pm 0,13$
5	Колір поверхні коричнево-червоний, злам червонуватий зернистий	Довжина $3,5 \pm 0,1$ см Товщина $2,0 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,1$	$5,78 \pm 0,12$

Одержані результати можуть стати в нагоді в подальших дослідженнях, присвячених питанням стандартизації сировини родіоли чотирироздільної (червоної щітки).

3.2 Технологічні параметри сировини червоної щітки

Розробка технологій отримання препаратів з рослинної сировини полягає у тому числі і в дослідженні динаміки вилучення та визначенні виходу діючих речовин в процесі екстрагування сировини, залежить від технологічних властивостей сировини, а також від методики проведення процесу та застосованої апаратури. Це обумовлює необхідність знання фізико-хімічних та технологічних характеристик сировини у процесі розробки оптимальної технології отримання препаратів рослинного походження. Для розробки технології отримання субстанцій з нових, раніш не досліджених, видів рослинної сировини необхідно проведення ряду показників. До них належать технологічні параметри сировини, оптимальний рівень факторів, що впливають на процес екстракції (вид екстрагенту, співвідношення сировина-екстрагент, часовий термін, тощо).

Для розробки технології одержання субстанцій необхідно провести ряд досліджень. Частина з них стосуються параметрів сировини, решта – власне технологічного процесу. Технологічні параметри сировини мають вирішальний вплив на технологічний процес та якість субстанцій [3]. Для правильного вибору об'єму екстрактора необхідно знання питомої, об'ємної та насипної маси, що дозволяло визначити об'єм, який займала суха та набухла сировина. А виявлення необхідного співвідношення сировини та екстрагенту дозволяє визначення значення пористості сировини, порозності шару та вільного об'єму шару [3].

Для визначення норм витрат сировини та урахування їх в технологічному процесі, визначали наступні технологічні параметри сировини: втрату в масі при висушуванні, середній розмір часток, питому масу, об'ємну та насипну маси, плинність, пористість, порізність, вільний об'єм шару сировини, питому поверхню часток, коефіцієнт водопоглинання та коефіцієнт поглинання екстрагенту – 70 % спирту етилового.

Визначення втрати в масі при висушуванні. Визначення цього показника проводилося в 6 серіях кореневищ з коренями червоної щітки за методикою ДФУ 2.0 [9]. Результати наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Визначення втрати в масі при висушуванні серій кореневищ з коренями червоної щітки в перерахунку на абсолютно суху речовину ($m=3$, %)

Серія сировини	Втрата в масі при висушуванні
1	5,36
2	4,79
3	4,81
4	5,95
5	6,69

Аналіз результатів дослідження свідчив, що втрата в масі при висушуванні кореневищ з коренями червоної щітки не перебільшувала 7 %.

Визначення середнього розміру часток. Подрібненість сировини характеризується розміром, поверхнею та ступенем руйнування тканин. Цей показник необхідний у разі оцінки якості підготовки сировини до екстракції та при розрахунку констант масо передачі.

Для визначення середнього розміру часток проводили ситовий аналіз сировини, за результатами якого визначали середньозважений діаметр (розмір) часток за формулою Козені. Визначення проводили за методикою, наведеною в літературі. Фракційний склад сировини від ступеня подрібненості сировини, вираженням середнього розміру часток в мм, приведений в таблиці 3.3.

**Фракційний склад подрібненості кореневищ з коренями червоної щітки
(m=5)**

Розмір часток кореневищ з коренями червоної щітки, мм	Результати статистичної обробки
3,860	3,89±0,12
3,790	
4,050	
3,860	
3,880	

Середній розмір часток кореневищ з коренями червоної щітки становив 3,89±0,12 мм.

Визначення питомої маси кореневищ з коренями червоної щітки. Визначення питомої маси (d_n) проводили за методикою [3], як співвідношення маси абсолютно сухої подрібненої сировини до об'єму рослинної сировини.

Результати визначення питомої маси наведені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Результати визначення питомої маси кореневищ з коренями червоної щітки (m=5)

Питома маса кореневищ з коренями червоної щітки, г/см ³	Результати статистичної обробки
1,370	1,41±0,07
1,350	
1,450	
1,470	
1,390	

Таким чином, з даних таблиці 5.3 видно, що питома маса кореневищ з коренями червоної щітки становить $1,41 \text{ г/см}^3$, що буде враховано при завантаженні рослинної сировини у екстрактор.

Визначення об'ємної маси кореневищ з коренями червоної щітки. Об'ємну масу (d_0) визначали як співвідношення ваги подрібненої сировини при даній вологості до її повного об'єму, який включав пори, тріщини і капіляри, заповнені повітрям проводили за методикою [3].

Результати визначення об'ємної маси наведені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Результати визначення об'ємної маси кореневищ з коренями червоної щітки

Об'ємна маса кореневищ з коренями червоної щітки, г/см^3	Результати статистичної обробки
0,550	0,53±0,04
0,510	
0,560	
0,590	
0,540	

Таким чином, можна зробити висновок, що значення об'ємної маси сировини ($0,53 \pm 0,04 \text{ г/см}^3$) не перевищує допустимих норм.

Визначення насипної маси кореневищ з коренями червоної щітки.

Насипну масу (густину, d_n) кореневищ з коренями червоної щітки визначали як співвідношення маси подрібненої сировини при природній вологості до зайнятого сировиною повного об'єму, який включав пори часток і пустоти між ними за методикою ДФУ 2.0 (див. розділ 2) [9]. Результати визначення насипної маси наведені у таблиці 3.6.

Результати визначення насипної маси кореневищ з коренями червоної щітки

Насипна маса кореневищ з коренями червоної щітки, г/см ³	Результати статистичної обробки
0,410	0,41±0,03
0,420	
0,450	
0,380	
0,390	

Як витікає з даних таблиці 3.6, насипна маса кореневищ з коренями червоної щітки дорівнювала $0,40 \pm 0,03$ г/см³. Отже, сировина буде займати невеликий об'єм у ємності для екстрагування, що повинно бути враховано при екстрагуванні сировини.

