

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «**ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ *IMPATIENS BALSAMINA L.***»

Виконала: здобувачка вищої освіти групи

Фс18(4,5з)-04а

спеціальності 226 Фармація, промислова фармація

освітньої програми Фармація

Вікторія СМОЛЬЯННІКОВА

Керівник: доцент закладу вищої освіти кафедри

хімії природних сполук і нутриціології,

к.фарм.н., доцент Олена НОВОСЕЛ

Рецензент: доцент закладу вищої освіти кафедри

фармацевтичної хімії, к.фарм.н. доцент

Наталія БЕВЗ

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному вивченню сировини бальзаміна садового (*Impatiens balsamina* L.). У результаті проведеного фітохімічного аналізу в бальзаміну садового трави та квітках встановлено наявність полісахаридів, амінокислот, органічних і гідроксикоричних кислот, флавоноїдів, танінів, антоціанів, ефірної олії, хлорофілів, каротиноїдів і визначено їх вміст. Визначено показники якості сировини. Робота викладена на 44 сторінках машинописного тексту, складається із вступу, 3 розділів, висновків та списку використаних джерел. Робота ілюстрована 12 таблицями та 21 рисунком. Список літератури містить 38 найменувань.

Ключові слова: *Impatiens balsamina* L., рослинна сировина, біологічно активні речовини, фітохімічне вивчення.

ANNOTATION

This qualification work is devoted to the phytochemical study of raw materials of garden balsam (*Impatiens balsamina* L.). As a result of the phytochemical analysis, the presence of polysaccharides, amino acids, organic and hydroxycinnamic acids, flavonoids, tannins, anthocyanins, essential oil, chlorophylls, carotenoids and their content was determined in balsam garden grass and flowers. Raw material quality indicators are determined. The work is presented on 44 pages of typewritten text, consists of an introduction, 3 chapters, conclusions and a list of used sources. The work is illustrated with 12 tables and 21 figures. The bibliography contains 38 items.

Key words: *Impatiens balsamina* L., plant material, biologically active substances, phytochemical study.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ЗАСТОСУВАННЯ <i>IMPATIENS BALSAMINA</i> L.	8
1.1 Ботанічна характеристика, розповсюдження бальзаміну садового.....	8
1.2 Хімічний склад <i>Impatiens balsamina</i> L.	11
1.3 Фармакологічна активність та застосування <i>Impatiens balsamina</i> L.	14
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	15
РОЗДІЛ 2 ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ БАЛЬЗАМІНУ САДОВОГО ТРАВИ ТА КВІТОК.....	16
2.1 Визначення водорозчинних полісахаридів	16
2.2 Визначення вільних амінокислот	18
2.3 Визначення вільних органічних кислот.....	21
2.4 Визначення гідроксикоричних кислот.....	24
2.5 Визначення флавоноїдів.....	27
2.6 Визначення танінів.....	29
2.7 Визначення антоціанів.....	31
2.8 Визначення ефірної олії	33
2.9 Визначення хлорофілів і каротиноїдів.....	35
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	39
РОЗДІЛ 3 ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ БАЛЬЗАМІНУ САДОВОГО ТРАВИ ТА КВІТОК.....	40
3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні.....	40
3.2 Визначення вмісту загальної золи.....	42
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	43
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ.....	45
ДОДАТКИ.....	50

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР – біологічно активні речовини;

ДФУ – Державна Фармакопея України;

ЛР – лікарські рослини;

ЛРС – лікарська рослинна сировина;

МКЯ – методи контролю якості;

ПХ – хроматографія на папері;

ТШХ – тонкошарова хроматографія;

УФ-світло – ультрафіолетове світло

ВСТУП

Актуальність теми.

Незважаючи на значне збільшення кількості нових синтетичних лікарських препаратів, засоби на основі лікарської рослинної сировини (ЛРС) й надалі не втрачають своєї популярності. Перевагою рослинних препаратів є те, що вони мають низьку токсичність у порівнянні з синтетичними засобами. При тривалому застосуванні виявляють менше побічних ефектів, що зумовлює їх застосування при хронічних захворюваннях. Біологічно активні речовини (БАР), що входять до складу фітозасобів, мають вищу біодоступність [9, 14]. Тому розширення асортименту ЛРС як джерел БАР є актуальною задачею фармацевтичної науки.

Перспективними об'єктами для проведення фітохімічних досліджень є декоративні рослини. Вони добре пристосовані до умов вирощування та мають достатню сировинну базу. До таких рослин належить бальзамін садовий (*Impatiens balsamina* L.), який широко культивується на території України. Але хімічний склад рослини досі залишається мало вивченим.

Мета дослідження

Метою кваліфікаційної роботи було фітохімічне вивчення бальзаміну садового трави та квіток.

Для досягнення мети перед нами були поставлені такі **завдання**:

- провести аналіз і узагальнити сучасні дані літератури щодо теми кваліфікаційної роботи;
- вивчити хімічний склад біологічно активних речовин бальзаміну садового трави та квіток;
- визначити вміст біологічно активних речовин у бальзаміну траві та квітках;
- визначити показники якості бальзаміну садового трави та квіток.

Об'єкт дослідження

Об'єктом дослідження були бальзаміну садового трава та квітки, заготовлені влітку 2021 року.

Предмет дослідження

Вивчення якісного складу, визначення вмісту БАР та показників якості бальзаміну садового трави та квіток.

Методи дослідження

Для вивчення якісного складу біологічно активних речовин використовували реакції ідентифікації, хроматографію на папері та у тонкому шарі сорбенту. Визначення вмісту БАР проводили титриметричним, спектральними та гравіметричним методами. Визначення показників якості проводили за методиками ДФУ.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили відповідно до вимог ДФУ 2.0.

Практичне значення отриманих результатів

Результати проведених досліджень можуть бути використані при розробці параметрів стандартизації та відповідних розділів методів контролю якості (МКЯ) на бальзаміну садового трави та квітки.

Апробація результатів досліджень на науково-практичних конференціях

Результати фітохімічного вивчення бальзаміну садового були представлені на III Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «*Youth pharmacy science*» (7-8 грудня 2022 р., м. Харків).

Перелік публікацій.

Смольяннікова В. С., Новосел О. М. Дослідження флавоноїдів у траві бальзаміну садового. *Youth pharmacy science*: III Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, 7-8 грудня 2022 р., м. Харків. Х.: НФаУ, 2022. С.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Робота викладена на 44 сторінках, включає 12 таблиць і 21 рисунок. Список використаної літератури налічує 38 джерел.

РОЗДІЛ 1

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ЗАСТОСУВАННЯ *IMPATIENS BALSAMINA* L.

1.1 Ботанічна характеристика, розповсюдження бальзаміну садового

Бальзамін садовий (*Impatiens balsamina* L.) є однорічною рослиною із родини Бальзамінові (*Balsaminaceae*), яка відома ще як «недоторка» або «трояндовий бальзам» (рис. 1.1). Стебло прямостояче, гіллясте, м'ясисте, 50-60 см заввишки, 2,5-2,76 см у діаметрі. Колір стебла - світло-зелений. Поверхня коротко опушена [1, 7, 8, 11, 12, 26].



Рис. 1.1. Зовнішній вигляд *Impatiens balsamina* L.

Листки прості, чергові, яйцеподібно-ланцетні, по краю пилчасті, 7-9,5 см завдовжки, шириною 1,5-2,2 см. Мають клиноподібну основу та

загострену верхівку. Верхня поверхня листка коротко опушена, темно-зеленого кольору. Нижня поверхня також коротко опушена, колір – світло-зелений (рідше червоний) (рис. 1.2) [1, 7, 8, 11, 12, 26].



Рис. 1.2. Зовнішній вигляд листка *Impatiens balsamina* L.

Квіти прості, бічні або по 1-3 в пазухах листків. Мають два бічні чашолистки та п'ять пелюсток. Колір пелюсток рожево-білий, червоний, пурпурний або фіолетовий. Іноді на квітах бувають плями різних кольорів (рис. 1.3) [1, 7, 8, 11, 12, 26].



Рис. 1.3. Зовнішній вигляд квітки *Impatiens balsamina* L.

Плід – яйцеподібна опушена коробочка, що «вистрілює» насінням після її дозрівання, 1,8-2,1 см завдовжки та 0,52-0,7 см в діаметрі (рис. 1.4) [1, 7, 8, 11, 12, 26].



Рис. 1.4. Зовнішній вигляд плодів *Impatiens balsamina* L.

Насіння чисельне, яйцеподібної форми, приблизно 0,15-0,28 см в діаметрі. Спочатку насіння зеленого кольору, а після дозрівання набуває темно-коричневого (рис. 1.5) [3].



Рис. 1.5. Зовнішній вигляд насіння *Impatiens balsamina* L.

Походить бальзамін садовий з Південної Азії. Його батьківщиною вважається Індія, Шрі Ланка. Вид інтродуований у Європі, Бразилії, Китаї, країнах Середньої Азії [26].

1.2 Хімічний склад *Impatiens balsamina* L.

Згідно даних літератури бальзамін садовий має багатий хімічний склад. Із трави бальзаміну садового виділено три моноглюкозиди кемпферолу, кверцетину та пеларгонідину, а також саліцилову, сінапову, кофейну кислоти, скоплетин, 2-гідрокси-1,4-нафтохінон і 2-метокси-1,4-нафтохінон. У коренях бальзаміну садового ідентифіковано біскумарин – 4,40-бізофраксидин [26].

