

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
фармацевтичний факультет
кафедра хімії природних сполук і нутриціології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «**ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ СПРЕЇ ЯПОНСЬКОЇ**»

Виконав: здобувач вищої освіти групи Фс18(4,5з)-046
спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація

Настасія ГЛУЩЕНКО

Керівник: завідувач кафедри хімії природних
сполук і нутриціології, д. фарм. н., професор
Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Рецензент: доцент закладу вищої освіти кафедри
фармацевтичної хімії, к. фарм. н., доцент
Наталія БЕВЗ

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному вивченню листя спіреї японської. Перший розділ роботи містить дані літератури щодо ботанічної характеристики, видів спіреї японської, хімічного складу, фармакологічної дії та застосування. У другому та третьому розділах представлені результати дослідження якісного складу та визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин у досліджуваній сировині. У четвертому розділі наведено визначення числових та технологічних показників листя спіреї японської. Кваліфікаційна робота містить 42 сторінки, 11 таблиць, 10 рисунків, список літератури з 36 найменувань.

Ключові слова: спірея японська, *Spiraea Japonica*, листя, біологічно активні речовини, якісний аналіз, кількісний аналіз.

ANNOTATION

The qualification work is devoted to the phytochemical study of Japanese spirea leaves. The first section of the work contains data from the literature on botanical characteristics, types of Japanese spirea, chemical composition, pharmacological action and application. The second and third sections present the results of the study of the qualitative composition and determination of the quantitative content of biologically active substances in the studied raw materials. In the fourth chapter, the numerical and technological indicators of Japanese spirea leaves are defined. Qualification work contains 42 pages, 11 tables, 10 figures, and bibliography of 36 titles.

Key words: Japanese spirea, *Spiraea Japonica*, leaves, biologically active substances, qualitative analysis, quantitative analysis.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4	
ВСТУП	6	
РОЗДІЛ 1	БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, РОЗПОВСЮДЖЕННЯ, ВИДИ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, ФАРМАКОЛОГІЧНА ДІЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ СПРЕЇ ЯПОНСЬКОЇ	8
1.1	Ботанічна характеристика	8
1.2	Види спреї японської	12
1.3	Хімічний склад	14
1.4	Фармакологічна дія та застосування	16
Висновки до розділу 1		17
РОЗДІЛ 2	ВИВЧЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ БАР У ЛИСТІ СПРЕЇ ЯПОНСЬКОЇ	18
2.1	Виявлення вуглеводів	18
2.2	Виявлення та ідентифікація карбонових кислот	19
2.3	Виявлення та ідентифікація амінокислот	20
2.4	Виявлення та ідентифікація флавоноїдів	22
2.5	Виявлення дубильних речовин	24
2.6	Виявлення та ідентифікація хлорофілів та каротиноїдів	24
Висновки до розділу 2		26
РОЗДІЛ 3	ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БАР У ЛИСТІ СПРЕЇ ЯПОНСЬКОЇ	27
3.1	Полісахариди	27
3.2	Амінокислоти	28
3.3	Флавоноїди	29
3.4	Гідроксикоричні кислоти	29
3.5	Карбонові кислоти	30

3.6	Таніни	31
3.7	Хлорофіли та каротиноїди	32
	Висновки до розділу 3	35
РОЗДІЛ 4	ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ЛИСТІ СПРЕЇ ЯПОНСЬКОЇ	36
4.1	Числові показники	36
4.2	Технологічні параметри	39
	Висновки до розділу 4	41
	ВИСНОВКИ	42
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- БАР – біологічно активні речовини;
- ДФУ – Державна фармакопея України;
- ПХ – паперова хроматографія;
- ТШХ – тонкошарова хроматографія;
- УФ- - ультрафіолетовий;
- хв – хвилина;
- ФСЗ – фармакопейний стандартний зразок.

ВСТУП

Актуальність теми. Традиційна медицина багатьох країн вже давно використовує декоративні рослини для лікування різних захворювань. Особливий інтерес представляють рослини родини Розові (*Rosaceae*), які містять значну кількість біологічно активних речовин.

Спірея японська (лат. *Spiraea Japonica*) - однорічна трав'яниста рослина, яка широко культивується по всій території України, в природі зустрічається у Китаї та Японії. Спірею використовують для створення живоплотів, бордюрів та тривало квітучих груп. Японська спірея являється простою в догляді, являється стійкою до морозів та посухи, має тривалий час цвітіння, та доступна в багатьох сортових варіантах [25, 30].

Тому, звертаючи увагу на популярність спіреї японської як декоративної рослини, що має значну сировинну базу, та перспективність дослідження їх хімічного складу для розробки нових лікарських засобів, фітохімічне вивчення спіреї японської флори України є актуальним.

Мета дослідження. Метою кваліфікаційної роботи було фітохімічне вивчення листя спіреї японської.

Завдання дослідження. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- провести аналіз джерел літератури щодо ботанічної характеристики, видів спіреї японської, хімічного складу, застосування;
- дослідити якісний склад БАР досліджуваної сировини спіреї японської;
- встановити кількісний вміст БАР у листі спіреї японської.
- визначити числові та технологічні показники у листі спіреї японської.

Предмет дослідження – вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин у листі спіреї японської, визначення числових та технологічних показників.

Об'єкт дослідження – фітохімічне вивчення листя спіреї японської.

Методи дослідження. Для вивчення якісного складу біологічно активних речовин використовували загальноприйняті хімічні реакції ідентифікації та хроматографію. Кількісне визначення біологічно активних речовин проводили спектральним, гравіметричним, титриметричним методами. Визначення числових та технологічних показників проводили за методиками Державної фармакопеї України (ДФУ). Обробку результатів експериментальних досліджень проводили статистичними методами згідно з вимогами ДФУ.

Практичне значення та наукова новизна отриманих результатів. У кваліфікаційній роботі представлені результати фітохімічного вивчення листя спіреї японської.

Встановлено наявність окремих груп біологічно активних сполук (БАР): вільних та зв'язаних цукрів, пектинових речовин, полісахаридів, карбонових кислот, флавоноїдів, дубильних речовин конденсованої групи, амінокислот, хлорофілів та каротиноїдів.

Встановлено кількісний вміст основних груп БАР у листі спіреї японської: амінокислот, гідроксикоричних кислот, флавоноїдів, танінів у перерахунку на пірогалол, хорофілів *a* і *b* та каротиноїдів, полісахаридів, карбонових кислот.

Одержані результати дослідження можуть бути використані при стандартизації та розробці методів контролю якості на листя спіреї японської.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 42 сторінках машинописного тексту, складається із анотації, вступу, 4 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел. Робота проілюстрована 11 таблицями та 10 рисунками. Список використаних джерел налічує 35 найменування, з них 30 кирилицею та 5 латиницею.

РОЗДІЛ 1

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПІРЕЇ ЯПОНСЬКОЇ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, ВИДИ, ФАРМАКОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ

1.1. Ботанічна характеристика Спіреї японської

Спірея японська (лат. *Spiraea Japonica*) – вид декоративних чагарників родини Розові (*Rosaceae*). В Україні рослина стала відомою з 1870 року. Інша назва спіреї – таволога, лабазник вязолистий, та таволжник. Декоративні чагарники починають своє цвітіння навесні, і закінчують восени. Всі види спіреї широко використовуєть в ландшафтному дизайні, вони підходять як для фігурної стрижки так і для лінійних посадок, що замінює самшит. Також спірею висаджують уздовж доріжок з плавними вигинами ліній [24].

Рослина добре витримує умови середньої кліматичної смуги. Спірея та її форми добре підходять для озеленення в малих садах та внутрішніх двориках. Загалом спірею поділяють на два різновиди: ті що цвітуть на весні, та влітку. До другого виду належить саме спірея японська [17, 24].

Спірея японська – це чагарник (рис. 1.1), заввишки від 0,5 до 1,5м, в діаметрі досягає 3 метрів. Характеризується швидкими темпами зростання, в рік приблизно 10 см приросту. Пагони – вертикальні, мало розгалужені, червоно-коричневого кольору. Листя черешкове, гостре, яйцеподібно-подовженої форми, з зубчастими краями. Довжина листків від 2,5 до 7,5 см. При розпусканні набувають червонуватого відтінку, влітку вони стають темно-зеленими, восени – багряного забарвлення [7, 8, 13, 16, 25].

Суцвіття зонтиковидні, забарвлені в світло- або темно-рожевий колір. Суцвіття великі, у вигляді щитків до 12 см в діаметрі. Залежно від сорту колір квіток може бути рожевим, білим та червоним. Також в залежності від сорту квітки можуть бути розташовані як на верхівках, так і майже по всій довжині пагона [13, 29, 32].



Рис. 1.1. Спірея японська (*Spiraea Japonica*)

Період цвітіння спіреї у липні-серпні, триває протягом півтора місяці. Квітки цієї рослини приваблюють бджіл і метеликів, при цьому відштовхуючи всіх інших комах. Насіння розміром до 2,5мм завдовжки перебуває в блискучих невеликих капсулах. Плід – дрібна гола колотівка з відігнутих на зовні стовпчиком [13, 16, 29].