Визначення плинності кореневищ з коренями червоної щітки. Плинність та кут природного ухилу визначали на приладі ВП-12А за методикою ДФУ 2.0 [6]. Плинність сировини пов'язана з рухомістю сировини. Цей показник необхідний для передбачення та вибору пристроїв завантаження та вивантаження в апаратах для екстракції, а також при розрахунку транспортуючих пристроїв. Визначення цих показників для нашого виду сировини є неможливим. Плинність для подрібненої сировини кореневищ з коренями червоної щітки становить ∞ .

Визначення пористості сировини червоної щітки. Параметр пористість (P_c), який характеризує величину пустот всередині частинок сировини, визначали як відношення різниці між питомою вагою та об'ємною масою до питомої ваги за відомою методикою [6].

Розрахований показник приведено у таблиці 3.7 і складав для кореневищ з коренями червоної щітки – $0,67 \pm 0,02$.

Визначення порізності кореневищ з коренями червоної щітки. Порізність шару ($P_{ш}$), що характеризує величину пустот між частинками рослинного матеріалу, визначали як відношення різниці між об'ємною і насипною масами до об'ємної маси за методикою, наведеною у літературному джерелі [3].

Цей визначений показник наведений у таблиці 3.7 і становив для кореневищ з коренями червоної щітки – $0,27 \pm 0,01$.

Визначення вільного об'єму шару л кореневищ з коренями червоної щітки. Вільний об'єм шару характеризує відносний об'єм пустот в одиниці шару сировини (пустоти всередині частинок і між ними). Даний параметр визначали як відношення різниці між питомою вагою і насипною масою до питомої ваги. Визначення цього параметру проводили за відомою методикою [3]. Результати визначення вільного об'єму шару, приведені в таблиці 3.7, становлять для кореневищ з коренями червоної щітки $0,72 \pm 0,02$.

Розрахунок питомої поверхні часток кореневищ з коренями червоної щітки. Розрахунок проводили за методикою, що викладена в роботі [3]. В результаті визначення питомої поверхні часток кореневищ з коренями червоної щітки приведені в таблиці 3.7. Цей показник характеризував поверхню одиниці маси матеріалу і складає для кореневищ з коренями червоної щітки $12,35 \pm 0,22$ г/см³.

Визначення коефіцієнту поглинання екстрагенту для кореневищ з коренями червоної щітки. Коефіцієнт поглинання показує кількість розчинника, що заповнює пори, вакуолі та міжклітинні повітряні порожнини в сировині та не вилучається зі шроту. Коефіцієнт поглинання розраховували за різницею об'єму, яким заливали відому наважку сировини, та об'ємом, що отримали після зливу, віджавши шрот [3].

В якості розчинника використовували воду очищену та обраний екстрагент для вилучення БАР – 70 % етанол. Результати визначення коефіцієнтів поглинання приведені в таблиці 3.7.

Основні технологічні параметри кореневищ з коренями червоної щітки також узагальнені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Основні технологічні параметри кореневищ з коренями червоної щітки

№ з/п	Найменування технологічних параметрів	Од. виміру	Результати визначення
1	втрата в масі при висушуванні	%	$6,15 \pm 0,9$
2	середній розмір часток	мм	$3,89 \pm 0,12$
3	питома маса	г/см ³	$1,41 \pm 0,07$
4	об'ємна маса	г/см ³	$0,53 \pm 0,04$
5	насипна маса	г/см ³	$0,41 \pm 0,03$
6	пористість сировини	-	$0,63 \pm 0,02$
7	порізність шару	-	$0,23 \pm 0,01$
8	вільний об'єм шару	-	$0,71 \pm 0,01$
9	питома поверхня часток	см ² /г	$12,35 \pm 0,22$
10	плинність	г/сек	∞
11	коефіцієнт водопоглинання	мл/г	$3,87 \pm 0,10$
12	коефіцієнт поглинання 70%-го спирту етилового	мл/г	$2,85 \pm 0,10$

Таким чином, вперше для кореневищ з коренями червоної щітки, що подрібнено комбінованим способом, визначено основні технологічні параметри сировини, що будуть використані при розробці технології отримання субстанції.

Висновки до розділу 3

1. Встановлено ряд товарознавчих показників: морфологічні, в тому числі морфометричні, особливості, органічні домішки, неорганічні домішки, а також визначено ряд числових показників.
2. Для визначення норм витрат сировини та урахування їх в технологічному процесі, визначали наступні технологічні параметри сировини : втрату в масі при висушуванні, середній розмір часток, питому масу, об'ємну та насипну маси, плинність, пористість, порізність, вільний об'єм шару сировини, питому поверхню часток, коефіцієнт водопоглинання та коефіцієнт поглинання екстрагенту – 70 % етанолу.
3. Одержані результати можуть стати в нагоді в подальших дослідженнях, присвячених питанням стандартизації сировини.

РОЗДІЛ 4

ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ОСНОВНИХ ГРУП БАР В СИРОВИНІ РІЗНИХ СЕРІЙ ЧЕРВОНОЇ ЩІТКИ

Беручи до уваги літературні відомості щодо хімічного складу сировини червоної щітки (встановлено наявність різних груп сполук фенольної природи: фенолкарбонові кислоти кофейна, хлорогенова, неохлорогенова, ферулова; флавоноїди цінарозид, апігенін-7-глюкуронид, лютеолін, апігенін; таніни, тощо), антоціани, проведення системного визначення кількісного вмісту ряду груп БАР в сировині доречно, тому що дасть змогу обрати варіант кількісного визначення з подальшою стандартизацією сировини.

4.1 Кількісне визначення полісахаридів в серіях кореневищ з коренями червоної щітки

Першим кроком у вивченні вуглеводів кореневищ з коренями червоної щітки було проведення визначення кількісного вмісту полісахаридів в серіях сировини. Застосовували методику монографії ДФУ 2.0 «Алтеї корені» [5].

Результати досліджень наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Кількісний вміст полісахаридів у серіях кореневищ з коренями червоної щітки (n=5, в % в перерахунку на абсолютно суху сировину)

Номер серії	Кількісний вміст полісахаридів
1	3,21 ± 0,12
2	3,95 ± 0,11
3	3,84 ± 0,10
4	3,95 ± 0,12
5	3,78 ± 0,10

Отримані результати кількісного визначення полісахаридів в сировині всіх серій співставні. Так, вміст кількісний вміст полісахаридів становив не менше 3,0 %.

