

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

фармацевтичний факультет

кафедра хімії природних сполук та нутриціології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ НАНДИНИ ДОМАШНЬОЇ**

Виконала: здобувачка вищої освіти групи
Фс17 (5,0 д) 08

спеціальності 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація

Олександра ДЯЧУК

Керівник: професорка закладу вищої освіти
кафедри хімії природних сполук і нутриціології,
д. фарм. н., професор

Ірина ЖУРАВЕЛЬ

Рецензент: професорка закладу вищої освіти
кафедри фармакогнозії, д. фарм. н., професор

Олена КРИВОРУЧКО

Харків-2023 рік

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному вивченню листя, плодів та квіток нандини домашньої. Були проведені якісні та кількісні дослідження сировини, у результаті було виявлено органічні кислоти, сапоніни, гідроксикоричні кислоти, каротиноїди. Висвітлені результати визначення втрати в масі при висушуванні сировини, загальної золи, екстрактивних речовин. У результаті проведених досліджень обрано перспективні види сировини для подальших досліджень.

Кваліфікаційна робота містить у своєму складі вступ, огляд літератури, експериментальну частину, загальні висновки, список використаної літератури. Включає в собі 41 сторінку, 23 рисунка, 26 таблиць. Список літератури містить 30 джерел.

Ключові слова: нандина домашня, листя, плоди, квітки, аналіз хімічного складу, якісний аналіз, кількісний аналіз.

ANNOTATION

The qualification work is devoted to the phytochemical study of the leaves, fruits and flowers of *Nandina domestica*. Qualitative and quantitative studies of raw materials were conducted, as a result, organic acids, saponins, hydroxycinnamic acids, carotenoids were found. The results of determining the loss in mass during drying of raw materials, total ash, and extractive substances are highlighted. As a result of the conducted research, promising types of raw materials were selected for further research.

The qualification thesis contains an introduction, a literature review, an experimental part, general conclusions, a list of used literature. Includes 41 pages, 23 figures, 26 tables. The list of used literature contains 30 sources.

Keywords: *Nandina domestica*, leaves, fruits, flowers, chemical composition analysis, qualitative analysis, quantitative analysis.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
Розділ 1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ НАНДИНИ ДОМАШНЬОЇ	7
1.1 Ботанічна характеристика нандини домашньої	7
1.2 Хімічний склад та фармакологічна активність нандини домашньої ...	8
Розділ 2 ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ НАНДИНИ ДОМАШНЬОЇ	16
2.1 Вивчення органічних кислот	16
2.2 Вивчення гідроксикоричних кислот	18
2.3 Вивчення флавоноїдів	21
2.4 Вивчення сапонінів	23
2.5 Вивчення каротиноїдів	27
Висновки до розділу 2	30
Розділ 3 ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ СИРОВИНИ НАНДИНИ ДОМАШНЬОЇ	31
3.1 Втрата в масі при висушуванні	31
3.2 Загальна зола	32
3.3 Визначення екстрактивних речовин	33
Висновки до розділу 3	39
ВИСНОВКИ	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	42

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ДФУ – Державна фармакопея України.

БАР – біологічно активні речовини.

РС – рослинна сировина

ТШХ – тонкошарова хроматографія

СЗ – стандартний зразок

ВСТУП

Актуальність теми.

Доволі актуальним є проведення фітохімічного вивчення чагарників тому, що вони можуть забезпечувати фармацевтичне виробництво сировиною для одержання нових лікарських засобів.

Нандина домашня – чагарник, що розповсюджена на території Китаю та Японії. Дана рослина є неофіційною, але в той же час в традиційній медицині використовується як засіб з антиоксидантною, протизапальною, антибактеріальною активністю.

Закордонними науковцями проведені дослідження нандини домашньої, якими визначено різноманітність сполук, що входять до її складу, а також вивчено фармакологічну активність одержаних екстрактів із сировини рослини.

Вищенаведені дані зумовлюють доцільність проведення фітохімічного вивчення нандини домашньої.

Мета дослідження.

Метою кваліфікаційної роботи було фітохімічне вивчення квіток, листя, плодів нандини домашньої.

Завдання дослідження

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- проаналізувати літературу щодо доцільності дослідження нандини домашньої, ботанічної характеристики, хімічного складу та застосування у медицині;
- провести вивчення якісного складу біологічно активних речовин квіток, листя та плодів нандини домашньої;
- визначити кількісний вміст біологічно активних речовин в квітках, листі та плодах нандини домашньої;
- визначити числові параметри для досліджуваної сировини нандини домашньої.

Об'єкт дослідження – фітохімічне вивчення листя, квіток та плодів нандини домашньої.

Предмет дослідження – вивчення хімічного складу, визначення кількісного вмісту БАР та числових показників сировини нандини домашньої.

Методи дослідження

Вивчення хімічного складу біологічно активних речовин досліджуваної сировини проводили із використанням хімічних реакцій та ТШХ. Кількісний вміст визначали методами спектрофотометрії, титриметрії, гравіметрії. Числові показники установлювали гравіметричним методом.

Отримані результати були статистично опрацьовані за вимогами ДФУ.

Практичне значення отриманих результатів

Вивчення хімічного складу, визначення кількісного вмісту та числових показників листя, плодів та квіток нандини домашньої дозволило визначити перспективу подальшої стандартизації цієї сировини.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота містить у своєму складі вступ, огляд літератури, експериментальну частину, загальні висновки, список використаної літератури. Робота вміщає 41 сторінку, 23 рисунки та 26 таблиць.

РОЗДІЛ 1

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ НАНДИНИ ДОМАШНЬОЇ

1.1 Ботанічна характеристика нандини домашньої



Рис. 1.1 Зовнішній вигляд нандини домашньої.

Нандина домашня (*Nandina domestica*) - вид чагарників, які відносяться до вічнозелених рослин та належить роду Нандина (*Nandina*) порядку нандинові (*Nandinoideae*) родини Барбарисові (*Berberidaceae*). (Рис. 1.1) Рослина дуже схожа на один з видів бамбука, тому у народі її також називають «райський бамбук». Зустрічається нандина домашня в Китаї та Японії, натуралізована у Північній Америці. У Китаї нандину використовують під час релігійних ритуалів, в Японії вважають рослиною, що приносить удачу та довге життя.

Вперше даний рід описав та дав назву Карл Петер Тунберг у 1781 році. Вже у 1804 році ця рослина була завезена в Європу шотландським садівником та «мисливцем за рослинами» Вільямом Керром.

Рослина являє собою вічнозелений густий кущ 5-6 м в висоту. Діаметр крони становить 1,5 метра з численними і нерозгалуженими гілочками, їх

кількість збільшується ближче до верхівки рослини. Характеризується декоративним, блискучим листям. Довжина листків становить від 50 до 100 сантиметрів. Плоди декоративні, кулясті, червоні, неїстівні, дозрівають восени. Гілки рослини вкриті гладкими, великими, ланцетними зеленими листками, які нагадують пагони бамбука, але можуть змінювати свій колір на червоний в залежності від сезону. Нандина домашня відрізняється сильно розвиненою, густою кореневою системою.

Заслужують на увагу її квітки. Вони дуже дрібні, ароматні, мають конічну форму і біле забарвлення, зібрані в суцвіття китиця. Зацвітає нандина домашня на початку літа та цвіте впродовж червня. Нандина має здатність швидко розмножуватись насінням, яке поширюють птахи. За рахунок цього ареал нандини домашньої охоплює великі площі та витісняє місцеву флору. Через це, незважаючи на декоративність, культивування цієї рослини обмежено в деяких країнах. Нандина домашня визнана інвазивним видом та вважається потенційно небезпечною.

1.2 Хімічний склад та фармакологічна активність

Хімічний склад нандини домашньої широко не вивчений, але деякі основні сполуки ідентифіковані в листі, квітках та плодах рослини. Нандина домашня містить алкалоїди, органічні кислоти, фенольні сполуки, флавоноїди, тритерпеноїди, каротиноїди, сапоніни, ефірну олію.

Листя та плоди нандини домашньої містять у своєму складі алкалоїди нантенін (рис. 1.2) та пальматин (рис. 1.3).

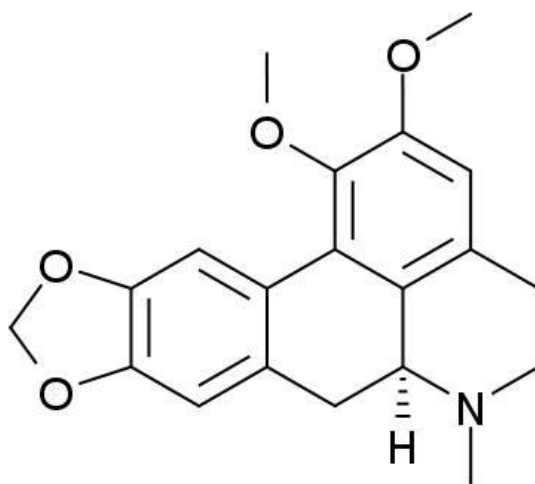


Рис. 1.2 Структурна формула нантеніну.