Розмноження

Розмноження проводять насінням для видових рослин, сортові та гібридні рослини – поділом куща, живцями й відсадками [9, 11, 16, 24, 25, 31, 32].

- Розмноження відведеннями. Ранньою весною найбільш розвинені пагони закріплюють важком у викопану ямку, та засипають землею. Рясно поливають так як і кущі спіреї. Через чотири місяці мають з'явитися коріння. На наступну весну відведення вже можна пересаджувати окремо на нове місце.
- Розмноження насінням. Насіння засівають в родючий ґрунт, рясно поливаючи. Через 3-4 місяці вже можна висаджувати в сад.

- Розмноження поділом використовують для молодих і сильних рослин. Розрізають кореневище на 2-4 частини. Кожна частина має мати прикореневі паростки. Для запобігання загниванню місця зрізів обробляють активованим вугіллям. Кущ висаджують в підготовлену лунку, та засипають землею. Рослина добре переносить пересадку, важливим після пересадки є рясний полив.
- Розмноження живцями. Живці готуються з кінця літа і на початку осені. Однорічний пагін розрізають на частини, так щоб на кожному з них було по 5 листочків. З метою стимуляції коренеутворення кінці пагонів обробляють розчином Циркону в концентрації 1мл/1л. Потім ці пагони висаджують в річковий пісок з торфом 1:1, та вкривають плівкою. Поливають кожні 4 дні. Висаджувати живці в ґрунт можна після появи коренів.

Посадка та догляд

Посадку (рис. 1.2) слід здійснювати на початку весни ще до початку руху соку. Але можна садити і восени. Для посадки спіреї підійде будь який садовий ґрунт на сонці або напівтіні. Рослина є світло-любива. Розвиватися буде краще у родючих, помірно вологих та пухких ґрунтах. До складу ґрунту чагарник спірея невимоглива, але в родючому ґрунті росте краще, та цвіте пишніше. При посадці спіреї варто пам'ятати, що коріння спіреї сильно розростається, тому відстань між саджанцями має бути мінімум 50 см [11, 27, 29].

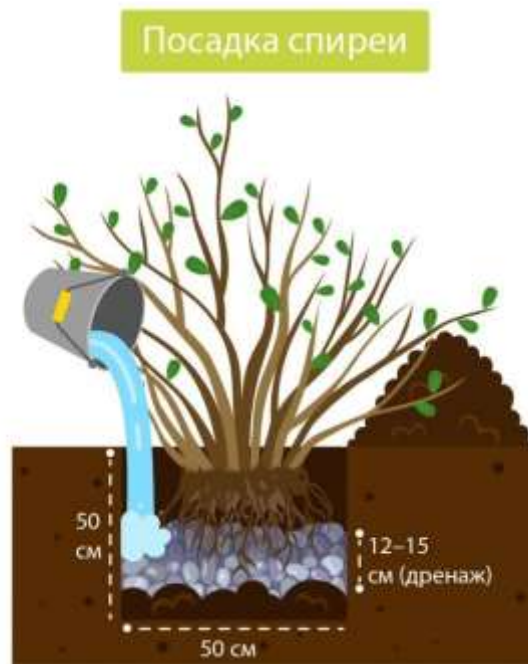


Рис. 1.2. Посадка спіреї японської

Після посадки має бути частий і рясний полив протягом першого року після посадки. Після вкорінення поливають двічі на місяць. Витрата води на дорослий кущ до 15 літрів. Підживлення проводять навесні, навколо стовбуру мульчують компостом або торфом, а восени цю мульчу закладають у ґрунт. Підживлення вносять відразу після обрізування [24, 29].

Обрізування

Обрізування (рис. 1.3) проводять на весні, у травні місяці. При обрізуванні сильно вкорочують всі пагони, залишаючи близько 10 см від рівня ґрунту. Також бажано видаляти відцвілі суцвіття, для того щоб зберегти охайний вигляд кущів спіреї, та продовжити період цвітіння. Сильне обрізування стимулює формування великої кількості здорових молодих пагонів. Якщо спірею не омолоджувати, то пагони будуть хилитися додолу, і з часом верхівка куща всихатиме. Перше омолоджує обрізування слід проводити після чотирьох років після посадки, зрізуючи пагони не більше 30 см від землі [11, 13, 24, 29].



Рис. 1.3. Обрізування спіреї японської

Підготовка до зими

Трава легко переносить морози, гине тільки при морозі -30°C . До настання морозів потрібно зрізати всі старі та хворі гілки. Грунт утеплюють шаром до 15 см від кореня. Для утеплення використовують опалий лист, торф, та тирсу [25].

Шкідники

Шкідниками для спіреї японської можуть бути павутинні кліщі, попелиця та трояндові листовійки. Нападу шкідниками рослина легко піддається в літню пору року. Запобігти ураженню шкідниками можна завдяки створенню необхідних умов та своєчасний догляд за рослиною. Позбутися комах можна за допомогою карбофоса, пірімора та фосфаміду. Хворобами рослина не вражається [8, 16, 25].

1.2. Види спіреї японської

Вид рослини налічує близько 90 видів. Кожен з них відрізняється формою, висотою, кольором листя і бутонів. Найпопулярнішими з них є [8, 16, 24, 32]:

- Спірея японська Фейрлайт - кущі заввишки 60 см із помаранчево-червоним листям, яке потім стає блідо-зеленим. Квітки мають насичений рожевий колір.
- Спірея японська Криспа – висота цього сорту до 60 см заввишки, має хвилясте листя помаранчево-червоного кольору. Квітки ніжного рожевого відтінку.
- Спірея японська Дворф – карликовий чагарник заввишки 30 см з округлою кроною. Листя дрібне, зелене, восени помаранчеве. Квіти рожевого кольору, зібрані у плоскі щітки.
- Спірея японська Альбіфлора – повільно зростаюча карликова рослина, з густою кроною в діаметрі до 150 см в діаметрі. Листя світло-зелене, восени жовте. Квітки дрібні, білого кольору.
- Спірея японська Ентоні Ватерер – кущ заввишки 80 см, квітки кольору рожево-лілового, листя світло-зеленого кольору.
- Спірея японська Меджик Карпет – сланкий чагарник, має яскраво-червоне листя, квітки рожеві з фіолетовим відтінком.
- Спірея японська Фробеллі – кущ заввишки до 120 см, має кулясту крону, прямостоячі пагони. Суцвіття насичено-малинового кольору, листя пурпурового кольору, влітку набуває зеленого кольору.
- Спірея японська Літл Принцес – заввишки до 60 см, та крона діаметром до 120см. Листя має еліптичну форму, темно-зеленого кольору, квітки червоно-рожевого кольору .
- Спірея японська Дартс Ред – форма куща нагадує Літл Принцес, але має бутони рожевого кольору, квітки інтенсивного пурпурового забарвлення.
- Спірея японська Альпіна – низькорослий густо гіллястий кущ, пагони та листя темно-зеленого кольору, квітки світло-рожевого кольору.
- Спірея японська Шіробана – невисокий кущ, “хамелеон” темно-зелені листя і квітки, що змінюють забарвлення від білого до червоного й рожевого забарвлення.

- Спірея японська Мікрофілла – у висоту сягає 130 см заввишки, в діаметрі 150 см. Має велике листя, 20 см заввишки, і до 10 см завширшки, зеленого кольору.
- Спірея японська – Голдфлейм, чагарник заввишки до 80 см, помарачево-жовтого листя. Квітки у цього сорту дрібні, рожево-червоного кольору.
- Спірея японська Голден Принцес – чагарник заввишки близько 1 м, листя яскраво жовтого кольору. Квітки рожевого забарвлення.
- Спірея японська Голд Маунт – маленький кущ, заввишки 25 см, листя яскраве жовто-золотистого кольору. Квітки рожевого забарвлення.
- Спірея японська Кендплайт – висота цього сорту невелика, заввишки до 50 см. Листя кольору вершково-жовтого, з віком стає яскравішим. Квітки рожевого забарвлення.
- Спірея японська Дженпей – кущ заввишки 80 см, шириною близько 1 м. Пагони червоно-коричневого кольору. Листя темно-зелені. На кущі одночасно ростуть квітки білого, рожевого й червоного кольору.

Також популярними в культурі є такі сорти: Неон Флеш, Дабл Плей Артист, Пінк Пересол, Руберріма, Нанна, Буллата, Грін енд Голд, Манон, Голден Елф, Дабл Плей Голд, Сандроп, Дабл Плей Біг Бенг та інші [24, 32].

1.3. Хімічний склад

Хімічний склад спіреї ще не повністю вивчений. Проте відомо що містить фітонциди, каротиноїди (рис. 1.4), флавоноїди, дубильні речовини, каротин, аскорбінову кислоту (рис. 1.5). Насіння містить олію, а коріння – ефірну олію. До складу коріння входить саліцилова кислота та фітонциди [31-35].

У 1839 році за результатом хімічних перетворень з пагонів спіреї було отримано ацетилсаліцилову кислоту [24].

