

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
факультет медико-фармацевтичних технологій
кафедра хімії природних сполук і нутриціології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «**ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ КВІТОК BRUGMANSIA
ARBOREA L.»**

Виконала: здобувачка вищої освіти
групи Фс18(4,5дз)дв-02а дз
спеціальності 226 Фармація, промислова
фармація
освітньої програми Фармація

Валерія СЕРБІНЕНКО

Керівник: асистент кафедри хімії
природних сполук і нутриціології, к. фарм. н.
Катерина СКРЕБЦОВА

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

АНОТАЦІЯ

Вперше проведено ідентифікацію БАР та визначення кількісного вмісту основних груп БАР у квітках *Brugmansia arborea*. Встановлено технологічні параметри сировини. Результати можуть бути положені у основу проекту методів контролю якості "*Brugmansiae arboreae Flores*".

Складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, переліку використаних літературних джерел, викладена на 61 сторінці, включає 31 таблицю, 12 рисунків, 38 джерел літератури.

Ключові слова: бругмансія деревоподібна, квітки, хімічний склад

ANNOTATION

For the first time, BAS was identified and the quantitative content of the main BAS groups in *Brugmansia arborea* flowers was determined. Technological parameters are established. The results can be used as a basis for the project of quality control methods " *Brugmansiae arboreae Flores* ".

It consists of an introduction, literature review, experimental part, general conclusions, list of used literature sources, set out on 61 pages, includes 31 tables, 12 figures, 38 sources of literature.

Key words: *Brugmansia arborea*, flowers, chemical composition

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. РОСЛИНИ РОДУ БРУГМАНСІЯ: БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, ЗАСТОСУВАННЯ.....	8
1.1 Ботанічний опис рослин роду Бругмансія.....	8
1.2 Ботанічна характеристика бругмансії деревоподібної	14
1.3 Хімічний склад рослин роду Бругмансія	16
1.4 Використання рослин роду Бругмансія	16
Висновки до розділу 1.....	17
РОЗДІЛ 2. ФІТОХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ БРУГМАНСІЇ ДЕРЕВОПОДІБНОЇ КВІТОК.....	18
2.1 Вивчення складу біологічно активних речовин бругмансії деревоподібної квіток.....	18
2.1.1 Виявлення вуглеводів	18
2.1.2 Виявлення фенольних сполук	18
2.1.3 Виявлення кислот органічних.....	21
2.2 Визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин у бругмансії деревоподібної квітках.....	23
2.2.1 Визначення кількісного вмісту гідроксикоричних кислот.....	23
2.2.2 Визначення кількісного вмісту флавоноїдів.....	26
2.2.3 Визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук в перерахунку на пірогалол.....	28
2.2.4 Визначення кількісного вмісту кислоти аскорбінової.....	31
2.2.5 Визначення кількісного вмісту суми кислот органічних.....	34

2.2.6	Визначення макро- та мікроелементного складу бругмансії деревоподібної квіток.....	36
	Висновки до розділу 2.....	39
РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ БРУГМАНСІЇ ДЕРЕВОПОДІБНОЇ КВІТОК.....		40
3.1.	Визначення втрати в масі при висушуванні.....	40
3.2.	Визначення золи загальної	40
3.3.	Визначення екстрактивних речовин.....	41
	Висновки до розділу 3.....	44
РОЗДІЛ 4 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БРУГМАНСІЇ ДЕРЕВОПОДІБНОЇ КВІТОК		45
4.1	Визначення подрібненості сировини.....	45
4.2	Визначення питомої маси.....	45
4.3	Визначення об'ємної маси.....	46
4.4	Визначення насипної маси.....	46
4.5	Визначення пористості сировини.....	46
4.6	Визначення порізності шару.....	47
4.7	Визначення вільного об'єму шару.....	47
4.8	Розрахунок коефіцієнту поглинання екстрагенту...	47
	Висновки до розділу 4.....	49
	ВИСНОВКИ.....	49
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
	ДОДАТКИ.....	57

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР – біологічно активні речовини;

год – година;

ДФ СРСР XI – Державна Фармакопея СРСР XI видання;

ДФУ 2.0 – Держвна Фармакопея України 2 видання;

ЛРС – лікарська рослинна сировина;

ПХ – паперова хроматографія;

ТШХ – тонкошарова хроматографія;

УФ – спектр – ультрафіолетовий спектр;

хв – хвилин

ВСТУП

Актуальність теми

В наш час зростає попит на фітопрепарати, через те, що вони містять екологічно чисті, біологічно активні речовини в індивідуальному стані, або їх комплекси. За фармакологічними властивостями вони аналогічні засобам синтетичного походження, але для них характерна природність і натуральність [1]. Природні речовини, що містять фітопрепарати, близькі до організму людини, звідки впливають і особливості, врахування яких необхідне в процесі медичного застосування. Розробка технології отримання препаратів з рослинної сировини полягає у тому числі і в дослідженні динаміки вилучення та визначення виходу діючих речовин в процесі екстрагування сировини

Мета дослідження

Метою магістерської роботи було фітохімічне вивчення бругмансії деревоподібної квіток.

Завдання дослідження

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати наступні *завдання*:

- провести літературний огляд і узагальнити дані щодо ботанічної характеристики, хімічного складу та застосування рослин роду Бругмансія;
- встановити якісний склад БАР бругмансії деревоподібної квіток, використовуючи хімічні реакції;
- визначити показники якості бругмансії деревоподібної квіток;
- визначити кількісний вміст основних груп БАР у бругмансії деревоподібної квітках.

Об'єкт дослідження – бругмансії деревоподібної квітки, заготовлені на території Дніпропетровської області у червні-липні 2022 р.

Предмет дослідження – дослідження якісного складу БАР, їх кількісного вмісту і визначення показників якості сировини – бругмансії деревоподібної квіток.

Методи дослідження.

Якісний склад бругмансії деревоподібної квіток вивчали з використанням хімічних реакцій та ТШХ. Кількісний вміст БАР визначали, використовуючи гравіметричний, інструментальні, титриметричні методи аналізу. Визначення показників якості проводили за вимогами Державної фармакопеї України. Результати експериментальних досліджень обробляли статистично [8, 9].

Практичне значення одержаних результатів.

Одержані результати будуть використані при розробці методів контролю якості на бругмансії деревоподібної квітки "*Brugmansiae arboreae Flores*".

Апробація результатів дослідження і публікації

Визначення технологічних параметрів сировини рослин роду Бругмансія "*Brugmansia*" / Скребцова К.С., Сербіненко В.Р. // Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії: матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет- конференції (м. Харків, 24-25 листопада 2022 р.). – Х. : Вид-во НФаУ, 2022. – С. 315-316. (Серія «Наука») [20].

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, переліку використаних літературних джерел, викладена на 51 сторінці, включає 31 таблицю, 12 рисунків, 38 джерел літератури.

РОЗДІЛ 1

РОСЛИНИ РОДУ БРУГМАНСІЯ: БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, ЗАСТОСУВАННЯ

1.1. Ботанічний опис рослин роду Бругмансія

Рослини роду Бругмансія (*Brugmansia*) відносяться до родини Пасльонові (*Solanaceae*), виділеному з роду *Datura* (Дурман), з представниками якого мають близькі за будовою квітки. Рід містить шість видів вічнозелених чагарників і невеликих дерев, що зростають у природі в субтропічних передгір'ях Південної Америки. Назву бругмансія отримала на честь ботаніка з Голландії Себальда Юстінуса Брюгманса. Бругмансію в народі ще називають «ангельською трубою», або «золотим дурманом» (рис. 1.1). Це тому, що під час цвітіння на рослині формуються незвичайні квітки, зовні схожі на грамофончики. Ще одне назва – «дерево диявола». Причина – у сильних одурманюючих сполуках, які є у складі рослини [2,6].



Рис. 1.1. «Ангельська труба»

Бругмансія – деревце з розлогою кроною заввишки 4-5 метрів, вкрите великим зеленим листям завдовжки 30-40 см. Влітку на ньому з'являються тонкі квітконоси, увінчані поодинокими грамофонами. На одному куці

утворюється 200-300 гігантських дзвіночків, до 50 см завдовжки. Трубчасті квітки швидко відцвітають, але на зміну їм відразу з'являються інші [3, 15].

Листя рослини велике, яйцеподібне, з виразними прожилками. Довжина листкових пластинок у дорослих екземплярів дорівнює 50 сантиметрів. Листя на кожному дереві росте у два яруси. До першого ярусу відноситься довгасте листя з простою структурою і цілним краєм, а до другого — більш дрібне листя зі злегка хвилястим краєм. Форма пуп'янок нагадує і дзвіночок, і трубу, і грамофон одночасно. При цьому квітки всіх сортів культури дуже великі, завдовжки до 50-55 сантиметрів та діаметром 20 сантиметрів. Існують бругмансії з оксамитовими та простими пелюстками, іноді зустрічаються види з двоярусними пуп'янками. Забарвлення пелюсток включає широку колірну палітру теплих відтінків помаранчевого, жовтого, золотистого, червоного, бежевого, рожевого, світло-зеленого і молочного тонів (рис. 1.2). Крім іншого, відомі і різновиди з пуп'янками, забарвленими в два і навіть три кольори. Причому на одній рослині можуть з'явитися квітки відразу кількох забарвлень [38]. Аромат квіток запашний, пряний. В умовах нашого клімату бругмансію найдоцільніше вирощувати в діжках. Для цього рослину можна тримати на відкритому повітрі, але на зиму обов'язково переносить її до будинку [10, 19].



Рис. 1.2. Квітки рослин роду Бругмансія

На сьогоднішній день відомо 6 видів рослин роду Бругмансія, і всі вони є вічнозеленими деревами та кущиками.

Бругмансія ароматна, або запашна (*Brugmansia suaveolens*)

Вічнозелений чагарник родом з південно-західної Бразилії заввишки від 2 до 5 м. Квітки завдовжки до 25-30 см, діаметром 15 см, білого або зеленого відтінку (рис. 1.3), мають вигляд великих дзвіночків із оксамитовими краями, мають сильний аромат. Віночок п'ятикутний, вигнутий, зелений зверху [33]. Цвітіння рясне і триває майже цілий рік в умовах оранжереї. Рослина має центральний стовбур, як у дерева і відносно небагато гілок. Росте дуже швидко. Листя зелене, овальне, 20-25 см завдовжки і 10-15 см завширшки. Характерною ознакою цієї рослини є швидкі темпи зростання. Через сильний аромат квітки не вирощують поряд з іншими ароматними рослинами такими як жасмин, бузок або акація, а також не розміщують у зоні відпочинку [4, 29].