Нантенін – алкалоїд, що включає в свою структуру індольне та хінолінове кільця.

Сполука є токсичною, але дослідження показали і позитивний вплив на організм людини. Нантенін має протизапальну та протипухлинну дії.

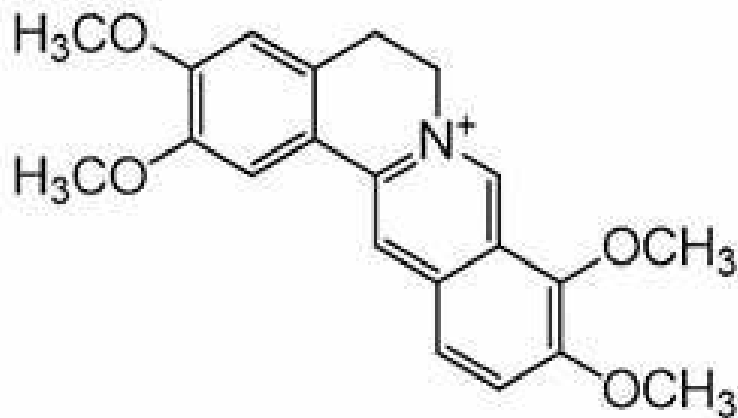


Рис. 1.3 Структурна формула пальматину.

Листя нандини домашньої окрім алкалоїдів містить флавоноїди ізокверцетин (рис. 1.4), рутин (рис.1.5), кверцетин (рис. 1.6), олеїнову кислоту (рис. 1.7) та урсолову кислоту (рис 1.8).

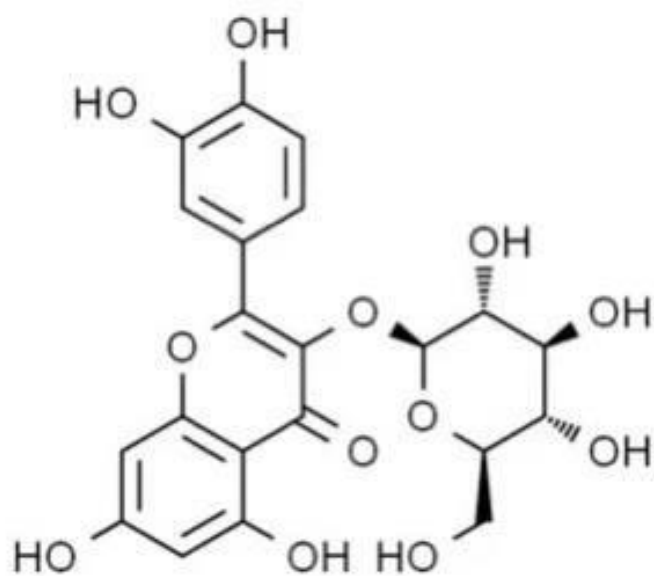


Рис. 1.4 Структурна формула ізокверцетину.

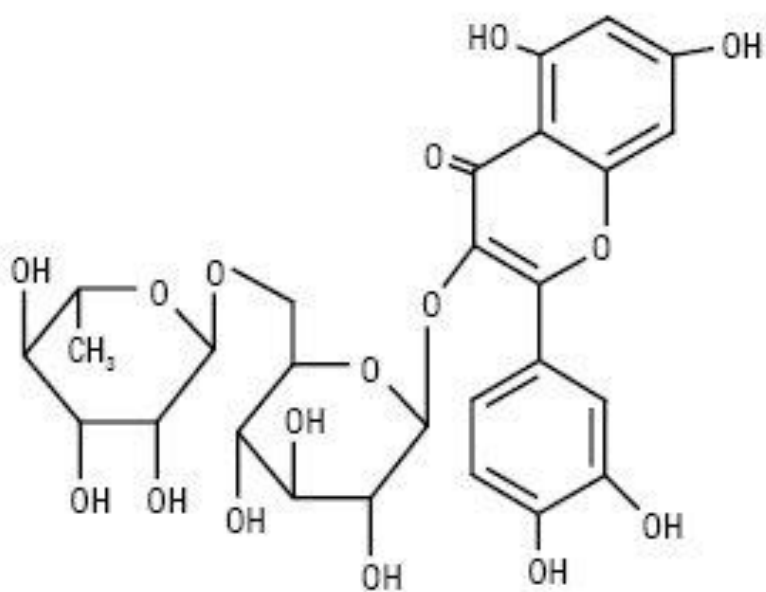


Рис. 1.5 Структурна формула рутину.

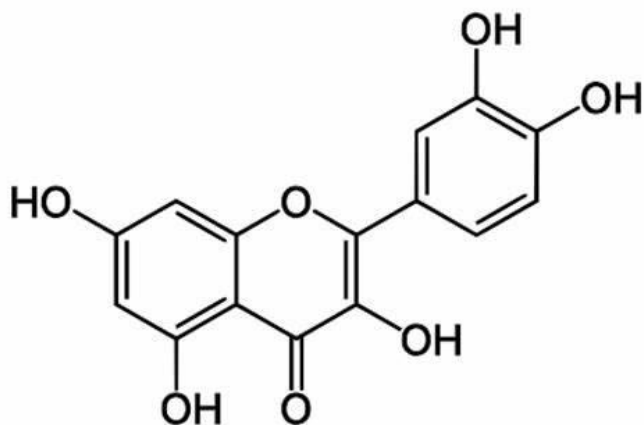


Рис 1.6 Структурна формула кверцетину.

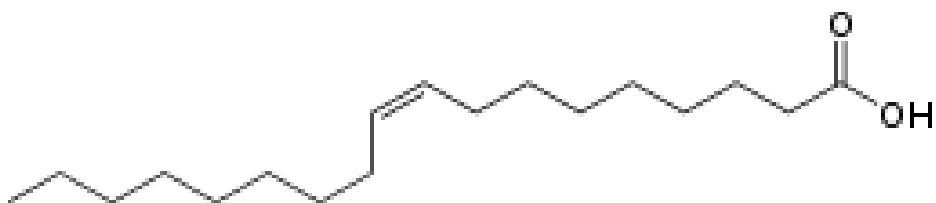


Рис 1.7 Структурна формула олеїнової кислоти.

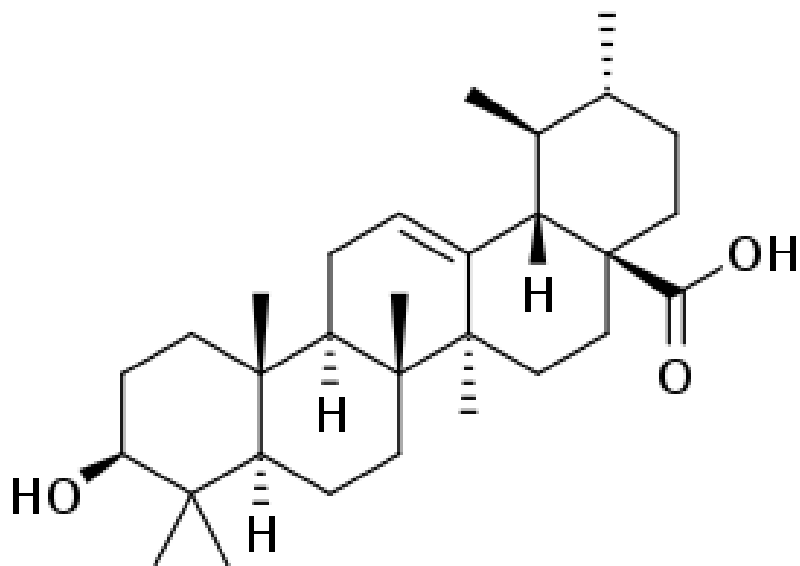


Рис.1.8 Структурна формула урсолової кислоти.

Листя нандини також містять кілька фенольних кислот: хлорогенову (рис. 1.9) та кофейну кислоти (рис 1.10), а також каротиноїд лютеїн (рис. 1.11).