Китайськими вченими було виділено шість дитерпенових алкалоїдів із C_{20} - скелетом атизинового типу, із рослин *Spiraea japonica* var. *Acuta* та *S.*

Japonica var. *ovalifolia*, а також вісім похідних спіраміну С і спірадину F, спірамін [32-36].

Хімічними та спектроскопічними методами в етанольному екстракті з коренів *Spiraea japonica* var. *Acuta* виділено три нових дитерпенових алкалоїда (спірамід (рис. 1.6), спіратин А і спіратин В) [33-35].

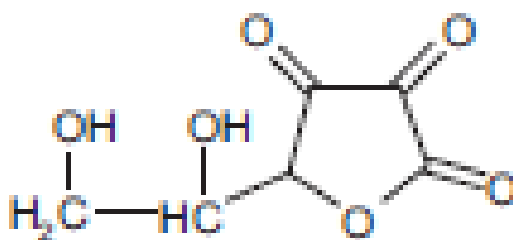


Рис. 1.4. Аскорбінова кислота

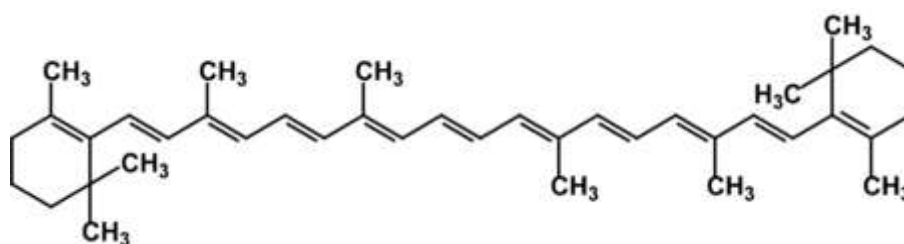


Рис. 1.5. β -каротин.

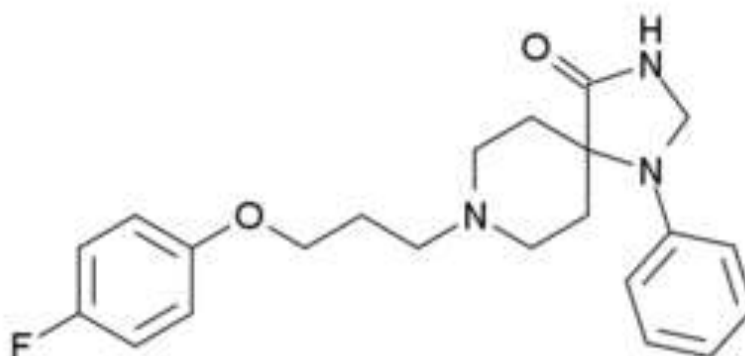


Рис. 1.6. Спірамід.

1.4. Фармакологічні властивості

В медицині використовують не всі види рослини. Лікарські властивості має спірея верболистна. Застосовують кору гілок, листя, коріння, та молоді пагони з квітками на кінцях. Наявність ацетилсаліцилової кислоти має виражену жарознижувачу, протизапальну та протиревматичну дію. Також проявляє в'язучу, антибактеріальну, протигрибкову, протимікробну дію. Відвар квітучих гілок використовують при лікуванні простудних захворювань [31].

Суміш перемеленого кореневища спіреї застосовують для зменшення болю при укусах змії. Настоянку цієї рослини застосовують для нормалізації серцево-судинної системи та мігренях. Настій пагонів з квітками застосовують для лікування розладів шлунково-кишкового тракту, при діареї та грибкових захворювання кишечника [31].

Висновки до розділу 1

Проаналізовано та узагальнено відомості літературних джерел щодо ботанічної характеристики, видів спіреї японської, хімічного складу та застосування спіреї японської.

Відомості щодо якісного складу та кількісного вмісту БАР у спіреї японської досить обмежені, тому подальше поглиблене фітохімічне вивчення спіреї японської є актуальним.

РОЗДІЛ 2.

ВИВЧЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ БАР У ЛИСТІ СПІРЕЇ ЯПОНСЬКОЇ

2.1. Виявлення вуглеводів

Наявність вільних та зв'язаних цукрів, полісахаридів та пектинових речовин у листі спіреї японської проводили за допомогою хімічних реакцій [8, 15, 18, 22, 23, 26, 30]:

- з купрум-тарtratним реактивом. До водної витяжки листа спіреї японської додавали кислоту хлоридну концентровану та нагрівали протягом 15 хв. Кисле середовище нейтралізували 10% розчином калію гідроксиду до рН=7 за універсальним індикатором. Потім до досліджуваної витяжки додавали купрум-тарtratний реактив і кип'ятили 1 хв. Випадіння цегельно-червоного осаду підтверджувало присутність відновлюючих цукрів;
- реакція з розчином β -нафтолу. До водної витяжки додавали розчин β -нафтолу і кислоту сульфатну концентровану. На межі розділу шарів двох рідин з'являлося вишнево-червоне кільце, що свідчило про наявність речовин глікозидної природи (вільних та зв'язаних цукрів);
- реакція з етанолом. У мірний циліндр наливали 96% етанол і поступово додавали досліджувану водну витяжку. Утворення білого аморфного осаду свідчило про присутність полісахаридів у досліджуваній витяжці;
- реакція з карбозолом. Подрібнену сировину спіреї японської вміщували в стакан місткістю 50 мл і додавали 15 мл 2 % розчину натрію карбонату з натрію гідроксиду та нагрівали протягом 20 хв на киплячій водяній бані. Після чого вміст стакану переносили у центрифужну пробірку та центрифугували протягом 5 хв при 2000 об/хв, зливаючи надосадову рідину у колбу місткістю 100 мл. Осад промивали водою ще двічі (порціями по 20 мл), центрифугували у тих же умовах та переносили промивні води в ту ж колбу. До одержаного розчину додавали 0,5 %

розчину карбазолу і кислоти сульфатної концентрованої, перемішували та нагрівали протягом 10 хв. Наявність червоно-фіолетового забарвлення свідчила про присутність пектинових речовин (галактуронової кислоти).

2.2 Виявлення та ідентифікація карбонових кислот

Наявність карбонових кислот у листі спіреї японської визначали у водній витяжці методом ПХ [20, 22, 23, 26, 30].

Ідентифікацію карбонових кислот проводили методом ПХ. Для хроматографії використовували папір марки «Filtrak» та хроматографували у системі розчинників: етилацетат – оцтова кислота льодяна – мурашина кислота – вода (100:11:11:25). Після проходження хроматограму висушували та обробляли 0,03% етанольним розчином бромтимолового синього та 1% розчином 2,6-дихлорфеноліндофенолу у 95 % етанолі в порівняння із ФСЗ карбонових кислот розчином. Після чого хроматограму нагрівали у сушильній шафі при температурі 105°C. Після нагрівання карбонові кислоти проявлялися у вигляді рожевих зон на синьому фоні. При обробці хроматограми парами аміаку, протягом декількох секунд, збільшувалась інтенсивність забарвлення зон.

Схему хроматограми виявлення та ідентифікації карбонових кислот у листі спіреї японської наведено на рис. 2.1.

Примітки: 1 – лимонна; 2 – саліцилова; 3 – яблучна; 4 – винна; 5 – бурштинова; 6 – аскорбінова; 7 – бензойна; 8 – нікотинова; 9 – аскорбінова; 10 – витяжка із листя спіреї японської.

В результаті проведеного дослідження у листі спіреї японської виявлено лимонну, яблучну та аскорбінову кислоти.

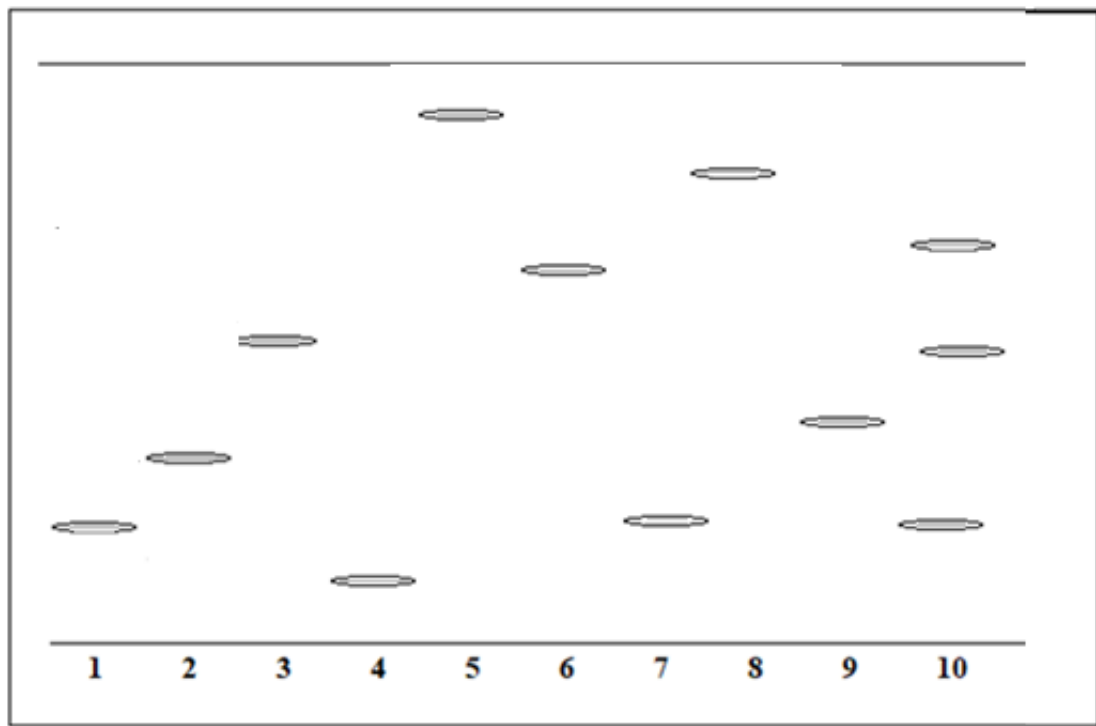


Рис. 2.1. Схема хроматограми виявлення та ідентифікації карбонових кислот у листі спіреї японської