Отримані результати враховано в подальшій роботі.

4.2. Визначення кількісного вміст суми органічних кислот у серіях кореневищ з коренями червоної щітки

Кількісне визначення суми органічних кислот у серіях кореневищ з коренями червоної щітки проводили за методикою монографії ДФУ 2.0 «Шипшини сировина» в перерахунку на яблучну кислоту. Результати наведено у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Результати кількісного вмісту суми органічних кислот у серіях кореневищ з коренями червоної щітки (n=5, в %, в перерахунку на яблучну кислоту та абсолютно суху сировину)

Номер серії сировини	Кількісний вміст суми органічних кислот
1	4,42±0,05
2	4,28±0,04
3	5,80±0,03
4	4,88±0,04
5	4,08±0,05

Кількісний вміст суми органічних кислот в перерахунку на яблучну кислоту у серіях сировини червоної щітки становив не менше 4,0 %.

Отримані результати враховано в подальшій роботі.

4.3 Кількісне визначення аскорбінової кислоти у серіях кореневищ з коренями червоної щітки

Кількісне визначення аскорбінової кислоти у серіях кореневищ з коренями червоної щітки проводили за методикою монографії ДФУ 2.0 «Шипшини сировина» в перерахунку на аскорбінову кислоту. Результати наведено у табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Результати кількісного вмісту аскорбінової кислоти у серіях кореневищ з коренями червоної щітки (n=5, в мг%, в перерахунку на аскорбінову кислоту та абсолютно суху сировину)

Номер серії сировини	Кількісний вміст аскорбінової кислоти
1	20,4±1,4
2	28,0±1,2
3	14,2±1,0
4	18,6±1,4
5	21,2±1,0

Проведені нами дослідження показали, що кількісний вміст аскорбінової кислоти в серіях кореневищ з коренями червоної щітки, що вивчаються, коливається майже в 1,5 рази. Найвищий показник вмісту аскорбінової кислоти притаманний сировині серії 2 – 28,0 ± 1,2 мг%, найнижчий для сировини серії 3 – 14,2 ± 1,0 мг%. У сировині серії 4 вміст аскорбінової кислоти становив 18,6 ± 1,4 мг%, серії 1 – 20,4 ± 1,4 мг%. Сировина серії 5 містить 21,2±1,0 мг% аскорбінової кислоти.

Тобто, проведене визначення кількісного вмісту аскорбінової кислоти в серіях кореневищ з коренями дозволило визначити нижню межу вмісту – не менше 14 мг%.

Отримані результати враховано в подальшій роботі.

4.4 Визначення кількісного вмісту суми гідроксикоричних кислот у серіях кореневищ з коренями червоної щітки

Кількісне визначення суми гідроксикоричних кислот проводили за методикою монографії ДФУ 2.2. «Ортосифону тичинкового (нирковий чай) листя^N» [6] спектрофотометричним методом при довжині хвилі 505 нм та в перерахунку на розмаринову кислоту.

Кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот у серіях кореневищ з коренями червоної щітки наведено у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Результати кількісного вмісту суми гідроксикоричних кислот у серіях кореневищ з коренями червоної щітки (n=5, в %, в перерахунку на розмаринову кислоту та абсолютно суху сировину)

Номер серії сировини	Кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот
1	4,26±0,05
2	4,53±0,04
3	3,76±0,02
4	4,16±0,04
5	4,19±0,03

Кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот у серіях кореневищ з коренями червоної щітки коливався в 1,2 рази (в залежності від серії сировини).

Найвищий кількісний вміст встановлено в сировині серії 2 ($4,53 \pm 0,04$ %), найнижчий в сировині серії 3 ($3,76 \pm 0,02$ %).

Таким чином кореневища з коренями червоної щітки містять не менше 3,7 % суми гідроксикоричних кислот в перерахунку на хлорогенову кислоту.

Отримані результати враховано в подальшій роботі.

4.5 Кількісний вміст проціанідинів у кореневищах з коренями червоної щітки

Отримані УФ-спектри витягів з кореневищ з коренями червоної щітки (серії 1-3) відповідають спектру ДФУ 2.0 «Глоду сировина».

Результати кількісного вмісту суми проціанідинів в серіях кореневищ з коренями червоної щітки в розрахунку на ціанідин хлорид та абсолютно суху сировину (методика – див. монографія ДФУ 2.0 «Глоду сировина») наведено у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Результати кількісного вмісту суми проціанідинів у серіях кореневищ з коренями червоної щітки (n=5, в %, в перерахунку на ціанідин хлорид та абсолютно суху сировину)

Номер серії сировини	Кількісний вміст суми суми проціанідинів
1	$0,21 \pm 0,05$
2	$0,24 \pm 0,02$
3	$0,27 \pm 0,4$
4	$0,30 \pm 0,05$
5	$0,23 \pm 0,04$

Кількісний вміст суми проціанідинів в серіях кореневищ з коренями червоної щітки становив не менше 0,21 %.

Отримані результати враховано в подальшій роботі.

4.6 Кількісний вміст суми флавоноїдів у кореневищах з коренями червоної щітки

Результати кількісного вмісту суми флавоноїдів в серіях кореневищ з коренями червоної щітки в розрахунку на гіперозид та абсолютно суху сировину (методика – див. монографія ДФУ 2.0 «Сафлору квітки») наведено у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Результати кількісного вмісту суми флавоноїдів у серіях кореневищ з коренями червоної щітки (n=5, в %, в перерахунку на гіперозид та абсолютно суху сировину)

Номер серії сировини	Кількісний вміст суми флавоноїдів
1	3,46±0,05
2	3,73±0,04
3	2,96±0,02
4	3,17±0,04
5	3,34±0,03

Кількісний вміст суми флавоноїдів в серіях кореневищ з коренями червоної щітки становив не менше 2,9 %.

Отримані результати враховано в подальшій роботі.

4.7 Кількісний вміст суми поліфенолів та танінів у серіях кореневищ з коренями червоної щітки

Визначення кількісного вмісту суми поліфенолів та танінів у серіях кореневищ з коренями червоної щітки визначали спектрофотометричним методом ДФУ 2.0 (2.2.25).

Спектрограми пірогалолу та витягів серій 1-3 кореневищ з коренями червоної щітки наведені на рис. 4.1.