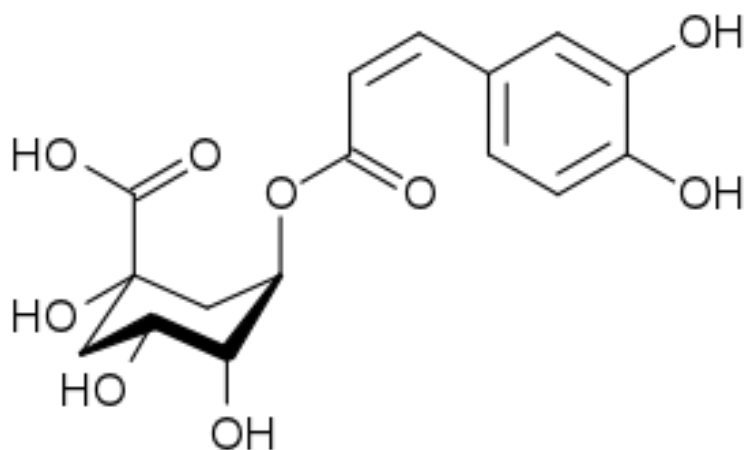


Рис. 1.9 Структурна формула хлорогенової кислоти.

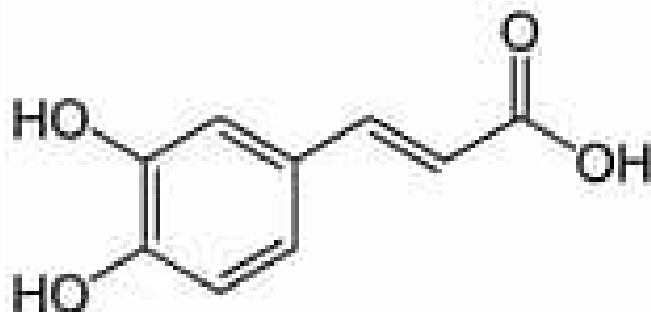


Рис. 1.10 Структурна формула кофейної кислоти.



Рис. 1.11 Структурна формула лютеїну.

Плоди нандини домашньої містять бурштинову, яблучну, лимонну органічні кислоти.

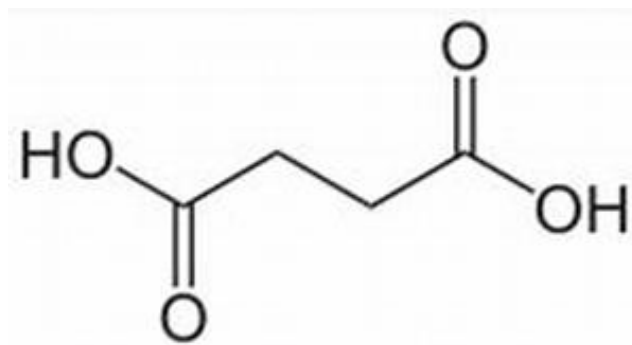


Рис. 1.12 Структурна формула бурштинової кислоти.

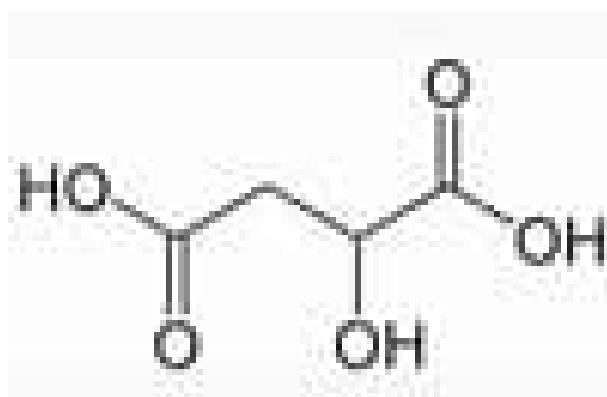


Рис. 1.13 Структурна формула яблучної кислоти.

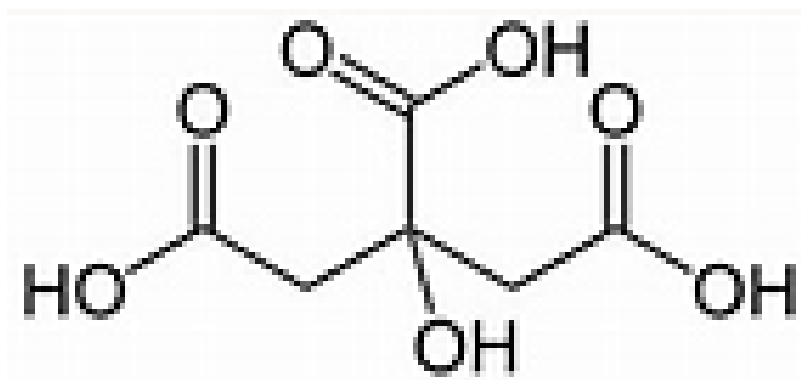


Рис. 1.14 Структурна формула лимонної кислоти.

Також містяться флавоноїди кверцетин (рис. 1.6) та кемпферол (рис.1.15), каротиноїди β -каротин та лікопін.

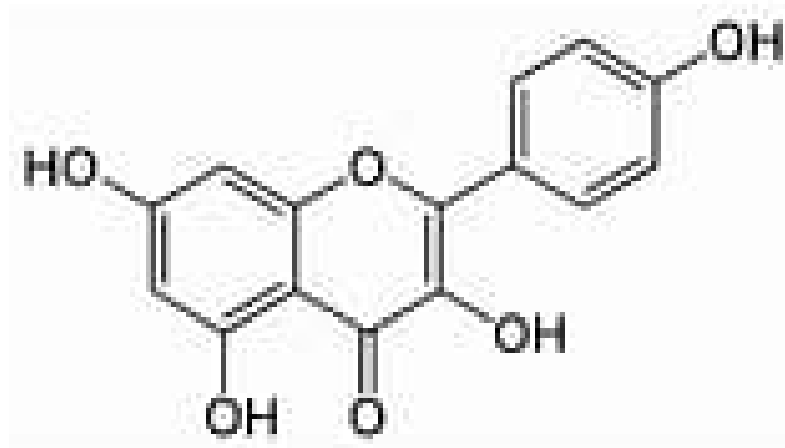


Рис. 1.15 Структурна формула кемпферолу.

Червоний колір плодів пояснюється наявністю антоціанів ціанідин-3-О-глюкозиду та пеларгонідин-3-О-глюкозиду.

Листя нандини домашньої містить алкалоїд берберин (рис. 1.16).

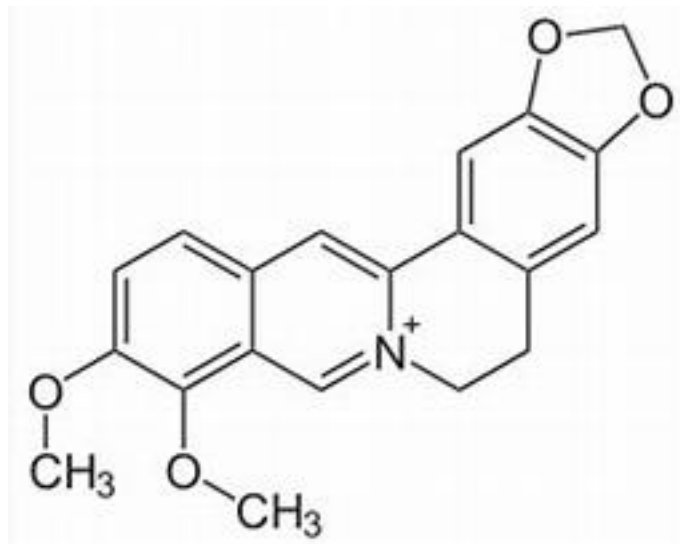


Рис. 1.16 Структурна формула берберину.

Також у підземних органах містяться флавоноїди кемпферол, кверцетин, рутин, вуглеводи крохмаль і фруктоза.

Нандина домашня використовується у традиційній медицині в Китаї, Японії, Індії, Кореї Тайвані, Тайланді. Сировину даної рослини, а саме листя та корені, застосовують як протизапальний, знеболювальний засіб, а також для лікування інфекцій сечовивідних шляхів, таких як цистит та пієлонефрит. Деякі дослідження показують, що екстракти з листя та кори проявляють

гіпоглікемічну, антибактеріальну, антиоксидантну, імуностимулювальну дії. Також застосовують витяжки з сировини рослини при захворюваннях горла та лікуванні кашлю. Нандина домашня може бути корисною для лікування захворювань шкіри, зокрема екземи і псоріазу. Рослина містить сполуки, які зменшують запалення та загоюють шкіру. Хоча нандина домашня має безліч корисних властивостей, перед використанням засобів на її основі для лікування будь-якого захворювання необхідно проконсультуватися з лікарем.

Отже, хоча нандина домашня не входить до жодної фармакопеї країн світу, але все викладене вище свідчить про те, що сировина даної рослини є перспективною для проведення фітохімічного дослідження для її стандартизації та подальшого одержання нових лікарських засобів.