2.3 Виявлення та ідентифікація амінокислот

Для виявлення амінокислот використовували реакцію з розчином 0,2% нінгідрину. У пробірку поміщали досліджувану водну витяжку і додавали 0,2% свіжоприготовлений розчин нінгідрину у спирті ізопропіловому, перемішували та нагрівали на водяній бані [1, 2, 9]. Досліджувана витяжка забарвлювалися у фіолетовий колір, що вказувало на присутність амінокислот у листі спіреї японської.

Ідентифікацію амінокислот проводили методом ПХ шляхом багаторазового розвинення хроматограми.

Для хроматографії використовували папір марки «Filtrak» та хроматографували в системі розчинників *n*-бутанол – кислота оцтова льодяна –

вода (4:1:2) з трикратною розгонкою хроматограми паралельно зі стандартними зразками амінокислот [2, 9].

Метод багатократного хроматографування дозволяє фронту розчинника пройти більшу відстань при тій же самій довжині листа хроматографічного паперу. Хроматограму з нанесеними речовинами (водною витяжкою, ФСЗ амінокислот) поміщали в хроматографічну камеру з системою розчинників, після проходження розчинником $1/3$ довжини хроматографічного паперу. Хроматограму виймали і ретельно висушували. Другий раз виконували аналогічно, розчинник проходив $1/2$ довжини, а третій – повністю весь лист хроматографічного паперу до лінії фронту.

Хроматограму висушували у витяжній шафі при кімнатній температурі, обробляли 0,2% спиртовим розчином нінгідрину і висушували у сушильній шафі при температурі 105°C до появи забарвлених плям амінокислот.

Після обробки хроматограм хромогенним реактивом амінокислоти проявлялися у вигляді фіолетових або рожево-фіолетових плям.

Схему хроматограми виявлення та ідентифікації амінокислот у листі спіреї японської наведено на рис. 2.2.

Примітки: 1 – лейцин; 2 – гліцин; 3 – метіонін; 4 – лізин; 5 – серин; 6 – валін; 7 – аспарагінова кислота; 8 – аланін; 9 – глутамінова кислота; 10 – водна витяжка з листя спіреї японської.

В результаті проведеного дослідження в листі спіреї японської у вільному стані були ідентифіковані 7 амінокислот, з яких 4 незамінних (метіонін, лізин, валін, лейцин) та 3 замінних (аланін, серин, аспарагінова кислота).

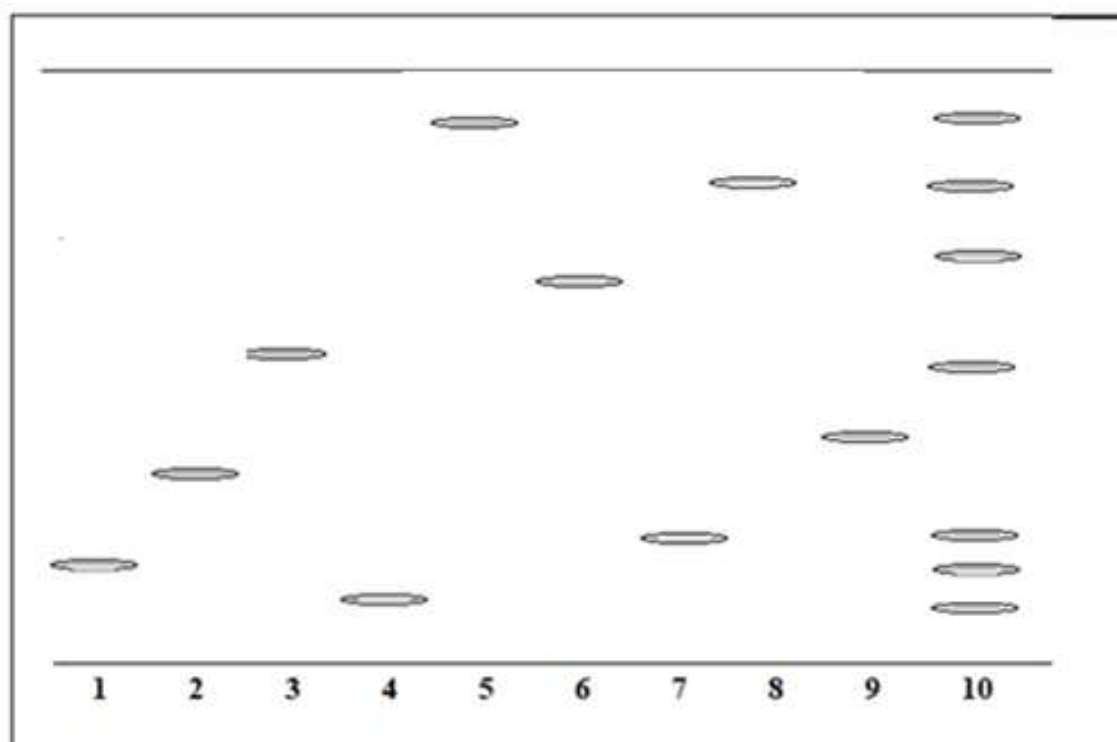


Рис. 2.2. Схема хроматограми виявлення та ідентифікації амінокислот у листі спіреї японської

2.4. Виявлення та ідентифікація флавоноїдів

Дослідження наявності флавоноїдів проводили в 70% етанольній витяжці з досліджуваної сировини спіреї японської за допомогою кольорових реакцій [17, 22, 23, 26, 30]:

- ціанідинава реакція (блідо-рожеве забарвлення вказувало на присутність речовин флавоноїдної природи);
- ціанідинава реакція в модифікації за Бріантом (водна фаза мала більш інтенсивне забарвлення ніж органічна, що дозволило допустити кількісну перевагу глікозидів флавоноїдів над їх агліконами);
- реакція з ферумом (III) хлоридом (чорно-зелене забарвлення);
- реакція з 10% спиртовим розчином луку (жовто-зелене забарвлення);
- реакція з 2% спиртовим розчином алюмінію (III) хлориду (зелено-жовте забарвлення);
- реакція Вільсона (світло-зелене забарвлення);

- реакція з розчином плюмбуму (II) ацетату (жовте забарвлення та утворювався жовтий осад).

Ідентифікацію флавоноїдів проводили методом ПХ. Для хроматографії використовували папір марки «Filtrak» та хроматографування проводили у системі розчинників: н-бутанол - оцтова кислота льодяна - вода (4:1:2). Визначення флавоноїдів проводили за флюоресценцією речовин в УФ-світлі та після обробки хроматограми парами аміаку, 5 % етанольним розчином алюмінію (III) хлориду та 10 % етанольним розчином калію гідроксиду у денному світлі у порівнянні з ФСЗ флавоноїдів [17, 22, 23, 26, 30].

Схему хроматограми виявлення та ідентифікації флавоноїдів у листі спіреї японської наведено на рис. 2.3.

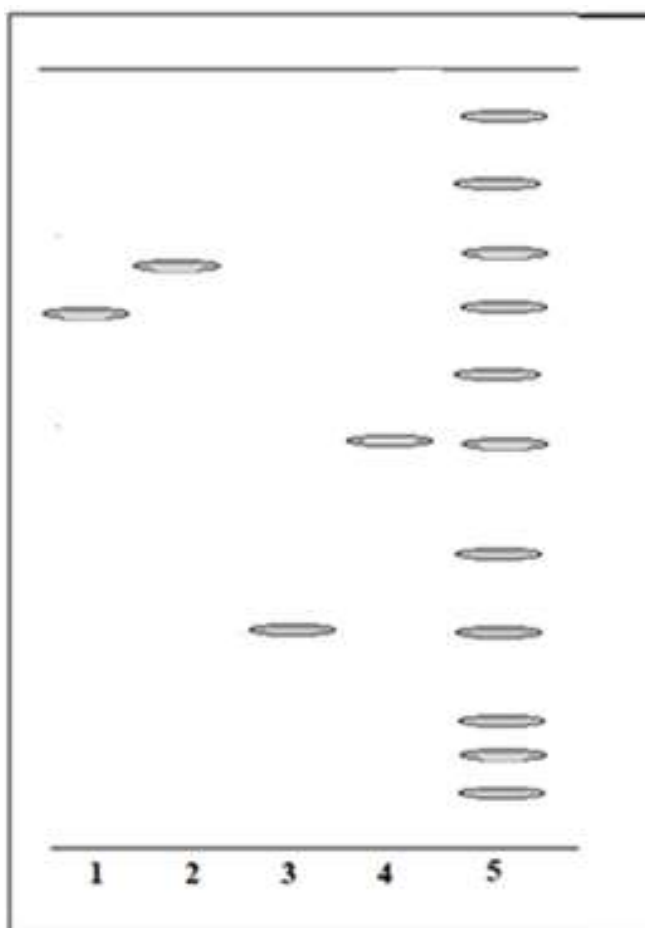


Рис. 2.3. Схему хроматограми виявлення та ідентифікації флавоноїдів у листі спіреї японської

Примітки: 1 – кемпферол; 2 – апігенін; 3 – рутин; 4 – кверцетин. 5 – етанольна витяжка листя спіреї японської.