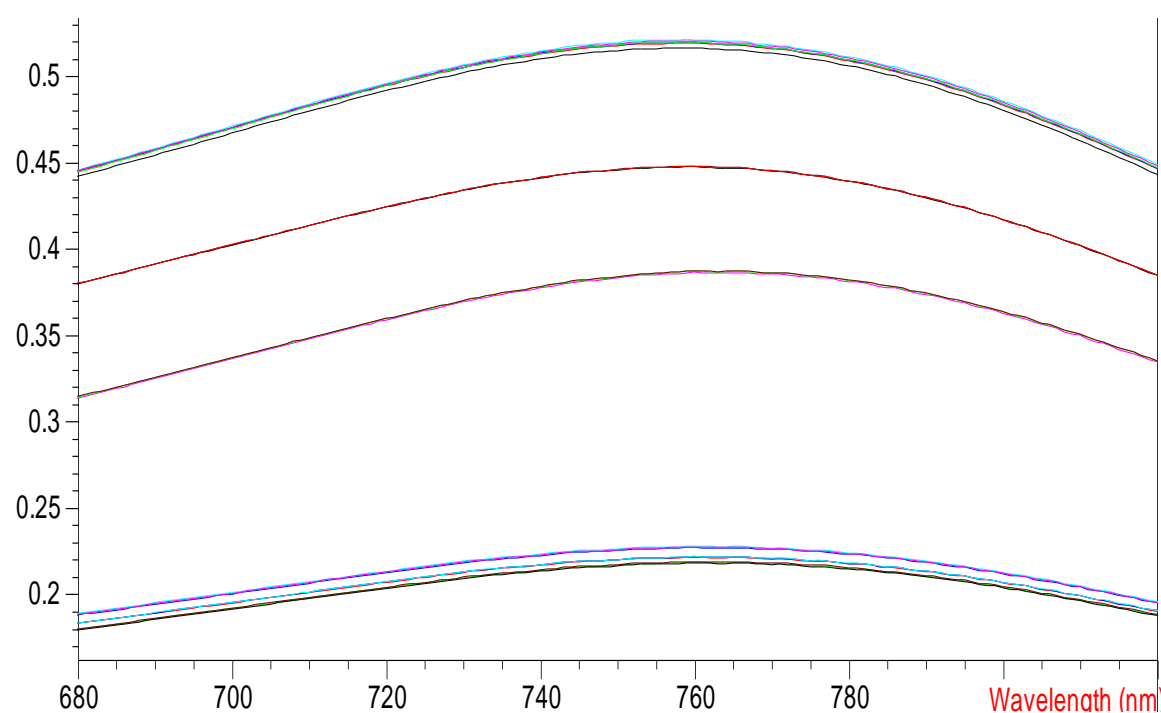


Рис 4.1 Спектрограми пірогалолу (1) та витягів 3 серій кореневищ з коренями червоної щітки

Результати визначень кількісного вмісту суми поліфенолів та танінів наведені у табл.4.7.

**Кількісний вміст суми поліфенолів та танінів в серіях кореневищ з
коренями червоної щітки в розрахунку на пірогалол та абсолютно суху
сировину (n=5, в %)**

Номер серії сировини	Кількісний вміст	
	поліфенолів в перерахунку на пірогалол	танінів в перерахунку на пірогалол
1	7,88±0,02	3,97±0,01
2	7,81±0,01	3,92±0,01
3	8,74±0,02	2,73±0,01
4	6,24±0,02	4,26±0,02
5	8,36±0,02	3,23±0,01

Так, кількісний вміст суми поліфенолів варіює в 1,3 рази: максимальний (8,24±0,02 %) у сировині серії 4 та мінімальний (6,74±0,02 %) у сировині серії 3.

Кількісний вміст таніннів в серіях сировини більш варіабельний: від 4,26±0,02 % в сировині серії 4 до 2,73±0,01 % у сировині серії 3.

Таким чином вміст суми поліфенолів у серіях кореневищ з коренями червоної щітки вітчизняної заготівлі становить не менше 6,2 %, а танінів – не менше 2,7 %.

Отримані результати враховано в подальшій роботі.

4.8 Компонентний склад мінеральних сполук у серіях кореневищ з коренями червоної щітки вітчизняної заготівлі

Макроелементи приймають участь у побудові тканин, виконуючи роль пластичного матеріалу, підтримують осмотичний тиск, рН середовища, йонну та кислотно-лужну рівновагу. До складу ферментів, гормонів,

вітамінів та інших біологічно активних речовин, що беруть участь в процесах обміну білків, жирів та вуглеводів, росту та розмноження, входять мікроелементи. Для функціонування усіх систем організму необхідно підтримувати оптимальні співвідношення концентрацій біогенних елементів, що забезпечує процес гомеостазу.

Якщо цей баланс порушується – може виникнути ряд захворювань, зокрема рак, серцево-судинні, цукровий діабет та ін. Такий макроелемент як калій необхідний для серцевого м'яза, а саме для його скорочувальної діяльності, попередження аритмії, нормалізації артеріального тиску. При нестачі калію порушуються метаболічні процеси в міокарді, виникає електрична нестабільність серцевого м'яза.

Дефіцит цього елемента призводить до ризику розвитку серцевої недостатності, інсульту, небезпечних для життя аритмій, порушення серцевого ритму [15]. Кальцій відіграє найважливішу роль у підтриманні здоров'я серця, адже допомагає регулювати серцебиття. Мінерал також використовується людським організмом для того, щоб допомогти м'язам рухатися правильно. Нестача цієї сполуки призводить до погіршення роботи м'язів.

Як фізіологічний антагоніст кальцію, магній здатний попереджувати або усувати спазм гладких м'язів, причому магній конкурує з кальцієм на одних і тих самих каналах мембрани м'язових клітин. Цей елемент тісно пов'язаний не тільки з обміном кальцію, але й калію. Сприяючи фіксації калію в клітинах, магній забезпечує нормальне функціонування клітинних мембран і бере участь у підтримці нормальної температури тіла.

Для накопичення макроелементів у сировині спостерігається наступна закономірність: для всіх досліджуваних серій сировини за вмістом домінували калій та кальцій ($K > Ca$).