Фенольні сполуки переважно накопичуються в черешках, пелюстках та квітках бальзаміну садового. Так, квітки рослини містять 4-О-β-D-глюкопіранозил-2,6-дигідроксифенілоцтова кислота, (6-О-*p*-кумароїл)-β-D-глюкопіранозил-2-О-(4-гідроксибензоїл)-4-О-β-D-глюкопіранозил-6-гідроксифенілацетат, бутокси-2-О-(4-гідроксибензоїл)-4,6-дигідроксифенілацетат, бутокси-2-О-(4-гідроксибензоїл)-4-О-β-D-глюкопіранозил-6-гідроксифенілацетат, етил-2-О-(4-гідроксибензоїл)-4-О-β-D-глюкопіранозил-6-гідроксифенілацетат, 2-О-(4-гідроксибензоїл)-4-О-β-D-глюкопіранозил-6-гідроксифенілацетат, 2-О-(4-гідроксибензоїл)-4-О-β-D-глюкопіранозил-6-гідроксифенілоцтова кислота, 3,5-дигідрокси-2-(2-метокси-2-гідроксоетил)феніл-4-гідроксибензоат, (2,4-дигідрокси-6-[(4-гідроксибензоїл)гідрокси]феніл)оцтова кислота, дигідромірицетин, 6-метоксикемпферол-3-О-β-D-глюкозил(1''→2'')-β-D-глюкопіранозил-(6'''-(E)-кофеоїл)-7-О-β-D-глюкопіранозид, кемпферол-3-О-α-рамнозид-7,4-ди-О-β-галактозид, кемпферол-3-*p*-кумароїлглюкозид. Для пелюсток бальзаміну садового характерна наявність таких фенольних сполук: кемпферол-3-О-[2''-О-α-L-рамнопіранозил-3'''-О-β-D-глюкопіранозил]β-D-глюкопіранозид, кемпферол-3-О-рутинозид (нікотифлорин), кемпферол-3-О-глюкозид (астрагалін), кемпферол-3-рамнозилдиглюкозид, кверцетин-3-О-рутинозид

(рутин). Мірицетин, кемпферол і кверцетин знайдені в пелюстках і чашолистках бальзаміну садового [19, 22, 26, 29, 30].

У насінні рослини виявлені флавонові глікозиди – кверцетин-3-О-[α -L-рамно-(1 \rightarrow 2) β -D-глюкопіранозил]-5-О- β -D-глюкопіранозид (1) і кверцетин-3-О-[(6"-О-кофеїл) α -L-рамно-(1 \rightarrow 2)- β -D-глюкопіранозил]-5-О- β -D-глюкопіранозид (2) (рис. 1.6) [27].

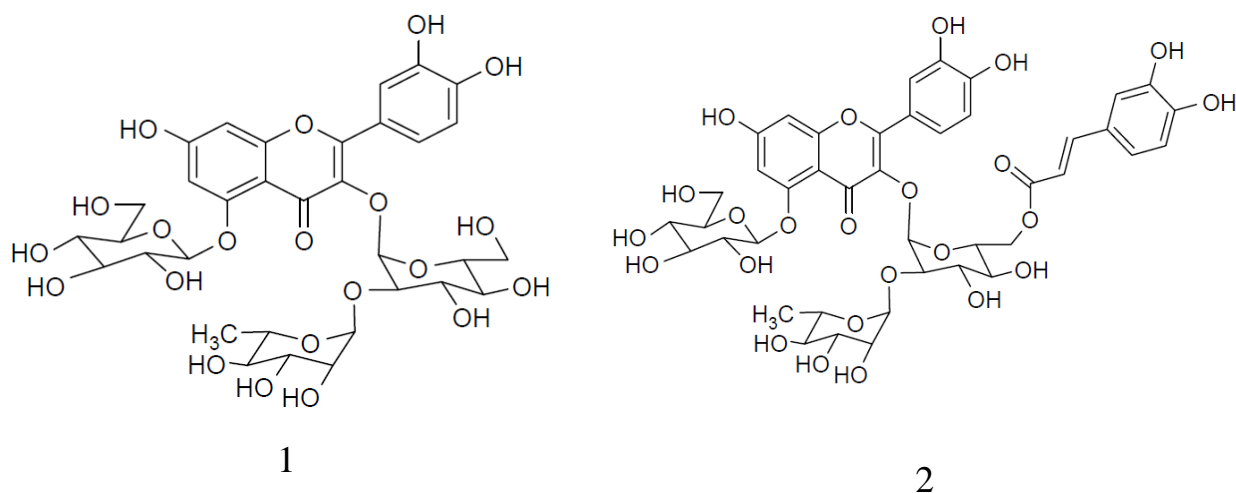


Рис. 1.6. Флавонові глікозиди насіння *Impatiens balsamina* L.

Хінони знайдені у перикарпії, листках і коренях бальзаміну садового: бальзахінон, бальзамінолат, імпатієнолат, імпатієнол, бальзамінони А (1) і В (2), метилен-3,3'-білавсон, 2-метокси-1,4-нафтохінон, лавсон (рис. 1.7) [23, 24, 29, 30, 33].

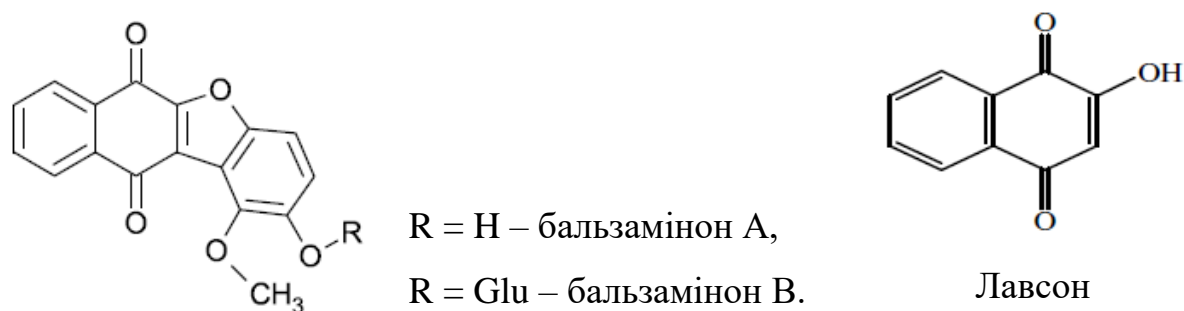


Рис. 1.7. Структурні формули хінонів *Impatiens balsamina* L.

Ефірна олія накопичується у квітках бальзаміну садового у кількості близько 0,1 %. Серед компонентів ефірної олії ідентифіковані 1-хлоргексадекан, 2-карбоніл-6,10-диметил-5,9-ундекадієн, 5,6,7,7 α -гідро-4,4,7 α -триметил-тетра-2(4Н)-бензофуранон, 2-сульфонамід нафталіну, 6,10,14-триметил-2-пентадеканоон, метилгексадеканоат, децил-3,4-диметил-

фенілфталевий ефір фталевої кислоти, [1,2,4]тріазоло[1,5- α]піримідин-6-карбонова кислота 4,7-дигідро-7-іміноетиловий ефір, N-бутил-*цис*-4-циклогексен-1,2-дикарбоксимід, [2-(2,5-диметил-1H-пірол-1-іл)етил]-1-піперазин, ейкозан, 1-трикозан, 2,6,10,15,19,23-гексаметил-2,6,10,14,18,22-тетракозагексан, октадекан [36].

З коробочок бальзаміну садового виділено білок – гомотетрамер із ізоелектричною точкою 5,8, що відноситься до глікопротеїнів. У складі рослини встановлено високий вміст глютамінової, аспарагінової та ароматичних амінокислот [29, 30].

Із насіння бальзаміну садового одержано чотири пептиди із близькою амінокислотою послідовністю – Іb-AMP4, Іb-AMP1, Іb-AMP2, Іb-AMP3. Вони склалися із 20 амінокислот, з яких 4 залишки цистеїну, що, в свою чергу, утворювали по 2 дисульфідні зв'язки в одній молекулі. Пептиди виявляли основні властивості завдяки наявності 5-6 залишків аргініну [22, 29, 30].

Полісахариди знаходяться в рослині у вигляді водорозчинних полісахаридів. Їх вміст становив приблизно 18,63 %. Серед моносахаридів містяться фруктоза, ксилоза, рамноза, глюкоза, маноза, галактуронова кислота, галактоза. Причому в найбільшій кількості міститься галактуронова кислота [35].

Бальзамін садовий містить сапоніни, які мають назву хозенкозиди. У насінні рослини містяться стероїдні сапоніни – хозенкозиди А-Е. У пагонах накопичуються лупеол, лупенон, 29-нор-20-оксолупеол, еритродіол, β -амірин, спинастерол [38].

У чашолистках та пелюстках бальзаміну садового містяться антоціанідіни [22, 29, 30].

1.3 Фармакологічна активність та застосування *Impatiens balsamina* L.

Бальзамін садовий (*Impatiens balsamina* L.) чинять на організм людини антиалергічну, протипухлинну, антиоксидантну, антибактеріальну, антифунгальну, анальгезуючу, протисвербіжну, гепатопротекторну, протизапальну дії. Бальзамін садовий застосовують при ревматизмі, для лікування гіперплазії передміхурової залози [26].

Антиалергічна дія проявляється при застосуванні соку з білих пелюсток бальзаміну садового (*Impatiens balsamina* L.) місцево на поверхню шкіри, із метою зменшення важких проявів алергічних реакцій [8].

Етанольний і хлороформний екстракти з листя бальзаміну садового (*Impatiens balsamina* L.) проявляють протипухлинну активність на клітинній лінії гепатокарциноми людини [22, 26, 29, 30].

Антиоксидантну дію надає бальзаміну садовому наявність флавоноїдів у складі рослини [31].

Ще однією важливою фармакологічною дією є антибактеріальна. Збудники *Shigella boydii*, *Candida albicans* і *Cryptococcus neoformans* були чутливими до екстракту бальзаміну садового [19-21, 31].

Водний екстракт з листя бальзаміну садового проявляє сильну анальгетичну дію. Цю дію перевіряли на тваринах за допомогою методу рухання хвоста [29, 30].

Виражену протизапальну активність показав водний екстракт з листя бальзаміну садового (*Impatiens balsamina* L.) на моделі карагенінового набряку лапи у щурів-альбіносів [28-30].

Бальзамінони А і В, 2-метокси-1,4-нафтохіноном, виділені з оплодня бальзаміну садового (*Impatiens balsamina* L.) мають значну протисвербіжну дію [29, 30].