Рис. 1.3. *Brugmansia suaveolens*

Бругмансія золотиста (*Brugmansia aurea*)

Цей вид був названий золотистим через характерне забарвлення пуп'янок, що переливаються яскравими жовтими та помаранчевими фарбами. Ще однією особливістю золотистої бругмансії є великі листкові пластинки, які завдовжки 1,5 метра. У природі зростає у північних регіонах Колумбії. Квітки великі, жовто-золотистого відтінку, відрізняються вигином трубки назовні, завдовжки 15-30 см, з приємним ароматом (рис. 1.4). Листя

вузьке, витягнуте, світло-зеленого кольору, без виразного черешка, дуже м'яке, вкрите несправжньою мучнистістю з обох боків [34].



Рис. 1.4. *Brugmansia aurea*

Бругмансія біла, або дерев'яна (*Brugmansia candida*)

У природному середовищі вид може зростати до 3 метрів. У сезон цвітіння кущ густо усіяний білими пуп'янками завдовжки 20-25 см. Квітки білі, але зустрічаються блідо-рожеві та жовті відтінки. Мають виражений аромат, що посилюється у вечірній час. Листя овальне, злегка оксамитисте [26, 35].

Даний вид рослини представляє собою дерево середньої висоти, що має короткий стовбур і дуже щільну крону, через те, що така рослина має компактні габарити, вона не потребує великих територій для вирощування. Головною відмінністю бругмансії цього виду є наявність подовжено-яйцеподібного листя, вкритого щільним опушенням. Листя формується по всій поверхні стебла. Цвітете білими великими квітками (рис. 1.5), з концентрованим ароматом, територія розповсюдження якого збільшується у вечірній час. Цвітіння починається наприкінці червня і продовжується протягом декількох місяців. Іноді квіти можуть здивувати своєю жовтизною або персиковим забарвленням. Листя темно-зеленого забарвлення. Для отримання рясного цвітіння рекомендується вирощувати на відкритих місцях із достатньою кількістю світла [5, 38].



Рис. 1.5. *Brugmansia candida*

Бругмансія помітна (*Brugmansia insignis*)

Батьківщиною бругмансії помітної є держава Еквадор, де вид може зростати до 4 метрів заввишки. Пуп'янки завдовжки 35-40 см, забарвлені у білий, жовтий чи ніжно-рожевий колір (рис. 1.6). Листя довге і тонке з хвилястими краями, світло-зеленого кольору з гофрованими облямітками, має видовжено-еліптичну форму і хвилясті краї, тримається на коротких черешках. Віночки дуже відкриті, мають відтінки блідо-рожевого, жовтого або білого кольорів, повислі, завдовжки 25-45 см [3, 5].



Рис. 1.6. *Brugmansia insignis*

Мають салатні чітко виражені прожилки. Відгин квітки відрізняється довгими відростками, стебла в міру зростання дерева здерев'яніють. Відмінною рисою цього виду є її швидке зростання. До типу ґрунту даний вид абсолютно не вимогливий, тому може вирощуватися в будь-якому місці, однак, для отримання пишної крони і цвітіння, місце слід підбирати захищеним від сильного вітру, протягів і з достатньою кількістю розсіяного світла. Листя такої бругмансії має найбільшу кількість отруйних елементів, тому висаджується вона далеко від місць частого знаходження людей і не вирощується взагалі в сім'ях, де є маленькі діти. Саме великі яскраві квітки у вигляді труб виснажують приємний аромат, що іноді доводить до запаморочення та галюцинацій [10, 13].

Бругмансія кривава (Brugmansia sanguinea)

Цей вид також відомий під назвою "Криваві труби ангела". Назву виду виправдовують насичено червоні пуп'янки (рис. 1.7). Рідше зустрічаються різновиди з помаранчевими або жовтими пелюстками. Батьківщиною є Чилі та Еквадор. Квітки забарвлені в червоно-жовтогарячий, практично не мають запаху. Рослина теплолюбна, віддає перевагу температурі вище +25 °С. Якщо вона нижче, бругмансія може не цвісти. При цьому Бругмансію криваву відносять до морозостійких рослин. Цей вид – один із найвищих: у природних умовах зростає навіть до 8-10 м. Через людську діяльність він перебуває під загрозою зникнення. Це вічнозелений чагарник, що зростає в культурі до 2-4 м заввишки. Квітки яскраві, оранжевого, червоного або чисто жовтого кольору, повислі, завдовжки 20-25 см [10, 37].



Рис. 1.7. *Brugmansia sanguinea*

Бругмансія різнокольорова, або строката (*Brugmansia versicolor*)

Поки кущ молодий, на ньому розпускаються білі пуп'янки, але з віком вони стають кремовими, а пізніше – помаранчевими (рис. 1.8). Квітки цього виду великі і довгі – від 30 до 50 см. Деревоподібний кущ зростає до 4 метрів. Квітки ароматні і запашні, особливо ввечері та вночі. Вони рідко дають плоди [38].



Рис. 1.8. *Brugmansia versicolor*

Інтенсивність забарвлення листя і квіток безпосередньо залежить від кількості світла, що надходить. Тому вибрати місце для посадки слід південне чи південно-східне. Щоб стебла не виростили витягнутими та не псували декоративністю дерева, їх регулярно підрізають [13, 14].

1.2. Ботанічна характеристика Бругмансії деревоподібної

Інші назви: бругмансія білосніжна, білий дурман (хоча з дурманом у неї тільки зовнішня схожість), білі труби ангела (рис. 1.9).

Це рослина заввишки до 3 м. Квітки білого кольору, завдовжки 20-25 см. Це вид, незважаючи на своє широке поширення, є досить рідкою рослиною. В культурі використовуються тільки його численні гібриди з бругмансією криваво-червоною [2, 12].



Рис. 1.9. Бругмансія деревоподібна

Заввишки деревоподібна бругмансія в середньому може зростати до 5 метрів. Листя у бругмансії велике, цілокрає, овальне, з чітко вираженими жилками і хвилястими краями, до 50 см завдовжки. Цікаво, що листя зростає двома ярусами: перший ярус – витягнуте листя з рівними краями, другий – менше, але з рельєфними краями. Трубочасто-дзвонникові запашні квітки бругмансії досягають гігантських розмірів – до 20 см у діаметрі та до 50 см завдовжки. Існують сорти із простими квітками, а є махрові сорти бругмансії і навіть різновиди із дворівневими квітками. Забарвлення квіток різноманітне – зелене, жовте, рожеве, персикове, помаранчеве, червоне, кремове, дво- і триколірне, причому квітки однієї й тієї ж рослини можуть відрізнятися за кольором. У середній смузі бругмансію вирощують як діжкову рослину: влітку вона в горщику великого обсягу росте в саду, а взимку бругмансія знаходиться в домашніх умовах [14, 15].

Цей вид зустрічається в Еквадорі, Болівії, Перу та Чилі. Характерною відмінністю Бругмансії деревоподібної є наявність мичкуватої кореневої системи та покриття стебел щільною кіркою. Під час активного вегетативного росту стебла покриваються еліптичним цільнокраїм листям зеленого кольору, що має легке опушення [26, 33].

1.3. Хімічний склад рослин роду Бругмансія

Brugmansia – отруйна рослина, містить атропін (рис. 10), тропанові алкалоїди, переважає скополамін (рис. 11). Отруйними є всі частини рослини: коріння, стебла, листя, квітки та плоди [28, 31].

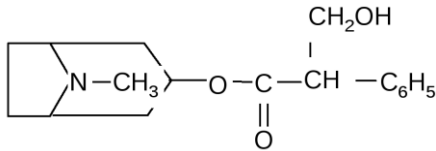


Рис. 10 Атропін

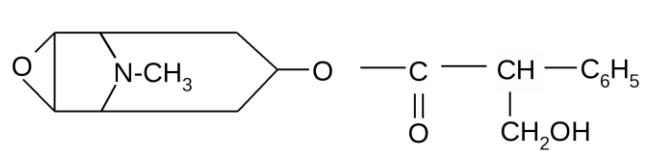


Рис. 11. Скополамін

1.4. Використання рослин роду Бругмансія

Корінне населення Південної Америки широко використовувало бругмансію як лікувальний засіб. Частинами рослини в давнину зціляли людей від цілого переліку недуг, хоча сучасна медицина відкидає той факт, що культурою можна спокійно користуватися на благо здоров'я [23, 25]. Слід пам'ятати, що всі частини чагарнику містять токсичні речовини, які можуть спричинити серйозні побічні явища в організмі. З цієї ж причини бругмансію не можна вирощувати у вільному доступі для маленьких дітей та домашніх тварин [16, 28].

У Латинській Америці використовують для лікування абсцесів, пухлин, ревматизму, астми, очних інфекцій, артрозів. Використовується як глистогінний засіб [32]. Для приготування компресу використовують розточене свіже листя та квітки, іноді додають сіль та мапачо. Відомо про використання *Brugmansia* з лікувальною метою чилійськими індіанцями племені мапуче, колумбійським племенем чибча, перуанським індіанцям. У доколумбову епоху високі галюциногенні властивості бругмансій використовували в релігійних обрядах та лікувальних цілях і багато інших американських індіанців. Нині у Аргентині є промислово орієнтовані

плантації бругмансій, у яких вона вирощується для потреб біохімічної і фармакологічної промисловості [22, 24, 27].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Проведено літературний огляд щодо ботанічної характеристики, хімічного складу та застосування рослин роду Бругмансія. Отримані дані свідчать, що дана рослина широко культивується в Україні, але відомості щодо її хімічного складу та фармакологічної активності досить обмежені. Тому актуальним є дослідження БАР представників роду Бругмансія, зокрема бругмансії деревоподібної.

РОЗДІЛ 2

ФІТОХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ БРУГМАНСІЇ ДЕРЕВОПОДІБНОЇ КВІТОК

Для досліджень використовували 5 серій бругмансії деревоподібної квіток наступних термінів заготівлі: серія 130622, серія 250622, серія 030722, серія 010722 та серія 210722 [26].

2.1. Вивчення якісного складу БАР бругмансії деревоподібної квіток

2.1.1. Виявлення вуглеводів

Наявність вуглеводів встановлювали у водній витяжці бругмансії деревоподібної квіток за допомогою наступних реакцій ідентифікації [8, 11].

1. Для встановлення наявності вільних і зв'язаних цукрів використовували реактив Фелінга. Реакцію проводили в двох пробірках, які містили водну витяжку сировини, що вивчалася. В одну з них додавали кислоту хлоридну концентровану, а в другу – рівну кількість води. Також додавали реактив Фелінга. Пробірки нагрівали на водяній бані та залишали у штативі на 10 хв [26]. Результати реакції наведені у табл. 2.1.

2. Другу реакцію проводили з розчином α -нафтолу та кислотою сульфатною концентрованою [26]. Результати реакції наведені у таблиці 2.1.

3. Наявність полісахаридів визначали реакцією з 96 % етанолом. Для цього до 50 мл 96 % етанолу поступово додавали 10 мл водної витяжки бругмансії деревоподібної квіток [26]. Результати реакції наведені у табл. 2.1.