Для решти макроелементів спостерігається значна варіабельність даних. Так, для сировини серій 1 та 5 визначено наступний варіант –

P>Mg>Na>Si, серії 2 – Mg>Na>P,Si, серії 3 – Mg>Na,P>Si, серії 4 – Mg>P>Si>Na, серії 6 - Na>Mg>P>Si.

Таблиця 4.8

**Елементний склад кореневищ з коренями червоної щітки різних серій
(n=5)**

елементу	Кількісний вміст сполуки у сировині серії (мг/100 г)				
	1	2	3	4	5
Ca	433,30±3,17	302,28±3,20	589,86±3,99	661,34±3,14	394,17±3,93
K	1451,28±15,34	999,94±17,59	1173,67±15,57	1317,03±9,74	986,28±9,27
Zn	12,18±0,15	3,059±0,08	18,08±0,21	17,08±0,20	10,09±0,19
Si	38,19±0,42	15,09±0,31	39,27±0,61	55,16±0,82	32,27±0,62
Mg	107,95±1,27	91,28±1,11	98,32±1,27	98,69±1,33	79,23±0,96
P	125,57±1,59	15,81±0,30	58,78±0,81	76,99±0,90	98,47±1,11
Na	87,28±1,40	30,91±0,61	58,89±0,92	38,37±0,67	53,55±0,92
Fe	2,91±0,05	0,52±0,01	2,05±0,04	2,71±0,03	3,13±0,06
Al	2,42±0,04	1,21±0,03	1,84±0,03	3,17±0,06	2,05±0,04
Mn	0,54±0,02	0,35±0,01	0,94±0,02	1,11±0,03	0,51±0,01
Cu	0,49±0,01	0,22±0,01	0,35±0,01	0,32±0,01	0,21±0,004
Sr	1,15±0,02	1,85±0,03	1,57±0,03	2,21±0,04	1,31±0,02
Ni	0,12±0,01	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Mo	0,054±0,002	<0,033	0,118±0,005	0,115±0,004	0,053±0,001
Co	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Pb	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Cd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
As	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Hg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Результати дослідження свідчать, що вміст калію коливається в межах від $986,28 \pm 9,27$ мг/100 г (серія 5) до у півтора рази вищого результату - $1451,38 \pm 15,34$ мг/100 г (серія 1).

Крім калію, в досліджуваних серіях в великих кількостях міститься кальцій – його вміст коливається більш ніж удвічі, в межах: $302,28 \pm 3,20$ мг/100 г (серія 2) - $661,34 \pm 3,14$ мг/100 г (серія 4).

Крім калію та кальцію, встановлено досить високий вміст магнію – його вміст коливається від $79,23 \pm 0,96$ мг/100 г (серія 5) до $107,95 \pm 1,27$ мг/100 г (серія 1).

Найвищий вміст фосфору визначено у сировині червоної щітки серії 1 – $125,57 \pm 1,59$ мг/100 г, у решті видів сировини цей показник у 1,3-8 разів нижчий, найнижчий у сировині серії 2 – $15,81 \pm 0,30$ мг/100 г.

Найвищий вміст натрію визначено у сировині серії 1 – $87,28 \pm 1,40$ мг/100 г. В той час кореневища з коренями серії 2 містили майже вп'ятеро менше цього елемента ($30,91 \pm 0,61$ мг/100 г).

Вміст молібдену коливається від $<0,03$ мг/100 г (серія 2) до $0,115 \pm 0,004$ мг/100 г (серія 4) та $0,118 \pm 0,005$ мг/100 г (серія 3). Вміст нікелю становить $<0,03$ мг/100 г у сировині серій 2-5, кореневища з коренями серії 1 містять $0,12 \pm 0,01$ мг/100 г. Вміст таких елементів як плумбум та кобальт знаходиться в межах $<0,03$ мг/100 г, а таких елементів як кадмій, арсен та гідраргірум в межах $<0,01$ мг/100 г.

Отримані результати враховано в подальшій роботі.

4.9 Визначення динаміки екстрагування поліфенолів з сировини червоної щітки

Перший етап розробки технології отримання субстанцій рослинного походження – це вибір оптимальних умов технологічного процесу: способу екстрагування, найкращого екстрагента, співвідношення сировина-

екстрагент, часового терміну екстрагування, температури процесу, умов екстрагування, кратності зливів, тощо.

Тому як основними діючими сполуками сировини, що досліджувалася, є поліфеноли, то обрати екстрагент, який досить повно вилучає цю групу речовин, доречно. Тому обрали наступний ряд екстрагентів: вода, 10 % етанол, 20 % етанол, 30 % етанол, 40 % етанол, 50 % етанол, 60 % етанол, 70 % етанол, 80 % етанол, 90 % етанол та 96 % етанол. Ці розчинники досить ефективно вилучають поліфеноли.

Критеріями оцінки були: вихід екстрактивних речовин (сухий залишок) та вміст суми поліфенолів в перерахунку на пірогалол (табл. 4.9) [7].

Екстрактивні речовини визначали за методикою ДФУ 2.0. 2 мл витяжки поміщають у плоскодонну чашку діаметром близько 50 мм і заввишки близько 30 мм. Випарюють насухо на водяній бані та сушать у сушильній шафі при температурі від 100 °С до 105 °С протягом 3 год. Охолоджують в ексікаторі над фосфору(V) оксидом *P* і зважують. Результат виражають у вагових відсотках або у грамах на 100 мл/л.

Таблиця 4.9

Динаміка екстрагування екстрактивних речовин та суми поліфенолів зі кореневищ з коренями червоної щітки в залежності від використаного екстрагенту (n=5, %, в перерахунку на пірогалол та у розрахунку на абсолютно суху сировину)

Екстрагент	Вихід екстрактивних речовин	Кількісний вміст суми поліфенолів в перерахунку на пірогалол та у розрахунку на абсолютно суху сировину
1	2	3
10 % етанол	25,42±0,31	6,12 ± 0,08
20 % етанол	20,87±0,32	5,54 ± 0,07

1	2	3
30 % етанол	21,31±0,30	0,5,48 ± 0,07
40 % етанол	20,31±0,22	5,68 ± 0,06
50 % етанол	21,96±0,16	5,56 ± 0,06
60 % етанол	21,34±0,11	5,94 ± 0,06
70 % етанол	22,92±0,22	7,23 ± 0,09
80 % етанол	21,12±0,16	6,54 ± 0,07
90 % етанол	17,56±0,22	6,23 ± 0,07
96 % етанол	15,02±0,22	5,23 ± 0,07

Оптимальним екстрагентом з точки зору виходу екстрактивних речовин та поліфенолів є 70 % етанол.