У результаті проведеного експерименту у листі спіреї японської виявлено 11 флавоноїдів, 4 з яких було ідентифіковано як апігенін, кверцетин, кемпферол та рутин.

2.5. Виявлення дубильних речовин

Дубильні речовини виявляли у водній витяжці із листя спіреї японської за допомогою хімічних реакцій [10, 22, 23, 26]:

- реакція з 1% розчином желатини (випадіння білого осаду);
- реакція з 1% розчином хініну гідрохлориду (випадіння білого осаду);
- реакція з розчином ферум (III) амонію сульфату (утворювалося темно-зелене забарвлення, що свідчило про наявність конденсованої групи дубильних речовин).

2.6. Виявлення та ідентифікація хлорофілів та каротиноїдів

Для проведення ідентифікації хлорофілів та каротиноїдів було використано 70% етанольну витяжку з листя спіреї японської.

Визначення хлорофілів проводили за допомогою реакції з 10 % розчином купруму сульфату, у пробірці утворювався темно-зелений бензеновий шар, який містив хлорофіли, забарвлювався в яскраво-зелений колір [19].

Для виявлення каротиноїдів використовували реакцію з концентрованою сульфатною кислотою, з'являлося темно-синє забарвлення [19].

Ідентифікацію хлорофілів та каротиноїдів проводили методом ТШХ у системі розчинників: гексан - ацетон (8:2). Хроматограми висушували за температури 30 °С.

На хроматограмі хлорофіли ідентифікували за зеленим забарвленням зон у денному світлі та червоною флуоресценцією в УФ-світлі. Каротиноїди у денному світлі проявлялись у вигляді зон із жовтим або жовтогарячим забарвленням, які після обробки 2 % етанольним розчином *n*-диметиламінобензальдегіду змінювали забарвлення на рожеве [19].

Схему хроматограми виявлення та ідентифікації хлорофілів та каротиноїдів у листі спіреї японської наведена на рис. 2.6.

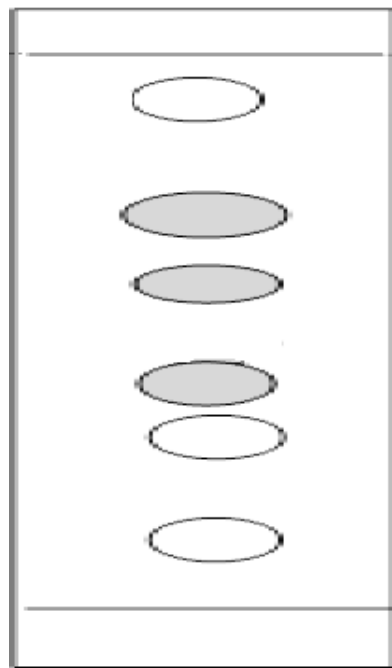


Рис. 2.6 Схема хроматограми виявлення хлорофілів та каротиноїдів у листі спіреї японської.

Примітка: сірі зони – хлорофіли; білі зони – каротиноїди.

У результаті проведеного експерименту у листі спіреї японської на хроматограмі проявлялось не менше 6 речовин: 3 речовини було віднесено до хлорофілів (мали зелене забарвлення у денному світлі та червоною флуоресценцією в УФ-світлі); 3 зони на хроматограмі мали жовте та забарвлення у денному світлі, яке змінювали свій колір на рожевий після обробки хроматограми розчином *n*-диметиламінобензальдегіду.

Висновки до розділу 2

1. Загальноприйнятими хімічними реакціями та хроматографічними методами аналізу у листі спіреї японської ідентифіковані такі групи БАР: вільні та зв'язані цукри, пектинові речовини, полісахариди, карбонові кислоти, амінокислоти, флавоноїди, дубильні речовини конденсованої групи, хлорофіли та каротиноїди.
2. У порівнянні зі стандартними зразками у листі спіреї японської ідентифіковано 7 амінокислот (метіонін, лізин, валін, лейцин, аланін, серин, аспарагінова кислота); 3 карбонових кислоти (яблучну, аскорбінову та лимонну), 4 флавоноїдів (апігенін, кверцетин, кемпферол, рутин).
3. Виявлені БАР розширюють відомості про хімічний склад спіреї японської і створюють передумови для подальшого фітохімічного дослідження її сировини.

РОЗДІЛ 2.

ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БАРУ У ЛИСТІ СПІРЕЇ ЯПОНСЬКОЇ

3.1. Полісахариди

Вміст полісахаридів визначали за методикою, наведеною у монографії ДФУ «Подорожника великого листя», гравіметричним методом [15, 18, 22].

Вміст суми водорозчинних полісахаридів (X , %) у перерахунку на абсолютно суху сировину обчислювали за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \times 100 \times 100}{m \times (100 - W)}, \quad (3.1)$$

де: m_1 – маса фільтру з осадом, у грамах;

m_2 – маса фільтру, у грамах;

m – маса наважки випробовуваної сировини, у грамах;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, у відсотках.

Результати визначення вмісту полісахаридів у листі спіреї японської наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Результати визначення вмісту полісахаридів у листі спіреї японської

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	4	3,67	3,78	0,0104	0,0456	0,95	2,78	3,78 ± 0,12	3,36
		3,69							
		3,75							
		3,86							
		3,91							

За результатами дослідження встановлено, що вміст полісахаридів у листі спіреї японської становив 3,78 %.

3.2. Амінокислоти

Кількісний вміст амінокислот у листі спіреї японської визначали спектрофотометричним методом за довжини хвилі 573 нм [1, 2, 9].

Вміст вільних амінокислот (X, %) у перерахунку на лейцин та абсолютно суху сировину обчислювали за формулою:

$$X = \frac{A \times 50 \times 25 \times 100}{E_{1\text{cm}}^{1\%} \times m \times 1 \times (100 - W)}, \quad (3.2)$$

де: A – оптична густина розчину за довжини хвилі 573 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

w – втрата в масі при висушуванні сировини, %;

$E_{1\text{cm}}^{1\%}$ - питомий показник поглинання комплексу лейцину з нінгідрином в ізопропанолі за довжини хвилі 573 нм, який дорівнює 862.

Результати визначення вмісту амінокислот у листі спіреї японської наведено в табл. 2.2.

Таблиця 3.2

Результати визначення вмісту амінокислот у листі спіреї японської

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon, \%$
5	4	0,67	0,65	0,00062	0,01113	0,95	2,78	$0,65 \pm 0,03$	4,74
		0,61							
		0,65							
		0,67							
		0,66							

У результаті спектрофотометричного визначення амінокислот встановлено, що їх вміст у листі спіреї японської склав 0,65 %.

3.3. Флавоноїди

Вміст суми флавоноїдів визначали методом спектрофотометрії за методикою ДФУ 2.0, доповнення 1, монографія «Софори квітки» [4].

Вміст флавоноїдів (X, %) у перерахунку на рутин розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times 1000}{m \times 37}, \quad (3.3)$$

де: A – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 425 нм;
m – маса наважки випробовуваної сировини, г.

Результати визначення вмісту флавоноїдів у листі спіреї японської наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Результати визначення вмісту флавоноїдів у листі спіреї японської

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	4	1,06	1,05	0,00040	0,00894	0,95	2,78	1,05 ± 0,02	2,37
		1,06							
		1,07							
		1,02							
		1,04							

У результаті проведеного експерименту вміст флавоноїдів у листі спіреї японської був 1,05 %.

3.4. Гідроксикоричні кислоти

Вміст гідроксикоричних кислот визначали методом спектрофотометрії за методикою ДФУ 2.0, т. 3, монографія «Кропиви листя^N» [6, 14, 21].

Вміст гідроксикоричних кислот (X , %) у перерахунку на хлорогенову кислоту розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times 1000}{188 \times m}, \quad (3.4)$$

де: A - оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 525 нм;
 m - маса наважки випробовуваної сировини, г.

Результати визначення вмісту гідроксикоричних кислот у листі спіреї японської наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

**Результати визначення вмісту гідроксикоричних кислот
у листі спіреї японської**

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	4	1,06	1,04	0,00040	0,00894	0,95	2,78	1,04 ± 0,02	2,37
		1,06							
		1,07							
		1,02							
		1,04							

У результаті проведеного експерименту вміст гідроксикоричних кислот у листі спіреї японської був 1,04 %.