РОЗДІЛ 2

ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ НАНДИНИ ДОМАШНЬОЇ

Досліджуваною сировиною були листя, квітки та плоди нандини домашньої. Листя та квітки нандини домашньої заготовляли у липні 2021 р., плоди збирали в жовтні 2021 р. у Київській області.

2.1 Вивчення органічних кислот

Вивчення органічних кислот проводили методом ТШХ у рухомій фазі 25 % етанол – аміак концентрований (16 :4,5). Реактивом для проявлення був обраний бромкрезоловий зелений. Органічні кислоти проявилися у вигляді жовтих зон на синьому фоні. Схема хроматограми виявлення органічних кислот у сировині нандини домашньої наведена на рис 2.1.

Верхня частина пластинки			
_____	_____	_____	_____
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	Бурштинова кислота жовта зона
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	Лимонна кислота жовта зона
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	Яблучна кислота жовта зона
_____	_____	_____	_____
Випробовуваний розчин (плоди)	Випробовуваний розчин (квіток)	Випробовуваний розчин (листя)	Розчин порівняння

Рис 2.1 Схема хроматограми виявлення органічних кислот у сировині нандини домашньої.

У результаті проведеного дослідження сировини нандени домашньої у плодах, листі та квітках виявлено по 2 органічні кислоти, а саме яблучну та лимонну кислоти .

Кількісний вміст органічних кислот визначали алкаліметричним методом за методикою монографії ДФУ “Шипшини плоди” перерахунку на яблучну кислоту. Результати дослідження наведено у таблицях 2.1-2.3.

Таблиця 2.1

Вміст суми органічних кислот у плодах нандени домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{ср}}, \%$
5	4	2,96	3,14	0,0144	0,0537	0,95	2,78	3,14±0,15	4,75
		3,10							
		3,16							
		3,20							
		3,28							

Таблиця 2.2

Вміст суми органічних кислот у листі нандени домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{ср}}, \%$
5	4	2,94	2,99	0,003320	0,0258	0,95	2,78	2,98±0,07	2,40
		2,94							
		2,98							
		3,00							
		3,08							

Вміст органічних кислот у квітках нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сеп}}, \%$
5	4	2,00	2,47	0,069320	0,1177	0,95	2,78	2,46±0,06	13,26
		2,54							
		2,60							
		2,58							
		2,62							

Отже, за результатами дослідження видно, що вміст органічних кислот спостерігався у плодах (3,14 %), у меншій кількості – у листі (2,98 %), та найменше – у квітках (2,46 %) нандини домашньої.

2.2 Вивчення гідроксикоричних кислот

Для вилучення гідроксикоричних кислот із плодів, листя та квіток нандини домашньої сировину екстрагували 50 % етанолом у співвідношенні сировина : екстрагент 1 : 10 при нагріванні на киплячій водяній бані.

Ідентифікацію гідроксикоричних кислот проводили методом ТШХ у рухомій фазі 30 % оцтова кислота за флюоресценцією в УФ-світлі.

Схема хроматограми виявлення гідроксикоричних кислот у сировині нандини домашньої наведена на рис. 2.3.

У результаті проведеного хроматографування у плодах, листі та квітках нандини домашньої ідентифіковано хлорогенову та кофейну кислоти.

Верхня частина пластинки			
Блакитна зона	Блакитна зона	Блакитна зона	Хлорогенова кислота
Блакитно-зелена зона	Блакитно-зелена зона	Блакитно-зелена зона	блакитно-зелена зона
Синя зона Блакитна зона	Синя зона Блакитна зона	Синя зона Блакитна зона	Кофейна кислота синя зона
Випробовуваний розчин (плоди)	Випробовуваний розчин (квітки)	Випробовуваний розчин (листя)	Розчин порівняння

Рис. 2.3 Схеми хроматограми виявлення гідроксикоричних кислот у сировині нандини домашньої.

Кількісний вміст гідроксикоричних кислот визначали за фармакопейною методикою, монографія «Кропива листя» спектрофотометричним методом за довжини хвилі 525 нм у перерахунку на хлорогенову кислоту.

За проведеними дослідженнями було виявлено, що переважно гідроксикоричні кислоти накопичуються у листі досліджуваної речовини, найменшу їх кількість визначено у плодах.

Результати проведеного дослідження наведено в таблицях 2.4 - 2.6.

Таблиця 2.4

Вміст суми гідроксикоричних кислот у плодах нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{сеп}}, \%$
5	4	1,62	1,66	0,001170	0,0153	0,95	2,78	1,65±0,04	2,56
		1,64							
		1,65							
		1,67							
		1,71							

Таблиця 2.5

Вміст суми гідроксикоричних кислот у листі нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{сеп}}, \%$
5	4	1,80	1,87	0,002970	0,0244	0,95	2,78	1,87±0,07	3,62
		1,84							
		1,87							
		1,92							
		1,93							

Таблиця 2.6

Вміст суми гідроксикоричних кислот у квітках нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{сеп}}, \%$
5	4	1,47	1,49	0,000830	0,0129	0,95	2,78	1,49±0,04	2,40
		1,47							
		1,49							
		1,50							
		1,54							

Таким чином, за результатами дослідження найбільший вміст фенольних гідроксикоричних кислот визначено у листі (1,87 %) нандини домашньої, дещо менший – у плодах (1,65 %), найменше значення зафіксовано у квітках (1,49 %).

2.3 Вивчення флавоноїдів

Виявлення флавоноїдів проводили за допомогою хімічних реакцій та ТШХ. Наявність цього класу сполук доводили із використанням таких реакцій: ціанідинової, з розчинами феруму (III) хлориду, алюмінію (III) хлориду та натрію гідроксиду.

Ідентифікацію флавоноїдів проводили методом тонкошарової хроматографії у рухомій фазі н-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2) у порівнянні зі стандартними зразками за флюоресценцією в УФ-світлі, а також після обробки алюмінію (III) хлориду у денному світлі. Схема хроматограми наведена на рис. 2.4.

Верхня частина пластинки			
Жовта зона _____	_____	Жовта зона _____	_____
Жовта зона Жовта зона	Жовта зона Жовта зона	Жовта зона Жовта зона	
Жовта зона Жовта зона _____	Жовта зона _____	Жовта зона Жовта зона _____	Кверцетин жовта зона _____
Випробовуваний розчин (плоди)	Випробовуваний розчин (квітки)	Випробовуваний розчин (листя)	Розчин порівняння

Рис 2.4 Схема хроматограми виявлення флавоноїдів у сировині нандини домашньої.

У результаті проведеного дослідження у листі, квітках та плодах нандини домашньої було виявлено наявність флавоноїдів. Під час вивчення якісного складу флавоноїдів методом ТШХ у порівнянні зі стандартним зразком кверцетину, у всіх видах досліджуваної сировини ідентифікована ця сполука.

Кількісний вміст даного класу сполук визначали за допомогою спектрофотометричного методу за довжини хвилі 765 нм у перерахунку на кверцетин. Результати досліджень наведені у таблицях 2.7-2.9.

Таблиця 2.7

Вміст суми флавоноїдів у плодах нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{сеп}}$, %
5	4	1,56	1,59	0,000850	0,0130	0,95	2,78	1,59±0,04	2,28
		1,57							
		1,58							
		1,61							
		1,63							

Таблиця 2.8

Вміст суми флавоноїдів у листі нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{сеп}}$, %
5	4	2,19	2,25	0,001930	0,0196	0,95	2,78	2,25±0,50	2,45
		2,24							
		2,26							
		2,27							
		2,31							

Вміст суми флавоноїдів у квітках нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{ср}}, \%$
5	4	1,76	1,81	0,001250	0,0158	0,95	2,78	1,81±0,04	2,42
		1,79							
		1,82							
		1,83							
		1,85							

За вищенаведеними даними робимо висновок, що найбільший вміст флавоноїдів зафіксовано у листі (2.25 %), дещо менший відсоток – у квітках (1,81 %) та найменше – у плодах (1,59 %) нандини домашньої.

2.4 Вивчення сапонінів

Для ідентифікації сапонінів у листі, квітках та плодах нандини домашньої застосовували хімічні реакції.

Виявлення сапонінів проводили у водній та 50 % етанольній витяжках із досліджуваних видів сировини.

Результатом реакцій з розчином плюмбуму ацетату та баритовою водою було утворення білого осаду. У продуктах реакції Лафона спостерігалось блакитне забарвлення.

При визначенні хімічної природи сапонінів було виявлено, що у всіх досліджуваних видах сировини домінували тритерпенові сапоніни. Крім того, було проведено хроматографічне вивчення сапонінів за допомогою ТШХ. Хроматографування відбувалося у порівнянні зі СЗ олеанолової та урсолової кислот у рухомій фазі: хлороформ – етанол (9,5: 0,5). Детектування проводили 10 % фосфорномолібденовою кислотою при нагріванні хроматограми до 100–105°C протягом 3-5 хв.