Водно-спиртовий екстракт зі стебел бальзаміну садового (*Impatiens balsamina* L.), який містить лавсон та 2-метокси-1,4-нафтохінон, чинить токсичну дію на нематод. Так, у дозі 1 мг/мл помірно знижує виживання

нематоди у порівнянні із контролем, а у дозах 10 мг/мл та 5 мг/мл знижували виживання на 24 % і 17 % відповідно. Вплив дози 10 мг/мл зменшував рухливість нематоди на 30 %. Дози 5 мг/мл та 10 мг/мл знижують репродуктивну функцію у нематоди на 25 %. Доза 10 мг/мл знижує тривалість життя нематод [25].

У традиційній медицині сік листя бальзаміна садового використовують для лікування бородавок, при укусах змій, а квітки прикладають до опіків. Рослину застосовують для лікування запорів і гастритів. Відвар квіток є ефективним блювотним і проносним засобом, сприяє відтоку сечі [37].

В Азії бальзамін садовий використовується як засіб для лікування ревматизму, переломів та запалення [37].

Бальзамін садовий використовують для запобігання сухості, загрубіння шкіри, лупи та посічення кінчиків волосся у вигляді лосьйонів, кремів, тоніків для волосся, косметики, засобів для ванн і миючих засобів [37].

У багатьох країнах світу бальзамін садовий вирощують як декоративну рослину. Селекціонерами виведені спеціальні садові сорти бальзаміну садового: «Том Тамб» і «Камелія» [11].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Проаналізовано та узагальнено дані сучасної літератури щодо ботанічної характеристики, розповсюдження, хімічного складу і застосування бальзаміну садового.

2. Літературний аналіз показав, що бальзамін садовий має багатий хімічний склад та широкий спектр фармакологічної дії.

3. Дослідження проводилися лише за кордоном, а в Україні рослина залишається не вивченою.

4. Тому проведення фітохімічного вивчення бальзаміну садового, вирощеного на Україні, є актуальним.

РОЗДІЛ 2

ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ БАЛЬЗАМІНУ САДОВОГО ТРАВИ ТА КВІТОК

2.1 Визначення водорозчинних полісахаридів

Виявлення полісахаридів проводили за допомогою додавання до трикратної кількості 96 % етанолу водних витяжок сировини, що досліджувалася [9, 15]. Спостерігалось утворення світло-коричневого аморфного осаду, що свідчило про наявність полісахаридів у складі досліджуваних видів сировини.

Для кількісного визначення вмісту водорозчинних полісахаридів використовували методику ДФУ 2.0, т. 3, монографія «Подорожника великого листа^N». Кількісний аналіз здійснювали гравіметричним методом. До рослинної сировини додали воду очищену і нагріли на водяній бані протягом 30 хв. Із одержаних водних витяжок полісахариди висаджували трикратною кількістю 96 % етанолу. Осади відфільтрували, висушили на повітрі та у сушильній шафі до сталої маси, далі зважили [6, 9].

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

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \times 100 \times 100}{m \times (100 - W)}, \quad (2.1)$$

де:

m_1 – маса фільтру з осадом, г;

m_2 – маса фільтру, г;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, % [6, 9].

Результати кількісного визначення водорозчинних полісахаридів наведені у табл. 2.1 і рис. 2.1.

Результати кількісного визначення водорозчинних полісахаридів у
бальзаміну садового листя та квіток, %

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
Трава бальзаміну садового									
5	4	17,50	18,72	0,9339	0,4322	0,95	2,78	18,72±1,20	6,42
		18,11							
		18,72							
		19,33							
		19,94							
Квітки бальзаміну садового									
5	4	6,58	7,12	0,1854	0,1926	0,95	2,78	7,12±0,54	7,52
		6,85							
		7,12							
		7,39							
		7,66							



Рис. 2.1. Вміст водорозчинних полісахаридів у бальзаміну садового траві та квітках.

Результати проведеного дослідження, наведені у табл. 2.1 і на рис. 2.1, показали, що в бальзаміну садового траві вміст водорозчинних полісахаридів склав $18,72 \pm 1,20$ %, а у квітках – $7,12 \pm 0,54$ %. Як свідчать експериментальні дані, у траві накопичується у 2,6 рази більше, ніж у квітках.

2.2 Визначення вільних амінокислот

Для виявлення вільних амінокислот до водних витяжок трави та квіток бальзаміну садового додавали 0,2 % розчин нінгідрину та підігрівала на водяній бані [3, 10]. Розчини набували червоно-фіолетового забарвлення, це свідчило про наявність вільних амінокислот.

Ідентифікували вільні амінокислоти, використовуючи *хроматографію на папері* з трикратною розгонкою зі стандартними зразками. Рухома фаза – *n*-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2). Виявляли амінокислоти таким чином: висушена хроматограма була оброблена 0,2 % етанольним розчином нінгідрину з подальшим нагріванням при температурі 100-105 °С до появи червоно-фіолетових зон, що відповідали амінокислотам [17, 18]. Схема хроматограми виявлення вільних амінокислот наведена на рис. 2.2.

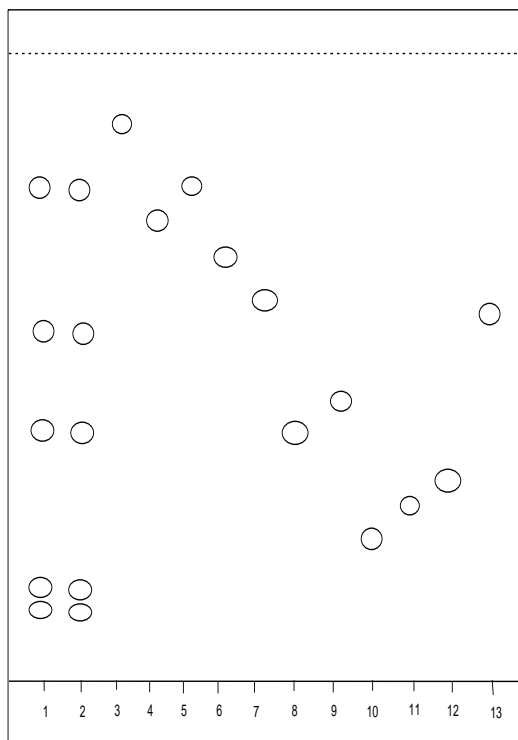


Рис. 2.2. Схема хроматограми виявлення вільних амінокислот у бальзаміну садового траві та квітках: 1 – водна витяжка трави, 2 – водна витяжка квіток; 3 – лейцин; 4 – триптофан; 5 – фенілаланін; 6 – метіонін; 7 – валін; 8 – глутамінова кислота; 9 – треонін; 10 – лізин; 11 – гістидин; 12 – аргінін; 13 – цистеїн. Рухома фаза: *n*-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2). Реактив проявлення: 0,2 % етанольний розчин нінгідрину, нагрівання при температурі 100-105 °С.

Результати хроматографічного аналізу (рис. 2.2) показали наявність не менше 5 вільних амінокислот у сировині бальзаміну садового. Порівнюючи величини R_f і забарвлення зон зі стандартними зразками амінокислот, у водних витяжках бальзаміну садового трави та квіток були ідентифіковані фенілаланін, цистеїн і глютамінова кислота.

Кількісне визначення вмісту вільних амінокислот проводили спектрофотометричним методом. Екстрагували сировину водою очищеною при нагріванні протягом 20 хв. Витяжки охолоджували, фільтрували у мірні колби та доводили водою очищеною до 50 мл. 1 мл вихідного розчину помістили у колби об'ємом 10 мл, додавали 8 мл 0,2 % розчину нінгідрину в спирті ізопропіловому та підігрівали протягом 5 хв. Переносили у мірні колби об'ємом 25 мл і доводили об'єм розчину ізопропіловим спиртом до позначки. Вимірювали оптичну густину за довжини хвилі 573 нм. Розчин порівняння складався з 8 мл 0,2 % розчину нінгідрину в спирті ізопропіловому, доведений у мірній колбі об'ємом 25 мл тим же розчинником до позначки [3, 10].

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

$$X = \frac{A \times 50 \times 25 \times 100}{E_{1\text{cm}}^{1\%} \times m \times 1 \times (100 - W)}, \quad (2.2)$$

де:

A – оптична густина досліджуваного розчину за довжини хвилі 573 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %;

$E_{1\text{cm}}^{1\%}$ – питомий показник поглинання комплексу лейцину з нінгідрином у спирті ізопропіловому за довжини хвилі 573 нм, який дорівнює 862 [3, 10].

Результати кількісного визначення наведені у табл. 2.2 і рис. 2.3.

Таблиця 2.2

Результати кількісного визначення вільних амінокислот у бальзаміну
садового траві та квіток, %

m	n	X_i	$X_{сер.}$	S^2	$S_{сер.}$	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	$\epsilon, \%$
Трава бальзаміну садового									
5	4	0,50	0,53	0,0004	0,0092	0,95	2,78	0,53±0,03	4,81
		0,52							
		0,53							
		0,54							
		0,56							
Квітки бальзаміну садового									
5	4	0,34	0,36	0,0002	0,0063	0,95	2,78	0,36±0,02	4,86
		0,35							
		0,36							
		0,37							
		0,38							



Рис. 2.3. Вміст вільних амінокислот у бальзаміну садового листя та квіток.

Як видно з результатів проведеного кількісного визначення (табл. 2.2, рис. 2.3), вміст вільних амінокислот, визначений спектрофотометричним методом, у сировині бальзаміну садового доволі низький. Так, у траві вміст даної групи речовин склав $0,53 \pm 0,03$ %, у квітках – $0,36 \pm 0,02$ %.

2.3 Визначення вільних органічних кислот

Хроматографією на папері у рухомій фазі 96 % етанол – хлороформ – аміак концентрований – вода (70:40:20:2) у порівнянні зі стандартними зразками проводили виявлення та ідентифікацію вільних органічних кислот у бальзаміну садового траві та квітках. Для виявлення органічних кислот висушену хроматограму обробляли розчином бромтимолового синього з наступним нагріванням при температурі 100-105 °С. Органічні кислоти виявлялися у вигляді жовтих зон (білої зони – аскорбінова кислота) на синьому фоні [17, 18]. Схема хроматограми виявлення вільних органічних кислот наведена на рис. 2.4.