3.5. Карбонові кислоти

Вміст суми карбонових кислот у листі спіреї японської встановлювали за методикою, яка наведена у ДФУ 2.1 у монографії «Шипшини плоди» [4]. Визначення проводили титриметричним методом.

Вміст органічних кислот (X , %) у перерахунку на яблучну кислоту та абсолютно суху сировину обчислювали за формулою:

$$X = \frac{V \cdot 0.0067 \cdot 220 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 10 \cdot (100 - W)}$$

де: V – об’єм розчину натрію гідроксиду, який пішов на титрування, мл;
 0,0067 – кількість кислоти яблучної, яка відповідає 1 мл натрію гідроксиду (0,1 моль/л),г;
 250 – загальний об’єм екстракту, мл;
 m – маса сировину, г;
 W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати визначення вмісту карбонових кислот у листі спіреї японської наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

**Результати визначення вмісту карбонових кислот
у листі спіреї японської**

m	n	X_i	$X_{\text{сер}}$	S^2	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{сер}}$, %
5	4	2,15	2,13	0,00172	0,01854	0,95	2,78	2,13 ± 0,06	2,41
		2,17							
		2,16							
		2,11							
		2,07							

За результатами експерименту встановлено, що вміст карбонових кислот у листі спіреї японської становив $2,13 \pm 0,06$ %.

3.6. Таніни

Вміст танінів у перерахунку на пірогалол визначали методом спектрофотометрії за методикою ДФУ 2.0, т. 1, монографія «Визначення танінів

у лікарських засобах рослинного походження» [3, 5, 10, 28].

Вміст суми танінів (X , %) у перерахунку на пірогалол розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times m_0 \times 62,5 \times 100}{A_0 \times m \times (100 - W)}, \quad (3.6)$$

де: A – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 760 нм;
 A_0 – оптична густина стандартного розчину пірогалолу за довжини хвилі 760 нм;
 m – маса наважки випробовуваної сировини, г;
 m_0 – маса наважки пірогалолу, г;
 W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати визначення вмісту танінів наведено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Результати визначення вмісту танінів у листі спіреї японської

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	4	6,67	6,56	0,06123	0,11066	0,95	2,78	6,56 ± 0,31	4,68
		6,34							
		6,41							
		6,46							
		6,95							

У результаті експерименту встановлено, що вміст танінів у листі спіреї японської був 6,56 %.

3.7. Хлорофілів та каротиноїдів

Для розрахунку вмісту хлорофілів a і b та каротиноїдів у досліджуваному екстракті з листя спіреї японської використовували спектрофотометричний

метод. Для хлорофілу *a* максимум поглинання в 96% етанолі спостерігали при довжині хвилі 665 нм, для хлорофілу *b* – 649 нм. Суму каротиноїдів визначали при довжині хвилі 441 нм. В якості розчину порівняння використовували 96% етанол [19].

Концентрацію хлорофілів *a* (C_a , мг/л) і *b* (C_b , мг/л) та їх сумарний вміст (C_{a+b} , мг/л) обчислювали за формулами:

$$C_a = 13,70 \times A_{665} - 5,76 \times A_{649} ,$$

$$C_b = 25,80 \times A_{649} - 7,60 \times A_{665} ,$$

$$C_{a+b} = 6,10 \times A_{665} + 20,04 \times A_{649} = 25,1 \times A_{654}, \quad (3.7.1)$$

де: A_{665} – оптична густина розчину за довжини хвилі 665 нм;

A_{649} – оптична густина розчину за довжини хвилі 649 нм.

Концентрацію каротиноїдів ($C_{кар}$, мг/л) розраховували за формулою:

$$C_{кар} = 4,695 \times A_{441} - 0,268 \times (C_a + C_b), \quad (3.7.2)$$

де: A_{441} – оптична густина розчину за довжини хвилі 441 нм;

$C_a + C_b$ – сумарний вміст хлорофілів *a* та *b* у розчині, у міліграмах на літр.

Результати визначення вмісту хлорофілу *a* і *b* та каротиноїдів у листі сперії японської наведені в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Результати визначення вмісту хлорофілу *a*, хлорофілу *b* та каротиноїдів у листі сперії японської

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ϵ , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Хлорофіл <i>a</i>									
5	4	1,08	1,06	0,00067	0,01157	0,95	2,78	1,06 ± 0,61	3,04
		1,09							
		1,04							
		1,03							
		1,05							

Продовження табл. 3.7

m	n	X_i	$X_{сер}$	S^2	$S_{сер}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{сер}$, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Хлорофіл b									
5	4	1,07	1,04	0,00128	0,01600	0,95	2,78	1,04 ± 0,62	4,26
		1,09							
		1,04							
		1,01							
		1,01							
Каротиноїди									
5	4	0,96	0,94	0,00132	0,016248	0,95	2,78	0,95 ± 0,06	4,76
		0,92							
		0,98							
		0,90							
		0,98							

Результати експерименту показали, що в листі спіреї японської містить хлорофілу *a* – 1,06 %, хлорофілу *b* – 1,04 % та каротиноїдів у перерахунку на β -каротин – 0,94 %.

Висновки до розділу 3

1. Кількісний аналіз БАР у листі спіреї японської проводили за допомогою гравіметричного та спектральних методів.

2. Вміст полісахаридів у досліджуваній сировині, визначений гравіметричним методом, становив 3,78 %.

3. Спектрофотометричним методом аналізу у листі досліджуваної сировини визначено кількісний вміст:

- амінокислот – 0,65 %,
- флавоноїди – 1,05 %,
- гідроксикоричних кислот – 1,04 %,
- танінів – 6,56 %,
- хлорофілу *a* – 1,06 %,
- хлорофілу *b* – 1,04 %,
- каротиноїдів – 0,94 %.

4. Вміст суми карбонових кислот визначали титриметричним методом, який становив 2,13 %.

РОЗДІЛ 4

ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ЛИСТІ СПРЕЇ ЯПОНСЬКОЇ

4.1 Числові показники

Втрату в масі при висушуванні визначали за методикою ДФУ 2.0, том 1, монографія 2.2.32 «Втрата в масі при висушуванні» [5, 16]. Застосовували метод гравіметрії.

Втрату в масі при висушуванні обчислювали за формулою (X, %):

$$X = \frac{(m - m_1) \times 100}{m}, \quad (4.1)$$

де: m – маса сировини до висушування, г;

m_1 – маса сировини після висушування, г.

Результати визначення втрати у масі при висушуванні наведено у табл.4.1.

Таблиця 4.1

Результати визначення втрати у масі при висушуванні у спреї японської листі

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	4	10,67	10,56	0,06123	0,11066	0,95	2,78	10,56 ± 0,31	2,91
		10,34							
		10,41							
		10,46							
		10,95							

У результаті проведеного дослідження встановлено, що втрата в масі при висушуванні у листі спіреї японської становила 10,56 %.

Визначення золи загальної проводили гравіметричним методом, згідно методики, наведеної у ДФУ 2.0 том 1, монографія 2.4.16 «Зола загальна» [5, 16].

Золу загальну обчислювали за формулою (X, %):

$$X = \frac{m \times 100 \times 100}{m_1 \times (100 - W)}, \quad (4.2)$$

де: m – маса золи, г;

m_1 – маса наважки випробовуваної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати визначення вмісту золи загальної у листі спіреї японської наведені у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Результати визначення вмісту золи загальної у листі спіреї японської

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	4	4,80	4,96	0,01573	0,05609	0,95	2,78	4,96 ± 0,16	3,14
		5,05							
		4,95							
		4,90							
		5,12							

У результаті проведеного дослідження встановлено, що вміст золи загальної у листі спіреї японської становив 4,96 %.

Екстрактивні речовини у листі спіреї японської визначали гравіметричним методом за фармакопейною методикою згідно ДФУ 2.0 (розд. 2, п. 2.3) [5, 16].

Вміст екстрактивних речовин (X , %) у перерахунку на абсолютно суху речовину обчислювали за формулою:

$$X = \frac{m \cdot 200 \cdot 100}{m_1 \cdot (100 - W)}, \quad (4.3)$$

де: m – маса сухого залишку, г;

m_1 – маса сировини, г;

W – втрата у масі при висушуванні сировини, %.

Екстрактивні речовини визначали водою та етанольними розчинами зі зростаючою концентрацією останнього (40%, 70%, 96%) [5, 16].

Результати визначення екстрактивних речовин у листі спіреї японської наведені у табл. 4.3.