Сапоніни проявлялися у видимому світлі у вигляді рожево-фіолетових зон.

Верхня частина пластинки			
_____		_____	
Рожево-фіолетова зона		Рожево-фіолетова зона	
Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона	Олеанолова кислота: рожево-фіолетова зона
Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона	Урсолова кислота: рожево-фіолетова зона
_____	_____	_____	_____
Випробовуваний розчин (квітки)	Випробовуваний розчин (плоди)	Випробовуваний розчин (листя)	Розчин порівняння

Рис. 2.5 Схеми хроматограми виявлення сапонінів у сировині нандини домашньої.

Таким чином, у всіх досліджуваних об'єктах ідентифіковано олеанолову та урсолову кислоти.

Кількісний вміст сапонінів визначали спектрофотометричним методом. 4,0 г (точна наважка) сухої сировини вміщували у колбу місткістю 20 мл та додавали 70 мл 70 % етанолу. Екстрагували на киплячій водяній бані зі зворотним холодильником протягом 1 год. Отриману витяжку після охолодження фільтрували через паперовий фільтр у мірну колбу місткістю 100 мл та доводили об'єм до позначки 70 % етанолом. Потім 5 мл

отриманого розчину вміщували у чашку для випарювання та упарювали на водяній бані до сухого залишку. Сухий залишок у випарній чашці двічі обробляли порціями хлороформу по 5 мл. Хлороформні витяжки фільтрували через беззольний фільтр та видаляли хлороформ випарюванням на водяній бані. До одержаного сухого залишку додавали 100 мл сірчаної кислоти концентрованої, перемішували та витримували на водяній бані при 70°C протягом 1 год. Оптичну густину отриманого забарвленого розчину вимірювали на спектрофотометрі за довжини хвилі 321 нм у кюветі з товщиною шару 10 мм, використовуючи як розчин порівняння сірчану кислоту концентровану.

Вміст суми тритерпенових сапонінів у перерахунку на урсолову кислоту та абсолютно суху сировину (X, %) розраховували за формулою:

$$X = \frac{A_1 \cdot m \cdot 0.8 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{A \cdot m_1 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 5 \cdot (100 - W)}$$

де A_1 та A — оптична густина досліджуваного розчину та СЗ урсолової кислоти відповідно;

m_1 та m — маса сировини та маса СЗ урсолової кислоти відповідно, г;

W — втрата в масі при висушуванні, %.

Приготування СЗ урсолової кислоти. 0,02 г (точна наважка) СЗ урсолової кислоти вміщували до мірної колби місткістю 100 мл, додавали 80 мл сірчаної кислоти концентрованої та витримували протягом 1 год на водяній бані за температури 70° С. Після охолодження доводили об'єм до позначки сірчаною кислотою концентрованою та перемішували. До 0,8 мл отриманого розчину додавали 9,2 мл сірчаної кислоти концентрованої, перемішували.

Таблиця 2.10

Вміст суми сапонінів у плодах нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{сеп}}$, %
5	4	0,79	0,80	0,000180	0,0060	0,95	2,78	0,80±0,02	2,07
		0,79							
		0,81							
		0,81							
		0,82							

Таблиця 2.11

Вміст суми сапонінів у листі нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{сеп}}$, %
5	4	0,26	0,27	0,000100	0,0045	0,95	2,78	0,27±0,01	4,60
		0,26							
		0,27							
		0,28							
		0,28							

Таблиця 2.12

Вміст суми сапонінів у квітках нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{сеп}}$, %
5	4	0,64	0,66	0,000270	0,0073	0,95	2,78	0,66±0,02	3,09
		0,65							
		0,67							
		0,67							
		0,68							

2.5 Вивчення каротиноїдів

Вміст каротиноїдів у плодах, листі та квітках нандини домашньої досліджували за допомогою ТШХ у рухомій фазі петролейний ефір-бензол-етанол (10:10:80). На хроматограмах речовини виявляли за забарвленням у видимому світлі та флуоресценцією в УФ-світлі.

Каротиноїди проявлялися у видимому світлі у вигляді помаранчевих зон.

Схема хроматограми виявлення каротиноїдів у сировині нандини домашньої зображена на рис. 2.6.

Верхня частина пластинки			
<p>_____</p> <p>Помаранчева зона</p> <p>Помаранчева зона</p>	<p>Помаранчева зона</p>	<p>_____</p> <p>Помаранчева зона</p> <p>Помаранчева зона</p>	<p>_____</p> <p>β-каротин:</p> <p>помаранчева зона</p>
<p>Помаранчева зона</p> <p>_____</p>	<p>Помаранчева зона</p> <p>_____</p>	<p>Помаранчева зона</p> <p>_____</p>	<p>Лютеїн:</p> <p>помаранчева зона</p> <p>_____</p>
<p>Випробовуваний розчин (листя)</p>	<p>Випробовуваний розчин (квітки)</p>	<p>Випробовуваний розчин (плоди)</p>	<p>Розчин порівняння</p>

Рис. 2.6 Схема хроматограми виявлення каротиноїдів у сировині нандини домашньої.

Отже, у плодах та листі нандини домашньої було ідентифіковано β -каротин, лютеїн був знайдений в усіх досліджуваних видах сировини.

Кількісне визначення суми каротиноїдів виконували методом спектрофотометрії. Близько до 5,0 г (точна наважка) подрібненої до діаметра 1 мм сировини помістили в колбу ємністю 100 мл, додавали 70 мл петролейного ефіру, підігрівали на киплячій водяній бані при температурі 50–60° С протягом 5 хв. Розчин відфільтрували у мірну колбу ємністю 100 мл. Екстрагування повторювали петролейним ефіром 2 рази по 30 мл протягом 5 хв під час нагрівання на киплячій водяній бані при температурі 50–60° С. Розчин охолоджували, фільтрували, доводили його об'єм тим же розчинником до 100 мл. 10 мл отриманого розчину переносили у мірну колбу ємністю 25 мл і доводили петролейним ефіром до позначки. Оптичну густину розчину визначали на спектрофотометрі за довжини хвилі 450 нм у кюветі з товщиною шару 10 мм.

Розчин порівняння – петролейний ефір.

Кількісний вміст суми каротиноїдів (мг %) у перерахунку на β -каротин і абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{A_1 \times 0,00208 \times 100,0 \times 25,0 \times 100,0 \times 100,0}{A_0 \times m \times 10,0 \times (100,0 - W)} \quad ;$$

де A_1 – оптична густина досліджуваного розчину;

0,00208 – кількість β -каротину, ідентична забарвленню 1 мл стандартного зразка калію дихромату, мг;

A_0 – оптична густина стандартного зразка калію дихромату;

m – наважка рослинної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні

Результати проведених досліджень наведені у таблицях 2.13 – 2.15.

Таблиця 2.13

Вміст суми каротиноїдів у плодах нандини домашньої, мг%

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сеп}}, \%$
5	4	2,82	2,96	0,012650	0,0503	0,95	2,78	2,96±0,14	4,72
		2,89							
		2,95							
		3,04							
		3,10							

Таблиця 2.14

Вміст суми каротиноїдів у листі нандини домашньої, мг%

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сеп}}, \%$
5	4	3,87	4,07	0,019330	0,0622	0,95	2,78	4,06±0,17	4,25
		3,98							
		4,11							
		4,16							
		4,21							

Таблиця 2.15

Вміст суми каротиноїдів у квітках нандини домашньої, мг%

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сеп}}, \%$
5	4	1,88	1,94	0,004350	0,0295	0,95	2,78	1,94±0,08	4,23
		1,89							
		1,92							
		1,97							
		2,04							

Виходячи з результатів дослідження, встановлено, що найбільший вміст каротиноїдів накопичувався у плодах (2,96 мг %), значно менший – у листі (4,07 мг %) та найменший – у квітках (1,94 мг %) нандини домашньої.

Висновки до розділу 2

1. Проведено дослідження хімічного складу листя, квіток та плодів нандини домашньої. У результаті проведених експериментів встановлено наявність таких класів сполук: флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, органічні кислоти, каротиноїди, тритерпенові сапоніни.

2. Серед ідентифікованих сполук у досліджуваних об'єктах ідентифіковано лютеїн, β -каротин, кверцетин, хлорогенову, кофейну, яблучну, лимонну, олеанолову та урсолову кислоти.

3. В процесі визначення кількісного вмісту виявлених сполук встановлено, що вони переважно накопичувалися у листі та плодах і дещо менше у квітках.

РОЗДІЛ 3

ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ СИРОВИНИ НАНДИНИ ДОМАШНЬОЇ

Методики встановлення числових показників наведено у ДФУ [2].