2.1.2. Виявлення ряду фенольних сполук

Реакції на кумарини.

Для встановлення наявності кумаринів використовували водно-спиртову витяжку бругмансії деревоподібної квіток [21, 9].

1. Лактонна проба основана на особливості α -лактонів під впливом лугів розкривати лактонне кільце, а при підкисленні розчину – знов кільце замикається [26]. Результати реакції наведені у табл. 2.1.

2. Реакція з кислотою сульфаніловою діазотованою. До водно-спиртової витяжки додавали розчин натрію гідроксиду та кислоту сульфанілову діазотовану [26]. Результати реакції наведені у табл. 2.1.

Реакції на флавоноїди.

Виявлення флавоноїдів здійснювали у водно-спиртовій витяжці з використанням наступних реакцій ідентифікації [19].

1. Ціанідинова реакція основана на здатності флавоноїдів відновлюватися під дією атомарного гідрогену, в результаті чого утворювався ціанідин хлорид, який у кислому середовищі має рожеве чи мальнове забарвлення різної інтенсивності [26]. Результати реакції наведені у табл. 2.1.

2. Ціанідинова реакція за Бріантом дозволяє попередньо встановити у якій формі (вільній чи глікозидованій) флавоноїди містяться у рослинній сировині. Для цього до забарвленого розчину, що утворювався після проведення ціаніди нової реакції, додавали октанол [26]. Результати реакції наведені у табл. 2.1.

3. Розчин натрію гідроксиду. Водно-спиртову витяжку бругмансії деревоподібної квіток поміщали у пробірку та додавали 10 % спиртовий розчин натрію гідроксиду [26]. Результати реакції наведені у табл. 2.1.

4. Наявність фенольного гідроксилу в молекулі флавоноїдів встановлювали за допомогою реакції з 10 % розчином феруму (III) хлориду. Результати реакції наведені у табл. 2.1.

5. Реакція з розчином алюмінію(III) хлориду. У пробірку поміщали водно-спиртову витяжку газачії гібридної трави та 2 % розчин алюмінію хлориду [26]. Результати реакції наведені у табл. 2.1.

6. Реакція з розчином плюмбуму ацетату. Позитивний результат реакції спостерігається при наявності в молекулі флавоноїдів у кільці В двох фенольних гідроксилів, які розташовані поруч [26]. Результати реакції наведені у табл. 2.1.

Реакції на дубильні речовини.

Виявлення дубильних речовин проводили у водній витяжці за допомогою осадкових і кольорових реакцій.

Для проведення осадкових реакцій використовували 1 % розчин хініну хлориду та 1 % розчин желатину [26]. Результати реакції наведені у табл. 2.1.

Для проведення кольорової реакції до водної витяжки бругмансії деревоподібної квіток додавали розчин феруму (III) амонію сульфату (ферумамонійних галунів). Дана реакція дозволяє визначити групу дубильних речовин [26]. Результати реакції наведені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Результати вивчення складу БАР у бругмансії деревоподібної квітках

Група БАР	Реактив або реакція	Спостереження
1	2	3
Вуглеводи	Реактив Фелінга	Утворювався цегельно-червоний осад, який був більший у пробірці після проведення кислотного гідролізу
	Розчин α -нафтолу та кислотою сульфатною концентрованою	Змін не відбулося
	96 % етанол	Утворювався аморфний осад
Кумарини	Лактонна проба	При додаванні розчину натрію гідроксиди – жовте забарвлення, при підкисленні – розчин знебарвлювався та утворювалася каламуть

Продовження табл. 2.1

1	2	3
	З кислотою сульфаніловою діазотованою	З'являлося червоне забарвлення
Флавоноїди	Ціанідинова реакція	Поступово з'являлося темно-рожеве забарвлення
	Ціанідинова реакція за Бріантом	Червоне забарвлення водного шару більш інтенсивне, ніж органічного (глікозиди флавоноїдів)
	Розчин натрію гідроксиду	З'являлося жовто-коричневе забарвлення
	Розчин феруму (III) хлориду	З'являлося темно-зелене забарвлення
	Розчин алюмінію хлориду	З'являлося темно-жовте забарвлення
	Розчин плюмбуму ацетату	Змін не відбулося
Дубильні речовини	Розчин хініну хлориду	Утворювався білий аморфний осад
	Розчин желатини	Утворювалася каламуть
	Розчин феруму (III) амонію сульфату	З'являлося чорно-зелене забарвлення (конденсована група дубильних речовин)

2.1.3. Виявлення кислот органічних

Хроматографічне вивчення. Наявність органічних кислот визначали методом паперової хроматографії. Водну витяжку бругмансії деревоподібної квіток наносили на хроматографічний папір з достовірними зразками органічних кислот і хроматографували в системі розчинників етилацетат-кислота оцтова-кислота мурашина-вода (100:11:11:25). Після цього хроматограми висушували на повітрі у витяжній шафі і обробляли розчином бромфенолового синього і метилового червоного з наступним нагрівання у сушильній шафі при температурі 105° С. Органічні кислоти проявлялися у

вигляді жовтих плям на синьому фоні [28]. Схема хроматограми представлена на рис. 2.1.

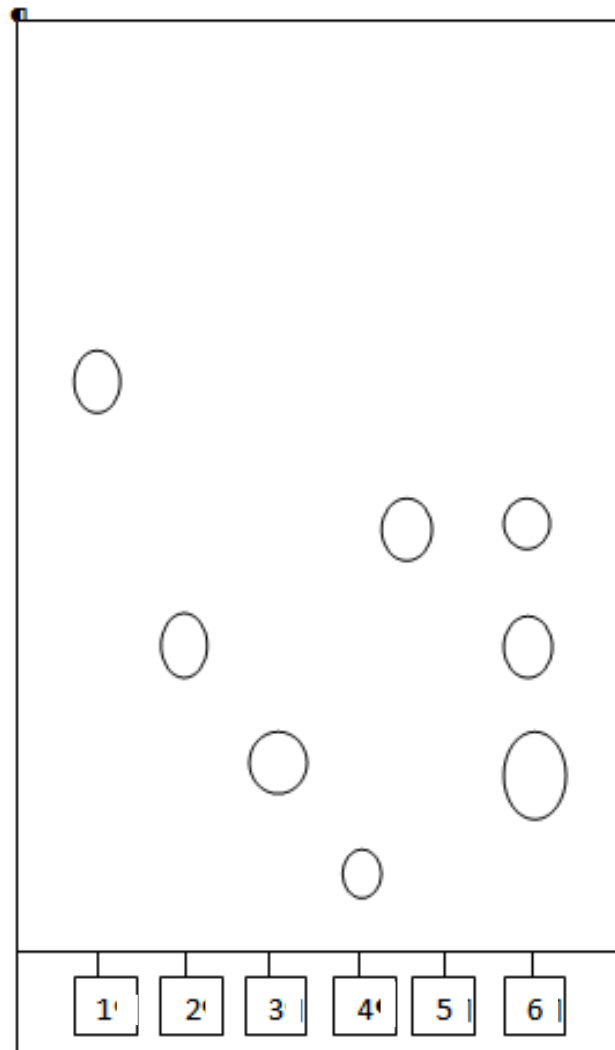


Рис. 2.1. Схема хроматограми виявлення органічних кислот у бругмансії деревоподібної квітках (1 – щавлева; 2 – аскорбінова; 3 – винна; 4 – яблучна; 5 – лимонна; 6 - водна витяжка з бругмансії деревоподібної квіток).

Система розчинників: етилацетат-кислота оцтова-кислота мурашина-вода (100:11:11:25).

Реактиви для проявлення: розчин бромфенолового синього і метилового червоного, t^0 .

У сировині ідентифіковано аскорбінову, винну та лимонну кислоти.

2.2. Визначення кількісного вмісту БАР у бругмансії деревоподібної квітках

2.2.1. Визначення кількісного вмісту суми гідроксикоричних кислот

Визначення проводили за методикою, що базується на спектрофотометрії та викладено у монографії «Ясена листя» ДФУ 2.0. [9, 17, 18].

Кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот (X , %) у перерахунку на хлорогенову кислоту і абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \cdot 200 \cdot 50 \cdot 100}{E_{1\text{cm}}^{1\%} \cdot m \cdot 3 \cdot (100 - W)},$$

де A – оптична густина досліджуваного розчину;

m – наважка сировини, г;

$E_{1\text{cm}}^{1\%}$ – питомий показник поглинання хлорогенової кислоти, який дорівнює 531;

W – втрата у масі при висушуванні, % [23,24].

Результати визначення кількісного вмісту суми гідроксикоричних кислот у серіях бругмансії деревоподібної квіток представлені в табл. 2.2-2.6.

Таблиця 2.2

Результати визначення кількісного вмісту суми гідроксикоричних кислот у бругмансії деревоподібної квітках (серія 130622, $m=5$, в %, в перерахунку на хлорогенову кислоту та суху сировину)

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	$t(P, n)$	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\%}$
5	4	0,980	1,00	0,002	0,02	0,95	2,78	1,00 ± 0,05	5,37
		1,060							
		0,950							
		0,990							
		1,030							

Результати спектрофотометричного кількісного визначення суми гідроксикоричних кислот у бругмансії деревоподібної квіток, наведені в табл. 2.2, свідчать, що їх вміст у сировині серії 130622 склав $1,00 \pm 0,05$ %.

Таблиця 2.3

Результати визначення кількісного вмісту суми гідроксикоричних кислот у бругмансії деревоподібної квітках (серія 250622, m=5, в %, в перерахунку на хлорогенову кислоту та суху сировину)

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε_{-} , %
5	4	0,960	0,97	0,001	0,02	0,95	2,78	0,97 ± 0,04	4,20
		0,930							
		0,970							
		0,960							
		1,020							

Результати спектрофотометричного кількісного визначення суми гідроксикоричних кислот у бругмансії деревоподібної квіток, наведені в табл. 2.3, свідчать, що їх вміст у сировині серії 250622 склав $0,97 \pm 0,04$ %.

Таблиця 2.4

Результати визначення кількісного вмісту суми гідроксикоричних кислот у бругмансії деревоподібної квітках (серія 030722, m=5, в %, в перерахунку на хлорогенову кислоту та суху сировину)

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε_{-} , %
5	4	0,910	0,94	0,006	0,01	0,95	2,78	0,94 ± 0,03	3,42
		0,980							
		0,950							
		0,940							
		0,930							

Результати спектрофотометричного кількісного визначення суми гідроксикоричних кислот у бругмансії деревоподібної квіток, наведені в табл. 2.4, свідчать, що їх вміст у сировині серії 030722 склав $0,94 \pm 0,03$ %.