Таблиця 4.3

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вода									
5	4	5,36	5,36	0,04287	0,09259	0,95	2,78	5,36 ± 0,26	4,80
		5,49							
		5,45							
		5,49							
		5,00							
40% етанол									
5	4	13,06	12,76	0,04663	0,09657	0,95	2,78	12,76 ± 0,27	2.10
		12,59							
		12,91							
		12,62							
		12,60							

Продовження табл. 4.3

70% етанол									
5	4	10,35	10,46	0,10167	0,14259	0,95	2,78	10,46 ± 0,40	3,79
		10,41							
		10,30							
		10,23							
		11,02							
96% етанол									
5	4	2,35	2,37	0,00895	0,04230	0,95	2,78	2,37 ± 0,12	4,96
		2,25							
		2,32							
		2,48							
		2,45							

У ході дослідження було встановлено, що максимальний вихід екстрактивних речовин у листі спіреї японської спостерігався при використанні 40% етанолу (12,76 %), менший вміст екстрактивних речовин спостерігали при використанні 70 % етанолу (10,46 %), найменший – при використанні 96 % етанолу (2,37 %).

4.2. Технологічні параметри

Для одержання нових лікарських засобів нами було визначено основні технологічні параметри сировини: об'ємна маса, насипна маса, питома маса, пористість, порізність шару, вільний об'єм шару, коефіцієнт поглинання екстрагенту за відомими методиками [14].

Результати визначення технологічних параметрів у листі спіреї японської наведені у табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Технологічні параметри листя спіреї японської

Параметри	Значення
Об'ємна маса, г/см ³	0,24 ± 0,01
Насипна маса, г/см ³	0,19 ± 0,01
Питома маса, г/см ³	1,18 ± 0,03
Пористість	0,85 ± 0,03
Порізність	0,27 ± 0,01
Вільний об'єм шару	0,81 ± 0,03
Коефіцієнт поглинання екстрагенту:	
– вода	1,94 ± 0,09
– 40% етанол	2,78 ± 0,15
– 70% етанол	2,37 ± 0,21
– 96% етанол	1,07 ± 0,06

У листі спіреї японської проведено визначення технологічних параметрів. Отримані дані можуть бути використані для одержання лікарських засобів на основі досліджуваної сировини.

Висновки до розділу 4

1. У листі спіреї японської визначено такі числові показники:

- втрата в масі при висушуванні (10,56 %),
- зола загальна (4,96 %),

2. Гравіметричним методом визначено вихід екстрактивних речовин, які вилучалися водою, 40 %, 70 %, 96 % етанолом. Встановлено, що максимальний вихід екстрактивних речовин спостерігався при використанні як екстрагенту 40 % етанолу.

3. Для досліджуваної сировини спіреї японської визначені основні технологічні параметри.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз літературних джерел щодо ботанічної характеристики, видів спіреї японської, хімічного складу та застосування.

2. Хімічними реакціями та хроматографічними методами аналізу у листі спіреї японської ідентифіковані такі групи біологічно активних сполук, як вільні та зв'язані цукри, пектинові речовини, полісахариди, карбонові кислоти, флавоноїди, дубильні речовини конденсованої групи, амінокислоти, хлорофіли та каротиноїди. У порівнянні зі стандартними зразками у листі спіреї японської було ідентифіковано 7 амінокислот (метіонін, лізин, валін, лейцин, аланін, серин, аспарагінова кислота), 3 карбонових кислоти (яблучну, аскорбінову та лимонну), 4 флавоноїдів (апігенін, кверцетин, кемпферол, рутин), хлорофіли та каротиноїди.

3. Кількісний вміст основних груп БАР у листі спіреї японської встановлено методами: спектрофотометрії на спектрофотометрі Optizen POP (Корея) (амінокислоти, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, таніни у перерахунку на пірогалол, хорофіли *a* і *b* та каротиноїди), гравіметричним (полісахариди) та титриметричним (суму карбонових кислот).

4. Методом гравіметрії у листі спіреї японської визначено числові та технологічні параметри. Втрата в масі при висушуванні втрата в масі при висушуванні (10,56 %), зола загальна (4,96 %). Найбільший вихід екстрактивних речовин з досліджуваної сировини спостерігався при використанні 40 % етанолу (12,76 %).

5. Одержані експериментальні дані будуть використані при стандартизації сировини спіреї японської та розробці відповідних розділів методів контролю якості на спіреї японської листя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамик І. І., Вельма В. В., Скребцова К. С., Попик А. І. Дослідження амінокислот у сировині *Hylocereus undatus*. Youth Pharmacy Science: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (7-8 грудня 2021 р., м. Харків). – Харків: НФаУ, 2021. – С. 33 – 34.
2. Гончарова Ю. В., Новосел О. М. Визначення вмісту амінокислот у коренях нетреби звичайної. Topical issues of new medicines development: матеріали XXVII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів (8-10 квіт. 2020 р., м. Харків). Харків: НФаУ, 2020. С. 31.
3. Дейнека А.С., Процька В.В., Журавель І.О. Визначення кількісного вмісту поліфенольних сполук у сировині Целозії гребінчастої. Фармакоекономіка в Україні: стан та перспективи розвитку : матеріали XII наук.-практ. INTERNET-конф., м. Харків, 22 травня 2020 р. Х. : Вид-во НФаУ, 2020. С. 239.
4. Державна Фармакопея України / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Доповнення 1. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2016. 360 с.
5. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. Т. 1. 1128 с.
6. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. Т. 3. 732 с.
7. Дадыкин В. Чай из трав на каждый день. *Наука и жизнь : журнал*. 2010. № 6. С. 132-134 с.
8. Кисличенко В. С., Новосел О. М., Бухаріна О. В. Вивчення полісахаридного складу представників родів *Malus L.* і *Pyrus L.* *Український журнал клінічної та лабораторної медицини*. 2009. Т. 4, № 1. С. 35-38.
9. Кисличенко О. А., Процька В. В., Журавель І. О. Дослідження якісного

складу та визначення кількісного вмісту суми амінокислот у сировині моркви посівної сортів Яскрава, Нантська Харківська, Оленка, Комет та Афалон. *Фітотерапія. Часопис*. 2018. № 1. С. 41-45.

10. Кулікова А. Е., Новосел О. М. Виявлення та визначення вмісту танінів у татарнику звичайного траві та коренях. *Planta+*. Наука, практика та освіта: мат. Міжнар. наук.- практ. конф., м. Київ, 19 лютого 2021 р. Київ, 2021. С. 116-117.

11. Меженська Л. О., Меженський В. М. Систематика покритонасінних деревних рослин України. Київ; Ліра-К, 2021. 838с.

12. Москаленко А. М., Попова Н. В. Дослідження технологічних параметрів сировини безсмертника приквіткового (*Helichrysum bracteatum*). *Topical issues of new medicines development: матеріали XXVII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів (8-10 квіт. 2020 р., м. Харків)*. Харків: НФаУ, 2020. С. 39 – 40.

13. Мороз І. В., Гришко-Богмако Б. К. Ботаніка з основами екології: Навч. посібник. К.: Вища школа, 1994. 259 с

14. Науменко Л. С., Попова Н. В., Бобрицька Л. О. Гідроксикоричні кислоти обліпихи крушиноподібної. *Український біофармацевтичний журнал*. 2019. №. 4(61). С. 70-74.

15. Павленко М. О., Новосел О. М. Дослідження водорозчинних полісахаридів маслинки вузьколистої плодів. *Topical issues of new medicines development: матеріали XXVII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів (8-10 квіт. 2020 р., м. Харків)*. Харків: НФаУ, 2020. С. 43-44.

16. Павленко-Баднауї М. Ю., Процька В. В., Журавель І. О. Визначення числових показників якості сировини геліопсису соняшниковидного згідно вимог ДФУ. *Сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології : збірник наукових праць (м. Харків, 7 – 8 листопада 2019 р.)*. Випуск 6. Х.: Вид-во НФаУ, 2019. С. 375.

17. Петкова І. Б., Унгурян Л. М., Горяча Л. М. Ідентифікація флавоноїдів *Centaurea cyanus* L. Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та

стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження : матеріали II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (11 березня 2020 р., м. Харків). Х. : НФаУ, 2020. С. 130.

18. Пінкевич В. О., Бурда Н. Є., Журавель І. О. Визначення полісахаридів у сировині матіюли дворогої сорту Цариця ночі. Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських 45 засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження : матеріали II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (11 березня 2020 р., м. Харків). Х. : НФаУ, 2020. С. 131.

19. Пінкевич В. О., Новосел О. М. Визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів у груші звичайної листі сорту Ноябрська. *Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин*: матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Харків, 26-28 листоп. 2018 р. Х.: Вид-во НФаУ, 2018. С. 167-168.

20. Петкова І.Б., Унгурян Л.М., Горяча Л.М. Виявлення органічних кислот у волошки синьої траві. *Науково-технічний прогрес і оптимізація технологічних процесів створення лікарських препаратів*: матеріали VII наук.-практ. конф. з міжнар. участю (Тернопіль, 23-24 вересня 2020 р.). Тернопіль: ТНМУ, 2020. С. 45.

21. Порівняльний аналіз гідроксикоричних кислот артишоку, що вирощений в Україні та Франції / А. І. Федосов, О. О. Добровольний, А. С. Шаламай та ін. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2017. Т. 10, № 1 (23). С. 49-53.

22. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навч. посіб. / [В. М. Ковальов, С. М. Марчишин, О. П. Хворост та ін.]; за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин, О. П. Хворост, Т. І. Ісакової. Тернопіль: ТДМУ, 2014. 264 с.

23. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др.; под общ. ред. В. Н. Ковалева. Х.: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2003. 512 с.

24. Садові декоративні рослини / О. М. Олейнікова та ін. Харків : «Веста», 2010. С. 101.
25. Стебляк М.І. та ін. Ботаніка: Анатомія та морфологія рослин. К.: Вища школа, 1995. 384 с.
26. Фармакогнозія: підручник для студентів ВНЗ / В. С. Кисличенко, І. О. Журавель, С. М. Марчишин та ін.; під ред. проф. В. С. Кисличенко. Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2015. 736 с.
27. Фітонциди // Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури / Р. А. Шмиг, В. М. Боярчук, І. М. Д. обрянський, В. М. Барабаш; за заг. ред. Р. А. Шмига. Львів, 2010. 202 с.
28. Федосов А. І., Кисличенко В. С., Новосел О. М. Визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук в артишоку суцвіттях, часнику листі та цибулинах. *Медична та клінічна хімія*. 2018. Т. 20, № 1. С. 100-104.
29. Флора України: Статистичний збірник. К.: Держкомстат України, 2008. 217 с.
30. Хржановский В. Г., Пономаренко С. Ф. Практикум по курсу общей ботаники: Учебное пособие. М.: Высш. Школа, 2010. 422 с
31. Antiplatelet aggregation activity of diterpene alkaloids from *Spiraea japonica* / L. Li, Y. M. Shen, X. S. Yang et al. *European journal of pharmacology*. 2002. № 449 (1-2). 23-28 p
32. Dirr M. A. *Spiraeas* of *japonica* group є літо garden aristocrats. *American Nurseryman* 163. 1986. 54-56 p.
33. Diterpene alkaloids and diterpenes from *Spiraea japonica* and their anti-tobacco mosaic virus activity / Ma Yuan et al. *Fitoterapia*. 2016. № 109. 8-13 p.
34. Hao X. Chemical and biological study of *Spiraea japonica* Complex // *Progress in Chemistry*. 2009. № 21 (01). P. 84.
35. New diterpene alkaloids from the roots of *Spiraea japonica* / H. P. He, Y. M. Shen, J. X. Zhang et al. *Journal of natural products*. 2001. № 64 (3). 379-380 p.

Національний фармацевтичний університет

Факультет фармацевтичний
Кафедра хімії природних сполук і нутриціології
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація
Освітня програма Фармація

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри
хімії природних
сполук і нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО
“28” вересня 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Настасія ГЛУЩЕНКО

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фітохімічне вивчення спіреї японської», керівник кваліфікаційної роботи: Вікторія КИСЛИЧЕНКО, д.фарм.н., професор, затверджений наказом НФаУ від “01” листопада 2022 року № 238
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2022 року
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Фітохімічне вивчення спіреї японської
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): огляд літератури щодо ботанічної характеристики, хімічного складу та застосування листя спіреї японської, визначення основних числових показників сировини, проведення вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту основних груп БАР в сировині спіреї японської, визначення технологічних параметрів сировини спіреї японської.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
рисунків - 10
таблиць - 11

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Наталія БЕВЗ, доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії	28.09.2022	28.09.2022
2	Наталія БЕВЗ, доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії	05.10.2022	05.10.2022
3	Наталія БЕВЗ, доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії	14.11.2022	14.11.2022
4	Наталія БЕВЗ, доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії	28.11.2022	28.11.2022

7. Дата видачі завдання: 28 вересня 2022 р._____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	Аналіз літературних джерел щодо ботанічної характеристики, розповсюдження, видів, хімічного складу, фармакологічної дії та застосування в медицині спіреї японської	28.09.2022-04.10.2022	виконано
2.	Вивчення якісного складу БАР у листі спіреї японської	05.10.2022-16.10.2022	виконано
3.	Визначення кількісного вмісту БАР у листі спіреї японської	17.10.2022-25.11.2022	виконано
4.	Визначення числових та технологічних показників у листі спіреї японської	28.11.2022-20.12.2022	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Настасія ГЛУЩЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Вікторія КИСЛИЧЕНКО

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 238
по Національному фармацевтичному університету

від 01 листопада 2022 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми навчання фармацевтичного факультету НФаУ 2023 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.	Глуценко Настасія Олександрівна	Фітохімічне вивчення спіреї японської	Phytochemical study of <i>Japanese spiraea</i> Thunb	проф. Кисличенко В. С.	доц. Бевз Н. Ю.

ПІДСТАВА: службова записка завідувача кафедрою 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

№ 110442 від «22» грудня 2022 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Глуценко Настасії Олександрівни, ___ курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне вивчення спіреї японської / *Phytochemical study of Japanese spiraea Thunb*», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіляції).

Голова комісії,
професор



Інна ВЛАДИМИРОВА

8%

19%

ВІДГУК

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

на тему: «Фітохімічне вивчення спіреї японської»

Актуальність теми. Завдяки широкому спектру фармакологічної дії та багатокомпонентному хімічному складу сировини рослин родини Розові (*Rosaceae*) є актуальним поглиблене дослідження представників родини 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 спіреї японської листя. В процесі виконання кваліфікаційної роботи Настасія ГЛУЩЕНКО засвоїла основні методи фітохімічного аналізу лікарської рослинної сировини.

Оцінка роботи. Кваліфікаційна робота Настасія ГЛУЩЕНКО виконана на високому науковому рівні. При проведенні фітохімічного аналізу листя спіреї японської було використано різні методи. Отримані дані стосовно кількісного вмісту БАР були статистичного оброблені відповідно до вимог ДФУ.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту. Кваліфікаційна робота Настасії ГЛУЩЕНКО «Фітохімічне вивчення спіреї японської» відповідає вимогам, що висуваються до роботи певного рівня, може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник _____ проф. Вікторія КИСЛИЧЕНКО

"07" грудня 2022 р.

РЕЦЕНЗІЯ

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

Настасії ГЛУЩЕНКО

на тему: «Фітохімічне вивчення спіреї японської»

Актуальність теми. Традиційна медицина багатьох країн вже давно використовує декоративні рослини для лікування різних захворювань. Тому, звертаючи увагу на популярність спіреї японської як декоративної рослини, що має значну сировинну базу, та перспективність дослідження їх хімічного складу для розробки нових лікарських засобів, фітохімічне вивчення спіреї японської флори України є актуальним.

Теоретичний рівень роботи. Проведено аналіз літературних джерел щодо ботанічної характеристики, видів спіреї японської, хімічного складу та застосування.

Пропозиції автора по темі дослідження. У кваліфікаційній роботі представлені результати фітохімічного дослідження листя спіреї японської. Одержані дані можуть бути використані для подальшого фітохімічного вивчення сировини спіреї японської та розробки нових фітозасобів рослинного походження на її основі.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. В результаті проведеного фітохімічного дослідження була встановлена наявність та визначено кількісний вміст полісахаридів, гідроксикоричних та карбонових кислот, флавоноїдів, дубильних речовин, амінокислот, хлорофілів та каротиноїдів.

Недоліки роботи. В роботі є літературні джерела, яким більше 10 років, також у роботі зустрічаються орфографічні помилки та невдалі вислови.

Загальний висновок і оцінка роботи. Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти Настасії ГЛУЩЕНКО «Фітохімічне вивчення спіреї японської» за своєю актуальністю, теоретичним і практичним значенням відповідає вимогам, що пред'явлені до кваліфікаційних робіт, і може бути представлена до захисту в Екзаменаційній комісії.

Рецензент

Наталія БЕВЗ

"14" грудня 2022 р.

Витяг
з протоколу засідання кафедри хімії природних сполук і нутриціології
Національного фармацевтичного університету
№ 14 від 20 грудня 2022 року

ПРИСУТНІ: Бурда Н.Є., Журавель І.О., Кисличенко В.С., Комісаренко А.М.,
Король В.В., Попик А.І., Попова Н.В., Процька В.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 спіреї японської» здобувача вищої освіти випускного курсу Фс18(4,5з)-04б групи Настасії ГЛУЩЕНКО.

Науковий керівник: професор Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Рецензент: доцент Наталія БЕВЗ

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти Фс18(4,5з)-04б групи Настасії ГЛУЩЕНКО на тему: «Фітохімічне вивчення спіреї японської»

Завідувачка кафедри хімії природних
сполук і нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Секретар кафедри ХПСіН

Надія БУРДА

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Направляється здобувач вищої освіти Настасія ГЛУЩЕНКО до захисту кваліфікаційної роботи за галузю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фітохімічне вивчення спіреї японської»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Микола ГОЛІК /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Настасія ГЛУЩЕНКО засвоїла основні методи фітохімічного аналізу, дана кваліфікаційна робота має практичне значення та відповідає вимогам, що висуваються до роботи певного рівня

Керівник кваліфікаційної роботи

“07” грудня 2022 року

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувач вищої освіти Настасія ГЛУЩЕНКО допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри хімії природних сполук і нутриціології

“20” грудня 2022 року

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« ____ » _____ 2023 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ /Лена ДАВТЯН/