3.1 Втрата в масі при висушуванні

Визначення показників якості сировини проводили за фармакопейною методикою [2]. Результати наведені у таблицях 3.1 - 3.3.

Таблиця 3.1

Втрата в масі при висушуванні у плодах нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сер}}$	S^2	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}$, %
5	4	8,41	8,71	0,061170	0,1106	0,95	2,78	8,71±0,31	3,53
		8,56							
		8,68							
		8,88							
		9,03							

Таблиця 3.2

Втрата в масі при висушуванні у листі нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сер}}$	S^2	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}$, %
5	4	7,48	7,79	0,084950	0,1303	0,95	2,78	7,79±0,36	4,65
		7,56							
		7,73							
		8,03							
		8,15							

Таблиця 3.3

Втрата в масі при висушуванні у квітках нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{ср}}, \%$
5	4	5,28	5,59	0,045150	0,0950	0,95	2,78	5,59±0,26	4,73
		5,49							
		5,64							
		5,71							
		5,83							

Таким чином, у вищенаведених таблицях визначено у сировині нандини домашньої втрату в масі при висуванні, значення якої дорівнювало у плодах 8,71 %, у листі – 7,79 %, у квітках – 5,59 %.

3.2 Визначення вмісту загальної золи

Визначення даного показника проводили за методикою ДФУ [2].

Результати визначення наведено у таблицях 3.4 – 3.6.

Таблиця 3.4

Вміст загальної золи у плодах нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{ср}}, \%$
5	4	1,74	1,81	0,002170	0,0208	0,95	2,78	1,80±0,06	3,20
		1,78							
		1,83							
		1,84							
		1,85							

Таблиця 3.5

Загальна зола у листі нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{сеп}}$, %
5	4	0,99	1,07	0,006246	0,0353	0,95	2,78	1,07±0,01	9,18
		1,03							
		1,06							
		1,07							
		1,20							

Таблиця 3.6

Загальна зола у квітках нандини домашньої, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{сеп}}$, %
5	4	1,30	1,36	0,001670	0,0183	0,95	2,78	1,36±0,05	3,73
		1,35							
		1,37							
		1,38							
		1,41							

Отже, як ми можемо побачити із наведених результатів, вміст загальної золи був найвищим у плодах нандини домашньої – 1,81 %

3.3 Визначення вмісту екстрактивних речовин

Для визначення вмісту екстрактивних речовин використовували воду очищену та етанол різної концентрації.

Вміст екстрактивних речовин визначали за фармакопейною методикою [1, 2].

Етанол використовували у таких концентраціях: 20 %, 40 %, 70 % та 96 %.

Результати експерименту наведено у таблицях 3.7 – 3.11.

Таблиця 3.7

Вміст екстрактивних речовин у сировині нандини домашньої при екстракції водою очищеною, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сеп}}$, %
Вміст екстрактивних речовин у листі									
5	4	11,93	12,26	0,070570	0,1188	0,95	2,78	$12,25 \pm 0,33$	2,70
		12,10							
		12,20							
		12,43							
		12,60							
Вміст екстрактивних речовин у плодах									
5	4	14,35	14,87	0,127350	0,1596	0,95	2,78	$14,86 \pm 0,44$	2,99
		14,68							
		14,90							
		15,14							
		15,23							
Вміст екстрактивних речовин у квітках									
5	4	11,02	11,32	0,057570	0,1073	0,95	2,78	$11,31 \pm 0,30$	2,64
		11,15							
		11,29							
		11,50							
		11,60							

Із наведених результатів видно, що найвищий вихід екстрактивних речовин із використанням як екстрагенту води очищеної спостерігався із плодів нандини домашньої (14,86 %), найменший – із квіток (11,31 %).

**Вміст екстрактивних речовин сировині нандини домашньої при
екстракції 20 % етанолом, %**

m	n	X_i	$X_{\text{сер}}$	S^2	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}$, %
Вміст екстрактивних речовин у листі									
5	4	14,11	14,47	0,120930	0,1555	0,95	2,78	$14,47 \pm 0,43$	2,99
		14,29							
		14,30							
		14,72							
		14,95							
Вміст екстрактивних речовин у плодах									
5	4	15,25	15,65	0,114530	0,1513	0,95	2,78	$15,65 \pm 0,42$	2,69
		15,37							
		15,70							
		15,92							
		16,03							
Вміст екстрактивних речовин у квітках									
5	4	12,37	12,74	0,088700	0,1332	0,95	2,78	$12,74 \pm 0,37$	2,91
		12,53							
		12,75							
		12,95							
		13,10							

Отже, виходячи з результатів, можна зробити висновок, що як і в попередньому випадку, найбільший вихід екстрактивних речовин із використанням як екстрагенту етанолу 20 % спостерігався із плодів нандини домашньої (15,65 %), а найменший – із квіток (12,74 %).

Вміст екстрактивних речовин у сировині нандини домашньої при екстракції 40 % етанолом, %

m	n	X_i	$X_{\text{сер}}$	S^2	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}$, %
Вміст екстрактивних речовин у листі									
5	4	15,23	15,71	0,117220	0,1531	0,95	2,78	15,71±0,43	2,71
		15,55							
		15,73							
		15,90							
		16,13							
Вміст екстрактивних речовин у плодах									
5	4	16,62	17,16	0,162770	0,1804	0,95	2,78	17,16 ± 0,50	2,92
		16,89							
		17,25							
		17,40							
		17,63							
Вміст екстрактивних речовин у квітках									
5	4	13,42	14,02	0,174150	0,1866	0,95	2,78	14,02 ± 0,52	3,70
		13,75							
		14,24							
		14,30							
		14,39							

Одержані результати свідчать, що 40 % етанол забезпечував більший вихід екстрактивних речовин із плодів нандини домашньої (17,16 %).

Вміст екстрактивних речовин у сировині нандини домашньої при екстракції 70 % етанолом, %

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{ср}}$, %
Вміст екстрактивних речовин у листі									
5	4	18,37	18,71	0,084950	0,1303	0,95	2,78	18,71±0,36	1,94
		18,52							
		18,69							
		18,85							
		19,12							
Вміст екстрактивних речовин у плодах									
5	4	17,63	18,22	0,232920	0,2158	0,95	2,78	18,22±0,60	3,29
		17,92							
		18,20							
		18,46							
		18,88							
Вміст екстрактивних речовин у квітках									
5	4	16,42	16,85	0,104230	0,1444	0,95	2,78	16,85±0,40	2,38
		16,63							
		16,95							
		17,06							
		17,21							

При використанні як екстрагенту 70 % етанолу спостерігали вихід екстрактивних речовин із плодів та листя практично на одному рівні (18,71 % та 18,22 % відповідно).

Таблиця 3.11

Вміст екстрактивних речовин у сировині нандини домашньої при екстракції 96 % етанолом, %

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{ср}}, \%$
Вміст екстрактивних речовин у листі									
5	4	14,51	15,22	0,355570	0,2667	0,95	2,78	15,21± 0,74	4,87
		14,76							
		15,22							
		15,60							
		15,97							
Вміст екстрактивних речовин у плодах									
5	4	13,18	13,78	0,228850	0,2139	0,95	2,78	13,76±0,59	4,32
		13,42							
		13,73							
		14,16							
		14,31							
Вміст екстрактивних речовин у квітках									
5	4	15,95	16,40	0,141230	0,1681	0,95	2,78	16,39±0,47	2,85
		16,10							
		16,39							
		16,71							
		16,82							

Отже, як видно з результатів дослідження, 96% етанол забезпечував більший вихід екстрактивних речовин із квіток нандини домашньої, який дорівнював 16,39 %.

Загальні результати досліджень що були проведені наведені на рис. 3.1.