Висновки до розділу 4

1. Встановлено кількісний вміст полісахаридів (кількісний вміст не менше 3,0 %), суми органічних кислот в перерахунку на яблучну кислоту (кількісний вміст не менше 4,0 %), аскорбінової кислоти (кількісний вміст не менше 14 мг%), суми гідроксикоричних кислот в перерахунку на розмаринову кислоту (кількісний вміст не менше 3,7 %), суми проціанідинів (кількісний вміст не менше 0,21 %), суми флавоноїдів в перерахунку на гіперозид (кількісний вміст не менше 2,9 %), суми поліфенолів в перерахунку на пірогалол (кількісний вміст не менше 6,2 %), суми танінів в перерахунку на пірогалол (кількісний вміст не менше 2,7 %).
2. Встановлено елементний склад серій сировини червоної щітки. Встановлено наявність не менше 19 елементів з домінуванням калію, кальцію.

3. Визначено динаміку екстрагування поліфенолів з кореневищ з коренями червоної щітки. Як оптимальний обрано 70 % етанол.

ВИСНОВКИ

1. Проведено фармакогностичний аналіз серій підземних органів (кореневищ з коренями) родіюли чотирироздільної (червоної щітки).

2. Вивчено морфологічну будову серій сировини червоної щітки, в тому числі морфометричні показники. Встановлено риси морфологічної будови, що мають діагностичне значення. Це форма, колір та структура зламу кореневищ, розміщення, форма та колір придаткових коренів.

3. Встановлено технологічні параметри сировини.

4. Визначено кількісний вміст основних груп БАР в серіях кореневищ з коренями червоної щітки та встановлено нижні межі вмісту. Встановлено кількісний вміст полісахаридів (кількісний вміст не менше 3,0 %), суми органічних кислот в перерахунку на яблучну кислоту (кількісний вміст не менше 4,0 %), аскорбінової кислоти (кількісний вміст не менше 14 мг%), суми гідроксикоричних кислот в перерахунку на розмаринову кислоту (кількісний вміст не менше 3,7 %), суми проціанідинів (кількісний вміст не менше 0,21 %), суми флавоноїдів в перерахунку на гіперозид (кількісний вміст не менше 2,9 %), суми поліфенолів в перерахунку на пірогалол (кількісний вміст не менше 6,2 %), суми танінів в перерахунку на пірогалол (кількісний вміст не менше 2,7 %).

5. Встановлено елементний склад серій сировини червоної щітки. Встановлено наявність не менше 19 елементів з домінуванням калію, кальцію.

6. Визначено динаміку екстрагування поліфенолів з кореневищ з коренями червоної щітки. Як оптимальний обрано 70 % етанол.

7. Отримані результати стануть в нагоді при розробці проекту Методів контролю якості «Родіюли чотирироздільної кореневища з коренями» *«Rodiolae quadrefidae rhizomata cum radicibus»*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Болтарович З. Є. Народна медицина українців. К., Центр учбової літератури. 2021.
2. Вік і ліки. Рецепти на всяку оздоровчу потребу від карпатського знатника Андрія Ворона. Львів. Карпатська вежа. 2022. 166 с.
3. Гарна С. В., Ветров П. П., Георгиянц В. А. Взаємозв'язок основних технологічних параметрів рослинної сировини // *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2012. № 1. С. 54-57.
4. Гудована Л .І. Рецепти здоров'я. Народні методи лікування. К., Навчальна книга Богдан. 2022. – 240 с.
5. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр ». 1-е вид. Харків: РИРЕГ, 2001. 556 с. 37.
6. Державна Фармакопея України / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид., 1 допов. Х.: РИРЕГ, 2004. 494 с. 38.
7. Державна Фармакопея України / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид., 2 допов. Х.: Держ. п-во «Науковоекспертний фармакопейний центр», 2008. 620 с. 39.
8. Державна Фармакопея України. Т. 1 Харків: Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр», 2015. 83 с. 40.
9. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». 2-е вид., Т. 3. Х.: Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр», 2014. 732 с. 345 41.
10. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид., 1 допов. Х.: Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с. 42.

- 11.Державний реєстр лікарських засобів України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.drlz.com.ua/> (дата звернення 20.05.2023). Назва з екрана.
- 12.Липа Ю. Ліки під ногами! Про лікування рослинами. К., Центр навчальної літератури. 2020. 140 с.
- 13.Мирзоєва Т.В. Особливості вітчизняного ринку лікарських рослин в умовах сьогодення / Т.В. Мирзоєва // *Інноваційна економіка*. 2013. № 6. С. 209–212.
- 14.Ніколайчук Л. В. Лікування рослинами статевих розладів у жінок. К., Навчальна книга Богдан. 2022. – 176 с.
- 15.Ніколайчук Л.В. Цілющі рослинні напої. К., Навчальна книга Богдан. 2022. – 184 с.
- 16.Приймак Г. Фітотерапія. 250 лікарських рослин в народній медицині. К., Альтерпрес.
- 17.Товстуха Є. Лікувальна магія українців. К., Літера ЛТД. 2022. 338 с.
- 18.Хворост О. П., Поліщук Т. П. Товарознавчий аналіз сировини родіоли чотирироздільної. *Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження* : матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Харків, 14 квітня 2023 р.). – Електрон. дані. – Х. : НФаУ, 2023. – С. 170. – Назва з тит. екрана.
- 19.A natural herbal remedy modulates angiogenic activity of bronchoalveolar lavage cells from sarcoidosis patients./ D.M. Radomska-Leśniewska, E. Skopińska-Różewska, U. Demkow, et al. *Cent. Eur. J. Immunol.* 2016. Vol. 41(1). P. 25-34.
- 20.Angiomodulatory properties of *Rhodiola* spp. and other natural antioxidants / D. M. Radomska- Leśniewska, P. Skopiński, B. J. Bałan, et al. *Cent. Eur. J. Immunol.* 2015. Vol. 40(2). P.249-262.