Таблиця 2.5

Результати визначення кількісного вмісту суми гідроксикоричних кислот у бругмансії деревоподібної квітках (серія 010722, m=5, в %, в перерахунку на хлорогенову кислоту та суху сировину)

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε ₋ , %
5	4	0,950	0,91	0,001	0,02	0,95	2,78	0,91 ± 0,05	5,14
		0,910							
		0,880							
		0,870							
		0,950							

Результати спектрофотометричного кількісного визначення суми гідроксикоричних кислот у бругмансії деревоподібної квіток, наведені в табл. 2.5, свідчать, що їх вміст у сировині серії 010722 склав 0,91±0,05 %.

Таблиця 2.6

Результати визначення кількісного вмісту суми гідроксикоричних кислот у бругмансії деревоподібної квітках (серія 210722, m=5, в %, в перерахунку на хлорогенову кислоту та суху сировину)

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε ₋ , %
5	4	0,970	0,96	0,001	0,01	0,95	2,78	0,96 ± 0,03	3,51
		0,940							
		0,990							
		0,920							
		0,960							

Результати спектрофотометричного кількісного визначення суми гідроксикоричних кислот у бругмансії деревоподібної квіток, наведені в табл. 2.6, свідчать, що їх вміст у сировині серії 210722 склав 0,96±0,03 %.

Результати спектрофотометричного кількісного визначення суми гідроксикоричних кислот у 5 серіях бругмансії деревоподібної квіток становив не менше 0,90 %.

2.2.2. Визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів

Для визначення вмісту флавоноїдів використовували спектрофотометричний метод [26], що викладено у монографії ДФУ 2.0 [9].

Кількісний вміст суми флавоноїдів (X , %), у перерахунку на лютеолін-7-глюкозид і суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{A_1 \times m_0 \times P \times 1,63}{A_0 \times m \times (100 - W)},$$

де: A_1 – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 410 нм;

A_0 – оптична густина розчину порівняння за довжини хвилі 410 нм;

m_0 – маса наважки ФСЗ ДФУ лютеоліну, г;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

1,63 – коефіцієнт перерахунку лютеоліну на лютеолін-7-глюкозид;

P – вміст лютеоліну у ФСЗ ДФУ лютеоліну, %;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, % [10].

Результати визначення кількісного вмісту флавоноїдів у серіях бругмансії деревоподібної квіток наведені в табл. 2.7-2.11.

Таблиця 2.7

Результати визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів у бругмансії деревоподібної квітках (серія 130622, $m=5$, в %, в перерахунку на лютеолін-7-глюкозид та суху сировину)

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{г}}$, %
5	4	3,090	3,05	0,01	0,04	0,95	2,78	3,05 ± 0,10	3,17
		3,140							
		2,950							
		3,080							
		2,990							

Кількісний вміст суми флавоноїдів у серії 130622 у перерахунку на лютеолін-7-глюкозид та абсолютно суху сировину склав $3,05 \pm 0,10$ %.

Таблиця 2.8

**Результати визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів у бругмансії
деревоподібної квітках (серія 250622, m=5, в %, в перерахунку на
лютеолін-7-глюкозид та суху сировину)**

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε ₋ , %
5	4	3,030	3,01	0,004	0,03	0,95	2,78	3,01 ± 0,08	2,68
		3,110							
		2,940							
		3,010							
		2,970							

Кількісний вміст суми флавоноїдів у серії 250622 у перерахунку на лютеолін-7-глюкозид та абсолютно суху сировину склав 3,01±0,08 %.

Таблиця 2.9

**Результати визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів у бругмансії
деревоподібної квітках (серія 030722, m=5, в %, в перерахунку на
лютеолін-7-глюкозид та суху сировину)**

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε ₋ , %
5	4	2,890	2,96	0,01	0,03	0,95	2,78	2,96 ± 0,09	2,99
		2,950							
		2,930							
		3,080							
		2,960							

Кількісний вміст суми флавоноїдів у серії 030722 у перерахунку на лютеолін-7-глюкозид та абсолютно суху сировину склав 2,96±0,09 %.

Таблиця 2.10

**Результати визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів у бругмансії
деревоподібної квітках (серія 010722, m=5, в %, в перерахунку на
лютеолін-7-глюкозид та суху сировину)**

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε ₋ , %
5	4	2,940	2,94	0,01	0,03	0,95	2,78	2,94 ± 0,09	2,98
		2,830							
		2,920							
		3,010							
		2,990							

Кількісний вміст суми флавоноїдів у серії 010722 у перерахунку на лютеолін-7-глюкозид та абсолютно суху сировину склав $2,94 \pm 0,09$ %.

Таблиця 2.11

Результати визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів у бругмансії деревоподібної квітках (серія 210722, $m=5$, в %, в перерахунку на лютеолін-7-глюкозид та суху сировину)

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε , %
5	4	2,980	3,00	0,01	0,03	0,95	2,78	3,00 ± 0,08	2,66
		2,940							
		3,080							
		3,060							
		2,950							

Кількісний вміст суми флавоноїдів у серії 210722 у перерахунку на лютеолін-7-глюкозид та абсолютно суху сировину склав $3,00 \pm 0,08$ %.

Таким чином, кількісний вміст суми флавоноїдів у серіях бругмансії деревоподібної квіток у перерахунку на лютеолін-7-глюкозид та абсолютно суху сировину склав не менше 2,90 %.

2.2.3. Визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук в перерахунку на пірогалол

Визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук в перерахунку на пірогалол проводили за методикою, що викладено у ДФУ 2.0 [9].

Випробувальний розчин 1.00 г. здрібненої на порошок сировини поміщають у кругло донну колбу місткістю 250 мл, додають 150 мл води Р, нагрівають протягом 30 хв на водяній бані, охолоджують під проточною водою та кількісно переносять у мірну колбу місткістю 250 мл. Круглодонну колбу обполіскують водою Р, промивні води переносять у мірну колбу та доводять об'єм розчину водою Р до 250 мл. Дають осаду осісти та рідину фільтрують крізь фільтрувальний папір у діаметрі 125 мм, відкидаючи перші 50 мл фільтрату.

5.0 мл одержаного фільтрату доводять водою Р до об'єму 25.0 мл. До 2.0 мл одержаного розчину додають 1.0 мл фосфорно-молібденово-вольфрамового реактиву Р, 10.0 мл води Р, перемішуючи після кожного додавання, та доводять натрію карбонату розчином Р до об'єму 25.0 мл.

Розчин порівняння. Безпосередньо перед випробуванням 0.05 г (точна наважка) ФСЗДФУ пірогалолу розчиняють у воді Р і доводять об'єм розчину тим самим розчинником до 100 мл. 5.0 мл одержаного розчину доводять водою Р до об'єму 100.0 мл.

До 2.0 мл одержаного розчину додають 1.0 мл фосфорно-молібденово-вольфрамового реактиву Р, 10.0 мл води Р, перемішуючи після кожного додавання, та доводять натріюкарбонату розчином Р до об'єму 25.0 мл.

Через 30 хв. вимірюють оптичну густину випробовуваного розчину та розчину порівняння за довжини хвилі 760 нм, використовуючи як компенсаційну рідину воду Р.

Вміст суми поліфенолів у перерахунку на пірогалол, у відсотках (X), обчислюють за формулою:

$$X = \frac{A_1 \cdot m_2 \cdot 0.625 \cdot p}{A_0 \cdot m_1};$$

де A_1 – оптична густина випробовуваного розчину;

A_0 – оптична густина розчину порівняння;

m_1 - маса наважки сировини, використаної для приготування випробовуваного розчину, у грамах;

m_2 - маса наважки ФСЗДФУ пірогалолу, використаного для приготування розчину порівняння, у грамах;

p - вміст пірогалолу у ФСЗДФУ пірогалолу, у відсотках. [9].

Результати визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук в перерахунку на пірогалол у серіях бругмансії деревоподібної квіток представлені в табл. 2.12-2.16.

Таблиця 2.12

Результати визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук (серія 130622, m=5, в %, в перерахунку на пірогалол та суху сировину)

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε ₋ , %
5	4	4,940	4,85	0,03	0,08	0,95	2,78	4,85 ± 0,28	4,48
		4,710							
		5,100							
		4,850							
		4,670							

Кількісний вміст суми фенольних сполук у перерахунку на пірогалол у серії 130622 бругмансії деревоподібної квіток склав 4,85±0,22 % (табл. 2.12).

Таблиця 2.13

Результати визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук (серія 250622, m=5, в %, в перерахунку на пірогалол та суху сировину)

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε ₋ , %
5	4	4,370	4,47	0,04	0,09	0,95	2,78	4,47 ± 0,24	5,40
		4,700							
		4,430							
		4,640							
		4,230							

Кількісний вміст суми фенольних сполук у перерахунку на пірогалол у серії 250622 бругмансії деревоподібної квіток склав 4,47±0,24 % (табл. 2.13).

Таблиця 2.14

Результати визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук (серія 030722, m=5, в %, в перерахунку на пірогалол та суху сировину)

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε ₋ , %
5	4	4,980	4,75	0,03	0,08	0,95	2,78	4,75 ± 0,22	4,56
		4,760							
		4,850							
		4,630							
		4,540							

Кількісний вміст суми фенольних сполук у перерахунку на пірогалол у серії 030722 бругмансії деревоподібної квіток склав 4,75±0,22 % (табл. 2.14).

Таблиця 2.15

Результати визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук (серія 010722, m=5, в %, в перерахунку на пірогалол та суху сировину)

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε ₋ , %
5	4	4,830	4,70	0,05	0,10	0,95	2,78	4,70 ± 0,28	5,98
		4,480							
		4,510							
		4,670							
		5,020							

Кількісний вміст суми фенольних сполук у перерахунку на пірогалол у серії 010722 бругмансії деревоподібної квіток склав 4,70±0,28 % (табл. 2.15).

Таблиця 2.16

Результати визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук (серія 210722, m=5, в %, в перерахунку на пірогалол та суху сировину)

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε ₋ , %
5	4	4,810	4,64	0,03	0,09	0,95	2,78	4,64 ± 0,21	4,49
		4,410							
		4,550							
		4,640							
		4,790							

Кількісний вміст суми фенольних сполук у перерахунку на пірогалол у серії 210722 бругмансії деревоподібної квіток склав 4,641±0,21 % (табл. 2.16).

Таким чином, кількісний вміст суми фенольних сполук у перерахунку на пірогалол у серіях бругмансії деревоподібної квіток склав не менше 4,4 %.

2.2.4. Визначення кількісного вмісту кислоти аскорбінової

Визначення кількісного вмісту кислоти аскорбінової визначали за методикою, викладеною в монографії «Плоди шипшини» ДФУ 2.0. Кількісний вміст кислоти аскорбінової визначали спектрофотометричним методом на спектрофотометрі Lambda 25 Perbin Elmer. [9].