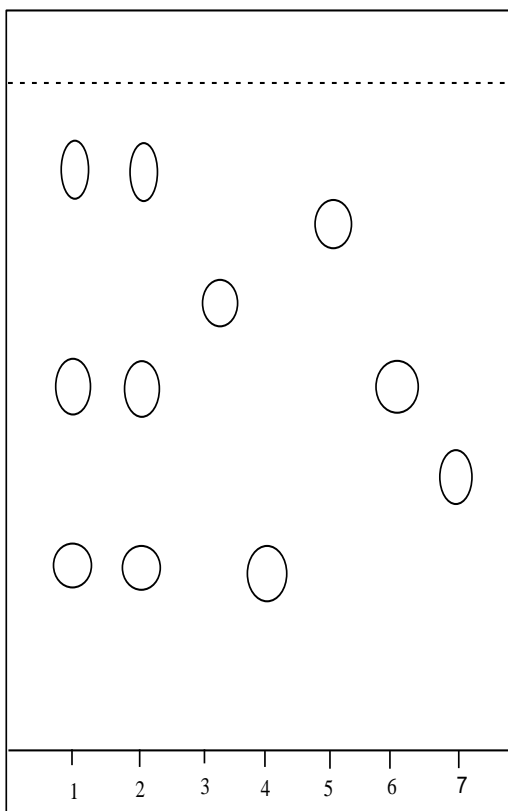


Рис. 2.4. Схема хроматограми виявлення вільних органічних кислот у бальзаміну садового траві та квітках: 1 – водна витяжка траві, 2 – водна витяжка квіток; 3 – оксалатна кислота; 4 – аскорбінова кислота; 5 – тартратна кислота; 6 – яблучна кислота; 7 – лимонна кислота.

Рухомих фаза: 96 % етанол – хлороформ – аміак концентрований – вода (70:40:20:2).

Реактив проявлення: розчин бромтимолового синього, t 100-105 °С.

У результаті хроматографічного вивчення в обох видах сировини встановлено не менше 3 вільних органічних кислот. При порівнянні хроматографічної поведінки (величин Rf) та забарвленням зон у денному світлі зі стандартними зразками органічних кислот нами були ідентифіковано аскорбінову та яблучну кислоти.

Кількісне визначення вмісту вільних органічних кислот було проведено за методикою ДФУ 2.0, доповнення 1, монографія «Шипшини плоди^N» алкаліметричним методом. Як титрант використовували 0,1 М розчин натрію гідроксиду, індикатор – розчини фенолфталеїну та метиленового синього. Розчин титрували до появи лілового забарвлення у піні [4].

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

$$X = \frac{V \times 0,0067 \times 2500 \times 100}{m \times (100 - W)}, \quad (2.3)$$

де:

0,0067 – кількість кислоти яблучної, що відповідає 1 мл 0,1 М розчину натрію гідроксиду, г;

V – об'єм 0,1 М розчину натрію гідроксиду, витраченого на титрування, мл;

m – маса наважки випробуваної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, % [4].

Результати кількісного визначення вмісту вільних органічних кислот наведені у табл. 2.3 і на рис. 2.5.

Таблиця 2.3

Результати кількісного визначення вільних органічних кислот у бальзаміну садового траві та квітках, %

m	n	X_i	$\bar{X}_{сер.}$	S2	$S_{сер.}$	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	$\epsilon, \%$
Трава бальзаміну садового									
5	4	1,06	1,15	0,0046	0,0304	0,95	2,78	1,15±0,08	7,35
		1,11							
		1,15							
		1,19							
		1,24							
Квітки бальзаміну садового									
5	4	1,20	1,29	0,0056	0,0333	0,95	2,78	1,29±0,09	7,18
		1,24							
		1,29							
		1,34							
		1,38							



Рис. 2.5. Вміст вільних органічних кислот у бальзаміну садового траві та квітках.

Проведене титриметричне визначення вмісту вільних органічних кислот показало такі результати: у бальзаміну садового траві вміст склав $1,15 \pm 0,08$ %, у квіток – $1,29 \pm 0,09$ %.

2.4 Визначення гідроксикоричних кислот

Хроматографією у тонкому шарі сорбенту проводили визначення та ідентифікацію гідроксикоричних кислот у 70 % етанольних витяжках бальзаміну садового траві та квітках. Хроматографування здійснювали у порівнянні зі стандартними зразками. Рухома фаза – 15 % кислота оцтова. Висушені хроматограми розглядали в УФ-світлі до і після обробки парами аміаку та у денному світлі після обробки етанольним розчином феруму (III) хлориду [18]. Схема хроматограми виявлення вільних органічних кислот наведена на рис. 2.6.

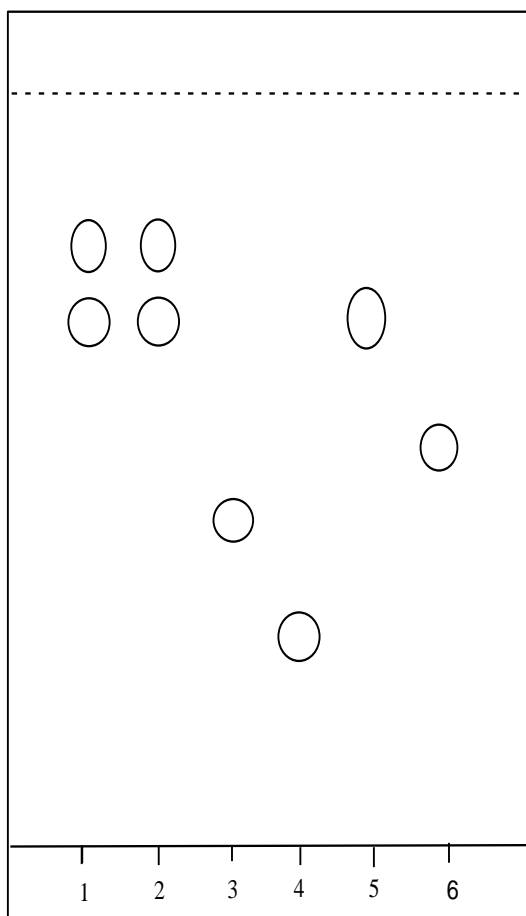


Рис. 2.6. Схема хроматограми виявлення гідроксикоричних кислот у бальзаміну садового траві та квітках: 1 – етанольна витяжка траві, 2 – етанольна витяжка квіток; 3 – *n*-кумарова кислота; 4 – кофейна кислота; 5 – хлорогенова кислота; 6 – ферулова кислота.

Рухома фаза: 15 % кислота оцтова.

Виявлення: УФ-світло до і після обробки парами аміаку.

Реактив проявлення: етанольний розчин феруму (III) хлориду.

Результати хроматографічного аналізу (рис. 2.6) дозволили встановити наявність у досліджуваних витяжках не менше 2 речовин, які були віднесені до гідроксикоричних кислот, серед яких було ідентифіковано хлорогенову кислоту.

Кількісне визначення вмісту гідроксикоричних кислот проводили за методикою ДФУ 2.0, т. 3, монографія «Кропиви листя^N». Для екстракції сировини використовували 50 % етанол. Досліджуваний розчин складався з 1,0 мл екстракту, 2 мл 0,5 М розчину кислоти хлористоводневої, 2 мл свіжоприготованого розчину 10 г натрію нітриту і 10 г натрію молібдату в 100 мл води очищеної, 2 мл натрію гідроксиду розчину розведеного та доводили до 10 мл водою очищеною. Оптичну густину вимірювали за довжини хвилі 525 нм. Компенсаційний розчин містив 1 мл вихідного розчину, 2 мл 0,5 М розчину кислоти хлористоводневої, 2 мл натрію гідроксиду розчину розведеного, доведений водою очищеною до 10 мл. Питомий показник поглинання хлорогенової кислоти – 188 [6, 14].

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

$$X = \frac{A \times 1000}{188 \times m}, \quad (2.4)$$

де:

A – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 525 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г [6, 14].

Результати кількісного визначення вмісту гідроксикоричних кислот наведені у табл. 2.4 і на рис. 2.7.

Таблиця 2.4

Результати кількісного визначення гідроксикоричних кислот у бальзаміну садового траві та квітках, %

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
Трава бальзаміну садового									
5	4	1,38	1,44	0,0022	0,0207	0,95	2,78	1,44±0,06	4,00
		1,41							
		1,44							
		1,47							
		1,50							
Квітки бальзаміну садового									
5	4	1,00	1,05	0,0015	0,0172	0,95	2,78	1,05±0,05	4,55
		1,03							
		1,05							
		1,07							
		1,10							



Рис. 2.7. Вміст гідроксикоричних кислот у бальзаміну садового траві та квітках.

Таким чином, вміст гідроксикоричних кислот, визначений спектрофотометричним методом, у бальзаміну садового траві склав $1,44 \pm 0,06$ %, у квітках – $1,05 \pm 0,05$ %.

2.5 Визначення флавоноїдів

За допомогою *хімічних реакцій ідентифікації* було проведено визначення флавоноїдів у бальзаміну садового траві та квітках:

1) ціанідинова реакція – червоне забарвлення в етанольній витяжці з трави, рожеве забарвлення – в етанольній витяжці з квіток.

2) ціанідинова реакція за Бріантом – водний шар забарвлений інтенсивніше, ніж органічний,

3) розчин феруму (III) хлориду – темно-зелене забарвлення,

4) розчин калію гідроксиду – жовто-коричневе забарвлення,

5) розчин алюмінію хлориду – жовто-зелене забарвлення,

6) розчин плюмбуму ацетату – жовтий осад [15].

Кількісне визначення вмісту флавоноїдів проводили за методикою ДФУ 2.0, доповнення 1, монографія «Софори квітки». Використовували спектрофотометричний метод. Вихідний розчин: знежирену сировину екстрагували метанолом. Досліджуваний розчин: 10 мл вихідного розчину, доведений метанольним розчином алюмінію хлориду до 100 мл. Через 15 хвилин оптичну густину вимірювали за довжини хвилі 425 нм. Компенсаційний розчин: 10 мл вихідного розчину, доведений метанолом до 100 мл. Питомий показник поглинання рутину – 370 [4].