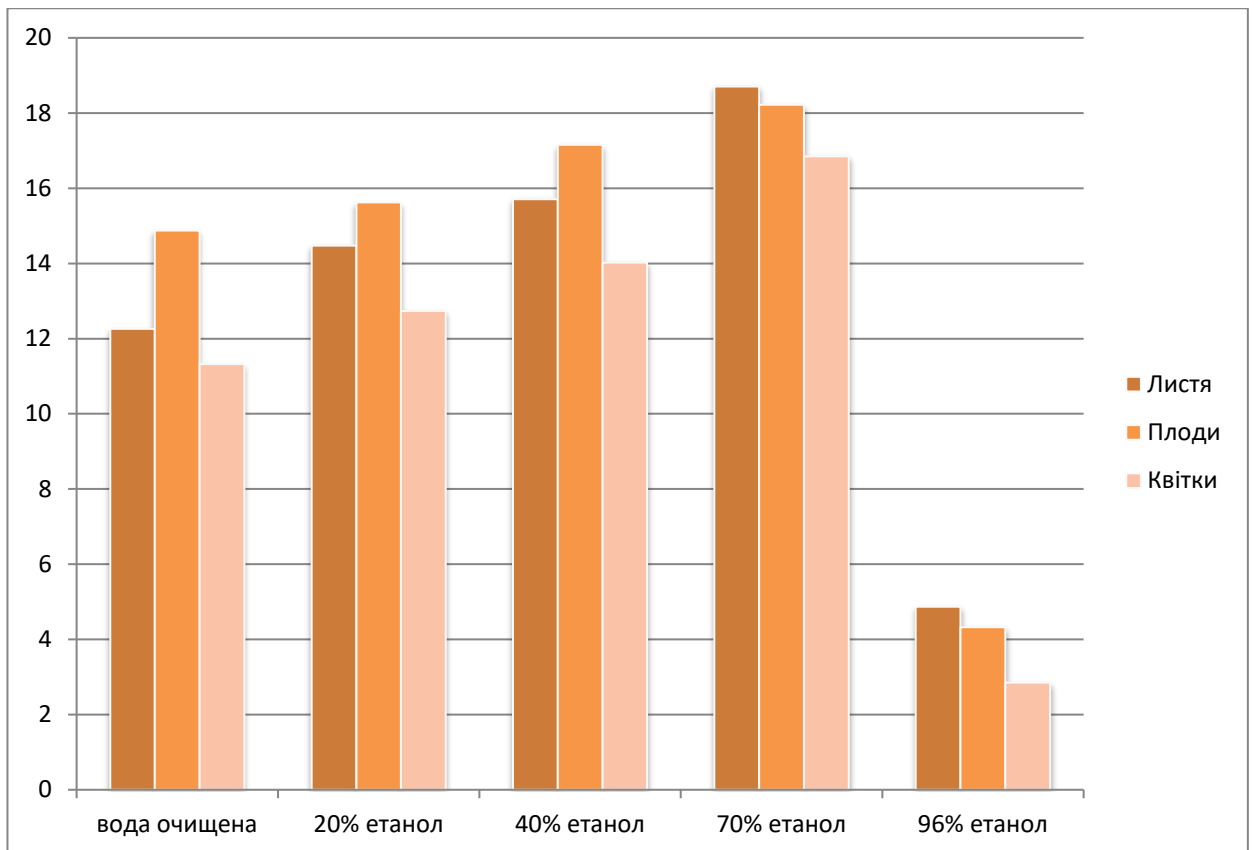


Рис. 3.1 Діаграма виходу екстрактивних речовин із листя, плодів та квіток нандини домашньої.

Таким чином, на підставі проведених досліджень як оптимальний екстрагент запропоновано 70 % етанол. Діаграма дозволяє зробити висновок, що більшою мірою екстрактивні речовини вилучалися із плодів та листя нандини домашньої, ці види сировини можуть бути перспективними для подальшого дослідження.

Висновки до розділу 3

1. Проведено дослідження та було визначено числові показники: втрату в масі при висушуванні, загальну золу та екстрактивні речовини для плодів, листя, квіток нандини домашньої.

2. Визначено вихід екстрактивних речовин із використанням як екстрагентів води очищеної, 20 %, 40 %, 70 % та 96 % етанолу. Встановлено,

що більший вихід екстрактивних речовин відбувався при використанні 70 % етанолу із плодів та листя нандини домашньої.

ВИСНОВКИ

1. Проведений поглиблений аналіз літератури щодо ботанічної характеристики, хімічного складу, фармакологічної активності та доцільності вивчення нандини домашньої.

2. За допомогою хімічних реакцій та хроматографії у листі, плодах та квітках нандини домашньої вивчено якісний склад біологічно активних речовин. Методом ТШХ у досліджуваній сировині ідентифіковано лютеїн, β -каротин, кверцетин, хлорогенову, кофейну, яблучну, лимонну, олеанолову та урсолову кислоти.

3. Спектрофотометричним та титриметричним методом визначено вміст флавоноїдів у листі, плодах та квітках нандини домашньої (2,25 %, 1,81 %, 1,59 %, відповідно), гідроксикоричних кислот (1,87 %, 1,66 %, 1,49 %, відповідно), органічних кислот (3,14 %, 2,99%, 2,47%, відповідно), сапонінів (0,27 %, 0,88 %, 0,66 %, відповідно) , каротиноїдів (4,07мг%, 2,96 мг%,1,94 мг%, відповідно).

4. Для досліджуваних об'єктів встановлено втрату в масі при висушуванні, загальну золу та екстрактивні речовини. Найбільший вихід екстрактивних речовин з листя, плодів та квіток спостерігали при екстракції 70 % етанолом. Також запропоновано для подальших досліджень як більш перспективну сировину плоди та листя нандини домашньої.

Список використаних джерел

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид., Т. 1. Х.: Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. 1127 с.
2. 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
3. Chemical composition and antioxidant activities of the essential oil from *Nandina domestica* fruits – PubMed [Електронний ресурс] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26199150/>
4. *Nandina domestica* (*Nandina*) | CABI Compendium [Електронний ресурс] [https://www.bing.com/search?q=4.+Nandina+domestica+\(Nandina\)+%7C+CABI+Compendium&cvid=8f558e8198684d67999562a3b010ec4e&aqs=edge..69i57.2064j0j4&FORM=ANAB01&PC=U531](https://www.bing.com/search?q=4.+Nandina+domestica+(Nandina)+%7C+CABI+Compendium&cvid=8f558e8198684d67999562a3b010ec4e&aqs=edge..69i57.2064j0j4&FORM=ANAB01&PC=U531)
5. Chemical composition and inhibitory parameters of essential oil and extracts of *Nandina domestica* Thunb. to control food-borne pathogenic and spoilage bacteria – PubMed [Електронний ресурс] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18541324/>
6. Alkaloids of tissue cultures of *Nandina domestica* – ScienceDirect [Електронний ресурс] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0031942288801134>
7. Бурда Н. Є., Кливняк Б. М., Рожковський Я. В. Попереднє фітохімічне вивчення якірців сланких. Сучасні тенденції розвитку медичної науки та медичної практики: мат. науково-практичної конференції, Львів, 20-21 грудня 2013 р. Львів: ГО «Львівська медична спільнота», 2013. С. 91-92

8. Antioxidant constituents of *Nandina Domestica* Lodd / Holzer V. M. D. Lower-Nedza A. D., Nandintsetseg M. et al. *Antioxidants*. 2013. Vol. 2. P. 265–272.
9. Antibacterial Effects of Leaf Extract of *Nandina domestica* and the Underlined Mechanism (researchgate.net) [Электронный ресурс] <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2018/8298151/>
10. Flavonoids: chemical properties and analytical methodologies of identification and quantitation in foods and plants - PubMed (nih.gov) [Электронный ресурс] <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14786419.2010.482054?journalCode=gnpl20>
11. Mohamed H. Abd El-Razek. A New Flavan from the Aerial Part of *Erigeron annuus*. *The Chinese Pharmaceutical Journal*. 2006. Vol. 58. P. 95–104.
12. Phytochemistry, Pharmacological Activity, Traditional & Medicinal Uses of *Erigeron* Species: A Review / R. Sharma et al. Corpus ID: 35780901.
13. Survey of phytochemical composition and biological effects of three extracts from a wild plant (*Cotoneaster nummularia* Fisch. et Mey.): A potential source for functional food ingredients and drug formulations / Zengin G., Uysal A., Gunes E., Aktumsek A. *PLoS ONE*. 2014. Vol. 9. e113527.
14. Antiviral activity of some plants used in nepalese traditional medicine / Rajbhandari M., Mentel R., Jha P. K. et al. *Evid. Based Complementary Altern. Med*. 2009. Vol. 6. P. 517–522.
15. *Nandina domestica* (Heavenly Bamboo)" by Peter Beales Roses & Plants Ltd [Электронный ресурс] (<https://www.classicroses.co.uk/nandina-domestica-heavenly-bamboo.html>)
16. "Heavenly Bamboo (*Nandina domestica*)" by Michael Arnold, Mississippi State University Extension Service [Электронный ресурс] (<https://extension.msstate.edu/publications/heavenly-bamboo-nandina-domestica>)
17. "Growing *Nandina* Plants: Information About *Nandina* Care" by Nikki Tilley, Gardening Know How [Электронный ресурс]

(<https://www.gardeningknowhow.com/ornamental/shrubs/nandina/growing-heavenly-bamboo.htm>)

18. Phytochemistry and pharmacological potential of *Nandina domestica* Thunb.: A systematic review" by Wang Q., et al. (Phytochemistry Reviews, 2020)