Вміст аскорбінової кислоти, у відсотках, обчислювали за формулою :

$$X = \frac{2,5 \times A_1 \times m_2}{A_2 \times m_1},$$

де: A_1 — оптична густина випробовуваного розчину;

A_2 — оптична густина розчину порівнянім;

m_1 — маса наважки випробовуваної сировини, у грамах;

m_2 — маса наважки кислоти аскорбінової, у грамах [12].

Результати визначення вмісту аскорбінової кислоти у серіях бругмансії деревоподібної квіток представлені в табл. 2.17-2.21.

Таблиця 2.17

Результати визначення кількісного вмісту аскорбінової кислоти у бругмансії деревоподібної квітках (серія 130622, $m=5$, в мг/%, в перерахунку на аскорбінову кислоту та суху сировину)

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{—}}$, %
5	4	10,970	11,09	0,15	0,18	0,95	2,78	11,09 ± 0,49	4,38
		10,780							
		11,650							
		11,330							
		10,730							

Бругмансії деревоподібної квітки (серія 130622) містили $11,09 \pm 0,49$ мг/% кислоти аскорбінової.

Таблиця 2.18

Результати визначення кількісного вмісту аскорбінової кислоти у бругмансії деревоподібної квітках (серія 250622, $m=5$, в мг/%, в перерахунку на аскорбінову кислоту та суху сировину)

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{—}}$, %
5	4	10,540	10,90	0,14	0,17	0,95	2,78	10,90 ± 0,47	4,32
		11,490							
		11,040							
		10,650							
		10,780							

Бругмансії деревоподібної квітки (серія 250622) містили $10,90 \pm 0,47$ мг/% кислоти аскорбінової.

Таблиця 2.19

Результати визначення кількісного вмісту аскорбінової кислоти у бругмансії деревоподібної квітках (серія 030722, m=5, в мг/%, в перерахунку на аскорбінову кислоту та суху сировину)

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε _± , %
5	4	10,320	10,65	0,14	0,17	0,95	2,78	10,65 ± 0,47	4,37
		11,270							
		10,410							
		10,690							
		10,560							

Бругмансії деревоподібної квітки (серія 030722) містили 10,65±0,47 мг/% кислоти аскорбінової.

Таблиця 2.20

Результати визначення кількісного вмісту аскорбінової кислоти у бругмансії деревоподібної квітках (серія 010722, m=5, в мг/%, в перерахунку на аскорбінову кислоту та суху сировину)

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε _± , %
5	4	10,760	10,77	0,07	0,12	0,95	2,78	10,77 ± 0,33	3,10
		10,990							
		10,380							
		11,050							
		10,670							

Бругмансії деревоподібної квітки (серія 010722) містили 10,77±0,33 мг/% кислоти аскорбінової.

Таблиця 2.21

Результати визначення кількісного вмісту аскорбінової кислоти у бругмансії деревоподібної квітках (серія 210722, m=5, в мг/%, в перерахунку на аскорбінову кислоту та суху сировину)

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε _± , %
5	4	10,120	10,54	0,15	0,17	0,95	2,78	10,54 ± 0,48	4,52
		10,670							
		11,070							
		10,210							
		10,610							

Бругмансії деревоподібної квітки (серія 210722) містили $10,54 \pm 0,48$ мг/% кислоти аскорбінової.

Таким чином, кількісний вміст аскорбінової кислоти у серіях бругмансії деревоподібної квіток становив не менше 10,65 мг/%.

2.2.5. Визначення кількісного вмісту суми кислот органічних

Визначення кількісного вмісту суми кислот органічних визначали за методикою, викладеною у монографії «Плоди шипшини» ДФУ 2.0. титриметричним методом [8, 9].

Вміст суми вільних органічних кислот (X) у перерахунку на яблучну кислоту в абсолютно сухій сировині у відсотках обчислювали за формулою:

$$X = \frac{V \times 0,0067 \times 250 \times 100 \times 100}{m \times 10 \times (100 - W)},$$

де: V – об'єм 0,1 М розчину натрію гідроксиду, витраченого на титрування, мл;
0,0067 – кількість яблучної кислоти, що відповідає 1 мл 0,1 М розчину натрію гідроксиду;

m – маса сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні, %.

Результати визначення кількісного вмісту суми органічних кислот у серіях бругмансії деревоподібної квіток представлені в табл. 2.22-2.26.

Таблиця 2.22

Результати визначення вмісту органічних кислот у бругмансії деревоподібної квітках (серія 130622, $m=5$, в %, в перерахунку на яблучну кислоту та суху сировину)

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε_{-} , %
5	4	2,930	2,94	0,01	0,05	0,95	2,78	2,94 ± 0,13	4,46
		2,790							
		3,010							
		2,890							
		3,060							

Вміст суми кислот органічних дорівнював – $2,94 \pm 0,13\%$ у серії 130622 бругмансії деревоподібної квіток.

Таблиця 2.23

Результати визначення вмісту органічних кислот бругмансії деревоподібної квітках (серія 250622, m=5, в %, в перерахунку на яблучну кислоту та суху сировину)

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{-}, \%$
5	4	3,320	3,17	0,01	0,05	0,95	2,78	3,17 ± 0,13	4,22
		3,050							
		3,220							
		3,150							
		3,090							

Вміст суми кислот органічних дорівнював – $3,16 \pm 0,13\%$ у серії 250622 бругмансії деревоподібної квіток.

Таблиця 2.24

Результати визначення вмісту органічних кислот у бругмансії деревоподібної квітках (серія 030722, m=5, в %, в перерахунку на яблучну кислоту та суху сировину)

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{-}, \%$
5	4	3,140	3,11	0,03	0,07	0,95	2,78	3,11 ± 0,20	6,40
		3,210							
		3,040							
		3,280							
		2,870							

Вміст суми кислот органічних дорівнював – $3,11 \pm 0,20\%$ у серії 030722 бругмансії деревоподібної квіток.

Таблиця 2.25

Результати визначення вмісту органічних кислот у бругмансії деревоподібної квітках (серія 010722, m=5, в %, в перерахунку на яблучну кислоту та суху сировину)

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	3,050	2,92	0,03	0,08	0,95	2,78	2,92 ± 0,21	7,19

Продовження табл. 2.25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2
		2,810									
		2,690									
		2,980									
		3,090									

Вміст суми кислот органічних дорівнював – $2,92 \pm 0,21\%$ у серії 010722 бругмансії деревоподібної квіток.

Таблиця 2.26

**Результати визначення вмісту органічних кислот у бругмансії
деревоподібної квітках (серія 210722, m=5, в %, в перерахунку на
яблучну кислоту та суху сировину)**

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\%}$, %
5	4	3,050	3,02	0,03	0,08	0,95	2,78	3,02 ± 0,23	7,50
		3,230							
		2,750							
		2,940							
		3,110							

Вміст суми кислот органічних дорівнював – $3,02 \pm 0,23\%$ у серії 210722 бругмансії деревоподібної квіток.

Таким чином, кількісний вміст суми органічних кислот у серіях бругмансії деревоподібної квіток становив не менше 2,90 %.

**2.2.6. Визначення макро- та мікроелементного складу бругмансії
деревоподібної квіток**

Елементний аналіз проводили з використанням атомно-емісійного спектрографічного методу із фотографічною реєстрацією на приладі ДФС-8. Градувальні графіки в інтервалі вимірюваних концентрацій елементів будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ICOMP-23-27). Проби випаровували з кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму силою 16А при експозиції 60 с; як джерело збудження спектрів використовували ІВС-28. Реєстрували спектри на фотоплівці за

допомогою спектрографа ДФС-8 з три лінзовою системою освітлення щілини та дифракційною решіткою 600 штр/мм [60].

Фотометрували смуги спектрів при довжині хвилі від 240 до 347 нм в пробах у порівнянні з державними зразками суміші мінеральних елементів, за допомогою мікрофотометру МФ-4. Відносне стандартне відхилення (для п'яти паралельних вимірів) не перевищувало 30% при визначенні чисельних величин концентрацій елементів [22].

Результати наведено в табл. 2.27.

Таблиця 2.27

Елементний склад бругмансії деревоподібної квіток

№ з/п	Назва елементу	Вміст елементу, мг/%
1	2	3
1.	Na	210,00
2.	Mg	490,00
3.	Al	31,00
4.	Si	710,00
5.	P	120,00
6.	K	2320,00
7.	Ca	910,00
8.	Mn	9,00
9.	Fe	76,00
1	2	3
10.	Ni	0,09
11.	Cu	1,40
12.	Zn	12,00
13.	Sr	3,50
14.	Mo	<0,20
15.	Pb	<0,20

У сировині, яка вивчалась, виявлено не менше 15 макро- і мікроелементів. Переважаючим компонентом є калій (2320,00 мг%). Вміст кальцію та силіцію

в порівнянні з вмістом калію нижче у 2,5 рази (910,00 мг% та 710,00мг% відповідно). Бругмансії деревоподібної квітки містили 490,00 мг% магнію. В бругмансії деревоподібної квітках виявлено 120,00 мг% фосфору та 210,00 мг% натрію. Вміст феруму дорівнював 76,00 мг%. Бругмансії деревоподібної квітки містили цинку 12,00 мг%. Вміст нікелю, молібдену і плюмбуму нижче 0,20 мг%.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. У бругмансії деревоподібної квітках за допомогою якісних хімічних реакцій та ПХ встановлено наявність вуглеводів (вільних і зв'язаних цукрів, полісахаридів), фенольних сполук (кумаринів, флавоноїдів, дубильних речовин конденсованої групи) і органічних кислот (аскорбінової, яблучної та лимонної).

2. За допомогою різних методів кількісного аналізу визначено вміст БАР у серіях бругмансії деревоподібної квіток: суми гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту – не менше 0,90 %, суми флавоноїдів у перерахунку на лютеолні-7-глюкозид – не менше 2,90 %, суми фенольних сполук у перерахунку на пірогалол – не менше 4,40 %, аскорбінової кислоти – не менше 10,60 мг/%, суми органічних кислот в перерахунку на яблучну кислоту – не менше 2,90 %.

3. Визначений макро- та мікроелементний склад бругмансії деревоподібної квіток. У сировині, яка вивчалась, виявлено не менше 15 макро- і мікроелементів. Переважаючим компонентом є калій (2320,00 мг%).

РОЗДІЛ 3

ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ БРУГМАНСІЇ ДЕРЕВОПОДІБНОЇ КВІТОК

3.1. Визначення втрати в масі при висушуванні

Визначення втрати в масі при висушуванні бругмансії деревоподібної квіток проводили гравіметричним методом, використовуючи фармакорпейну методику [9].