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

$$X = \frac{A \times 1000}{m \times 37}, \quad (2.5)$$

де:

A – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 425 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г [4].

Результати кількісного визначення наведені у табл. 2.5 і на рис. 2.8.

Таблиця 2.5

Результати кількісного визначення флавоноїдів у бальзаміну садового траві та квітках, %

m	n	X_i	$X_{сер.}$	S2	$S_{сер.}$	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ϵ , %
Трава бальзаміну садового									
5	4	1,31	1,37	0,0025	0,0224	0,95	2,78	1,37±0,08	4,54
		1,34							
		1,37							
		1,40							
		1,43							
Квітки бальзаміну садового									
5	4	1,06	1,11	0,0018	0,0192	0,95	2,78	1,11±0,05	4,80
		1,08							
		1,11							
		1,14							
		1,16							



Рис. 2.8. Вміст флавоноїдів у бальзаміну садового траві та квітках.

За результатами спектрофотометричного визначення флавоноїдів, що наведені у табл. 2.5 і на рис. 2.8, вміст даної групи сполук у бальзаміну садового траві склав $1,37 \pm 0,08$ %, у квіток – $1,11 \pm 0,05$ %.

2.6 Визначення танінів

Виявлення танінів проводили із застосуванням *хімічних реакцій ідентифікації*:

- 1) розчин желатини – каламуть,
- 2) розчин хініну хлориду – білий аморфний осад,
- 3) розчин феруму (III) амонію сульфату – чорно-зелене забарвлення,
- 4) розчин ваніліну в кислоті хлористоводневій концентрованій – малинове забарвлення [15].

Кількісне визначення вмісту танінів проводили за методикою ДФУ 2.0, т. 1, монографія «Визначення танінів у лікарських засобах рослинного походження». Здійснювали аналіз, використовуючи спектрофотометричний метод. Екстракцію танінів вели водою очищеною при нагріванні на водяній бані (вихідні розчини). Випробовуваний розчин: до вихідного розчину додавали фосфорно-молібденово-вольфрамовий реактив. Утворювався комплекс, забарвлений у синій колір. Паралельно вимірювали оптичну густину фармакопейного стандартного зразка пірогалолу [5, 16].

Вміст танінів (X, %) у перерахунку на пірогалол та абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times m_0 \times 62,5 \times 100}{A_0 \times m \times (100 - W)}, \quad (2.6)$$

де:

A – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 760 нм;

A_0 – оптична густина стандартного розчину пірогалолу за довжини хвилі

760 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

m_0 – маса наважки пірогалолу, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, % [5, 16].

Результати кількісного визначення танінів наведені у табл. 2.6 і на рис.

2.9.

Таблиця 2.6

Результати кількісного визначення танінів у бальзаміну садового траві та квітках, %

m	n	X_i	$X_{сер.}$	S2	$S_{сер.}$	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ϵ , %
Трава бальзаміну садового									
5	4	4,12	4,28	0,0170	0,0583	0,95	2,78	4,28±0,16	3,78
		4,20							
		4,28							
		4,36							
		4,44							
Квітки бальзаміну садового									
5	4	3,03	3,16	0,0112	0,0473	0,95	2,78	3,16±0,13	4,16
		3,09							
		3,16							
		3,23							
		3,29							



Рис. 2.9. Вміст танінів у бальзаміну садового траві та квітках.

За результатами дослідження, кількість танінів, визначена спектрофотометричним методом, у бальзаміну садового траві склала $4,28 \pm 0,16$ %, у квітках – $3,16 \pm 0,13$ %.

2.7 Визначення антоціанів

Для проведення *хімічних реакцій ідентифікації* виявлення антоціанів використовували 70 % водно-етанольні витяжки з додавання 1 % кислоти хлористоводневої концентрованої:

1. розчин натрію гідроксиду – зелене забарвлення,
2. розчин плюмбуму ацетату – синій аморфний осад [15].

Кількісне визначення антоціанів проводили за методикою ДФУ 2.0, т. 3, монографія «Чорниці плоди, свіжі». Використовували спектрофотометричний метод. Вимірювання здійснювали за довжини хвилі 528 нм у перерахунку на ціанідин-3-О-глюкозиду хлорид. Питомий показник поглинання ціанідин-3-О-глюкозиду хлориду – 718 [6].

Вміст антоціанів (X, %) у перерахунку на ціанідин-3-О-глюкозиду хлорид розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times 5000}{718 \times m}, \quad (2.7)$$

де:

A – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 528 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г [6].

Результати визначення вмісту антоціанів наведені у табл. 2.7 і на рис.

2.10.

Таблиця 2.7

Результати кількісного визначення антоціанів у бальзаміну садового трави та квітках, %

m	n	X _i	X _{сер.}	S ₂	S _{сер.}	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
Трава бальзаміну садового									
5	4	0,58	0,61	0,0005	0,0099	0,95	2,78	0,61±0,03	4,51
		0,60							
		0,61							
		0,62							
		0,64							
Квітки бальзаміну садового									
5	4	0,44	0,46	0,0003	0,0077	0,95	2,78	0,46±0,02	4,66
		0,45							
		0,46							
		0,47							
		0,48							



Рис. 2.10. Вміст антоціанів у бальзаміну садового траві та квітках.

Отже, спектрофотометричним методом визначено, що вміст антоціанів у бальзаміну садового траві склав $0,61 \pm 0,03$ %, а у квітках – $0,46 \pm 0,02$ %.

2.8 Визначення ефірної олії

Кількісне визначення ефірної олії проводили за методикою ДФУ 2.0, т. 1, монографія «Визначення вмісту ефірних олій в лікарській рослинній сировині». Дослідження проводили перегонкою з водяною парою протягом 2 годин [5].

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

$$X = \frac{V \times 100 \times 100}{m \times (100 - W)}, \quad (2.8)$$

де:

V – об'єм ефірної олії, мл;

m – маса сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, г [5].

Результати визначення вмісту ефірної олії наведені в табл. 2.8 і на рис. 2.11.

Таблиця 2.8

Результати кількісного визначення ефірної олії у бальзаміну садового трави та квітках, %

m	n	X_i	$\bar{X}_{сер.}$	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	$\epsilon, \%$
Трава бальзаміну садового									
5	4	0,21	0,23	0,0002	0,0064	0,95	2,78	0,23±0,02	7,72
		0,22							
		0,23							
		0,24							
		0,25							
Квітки бальзаміну садового									
5	4	0,17	0,19	0,0001	0,0053	0,95	2,78	0,19±0,01	7,77
		0,18							
		0,19							
		0,20							
		0,21							

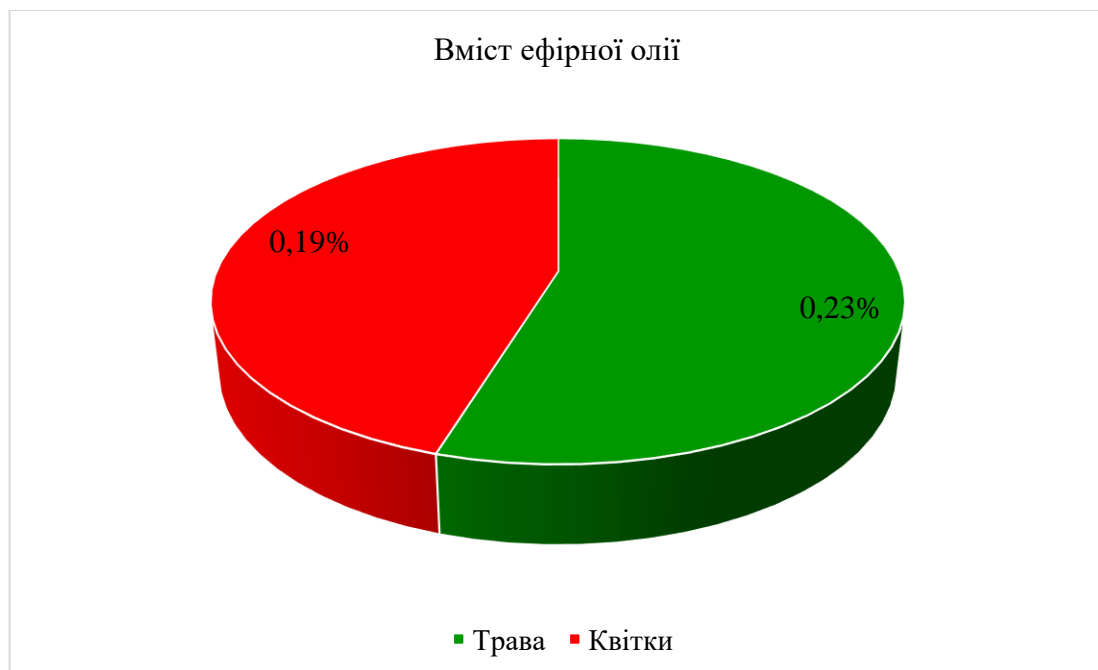


Рис. 2.11. Вміст ефірної олії в бальзаміну садового трави та квітках.

Як свідчать результати кількісного аналізу, вміст ефірної олії у сировині, що вивчалася, не значний і склав у бальзаміну садового траві $0,23 \pm 0,02$, у квітках – $0,19 \pm 0,01$ %.

2.9 Визначення хлорофілів і каротиноїдів

Кількісне визначення хлорофілів і каротиноїдів проводили за допомогою спектрофотометричного методу. Екстрагентом слугував 96 % етанол. Вилучення хлорофілів і каротиноїдів вели до знебарвлення екстрагенту. Екстракти фільтрували у мірні колби та доводили 96 % етанолом до 25 мл. Визначення оптичної густини хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів проводили спектрофотометричним методом за довжини хвиль: для хлорофілу *a* – 665 нм, для хлорофілу *b* – 649 нм, каротиноїдів – 441 нм. Компенсаційний розчин: 96 % етанол [2, 13].