21. Bioactive Constituents of Chinese Natural Medicines. II. *Rhodiola* Radix. (1). Chemical Structures and Antiallergic Activity of Rhodiocyanosides A and B from the Underground Part of *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et Mey. (Crassulaceae) / M. Yoshikawa, H. Shimada, H. Shimoda et al. // *Chem. Pharm. Bull.* (Tokyo). 1996. Vol. 44(11). P.2086- 2091.
22. Carmeliet P., Jain R. K. Molecular mechanisms and clinical applications of angiogenesis. *Nature*. 2011. Vol. 473(7347). P.298–307.
23. Chemical composition of the essential oils of two *Rhodiola* species from Tibet / Y. Leia, P. Nana, T. Tseringc et al. // *Z. Naturforsch. C. J. Biosci.* 2003. Vol. 58(3-4). P.161-164.
24. Du M., Xie J.-M. Studies on the chemical constituents of *Rhodiola crenulata*. *Acta Chim. Sin.* 1994. Vol. 52. P. 927- 931.
25. Ecological and biological characteristics and phytocenotic structure of *Rhodiola quadrifida* populations in East Kazakhstan /S. Kubentayev, Yu. A. Kotukhov, M. Zh. Zhumagul, K. C. Izbastin. *Experimental Biology*. 2021. Vol. 89. P. 63-72.
26. Effect of *Rhodiola quadrifida* extracts on the metabolic activity of blood granulocytes in mice/ E. Skopińska-Różewska, M. Bychawska, E. Sommer, A. K. Siwicki. *Cent. Eur. J. Immunol.* 2008. Vol. 33. P.179-181.
27. Free radicals and antioxidant in human health: current status and future prospects / T. P. A. Devasagayam, J. C. Tilak, K. K. Bloor et al. *JAPI*. 2004. Vol. 52. P.794–804.
28. Manea A. NADPH oxidase-derived reactive oxygen species: involvement in vascular physiology and pathology. *Cell Tissue Res.* 2010. Vol. 342. P. 325–339.
29. Mattioli L., Funari C., Perfumi M. Effects of *Rhodiola rosea* L. extract on behavioural and physiological alterations induced by chronic mild stress in female rats // *J. Psychopharmacol.* 2009. Vol. 23. P.130-142.

30. Mattioli L., Titomanlio F., Perfumi M. Effects of a *Rhodiola rosea* L. extract on the acquisition, expression, extinction, and reinstatement of morphine-induced conditioned place preference in mice. *Psychopharmacology*. 2012. Vol. 221. P. 183 – 193.
31. Modulatory effects of feeding pregnant and lactating mice *Rhodiola kirilowii* extracts on the immune system of offspring / S. Lewicki, B.J. Bałan, E. Skopińska-Różewska, et al. *W. Exp Ther Med*. 2016. Vol. 12(5). P. 3450-3458.
32. Radomska-Leśniewska D.M., Bałan B.J., Skopiński P. Angiogenesis modulation by exogenous antioxidants. *Cent. Eur. J. Immunol*. 2017. Vol. 42(4). P. 370-376.
33. Reactive oxygen species and synthetic antioxidants as angiogenesis modulators: Clinical implications / D.M. Radomska-Leśniewska, A. Hevelke, P. Skopiński et al. *Pharmacol. Rep*. 2016. Vol. 68(2). P. 462-471.
34. *Rhodiola* plants: Chemistry and biological activity./ H.M. Chiang, H.C. Chen, C.S. Wu, et al. *J. Food Drug Anal*. 2015. Vol. 23(3). P. 359-369.
35. Rohlofe J. Volatiles from rhizomes of *Rhodiola rosea* L. *Phytochemistry*. 2002. Vol. 59. P. 655 – 661.
36. Suppression of angiogenic activity of sera from diabetic patients with non-proliferative retinopathy by compounds of herbal origin and sulindac sulfone / P. Skopiński, J. Szaflik, B. Duda-Król et al. *Int. J. Mol. Med*. 2004. Vol. 14(4). P. 707–711.
37. The effect of *Rhodiola quadrifida* extracts on cellular immunity in mice and rats / E. Skopińska-Różewska, R. Wójcik, A.K. Siwicki et al. // *Polish J. of Veterinary Sciences*. 2008. Vol. 11 (2). P.105-111.
38. The *in vitro* influence of *Rhodiola quadrifida* extracts on non-specific cellular immunity in pigs / R. Wójcik, A.K. Siwicki, E. Skopińska-Różewska et al. // *Central-European J. of Immunology*. 2008. Vol. 33 (4). P.193-196.

39. The influence of *Rhodiola quadrifida* 50% hydro-alcoholic extract and salidroside on tumor-induced angiogenesis in mice / E. Skopińska-Rózewska, M. Malinowski, A. Wasiutyński et al. *Polish J. of Veterinary Sciences*. 2008. Vol. 11 (2). P. 97-104.

Національний фармацевтичний університет

Факультет фармацевтичних технологій та менеджменту

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**

Тетяни ПОЛЩУК

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фармакогностичне вивчення сировини родіоли чотирироздільної»
керівник кваліфікаційної роботи: Ольга ХВОРОСТ, д.фарм.н., професор
затверджений наказом НФаУ від «16» жовтня 2023 року № 229.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2023 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: фармакогностичне вивчення сировини родіоли чотирироздільної.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
опрацювати інформацію щодо поширення, хімічного складу та застосування сировини родіоли чотирироздільної, встановити морфологічні ознаки сировини, провести визначення кількісного вмісту основних груп БАР, технологічних параметрів сировини та обрання оптимального екстрагенту.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): таблиць – 17, рисунків – 13.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРИЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Ольга ХВОРОСТ, професор закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії та нутриціології	04.09.2023 р.	04.09.2023 р.
3	Ольга ХВОРОСТ, професор закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії та нутриціології	03.10.2023 р.	03.10.2023 р.
4	Ольга ХВОРОСТ, професор закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії та нутриціології	06.11.2023 р.	06.11.2023 р.