Результати визначення втрати в масі при висушуванні бругмансії деревоподібної квіток представлені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Результати визначення втрати в масі при висушуванні бругмансії деревоподібної квіток

	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\%}$
5	4	5,690	6,06	0,08	0,13	0,95	2,78	6,06 ± 0,35	5,73
		5,870							
		6,390							
		6,150							
		6,210							

При визначенні втрати в масі при висушуванні бругмансії деревоподібної квіток було встановлено, що вона склала $6,06 \pm 0,35$ %.

3.2. Визначення золи загальної

Для визначення вмісту золи загальної брали п'ять точних наважок (3,0 г) бругмансії деревоподібної квіток. Визначення проводили у фарфорових тиглях. Порожні тиглі висушували до постійної маси та зважували. Сировину поміщали в тиглі та спалювали на електричній плитці, а потім у муфельній

піч за температури 600 °С до постійної маси. Тиглі охолоджували в ексікаторі та зважували [8, 9].

Вміст золи загальної (X , %) у бругмансії деревоподібної квітках розраховували за формулою:

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

де: m – наважка сировини, г;

m_1 – маса тигля, г;

m_2 – маси тигля із золою, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, % [7, 9].

Результати визначення золи загальної у бругмансії деревоподібної квітках представлені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Результати визначення вмісту золи загальної у бругмансії деревоподібної квітках

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε , %
5	4	3,110	3,09	0,02	0,07	0,95	2,78	3,09 ± 0,18	5,93
		3,250							
		3,040							
		2,870							
		3,190							

Результати визначення золи загальної у бругмансії деревоподібної квітках показали, що її вміст у сировині склав $3,09 \pm 0,18$ % (табл. 3.2).

3.3. Визначення екстрактивних речовин

Екстрактивні речовини визначали гравіметричним методом, використовуючи у якості екстрагентів воду, 30 %, 50 %, 70 % та 96 % етанол. Вилучення екстрактивних речовин вели у співвідношенні сировина до екстрагенту 1:50. Для цього у колбі місткістю 200 мл екстрагували 1,0 г (точна наважка) сировини 50 мл відповідного екстрагенту. Екстракцію

проводили на киплячій водяній бані протягом 2 год при слабкому кипінні. Витяжки охолоджували до кімнатної температури, фільтрували та відбирали по 25 мл відповідної витяжки, які поміщали у фарфорові чашки та випаровували до сухого залишку на водяній бані. Чашки із залишком висушували у сушильній шафі за температури 100-105 °С до постійної маси.

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

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

де m - маса сухого залишку, г;

m_1 - маса сировини, г;

W - втрата в масі при висушуванні сировини, % [8, 9].

Результати визначення екстрактивних речовин у бругмансії деревоподібної квітках представлені у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Результати визначення вмісту екстрактивних речовин у бругмансії деревоподібної квітках при використанні різних екстрагентів

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
Вода									
5	4	22,390 20,720 20,410 21,320 21,390	21,25	0,58	0,34	0,95	2,78	21,25 ± 0,94	4,45
30% спирт									
5	4	18,350 19,150 19,460 18,670 18,240	18,77	0,27	0,23	0,95	2,78	18,77 ± 0,65	3,45
50% спирт									
5	4	19,340 19,750	19,70	0,37	0,27	0,95	2,78	19,70 ± 0,76	3,83

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2
		20,410									
		20,130									
		18,890									
70% спирт											
		23,970									
		24,710									
5	4	24,170	24,05	0,36	0,27	0,95	2,78	24,05	±	0,74	3,10
		23,090									
		24,290									
96% спирт											
		16,740									
		15,260									
5	4	15,870	15,87	0,52	0,32	0,95	2,78	15,87	±	0,89	5,62
		15,070									
		16,410									

У бругмансії деревоподібної квітках визначено вміст екстрактивних речовин, що склав при використанні води – $21,25 \pm 0,95$ %, 30 % етанолу – $18,77 \pm 0,65$ %, 50 % етанолу – $19,70 \pm 0,76$ %, 70 % етанолу – $24,05 \pm 0,75$ %, 96 % етанолу – $15,87 \pm 0,89$ %. Одержані результати показали, що при використанні у якості екстрагенту 70 % етанолу вилучається найбільша кількість екстрактивних речовин – $24,05 \pm 0,75$ %,. Найменший вміст екстрактивних речовин спостерігався при використанні в якості екстрагенту 96 % – $15,87 \pm 0,89$ %.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. У бругмансії деревоподібної квітках визначено втрату в масі при висушуванні ($6,06 \pm 0,35$ %), золу загальну ($3,09 \pm 0,18$ %).

2. Визначено вміст екстрактивних речовин у бругмансії деревоподібної квітках. Найбільша кількість екстрактивних речовин вилучалась при використанні 70% спирту етилового ($24,05 \pm 0,75$ %).

РОЗДІЛ 4

ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БРУГМАНСІЇ ДЕРЕВОПОДІБНОЇ КВІТОК

4.1. Визначення подрібненості сировини [9, 20]

Подрібненість (d) Для визначення середнього розміру часток проводили ситовий аналіз сировини, за результатами якого визначали середньозважений діаметр розміру часток за формулою:

$$d = \frac{a_1 - d_1}{100},$$

де a_1 – місткість кожної фракції, %;

d_1 – середній розмір часток кожної фракції, мм.

Середній розмір часток кожної фракції визначали як половину суми розмірів сит, через які кожна фракція пройшла і на якому затрималась, тобто як половину суми найбільшого і найменшого розмірів часток:

$$d_1 = \frac{d_{\max} + d_{\min}}{2},$$

Результати визначення подрібненості сировини наведені у табл. 4.1.

4.2. Визначення питомої маси

Близько 5.0 г (точна наважка) подрібненої сировини вміщували в пікнометр місткістю 100 мл, заливали водою очищеною на 2/3 об'єму і витримували на киплячій водяній бані протягом 1,5-2 години, періодично перемішуючи з метою повного видалення повітря з сировини. Після цього пікнометр охолоджували до 20 °С, доводили об'єм до мітки водою очищеною. Таким чином, визначали вагу пікнометра із сировиною і водою [9, 20].

Попередньо визначали вагу пікнометра з водою.

Питому масу розраховували за формулою:

$$d_n = \frac{P * d_a}{P + G - F},$$

де P – вага абсолютно сухої подрібненої сировини, г;

G – вага пікнометра з водою, г;

F – вага пікнометра з водою і сировиною, г;

$d_{ж}$ – питома маса води, г/см³ ($d_a = 0,9982$ г/см³).

Результати визначення питомої маси наведені у табл. 4.1.

4.3. Визначення об'ємної маси

Близько 10.0 г (точна наважка) подрібненої сировини швидко занурювали у мірний циліндр із рідиною (вода очищена) і визначали об'єм [20]. За різницею об'ємів в мірному циліндрі визначали об'єм, який займає сировина. Об'ємну масу розраховували за формулою:

$$d_0 = \frac{P_0}{V_0},$$

де P₀ – вага неподрібненої сировини при заданій вологості, г;

V₀ – об'єм, який займає сировина, см³.

Результати визначення об'ємної маси наведені в табл. 4.1.

4.4. Визначення насипної маси

Насипну масу розраховували за формулою:

$$d_n = \frac{P_i}{V_i},$$

де P_n – вага подрібненої сировини при даній вологості, г;

V_n – об'єм, який займає сировина, см³.

Результати визначення насипної маси наведені в табл. 4.1.

Визначивши об'ємну, питому і насипну маси, можна розрахувати пористість, порізність і вільний об'єм шару сировини, що дає можливість виявити необхідні співвідношення сировини та екстрагенту [20].

4.5. Визначення пористості сировини

Пористість розраховували за формулою:

$$P_c = \frac{d_n - d_0}{d_n},$$

де d_n – питома маса сировини, г/см³;

d_0 – об'ємна маса сировини, г/см³.

Результати визначення пористості сировини наведені в табл. 4.1.

4.6. Визначення порізності шару

Порізність розраховували за формулою:

$$\ddot{i} = \frac{d_0 - d_i}{d_0},$$

де d_0 – об'ємна маса сировини, г/см³;

d_n – насипна маса сировини, г/см³.

Результати визначення порізності шару наведені в табл. 4.1.

4.7. Визначення вільного об'єму шару

Вільний об'єм шару розраховували за формулою:

$$V = \frac{d_n - d_n}{d_n},$$

де d_n – питома маса сировини, г/см³;

d_n – насипна маса сировини, г/см³.

Результати визначення вільного об'єму шару наведені в табл. 4.1.

4.8. Розрахунок коефіцієнту поглинання екстрагенту

Коефіцієнт поглинання розраховують за різницею об'єму, яким залили відому наважку сировини, та об'ємом, що отримали після зливу, віджавши шрот [9, 20].

Коефіцієнт поглинання розраховують за формулою:

$$K = \frac{V_n - V_z}{P},$$

де V_n – об'єм, яким заливають сировину, мл;

V_z – об'єм, що отримали після зливу, мл;

P – вага абсолютно сухої подрібненої сировини, г.

Результати визначення коефіцієнту поглинання екстрагенту наведені в табл 4.1.

Таблиця 4.1.

**Результати визначення технологічних параметрів бругмансії
деревоподібної квіток**

№	Технологічні параметри	Значення
1.	Подрібненість – сировина	до 3 мм
2.	Питома маса	$1,58 \pm 0,02$
3.	Об'ємна маса	$0,48 \pm 0,01$
4.	Насипна маса	$0,35 \pm 0,01$
5.	Пористість	$0,70 \pm 0,02$
6.	Порізність	$0,27 \pm 0,01$
7.	Вільний об'єм шару	$0,79 \pm 0,02$
8.	Коефіцієнт поглинання екстрагенту – спирт етиловий 70% – вода очищена	$3,14 \pm 0,10$ $4,18 \pm 0,10$

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

1. Вперше були визначені основні технологічні параметри бругмансії деревоподібної квіток:

- подрібненість (до 3 мм);
- питома маса – $1,58 \pm 0,02$;
- об'ємна маса – $0,48 \pm 0,01$;
- насипна маса – $0,35 \pm 0,01$;
- пористість – $0,70 \pm 0,02$;
- порізність – $0,27 \pm 0,01$;
- вільний об'єм шару – $0,79 \pm 0,02$;
- коефіцієнт поглинання екстрагенту(спирт етиловий 70 %) – $3,14 \pm 0,10$;
- коефіцієнт поглинання екстрагенту (вода очищена) – $4,18 \pm 0,10$.