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

$$C_a = 13,70 \times A_{665} - 5,76 \times A_{649}; \quad (2.9)$$

$$C_b = 25,80 \times A_{649} - 7,60 \times A_{665}; \quad (2.10)$$

$$C_{a+b} = 6,10 \times A_{665} + 20,04 \times A_{649} = 25,1 \times A_{654}, \quad (2.11)$$

де:

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

A_{649} – оптична густина розчину за довжини хвилі 649 нм [2, 13].

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

$$C_{кар} = 4,695 \times A_{441} - 0,268 \times (C_a + C_b), \quad (2.12)$$

де:

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

$C_a + C_b$ – сумарний вміст хлорофілів *a* та *b* у розчині, мг/мл [2, 13].

Вміст хлорофілів і каротиноїдів (X , мг/г) у перерахунку на абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{C \times V \times 100}{m \times 1000 \times (100 - W)}, \quad (2.13)$$

де:

C – концентрація пігменту в досліджуваному екстракті, мг/мл;

V – об'єм спиртового екстракту, мл;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, % [2, 13].

Результати кількісного визначення хлорофілів і каротиноїдів наведені у табл. 2.9, 2.10 і на рис. 2.12.

Таблиця 2.9

Результати кількісного визначення хлорофілів і каротиноїдів у бальзаміну садового траві, мг/г

m	n	X_i	$X_{сер.}$	S^2	$S_{сер.}$	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	$\epsilon, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Хлорофіл <i>a</i>									
5	4	2,04	2,13	0,0051	0,0320	0,95	2,78	2,13±0,09	4,18
		2,08							
		2,13							
		2,18							
		2,22							
Хлорофіл <i>b</i>									
5	4	1,76	1,84	0,0040	0,0282	0,95	2,78	1,84±0,08	4,26
		1,80							
		1,84							
		1,88							
		1,92							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Каротиноїди									
5	4	2,96	3,04	0,0043	0,0293	0,95	2,78	3,04±0,08	2,68
		3,00							
		3,04							
		3,08							
		3,12							

Таблиця 2.10

Результати кількісного визначення хлорофілів і каротиноїдів у бальзаміну
садового квітках, мг/г

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Хлорофіл <i>a</i>									
5	4	1,61	1,68	0,0034	0,0261	0,95	2,78		4,31
		1,64							
		1,68							
		1,72							
		1,75							
Хлорофіл <i>b</i>									
5	4	1,27	1,33	0,0023	0,0214	0,95	2,78	1,33±0,06	4,48
		1,30							
		1,33							
		1,36							
		1,39							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Каротиноїди									
5	4	2,01	2,10	0,0048	0,0308	0,95	2,78	2,10±0,09	4,08
		2,06							
		2,10							
		2,14							
		2,19							

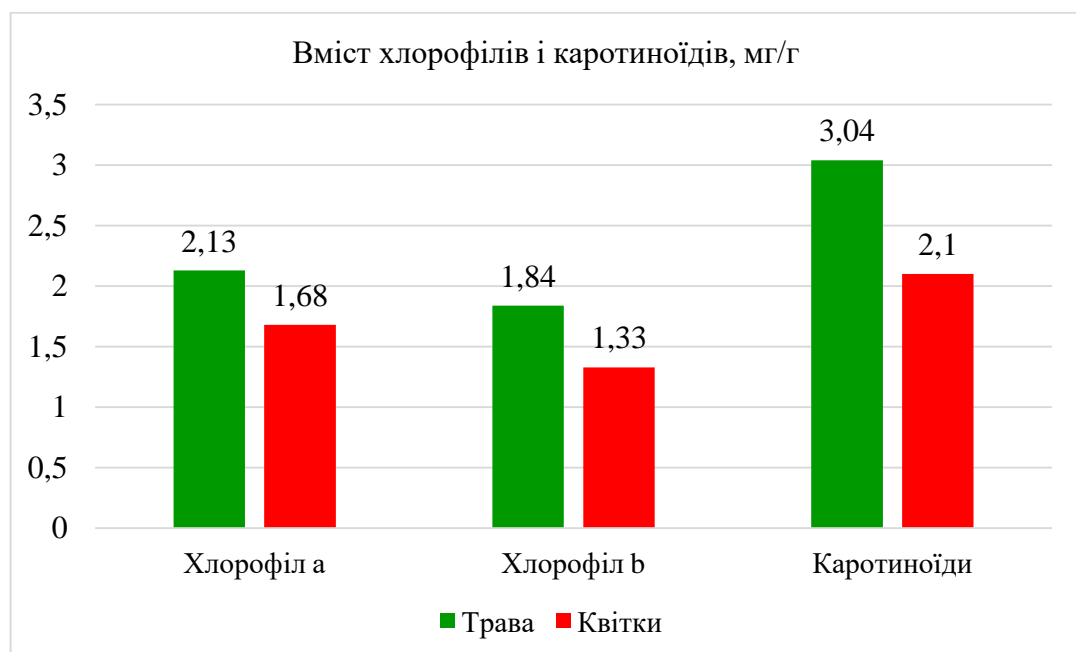


Рис. 2.12. Вміст хлорофілів і каротиноїдів у бальзаміну садового траві та квітках.

Результати проведеного визначення свідчать, що у бальзаміну садового траві спостерігається вищий вміст хлорофілів і каротиноїдів. Так, вміст хлорофілу *a* у бальзаміну садового траві склав $2,13 \pm 0,09$ мг/г, хлорофілу *b* – $1,84 \pm 0,08$ мг/г, каротиноїдів – $3,04 \pm 0,08$ мг/г. Для бальзаміну садового квіток одержані такі результати: хлорофілу *a* – $1,68 \pm 0,07$ мг/г, хлорофілу *b* – $1,33 \pm 0,06$ мг/г, каротиноїдів – $2,10 \pm 0,09$ мг/г.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Вивчено якісний склад бальзаміну садового трави та квіток.
2. Встановлено наявність речовин полісахаридів, вільних органічних, гідроксикоричних і амінокислот, флавоноїдів, антоціанів, танінів.
3. Хроматографією на папері та у тонкому шарі сорбенту у бальзаміну садового ідентифіковано: амінокислоти – глутамінова кислота, цистеїн і феніланін; органічні кислоти – аскорбінова та яблучна; гідроксикоричні кислоти – хлорогенова.
4. Визначено вміст біологічно активних речовин у бальзаміну садового трави та квітках: полісахаридів – $18,72 \pm 1,20$ % і $7,12 \pm 0,54$ %, вільних амінокислот – $0,53 \pm 0,03$ % і $0,36 \pm 0,02$ %, вільних органічних кислот – $1,15 \pm 0,08$ % і $1,29 \pm 0,09$ %, гідроксикоричних кислот – $1,44 \pm 0,06$ % і $1,05 \pm 0,05$ %, флавоноїдів – $1,37 \pm 0,08$ % і $1,11 \pm 0,05$ %, танінів – $4,28 \pm 0,16$ % і $3,16 \pm 0,13$ %, антоціанів – $0,61 \pm 0,03$ % і $0,46 \pm 0,02$ %, ефірної олії – $0,23 \pm 0,02$ і $0,19 \pm 0,01$ %, хлорофілу *a* – $2,13 \pm 0,09$ мг/г і $1,68 \pm 0,07$ мг/г, хлорофілу *b* – $1,84 \pm 0,08$ мг/г і $1,33 \pm 0,06$ мг/г, каротиноїдів – $3,04 \pm 0,08$ мг/г і $2,10 \pm 0,09$ мг/г відповідно.

РОЗДІЛ 3

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ БАЛЬЗАМІНУ САДОВОГО ТРАВИ ТА КВІТОК

3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні

Визначення втрати в масі при висушуванні проводили за методикою ДФУ 2.0, том 1, монографія «Втрата в масі при висушуванні» за допомогою гравіметричного методу. Висушували сировину до постійної маси за температури 100-105 °С [5].

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

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

де:

m – маса сировини до висушування, г;

m₁ – маса сировини після висушування, г [5].

Результати визначення втрати в масі при висушуванні наведені в табл. 3.1 і на рис. 3.1.

Таблиця 3.1

Результати визначення втрати в масі при висушуванні бальзаміну садового
трави та квіток

m	n	X _i	X _{сер.}	S ₂	S _{сер.}	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Трава бальзаміну садового									
5	4	10,80	11,55	0,3480	0,2638	0,95	2,78	11,55±0,73	6,35
		11,18							
		11,55							
		11,92							
		12,30							

Продовж. табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Квітки бальзаміну садового									
5	4	8,92	9,56	0,2572	0,2268	0,95	2,78	9,56±0,63	6,60
		9,24							
		9,56							
		9,88							
		10,20							



Рис. 3.1. Втрата в масі при висушуванні бальзаміну садового трави та квіток.

За результатами дослідження, що наведені у табл. 3.1 і на рис. 3.1, втрата в масі при висушуванні бальзаміну садового трави склала $11,55 \pm 0,73$ %, квіток – $9,56 \pm 0,63$ %.

3.2 Визначення вмісту загальної золи

Вміст золи загальної визначали за методикою ДФУ 2.0, том 1, монографія «Загальна зола» [5].

Вміст загальної золи (X, %) розраховували за формулою:

$$X = \frac{m \times 100 \times 100}{m_1 \times (100 - W)}, \quad (3.2)$$

де:

m – маса золи, г;

m₁ – маса наважки випробовуваної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, % [5].

Результати визначення вмісту загальної золи наведені у табл. 3.2 і на рис. 3.2.

Таблиця 3.2

Результати визначення вмісту загальної золи у бальзаміну садового траві та квітках

m	n	X _i	X _{сер.}	S ₂	S _{сер.}	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
Трава бальзаміну садового									
5	4	1,65	1,79	0,0124	0,0497	0,95	2,78	1,79±0,14	7,73
		1,72							
		1,79							
		1,86							
		1,93							
Квітки бальзаміну садового									
5	4	1,30	1,41	0,0079	0,0396	0,95	2,78	1,41±0,11	7,81
		1,35							
		1,41							
		1,47							
		1,52							



Рис. 3.2. Вміст загальної золи у бальзаміну садового листя та квіток.

З одержаних експериментальних даних видно, що вміст загальної золи в бальзаміну садового трави склав $1,79 \pm 0,14$ %, у квітках – $1,41 \pm 0,11$ % (табл. 3.2, рис. 3.2).