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Огляд літератури щодо сировини родіоли чотирироздільної.	04.09.2023-02.10.2023 р.	виконано
2	Встановлення морфологічних та морфометричних параметрів сировини родіоли чотирироздільної.	03.10.2023-03.11.2023 р.	виконано
3	Визначення кількісного вмісту основних груп БАР в сировині родіоли чотирироздільної.	06.11.2023-17.11.2023 р.	виконано
4	Встановлення технологічних параметрів сировини родіоли чотирироздільної.	20.11.2023-01.12.2023 р.	виконано
5	Оформлення роботи та подання до Екзаменаційної комісії.	грудень 2023 р.	виконано

Здобувач вищої освіти

Тетяна ПОЛІЩУК

Керівник кваліфікаційної роботи

Ольга ХВОРОСТ

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 229
по Національному фармацевтичному університету
від 16 жовтня 2023 року

Про затвердження тем кваліфікаційних робіт

Затвердити теми кваліфікаційних робіт, керівників-консультантів та рецензентів здобувачам вищої освіти **2 курсу**, спеціальність – **226 Фармація, промислова фармація**, освітня програма – **Фармація**, ступінь вищої освіти – **магістр**, термін навчання – **1 р. 6 міс.**, **заочна** форма здобуття освіти.

Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
Поліщук Тетяна Петрівна	Фармакогнос-тичне вивчення сировини родіоли чотирироздільної	Pharmacognosti- c study of the raw materials of <i>Rhodiola quadrifida</i>	д.фарм.н., професор закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії та нутриціології Хворост О.П.	к.фарм.н., доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтич- ної хімії Горохова О.В.

Ректор

Алла КОТВИЦЬКА

Вірно:
Декан факультету фармацевтичних
технологій та менеджменту



Наталія ЖИВОРА

ВИСНОВОК

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

№ 124523 від « 25 » грудня 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Поліщук Тетяни Петрівни, 2 курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фармакогностичне вивчення сировини родіоли чотирироздільної / Pharmacognostic study of the raw materials of *Rhodiola quadrifida*», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіяції).

**Голова комісії,
професор**



Інна ВЛАДИМИРОВА

31%

12%

ВІДГУК

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

Тетяни ПОЛІЩУК

**на тему: «Фармакогностичне вивчення сировини родіоли
чотирироздільної».**

Актуальність теми. Завдяки широкому та актуальному спектру фармакологічної дії та багатокомпонентному хімічному складу сировини родіоли чотирироздільної є актуальним, як і поглиблене дослідження її підземної частини з метою подальшого використання в медицині.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.

Отримані результати проведених досліджень будуть використані при розробці методів контролю якості на родіоли чотирироздільної підземну частину.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи Тетяна ПОЛІЩУК засвоїла основні методи фітохімічного аналізу лікарської рослинної сировини.

Оцінка роботи. Кваліфікаційна робота Тетяни ПОЛІЩУК виконана на сучасному науковому рівні. При проведенні фітохімічного аналізу сировини родіоли чотирироздільної було використано фармакопейні методи.

Отримані дані стосовно кількісного вмісту БАР були статистичного оброблені відповідно до вимог ДФУ 2.0.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту.

Кваліфікаційна робота Тетяни ПОЛІЩУК «Фармакогностичне вивчення сировини родіоли чотирироздільної» відповідає вимогам, що висуваються до роботи певного рівня, може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник

Ольга ХВОРОСТ

«04» грудня 2023 р.

РЕЦЕНЗІЯ

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

Тетяни ПОЛІЩУК

на тему: «Фармакогностичне вивчення сировини родіоли
чотирироздільної»ю

Актуальність теми. Родіола чотири роздільна, родіола чотиричленна, родіола холодна (червона щітка) *Rodiola quadrefida* (Pall.) Fisch & C.A. Mey родини товстянкові Crassulariaceae є джерелом лікарської рослинної сировини нефармакопейного гатунку, що виявляє потужну дію при захворюваннях статеві сфері як жінок, так і чоловіків, але досліджена недостатньо. Тому фармакогностичний аналіз цього виду сировини є актуальною задачею сучасної фармації.

Теоретичний рівень роботи. Проведено аналіз наукової літератури щодо умов, походження, хімічного складу, використання сировини *Rodiola quadrefida* (Pall.) Fisch & C.A.

Пропозиції автора по темі дослідження. Провести фітохімічне вивчення підземної частини *Rodiola quadrefida* (Pall.) Fisch & C.A. з метою виявлення БАР.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. В результаті проведеного фармакогностичного дослідження були встановлені ознаки морфологічної, в тому числі морфометричні, будови, визначено кількісний вміст ряду груп БАР та встановлено технологічні параметри сировини *Rodiola quadrefida* (Pall.) Fisch & C.A.

Недоліки роботи. Наявність технічних та орфографічних помилок.

Загальний висновок і оцінка роботи. Запропонована робота має практичне значення і відповідає вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт. Кваліфікаційна робота Тетяни ПОЛІЩУК «Фармакогностичне вивчення

сировини родіюли чотирироздільної» може бути подана до захисту в
Екзаменаційну комісію.

Рецензент _____

доц. Ольга ГОРОХОВА

«11» грудня 2023 р.

ВИТЯГ

з протоколу засідання кафедри фармакогнозії та нутриціології

№ 7 від 22 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 «Фармакогностичне вивчення сировини родіоли чотирироздільної» здобувачки вищої освіти випускного курсу Фм22(1,63)-01а групи Тетяни ПОЛІЩУК.

Науковий керівник: професор Ольга ХВОРОСТ

Рецензент: доцент Ольга ГОРОХОВА

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувачки вищої освіти Фм22(1,63)-01а групи Тетяни ПОЛІЩУК на тему «Фармакогностичне вивчення сировини родіоли чотирироздільної».

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 Тетяна ПОЛІЩУК до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фармакогностичне вивчення сировини родіоли чотирироздільної».

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Наталія ЖИВОРА /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувачка вищої освіти Тетяна ПОЛІЩУК засвоїла основні методи фітохімічного аналізу, дана кваліфікаційна робота має практичне значення та відповідає вимогам, що висуваються до роботи певного рівня.

Керівник кваліфікаційної роботи

Ольга ХВОРОСТ

«04» грудня 2023 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

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

Завідувачка кафедри
фармакогнозії та нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«22» грудня 2023 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

«12» лютого 2024 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

кандидат фармацевтичних наук, доцент

_____ / Олександр СУРІКОВ /