19. Bioactive components and antioxidant activity of fruit extract from *Nandina domestica* Thunb." by Zhang Y., et al. (Food Science and Biotechnology, 2020)

20. Quantitative analysis of alkaloids and flavonoids in leaf extract of *Nandina domestica* Thunb." by Shi Y., et al. (Natural Product Research, 2019)

21. Chemical composition and antifungal activity of essential oil from *Nandina domestica* Thunb." by Liu X., et al. (Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2019)

22. Chemical characterization and anti-inflammatory activity of essential oil of *Nandina domestica* Thunb." by Ma J., et al. (Journal of Essential Oil Research, 2018)

23. Chemical constituents and pharmacological activities of *Nandina domestica* Thunb.: A review" by Cui Y., et al. (Pharmacognosy Reviews, 2017)

24. Pharmacological actions of *Nandina domestica* Thunb. and its bioactive components" by Hu Y., et al. (Phytochemistry Reviews, 2015)

25. Analysis of flavonoids from *Nandina domestica* Thunb. by UPLC-ESI-MS/MS" by Yang L., et al. (Journal of Chromatography B, 2015)

26. Phenolic composition, antioxidant and antimicrobial activities of *Nandina domestica* Thunb. fruits" by Siu W.S., et al. (Journal of Food Composition and Analysis, 2014)

27. Chemical composition and antioxidant activity of extracts from different parts of *Nandina domestica* Thunb." by Liu X., et al. (Journal of Food Science, 2014)

28. *Nandina domestica*" - Plant of the Week, University of Arkansas Division of Agriculture: [Электронный ресурс] <https://www.uaex.edu/yard-garden/resource-library/plant-week/nandina-domestica-07-19-13.aspx>

29. Isolation and Characterization of a New Cytotoxic Triterpenoid from *Nandina domestica* Leaves." by J. Chun, H. Kim, M. Shin, S. Jeong, and S. Lee.

30. Chromatographic Analysis of Phenolic Compounds from *Nandina domestica* Fruit." by S. Lee, S. Jeong, M. Shin, and H. Kim

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
ХПСіН

Вікторія КИСЛИЧЕНКО
«28» вересня 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Олександра ДЯЧУК

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фітохімічне вивчення нандини домашньої»
керівник кваліфікаційної роботи: Ірина ЖУРАВЕЛЬ, д.фарм.н., професор
затверджений наказом НФаУ від «06» березня 2023 року № 59
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: квітень 2023 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Фітохімічне вивчення нандини домашньої
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
аналіз літератури щодо доцільності дослідження нандини домашньої, ботанічної характеристики, хімічного складу та застосування у медицині; вивчення якісного складу біологічно активних речовин квіток, листя та плодів нандини домашньої; визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин у квітках, листі та плодах нандини домашньої; визначення числових параметрів для досліджуваної сировини нандини домашньої.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
Таблиць - 26, рисунків - 23

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Ірина ЖУРАВЕЛЬ, професор закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології	28.09.22	28.09.22
2	Ірина ЖУРАВЕЛЬ, професор закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології	02.11.22	02.11.22
3	Ірина ЖУРАВЕЛЬ, професор закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології	09.01.23	09.01.23

7. Дата видачі завдання: 28 вересня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Ботанічна характеристика, хімічний склад та застосування в медицині нандини домашньої	Вересень-листопад 2022	виконано
2	Вивчення хімічного складу сировини нандини домашньої	Листопад-січень 2023	виконано
3	Визначення числових показників для сировини нандини домашньої, Написання роботи	Січень-березень 2023	виконано

Здобувач вищої освіти _____

Олександра ДЯЧУК

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Ірина ЖУРАВЕЛЬ

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 59
по Національному фармацевтичному університету

від 06 березня 2023 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти денної 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.	Дячук Олександра Федорівна	Фітохімічне вивчення нандини домашньої	Phytochemical study of nandina is home-made	проф. Журавель І. О.	проф. Криворучко О. В.

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

Вірно: пров. фахівець деканату
Фоменко



Н. В. Фоменко

ВИСНОВОК

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

№ 112726 від « 28 » квітня 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти денної форми навчання Дячук Олександри Федорівни, 5 курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне вивчення нандіни домашньої / Phytochemical study of nandina is homemade», 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

5%

22%

ВІДГУК

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

на тему: «Фітохімічне дослідження нандини домашньої»

Актуальність теми. Доволі актуальним є проведення фітохімічного вивчення рослин, які можуть забезпечувати фармацевтичне виробництво сировиною для одержання нових лікарських засобів. Одним з таких представників є нандина домашня – чагарник, що культивується в Україні. Дана рослина не є офіційною, але її сировина використовується в традиційній медицині як засіб з антиоксидантною, протизапальною, антибактеріальною активністю. Ці дані зумовлюють доцільність подальшого та більш глибокого вивчення нандини домашньої.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Олександрою ДЯЧУК проведено аналіз даних сучасної літератури щодо ботанічної характеристики, хімічного складу та застосування рослин роду Нандина.

У нандини домашньої листках, квітках та плодах виявлено та визначено вміст кумаринів, флавоноїдів, органічних кислот і сапонінів. Для досліджуваної сировини визначено показники якості.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи магістрантка засвоїла методи фітохімічного аналізу лікарської рослинної сировини.

Оцінка роботи. Кваліфікаційна робота Олександри ДЯЧУК виконана на високому науковому рівні. При проведенні фітохімічного аналізу сировини нандини домашньої Олександрою були використані сучасні методи аналізу. Проведено статистичну обробку результатів кількісного визначення БАР відповідно до вимог ДФУ.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту. Кваліфікаційна робота Олександри ДЯЧУК на тему: «Фітохімічне дослідження нандини домашньої» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник _____

Ірина ЖУРАВЕЛЬ

"05" квітня 2023 р.

РЕЦЕНЗІЯ

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

на тему: «Фітохімічне дослідження нандини домашньої»

Актуальність теми. Завдяки величезним резервам біологічно активних речовин, що наявні в рослинах, постійно ведеться пошук нових рослин, які можуть бути потенційними джерелами лікарської рослинної сировини та ефективних, безпечних засобів рослинного походження. Нандина домашня використовується в традиційній медицині як засіб з антиоксидантною, протизапальною, антибактеріальною активністю. Але хімічний склад нандини домашньої залишається досі не вивченим. Тому фітохімічне дослідження нандини домашньої квіток, листя та плодів є актуальним.

Теоретичний рівень роботи. Авторкою кваліфікаційної роботи проведено аналіз сучасних джерел літератури щодо ботанічної характеристики, розповсюдження, хімічного складу та застосування рослин роду Нандина.

Пропозиції автора по темі дослідження. Результати проведених досліджень стосовно вивчення якісного складу нандини домашньої квітки, листя та плоди можуть бути використані при розробці методів контролю якості на досліджувані види сировини.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Авторкою проведено дослідження органічних кислот, кумаринів, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, сапонінів, визначено числові показники досліджуваної сировини.

Недоліки роботи. У роботі зустрічаються орфографічні помилки, невдалі вирази.

Загальний висновок і оцінка роботи. Запропонована робота має практичне значення і відповідає вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт. Кваліфікаційна робота Олександри ДЯЧУК на тему: «Фітохімічне дослідження нандини домашньої» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Рецензент _____ проф. Олена Криворучко

"11" квітня 2023 р.

Витяг
з протоколу засідання кафедри хімії природних сполук і нутриціології
Національного фармацевтичного університету
№ 4 від 18 квітня 2023 року

ПРИСУТНІ: Бурда Н.Є., Журавель І.О., Кисличенко В.С., Комісаренко А.М.,
Король В.В., Новосел О.М., 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 нандини домашньої» здобувача вищої освіти випускного курсу Фс18(5,0д)-06 групи Олександри ДЯЧУК.

Науковий керівник: професор Ірина ЖУРАВЕЛЬ

Рецензент: професор Олена КРИВОРУЧКО

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти Фс18(5,0д)-06 групи Олександри ДЯЧУК на тему «Фітохімічне вивчення нандини домашньої».

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 Олександра ДЯЧУК до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фітохімічне визначення нандини домашньої»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Микола ГОЛІК/

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Олександра ДЯЧУК виконала кваліфікаційну роботу на високому рівні, використані сучасні методи дослідження, оформлення роботи відповідає вимогам НФаУ до випускних кваліфікаційних робіт та може бути рекомендована до захисту у ЕК НФаУ.

Керівник кваліфікаційної роботи

Ірина ЖУРАВЕЛЬ

«05» квітня 2023 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

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

Завідувач(ка) кафедри
Хімії природних сполук і нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«18» квітня 2023 рок

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« ____ » _____ 2023 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ /Лена ДАВТЯН/