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Для бальзаміну садового трави та квіток визначено показники якості, які регламентує ДФУ для стандартизації сировини.
2. Втрата в масі при висушуванні бальзаміну садового трави склала $11,55 \pm 0,73$ %, квіток – $9,56 \pm 0,63$ %; вміст загальної золи у траві визначений $1,79 \pm 0,14$ %, у квітках – $1,41 \pm 0,11$ %.

ВИСНОВКИ

1 Проведено аналіз та узагальнено дані літератури за темою кваліфікаційної роботи та обґрунтовано доцільність проведення фітохімічних досліджень сировини бальзаміну садового.

2 Вивчено якісний склад бальзаміну садового трави та квіток. Встановлено наявність полісахаридів, вільних органічних, гідроксикоричних і амінокислот, флавоноїдів, антоціанів, танінів.

3 За допомогою хроматографії на папері та у тонкому шарі сорбенту у сировині бальзаміну садового ідентифіковано: амінокислоти – глютамінова кислота, цистеїн і феніаланін; органічні кислоти – аскорбінова та яблучна; гідроксикоричні кислоти – хлорогенова.

4 Визначено вміст біологічно активних речовин у бальзаміну садового трави та квітках: полісахаридів – $18,72 \pm 1,20$ % і $7,12 \pm 0,54$ %, вільних амінокислот – $0,53 \pm 0,03$ % і $0,36 \pm 0,02$ %, вільних органічних кислот – $1,15 \pm 0,08$ % і $1,29 \pm 0,09$ %, гідроксикоричних кислот – $1,44 \pm 0,06$ % і $1,05 \pm 0,05$ %, флавоноїдів – $1,37 \pm 0,08$ % і $1,11 \pm 0,05$ %, танінів – $4,28 \pm 0,16$ % і $3,16 \pm 0,13$ %, антоціанів – $0,61 \pm 0,03$ % і $0,46 \pm 0,02$ %, ефірної олії – $0,23 \pm 0,02$ і $0,19 \pm 0,01$ %, хлорофілу *a* – $2,13 \pm 0,09$ мг/г і $1,68 \pm 0,07$ мг/г, хлорофілу *b* – $1,84 \pm 0,08$ мг/г і $1,33 \pm 0,06$ мг/г, каротиноїдів – $3,04 \pm 0,08$ мг/г і $2,10 \pm 0,09$ мг/г відповідно.

5 Визначено показники якості сировини бальзаміну садового: втрата в масі при висушуванні трави склала $11,55 \pm 0,73$ %, квіток – $9,56 \pm 0,63$ %; вміст загальної золи у траві – $1,79 \pm 0,14$ %, у квітках – $1,41 \pm 0,11$ %.

6 Одержані експериментальні дані свідчать про багатий хімічний склад БАР сировини бальзаміну садового та можуть бути використані при розробці МКЯ на бальзаміну садового траву та квітки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ

1. Бойчук Ю. Энциклопедия комнатных и садовых растений. Более 800 видов. К., 2011. 608 с.
2. Большой практикум по фотосинтезу / под ред. И. П. Ермакова. М.: Академия, 2003. 256 с.
3. Гончарова Ю. В. Новосел О. Н. Вивчення вмісту амінокислот у коренях нетреби звичайної. *Дослідження лікарських рослин та створення фітопрепаратів: матеріали XXVII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів м. Харків 8-10 квітня 2020*. Х.: Вид-во НФаУ, 2020. С. 31
4. Державна Фармакопея України / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Доповнення 1. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2016. 360 с.
5. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. Т. 1. 1128 с.
6. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. Т. 3. 732 с.
7. Каталог декоративних трав'янистих рослин ботанічних садів і дендропарків України: Довідн. посіб.; за ред. С. П. Машковської. К., 2015. 282 с.
8. Каталог квітково-декоративних рослин колекційної ділянки лабораторії квітникарства Національного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді: Довідник. К., 2020. 57 с.
9. 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.
10. Кисличенко О. А., Процька В. В., Журавель І. О. Дослідження

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

11. Котова М. І. Бальзамін садовий – «вогник» у саду. *Квіти України*. 2018. № 1(161). С. 8-10.

12. Олейнікова О. М. Садові декоративні рослини. Х.: «Веста», 2010. 144 с.

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

14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. Хроматография на бумаге / под ред. И. М. Хайса, К. Мацека; пер. с чеш. Б. М. Вольфсона и др.; под ред. М. Н. Запромётова. М.: Изд-во Иностран. лит., 1962. 851 с.

18. Хроматография. Практическое приложение метода: в 2 ч. / ред. Э. Хефтман; пер. с англ. А. В. Родионова; под ред. В. Г. Берёзкина. М.: Мир, 1986. Ч. 1. 336 с.; Ч. 2. 422 с.

19. Antimicrobial activity and phytochemical analysis of *Impatiens balsamina* seed (kaci-t-tumpai) collected from Coimbatore District, Tamil Nadu,

India / A. Manikandan, R. Rajendran, M. Abirami, K. Kongarasi. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2016. Vol. 7(12). P. 5039-5043.

20. Antimicrobial Activity of the Essential Oil of an Endemic Plant in Morocco, *Impatiens balsamina* / A. El Mostaphi, H. El Hartiti, M. Barrahi, M. Ouhssine. *Journal of Clinical Toxicology*. 2018. Vol. 8(2). P. 381-384.

21. Aritonang H. F., Koleangan H., Wuntu A. D. Synthesis of Silver Nanoparticles Using Aqueous Extract of Medicinal Plants' (*Impatiens balsamina* and *Lantana camara*) Fresh Leaves and Analysis of Antimicrobial Activity. *International Journal of Microbiology*. 2019. Vol. 8. P. 1-8.

22. Chemical Constituents of *Impatiens balsamina* Stems and Their Biological Activities / D. H. Kim, T. H. Lee, L. Subedi et al. *Natural Product Sciences*. 2019. Vol. 25(2). P. 130-135.

23. Comparative transcriptome analysis to identify candidate genes involved in 2-methoxy-1,4-naphthoquinone (MNQ) biosynthesis in *Impatiens balsamina* L. / L. C. Foong, J. Y. Chai, A. S. H. Ho et al. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10. P. 16123-16140.

24. Densitometric Simultaneous Quantification of Three Naphthoquinones from *Impatiens balsamina* L. Leaves by High-Performance Thin-Layer Chromatography / A. A. Sonandkar, P. N. Agrawal, D. M. Madrewar et al. *Journal of Planar Chromatography*. 2014. Vol. 27(5). P. 357-361.

25. Hidayah S., Manoppo H., Pangkey H. The use of ethanol extract of rose balsam (*Impatiens balsamica* L) to enhance resistance of catfish (*Clarias gariepinus* Var. *Sangkuriang*) against *Aeromonas hydrophila*. *International Journal of ChemTech Research*. 2018. Vol. 11, № 8. P. 141-146.

26. *Impatiens balsamina*: An overview / B. Meenu, E. D. Neeraja, R. Greeshma, A. Varghese. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2015. Vol. 7(9). P. 16-21.

27. Leia J., Qiana S.-H., Jiang J.-Q. Two new flavone glycosides from the seeds of *Impatiens balsamina* L. *Journal of Asian Natural Products Research*.

2010. Vol. 12, № 12. P. 1033-1037.

28. Neevashni N., Anandarajagopal K., Anbu Jeba Sunilson J. Anti-inflammatory Activity of *Impatiens balsamina* Roots and Stem. *Scholars Academic Journal of Pharmacy*. 2017. Vol. 6(8). P. 368-371.

29. Phytochemical and Pharmacological Significance of Genus: *Impatiens* / P. Singh, R. Singh, N. Sati et al. *International Journal of Life-Sciences Scientific Research*. 2017. Vol. 3(1). P. 868-881.

30. Phytochemical screening and biological activities of *Impatiens balsamina* L. seeds / S. Bole, Shivakumara, S. S. Wahengbam et al. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2014. Vol. 2, Iss. 6. P. 5363-5376.

31. Polyphenols from *Impatiens (Balsaminaceae)* and their antioxidant and antimicrobial activities / K. Szewczyk, C. Zidorn, A. Biernasiu et al. *Industrial Crops and Products*. 2016. Vol. 86. P. 262-272.

32. Pramitha D. A. I., Suaniti N. Made, Sibarani J. Aktivitas Antioksidan Bunga Pacar Air Merah (*Impatiens balsamina* L.) dan Bunga Gemitir (*Tagetes erecta* L.) dari Limbah Canang. *Chimica et Natura Acta*. 2018. Vol. 6, №1. P. 8-11.

33. Quantitative Determination of Naphthoquinones of *Impatiens* Species / A. Lobstein, X. Brenne, E. Feist et al. *Phytochemical analysis*. 2001. Vol. 12. P. 202-205.

34. Study on the Potential Application of *Impatiens balsamina* L. Flowers Extract as a Natural Colouring Ingredient in a Pastry Product / E. de O. Pires, E. Pereira, M. Carochio et al. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18. P., 9062-9082.

35. Szewczyk K., Heise E. M., Piwowarski J. P. Preliminary Characterization and Bioactivities of Some *Impatiens* L. Water-Soluble Polysaccharides. *Molecules*. 2018. Vol. 23. P. 631-644.

36. Szewczyk K. Phytochemistry of the genus *Impatiens (Balsaminaceae)*: A review. *Biochemical Systematics and Ecology*. 2018. Vol. 80. P. 94-121.

37. The potential ethnomedicine plant of *Impatiens balsamina* leaves from

Pontianak, West Kalimantan, Indonesia for wound healing / I. Hariyanto, F. Inarah, W. Tanto, H. Muhammad. *Nusantara Bioscience*. 2018. Vol. 10(1). P. 58-64.

38. Three New Oleanane-Type Triterpenoidal Glycosides from *Impatiens balsamina* and Their Biological Activity / T. H. Lee, W. S. Suh, L. Subedi et al. *Plants*. 2020. Vol. 9. P. 1083-1091.