ВИСНОВКИ

1. Проведено літературний огляд щодо ботанічної характеристики, хімічного складу та застосування рослин роду Бругмансія. Отримані дані свідчать, що дана рослина широко культивується на Україні, але відомості щодо її хімічного складу та фармакологічної активності досить обмежені. Тому актуальним є дослідження біологічно активних речовин представників роду Бругмансія, зокрема бругмансії деревоподібної.
2. У бругмансії деревоподібної квітках за допомогою хімічних реакцій та ПХ встановлено наявність вуглеводів (вільних і зв'язаних цукрів, полісахаридів), фенольних сполук (кумаринів, флавоноїдів, дубильних речовин конденсованої групи) і органічних кислот.
3. За допомогою різних методів кількісного аналізу визначено вміст БАР у серіях бругмансії деревоподібної квіток: суми гідроксикоричних кислот – не менше 0,90 %, суми флавоноїдів у перерахунку на лютеолні-7-глюкозид – не менше 2,90 %, суми фенольних сполук у перерахунку на пірогалол – не менше 4,40 %, аскорбінової кислоти – не менше 10,60 мг/%, суми органічних кислот в перерахунку на яблучну кислоту – не менше 2,90 %.
4. Визначений макро- та мікроелементний склад бругмансії деревоподібної квіток. У сировині, яка вивчалась, виявлено не менше 15 макро- і мікроелементів. Переважаючим компонентом є калій (2320,00 мг%).
У бругмансії деревоподібної квітках визначено втрату в масі при висушуванні ($6,06 \pm 0,35$ %), золу загальну ($3,09 \pm 0,18$ %).
5. Визначено вміст екстрактивних речовин у бругмансії деревоподібної квітках. Найбільша кількість екстрактивних речовин вилучалась при використанні 70% спирту етилового ($24,05 \pm 0,75$ %).
6. Вперше були визначені основні технологічні параметри бругмансії деревоподібної квіток: подрібненість (до 3 мм); питома маса – $1,58 \pm 0,02$; об'ємна маса – $0,48 \pm 0,01$; насипна маса – $0,35 \pm 0,01$; пористість – $0,70 \pm 0,02$; порізність – $0,27 \pm 0,01$; вільний об'єм шару – $0,79 \pm 0,02$; коефіцієнт

поглинання екстрагенту(спирт етиловий 50 %) – $3,14 \pm 0,10$; коефіцієнт поглинання екстрагенту (вода очищена) – $4,18 \pm 0,10$.

7. Одержані результати можуть стати в нагоді при розробці проекту методів контролю якості «*Brugmansiae arboreae Flores*».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баула О.П. Забезпечення якості лікарських засобів рослинного походження: стан та перспективи / О. П. Баула, Т. М. Деркач // *Фармацевтичний часопис*. - 2017. - № 2. - С. 79-86.
2. Березкина И., Григорьева Н. Библия садовых цветов. М.: Litres, 2018. 348 с.
3. Бойчук Ю. Энциклопедия комнатных и садовых растений. Более 800 видов. К., 2011. 608 с.
4. Булаев В.М., Ших Е.В., Сычев Д.А. Безопасность и эффективность лекарственных растений. – М.: Практ. мед., 2013. – 271 с.
5. Нормативно-правове регулювання у сфері забезпечення якості лікарських засобів в Україні: ретроспективний аналіз / В.О. Велютнева, С. Г. Убогов Т. М. Буднікова та ін. *Фармацевтич. журн.* 2013. № 4. С. 9–18.
6. Володин В.В., Матаев С.И. Экдистероидсодержащие растения — источники новых адаптогенов // *Вестн. биотехнол. и физ.-хим. биол.* – 2011. – Т. 7. – № 2. – С. 52–59.
7. Государственная фармакопея СССР / МЗ СССР. 11-е изд., доп. М.: Медицина, 1987. Вып. 1: Общие методы анализа. 336 с.
8. Державна Фармакопея України. Доповнення 2 / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-ге вид. – Харків : ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. – 336 с.
9. Державна Фармакопея України. Доповнення 4 / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-ге вид. – Харків : ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2020. – 600 с.
10. Зелиско Д. С., Кравчук Ж. Н. Современные требования к качеству и стандартизации лекарственного растительного сырья. *Агроэкологич. журн.* 2016. № 2. С. 49–59.

11.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.

12.Кравчук О. О. Екологоекономічні аспекти розвитку ринку енергетичних культур для виробництва біопалива: автореф. дис ... канд. екон. наук: 08.00.06 / О. О. Кравчук. Київ, 2014. 20 с.

13.Марченко А. Б. Декоративні квіткові рослини в структурі урбофлори лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2016. № 1-2. С. 36-43.

14.Мірзоєва Т. В. Особливості вітчизняного ринку лікарських рослин в умовах сьогодення / Т.В. Мірзоєва // *Інноваційна економіка.* — 2013. — № 6. — С. 209–212.

15.Належна практика культивування і збору лікарської рослинної сировини (ГАСР) як гарантія якості лікарської рослинної сировини і препаратів на її основі. Кол. авт.: наук.-практ. посіб. Лубни: Комунальне вид-во «Лубни», 2016. 100 с.

16.Никитюк Ю. А. Інтегрований механізм функціонування ринку лікарської рослинної сировини / Ю.А. Никитюк // *Науковий вісник Херсонського державного університету.* — 2015. — Вип. 15. — Ч. 2. — С. 128—131. — (Серія: Економічні науки).

17.Пинкевич В. А., Новосел Е. Н. Исследование гидроксикоричных кислот груши обыкновенной листьев сорта Ноябрьская. *Студенческая медицинская наука XXI века. III Форум молодежи научных обществ: материалы XVIII Междунар. науч.-практ. конф. студ. и мол. ученых и III Форума молодеж. науч. обществ, г. Витебск, Беларусь, 14-15 нояб. 2018 г.:* в 2 ч. Витебск: ВГМУ, 2018. Ч. II. С. 771-773.

18.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.

19. 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.

20. Визначення технологічних параметрів сировини рослин роду Бругмансія " (*Brugmansia*) / Скребцова К.С., Сербіненко В.Р. // Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії: матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Харків, 24-25 листопада 2022 р.). – Х. : Вид-во НФаУ, 2022. – С. 315-316. (Серія «Наука»).

21. 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.

22. Черкашина Е.В. Экономика и организация рационального использования и охраны земель в эфиромасличной и лекарственной отрасли: [монография] / Е.В. Черкашина. — М.: ГУЗ, 2013. — 284 с.

23. Antimicrobial and anthelmintic potential of root and leaf extracts of *Gazania krebsiana* Less. subsp. *serrulata* (DC.) Roessler: An in vitro assessment / B. D. Tshabalala, K. A. Alayande, S. Sabiu, A. O. T. Ashafa. *Accepted manuscript*. 2015. № 4. P. 1-23.

24. Balogun F. O., Ashafa A. O. T. Antioxidant, hepatoprotective and ameliorative potentials of aqueous leaf extract of *Gazania krebsiana* (Less.) against carbon tetrachloride (CCl₄)-induced liver injury in Wistar rats. *Transactions of the Royal Society of South Africa*. 2016. Vol. 71, № 2. P. 145-156.

25. Balogun F. O., Ashafa A. O. T. Oxidative stress mitigation, kinetics of carbohydrate-enzymes inhibition and cytotoxic effects of flavonoids-rich leaf extract of *Gazania krebsiana* (Less.): An in vitro evaluation. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2018. Vol. 8(1). P. 52-58.

26. Bio Evaluation of Different Fractions of *Gazania rigens* / D. R. Kommidi, H. R. Kandappa, B. Moodley et al. *Journal of pure and applied microbiology*. 2014. Vol. 8(6). P. 1-3.

27. Contemporary treatment of chronic prostatitis / chronic pelvic pain syndrome / G. Magistro, F.M. Wagenlehner, M. Grabe et al / *Eur. Urol.* 2016. Vol.69 (2). P. 286-297.

28. Elkhayat E. S. Chemical constituents from *Gazania linearis* Chemical constituents from *Gazania linearis*. *Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University.* 2016. Vol. 54. P. 257-261.

29. Ethnobotanical study and conservation status of local medicinal plants: towards a repository and monograph of herbal medicines in Lesotho / E. Mugomeria, P. Chatangab, T. Raditladi et al. *Afr. J. Tradit. Complement Altern. Med.* 2016. Vol. 13(1). P. 143-156.

30. Evaluation of the plant phytoremediation efficiency of *Gazania rigens* by some biochemical factors / S. Gholamein, V. Abdoosi, A. R. L. Moghadam, S. K. Jari. *European Journal of Experimental Biology.* 2015. Vol. 5(2). P. 113-116.

31. *Gazania*. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability, 2016. 36 p.

32. Hepatoprotection and Antioxidant Activity of *Gazania longiscapa* and *G. rigens* with the Isolation and Quantitative Analysis of Bioactive Metabolites / S. Y. Desoukey, W. M. El Kady, A. A. Salama et al. *International J. of Pharmacognosy and Phytochemical Research.* 2016. Vol. 8(7). P. 1121-1131.

33. Karyotype Analysis of *Gazania rigens* Varieties / J. Zeng, D. Wang, Y. Wu et al. *Horticultural Plant Journal.* 2016. Vol. 2. P. 1-5.

34. Magri V., Wagenlehner F., Perletti G. Using the UPOINT classification chronic prostatitis / chronic pelvic pain syndrome in European patient populations: the area of sexual function improves correlations. *J. Urol.* 2010. Vol.184 (6). P. 2339-2345.

35. Singh M., Mall P. Palynological Studies of pollen grains of Some Apiculture Importance Bee Flora in Tarai Region of Uttarakhand. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry.* 2017. Vol.1. P. 352-356.

36. Tran S. N., Lee J., Shokes D.A. Online UPOINT tool for phenotyping chronic prostatitis patients. *Int. J. Urol.* 2014. Vol.21 (2). P.7195-7200.

37. Treasure Flower *Gazania rigens*. *Reiman Gardens*. 2014. P. 1-2.

38. Uzundzhalieva K. Morphological and Phenological investigation of *Gazania splendens* L. with the view of its ornamental quality. *New Knowledge Journal of Science*. 2014. Vol. 3, № 1. P. 58-62.

ДОДАТКИ

Додаток А

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ
КАФЕДРА ЗАВОДСЬКОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ**



**МАТЕРІАЛИ
VII Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції**

**«ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА БІОФАРМАЦЕВТИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ
ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ РІЗНОЇ НАПРАВЛЕНОСТІ ДІЇ»**

**«TECHNOLOGICAL AND BIOPHARMACEUTICAL
ASPECTS OF DRUGS DEVELOPING WITH
DIFFERENT ORIENTATION OF ACTION»**

**24-25 листопада 2022 р.
м. Харків**

Продовж. дод. А

УДК: 615.014.2:615.2

Редакційна колегія: проф. Котвіцька А. А., проф. Владимірова І. М., проф. Рубан О. А., проф. Ярних Т. Г., проф. Сагайдак-Нікітюк Р. В., доц. Ковалевська І. В., доц. Ковальов В. В., ас. Пономаренко Т. О.

Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії: матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Харків, 24-25 листопада 2022 р.). – Х. : Вид-во НФаУ, 2022. – 501 с. (Серія «Наука»).

Збірник містить матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії».

Розглянуті теоретичні аспекти та перспективи розробки лікарських препаратів, висвітлені напрямки наукової роботи спеціалістів фармацевтичної галузі, що стосуються питань сучасної технології створення лікарських препаратів, контролю їх якості, організаційно-економічних аспектів діяльності фармацевтичних підприємств, маркетингових досліджень сучасного фармацевтичного ринку, фармакологічних досліджень біологічно активних речовин.

Для широкого кола наукових, науково-педагогічних і практичних працівників, що займаються питаннями розробки та впровадження сучасних лікарських препаратів.

Матеріали подаються мовою оригіналу.

За достовірність матеріалів відповідальність несуть автори.

УДК: 615.014.2:615.2
© НФаУ, 2022

Продовж. дод. А

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СИРОВИНИ РОСЛИН РОДУ БРУГМАНСІЯ (BRUGMANSIA)

Скребицова К.С., Сербіненко В.Р.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

musienko.pharm@gmail.com

Вступ. В наш час зростає попит на фітопрепарати, через те, що вони містять екологічно чисті, біологічно активні речовини в індивідуальному стані, або їх комплекси. За фармакологічними властивостями вони аналогічні засобам синтетичного походження, але для них характерна природність і натуральність. Природні речовини, що містять фітопрепарати, близькі до організму людини, звідки впливають і особливості, врахування яких необхідне в процесі медичного застосування. Розробка технології отримання препаратів з рослинної сировини полягає у тому числі і в дослідженні динаміки вилучення та визначення виходу діючих речовин в процесі екстрагування сировини [4]. Це залежить

від технологічних властивостей сировини, методики проведення процесу та використаної апаратури. Рослини роду *Brugmansia* родини Пасльонові (*Solanaceae*) широко використовуються в народній медицині для лікування абсцесів, пухлин, ревматизму, астми, очних інфекцій, артрозів, а також як глистогінний засіб [2].

В цьому аспекті нашу увагу привернула рослина бругмансія деревоподібна (*Brugmansia arborea* L.). Характерною рисою виду рослини, що відрізняє його від представників роду *Datura*, є значного розміру трубчасто-дзвоникоподібні пониклі квітки, що можуть досягати 50 см завдовжки, за це вид отримав другу назву «ангельські труби». Це багаторічник, що має розгалужені пагони, олістяні великим простим листям. Листя опушене, завдовжки до 30 см, почергове [3]. Забарвлення віночка квіток може бути різноманітним: біле, жовте, кремове, бузкове. Батьківщина рослини – Південна Америка [5].

Мета дослідження. Провести визначення технологічних параметрів квіток бругмансії деревоподібної (*Brugmansia arborea* L.).

Методи та об'єкти дослідження. Об'єктом дослідження стали квітки бругмансії деревоподібної (*Brugmansia arborea* L.), заготовлені у травні-червні. Використовували загальноприйняті, в тому числі фармакопейні методи дослідження [1].

Основні результати. За допомогою загальновідомих методик визначено технологічні параметри квіток бругмансії деревоподібної. Результати наведено в таблиці.

Таблиця

Технологічні параметри квіток бругмансії деревоподібної (*Brugmansia arborea* L.)

№ з/п	Найменування технологічних параметрів	Од. виміру	Результати визначення (n=3)
1	втрата в масі при висушуванні	%	5,07±0,09
2	середній розмір часток	мм	3,15±0,05
3	питома маса –	г/см ³	1,09± 0,02
4	об'ємна маса	г/см ³	0,49 ± 0,01
5	наσιпна маса	г/см ³	0,39 ± 0,01
6	пористість сировини	–	0,55 ± 0,02
7	порізність шару	–	0,20 ± 0,01
8	вільний об'єм шару	–	0,64 ± 0,02
9	плинність	г/сек	∞
10	коефіцієнт водопоглинання	–	3,83 ± 0,10
11	коефіцієнт поглинання екстрагенту (спирт етиловий 50 %)	–	3,26 ± 0,10

Продовж. дод. А

Міністерство охорони здоров'я України
Ministry of Health of Ukraine
Національний фармацевтичний університет
National University of Pharmacy
Кафедра заводської технології ліків
Industrial technology of drugs
Кафедра технології ліків
Technology of drugs



СЕРТИФІКАТ

CERTIFICATE

№ 220

Цим засвідчується, що
This is to certify that

Сербіненко В.Р.

брав(ла) участь у роботі VII Міжнародної
науково-практичної Інтернет-конференції
*participated in the VII International scientific and
practical Internet conference*

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА БІОФАРМАЦЕВТИЧНІ
АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ
ПРЕПАРАТІВ РІЗНОЇ НАПРАВЛЕНОСТІ ДІЇ**

**TECHNOLOGICAL AND BIOPHARMACEUTICAL ASPECTS OF THE
CREATION OF DRUGS OF DIFFERENT DIRECTIONS OF ACTION**

24-25 листопада 2022 року, м. Харків
November 24-25, 2022, Kharkiv

Ректор НФаУ,
проф.
*Rector of NUPhU,
prof.*



Алла КОТВИЦЬКА

Alla KOTVITSKA



Національний фармацевтичний університет

Факультет медико-фармацевтичних технологій
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

Валерії СЕРБІНЕНКО

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фітохімічне вивчення квіток *Brugmansia arborea L.*», керівник кваліфікаційної роботи: Катерина СКРЕЦОВА, к.фарм.н., асистент, затверджений наказом НФаУ від “01” листопада 2022 року № 239
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2022 року
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Фітохімічне вивчення квіток *Brugmansia arborea L.*
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): огляд літератури щодо ботанічної характеристики, хімічного складу та застосування квіток *Brugmansia arborea L.*, визначення основних числових показників сировини, проведення вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту основних груп БАР в сировині *Brugmansia arborea L.*, визначення технологічних параметрів сировини *Brugmansia arborea L.*
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень):
рисуноків - 12
таблиць - 31

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Ольга ГОРОХОВА, доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії	28.09.2022	28.09.2022
2	Ольга ГОРОХОВА, доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії	05.10.2022	05.10.2022
3	Ольга ГОРОХОВА, доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії	17.10.2022	17.10.2022
4	Ольга ГОРОХОВА, доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії	11.01.2023	11.01.2023

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 умов вирощування, походження, хімічного складу, використання сировини <i>Brugmansia arborea L.</i>	28.09.2022-04.10.2022	виконано
2.	Визначення основних числових показників надземної частини <i>Brugmansia arborea L.</i>	05.10.2022-16.10.2022	виконано
3.	Вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту основних груп біологічно активних речовин в сировині <i>Brugmansia arborea L.</i>	17.10.2022-10.01.2023	виконано
4	Визначення технологічних параметрів сировини <i>Brugmansia arborea L.</i>	11.01.2023-20.01.2023	виконано

Здобувач вищої освіти _____

Валерія СЕРБІНЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Катерина СКРЕБЦОВА

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 239
по Національному фармацевтичному університету
від 01 листопада 2022 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми навчання факультету медико-фармацевтичних технологій 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.	Сербіненко Валерія Робертівна	Фітохімічне вивчення квіток <i>Brugmansia arborea</i> L.	Phytochemical study of <i>Brugmansia arborea</i> L. flowers.	ас. Скребцова К.С.	доц. Горохова О.В.

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

Вірно: провідний фахівець

К. С. Конотов

ВИСНОВОК

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

№ 110384 від «22» грудня 2022 р.

Проаналізувавши випускню кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Сербіненко Валерії Робертівни, 5 курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне вивчення квіток *Brugmansia arborea* L./ Phytochemical study of *Brugmansia arborea* L. flowers», 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

16%

20%

ВІДГУК

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

Валерії СЕРБІНЕНКО

на тему: «Фітохімічне вивчення квіток *Brugmansia arborea L.*»

Актуальність теми. Завдяки широкому спектру фармакологічної дії та багатокomпонентному хімічному складу сировини рослини родини Пасльонові (*Solanaceae*) 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 *Brugmansia arborea L.* надземну частину. В процесі виконання кваліфікаційної роботи Валерія СЕРБІНЕНКО засвоїла основні методи фітохімічного аналізу лікарської рослинної сировини.

Оцінка роботи. Кваліфікаційна робота Валерії СЕРБІНЕНКО виконана на високому науковому рівні. При проведенні фітохімічного аналізу сировини *Brugmansia arborea L.* 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 Валерії СЕРБІНЕНКО «Фітохімічне вивчення квіток *Brugmansia arborea L.*» відповідає вимогам, що висуваються до роботи певного рівня, може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник _____

Катерина СКРЕБЦОВА

"07" грудня 2022 р.

РЕЦЕНЗІЯ

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

Валерії СЕРБІНЕНКО

на тему: «Фітохімічне вивчення квіток *Brugmansia arborea L.*»

Актуальність теми. Завдяки широкому спектру фармакологічної дії та багатоконпонентному хімічному складу сировини рослини родини Пасльонові (*Solanaceae*) є актуальним поглиблене дослідження представників родини з метою подальшого використання в медицині

Теоретичний рівень роботи. Проведено аналіз наукової літератури щодо умов вирощування, походження, хімічного складу, використання сировини *Brugmansia arborea L.*

Пропозиції автора по темі дослідження. Провести фітохімічне вивчення квіток *Brugmansia arborea L.* з метою виявлення БАР.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. В результаті проведеного фітохімічного дослідження була встановлена наявність полісахаридів, фенольних сполук, аскорбінової кислоти, органічних кислот.

Недоліки роботи. Наявність орфографічних помилок

Загальний висновок і оцінка роботи. Запропонована робота має практичне значення і відповідає вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт. Кваліфікаційна робота Валерії СЕРБІНЕНКО «Фітохімічне вивчення квіток *Brugmansia arborea L.*» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Рецензент _____

проф. Ліна ПЕРЕХОДА

"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 квіток *Brugmansia arborea L.*» здобувача вищої освіти випускного курсу Фс18(4,5дз)дв-02а дз групи Валерії СЕРБІНЕНКО.
Науковий керівник: асистент Катерина СКРЕБЦОВА
Рецензент: доцент Ольга ГОРОХОВА

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти Фс18(4,5дз)дв-02а дз групи Валерії СЕРБІНЕНКО на тему «Фітохімічне вивчення квіток *Brugmansia arborea L.*».

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 здобувачка вищої освіти Валерія СЕРБІНЕНКО до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фітохімічне вивчення квіток *Brugmansia arborea L.*»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Ольга НАБОКА

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувачка вищої освіти Валерія СЕРБІНЕНКО 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

Катерина СКРЕБЦОВА

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

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

Завідувачка кафедри хімії природних сполук і нутриціології

_____ /
Вікторія КИСЛИЧЕНКО

_____ /
“20” грудня 2022 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« ____ » _____ 2023 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ /Олег ШПИЧАК/