ДОДАТКИ

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

YOUTH PHARMACY SCIENCE

МАТЕРІАЛИ
ІІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ

7-8 грудня 2022 року
м. Харків

Харків
НФаУ
2022

Продовж. додатку А

УДК 615.1

Редакційна колегія: проф. Котвіцька А. А., проф. Владимірова І. М.
Укладачі: Сурікова І. О., Боднар Л. А., Григорів Г. В., Литкін Д. В.

Youth Pharmacy Science: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (7-8 грудня 2022 р., м. Харків). – Харків: НФаУ, 2022. – 560 с.

Збірка містить матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Youth Pharmacy Science», які представлені за пріоритетними напрямками науково-дослідної роботи Національного фармацевтичного університету. Розглянуто теоретичні та практичні аспекти синтезу біологічно активних сполук і створення на їх основі лікарських субстанцій; стандартизації ліків, фармацевтичного та хіміко-технологічного аналізу; вивчення рослинної сировини та створення фітопрепаратів; сучасної технології ліків та екстемпоральної рецептури; біотехнології у фармації; досягнень сучасної фармацевтичної мікробіології та імунології; доклінічних досліджень нових лікарських засобів; фармацевтичної опіки рецептурних та безрецептурних лікарських препаратів; доказової медицини; сучасної фармакотерапії, соціально-економічних досліджень у фармації, маркетингового менеджменту та фармакоекономіки на етапах створення, реалізації та використання лікарських засобів; управління якістю у галузі створення, виробництва й обігу лікарських засобів; інформаційних та освітніх технологій у фармації та медицині; суспільствознавства; філології.

УДК 615.1

© НФаУ, 2022

Продовж. додатку А

Секція 2

«ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ТА СТВОРЕННЯ ФІТОПРЕПАРАТІВ»

стану. Лінолева кислота, що міститься в каркаде, перешкоджає утворенню холестеринових бляшок на стінках кровоносних судин і знижує ризик ожиріння. Комплекс вітамінів і незамінних жирних кислот зменшують наслідки стресових та депресивних станів, напруженість, синдром хронічної втоми, підвищують обмін речовин в головному мозку і поліпшують його активність. Пектинові речовини сприяють виведенню токсинів і шлаків з організму.

Мета дослідження. Метою роботи були визначення вмісту антоціанів у настоях чаю каркаде, одержаних різними способами.

Матеріали та методи. Для одержання настоїв чаю каркаде використовувати воду мінеральну столову гідрокарбонатну кальцієву «Карпатська джерельна» негазовану (рН 7,2-7,8), воду очищену та воду очищену з додаванням кислоти лимонної (рН 3,5-4,0). Кількісне визначення антоціанів здійснювали за методикою ДФУ 2.0, т. 3, монографія «Чорниці плоди, свіжі» спектрофотометричним методом за довжини хвилі 528 нм у перерахунку на ціанідин-3-О-глюкозиду хлорид.

Результати дослідження. У результаті проведеного спектрофотометричного дослідження були одержані такі дані: при використанні води мінеральної столової «Карпатська джерельна» вміст антоціанів склав $0,66 \pm 0,02\%$, води очищеної – $0,81 \pm 0,03\%$ і води очищеної з додаванням кислоти лимонної – $1,23 \pm 0,07\%$.

Висновки. Таким чином, найбільший вихід антоціанів спостерігався при використанні води очищеної, що мала рН 3,5-4,0. Одержані дані свідчать, що для вилучення антоціанів необхідно використовувати підкислену воду.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ У ТРАВІ БАЛЬЗАМІНУ САДОВОГО

Смольянікова В. С., Новосел О. М.

Науковий керівник: Кисличенко В. С.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

lenanovosel1@ukr.net

Вступ. Бальзамін садовий (*Impatiens balsamina* L.) – це багаторічна трав'яниста рослина родини бальзамінові (*Balsaminaceae*), яку вирощують у відкритому ґрунті як однорічну, так як він не витримує найменшої заморозування. Висота рослини від 15 до 45 см. Корені стрижневого типу. Стебла прямостоячі, розгалужені, часто вузлуваті, дуже соковиті, густо олистяні, вкриті залозками. Габітус пірамідальний або кулястий. Листки ланцетні або яйцеподібно-ланцетні. Квітки найчастіше прості, складаються з п'яти пелюсток трохи неправильної форми, різноманітного забарвлення. В діаметрі досягають до 10 см. Плід – суха коробочка, що розтріскується. Насіння велике, коричнево-бурого відтінку, кулястої форми. У традиційній медицині бальзамін садовий використовують завдяки діуретичним властивостям для лікування захворювань нирок, зокрема сечокам'яної хвороби. Також він сприяє виведенню зайвої рідини з організму, що знижує набряки при деяких захворюваннях. Але відомості щодо хімічного складу рослини дуже обмежені.

Мета дослідження. Метою роботи було дослідження флавоноїдів у траві бальзаміну садового.

Продовж. додатку А

Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю
«YOUTH PHARMACY SCIENCE»

Матеріали та методи. Виявлення флавоноїдів здійснювали за допомогою реакцій ідентифікації: ціанідинової проби, з розчинами натрію гідроксиду, феруму (III) хлориду, алюмінію хлориду, плюмбуму ацетату. Визначення вмісту флавоноїдів проводили за методикою ДФУ 2.0, доповнення 1, монографія «Софори квітки» спектрофотометричним методом у перерахунку на рутин. Оптичну густину вимірювали за довжини хвилі 425 нм. Питомий показник поглинання рутину дорівнював 370.

Результати дослідження. Проведені реакції ідентифікації мали позитивний результат, що свідчило про наявність флавоноїдів у досліджуваній сировині. Ціанідинова реакція за Бріантом дозволила визначити природу флавоноїдів: водний шар мав більш інтенсивне рожеве забарвлення, ніж органічний, що свідчило про глікозидну природу флавоноїдів. Вміст флавоноїдів, визначений спектрофотометричним методом, склав $1,37 \pm 0,08\%$.

Висновки. Таким чином, у траві бальзаміну садового встановлено наявність та визначено вміст флавоноїдів. Результати експериментальних даних можуть бути використані при розробці методів контролю якості на досліджувану сировину – бальзаміну садового трава.

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТІВ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ

Соляник К. В.

Науковий керівник: Очкур О. В.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

kristinasolyanik08@gmail.com

Вступ. Останніми роками можна спостерігати, що препарати на основі лікарської рослинної сировини (ЛРС) набувають все більшої популярності. Це можна пов'язати з тим, що більшість фітопрепаратів не містять агресивних ксенобіотиків, на відміну від синтетичних ліків. Особливо широко застосовуються гепатотропні рослинні засоби, зокрема фітопрепарати на основі розторопші плямистої.

Мета дослідження. За даними актуальної наукової літератури дослідити склад біологічно активних речовин (БАР), фізіологічні властивості, стан та перспективи застосування препаратів на основі розторопші плодів (*Silybi fructus*).

Матеріали та методи. У ході дослідження ми використовували методи теоретичного аналізу та узагальнення наукових першоджерел.

Результати дослідження. Розторопша плямиста (*Silybum marianum*) – широко поширена, дворічна (в культурі однорічна) трав'яниста колюча рослина родини Айстрових, заввишки до 1,5 м. Плід – обернено-яйцевидна сім'янка, 6-8 мм завдовжки, 2-3 мм завширшки, дещо сплюснена, блискуча або матова, від чорного до світло-брунатного кольору, іноді з бурим відтінком, часто з плямами. Містить флавоноїди, флаволігнани, жирну олію, смоли, аміни; чинить гепатопротекторну та жовчогінну дію. На основі БАР плодів розторопші отримують гепатопротекторні фітопрепарати – «Гепабене», «Легалон», «Карсил», «Силібор» тощо.

Основною групою БАР розторопші плодів є сума флаволігнанів, відома під загальною назвою «силімарин» (вміст у ЛРС 1,5-3 %). Було доведено, що силімарин знижує рівень холестерину та ліпопротеїнів низької щільності у плазмі тварин з гіперліпідемією, а також

Продовж. додатку А

ЗМІСТ	
СЕКЦІЯ 1. СИНТЕЗ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН	
SYNTHESIS OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES	
Масліченко Г. І.; Н. к.: Северіна Г. І.	5
Найдьонов О. Ю., Саморукова А. Є.; Н. к.: Найдьонова О. В.	6
Остапенко П. Ю.; Н. к.: Сулейман М. М.	8
Сергієнко Т. В.; Н. к.: Шпичак Т. В.	9
Соляник К. В.; Н. к.: Шпичак Т. В.	11
Соляник К. В.; Н. к.: Білов І. Є.	13
Chiobanu N.; S. s.: Makayev F.	14
Donici E. V., Dragu O. F.; S. s.: Valica V. V.	15
Ulozas B.; S. s.: Kasparavičienė G.	16
СЕКЦІЯ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ТА СТВОРЕННЯ ФІТОПРЕПАРАТІВ	
STUDY OF MEDICINAL PLANTS AND CREATION OF HERBAL MEDICINAL PRODUCTS	
Авад А. А. Дж. А.; Н. к.: Бризицька О. А.	19
Авад А. А. Дж. А.; Н. к.: Король В. В.	22
Акульшина В. О., Винник А. І., Ромодан М. Ю.; Н. к.: Процька В. В.	23
Блажневська С. В.; Н. к.: Сліпченко Г. Д.	24
Вакулюк О. О.; Н. к.: Попова Н. В.	25
Васильченко В. С., Романова С. В.; Н. к.: Демешко О. В.	27
Васильченко В. С.; Н. к.: Демешко О. В.	28
Григоренко А. О., Новосел О. М.; Н. к.: Кисличенко В. С.	30
Гусєв В. Є., Георгіянц В. А.; Н. к.: Михайленко О. О.	31
Козін О. В., Козіна Ж. Л.; Н. к.: Коробенійнік В. А.	32
Кошлецька А. Ю.; Н. к.: Сліпченко Г. Д.	34
Ляхович А. В., Себій С. М., Дорошенко С. Р.; Н. к-и: Ахмедов Е. Ю., Колісник О. В., Маслов О. Ю.	35
Мірошніченко Д. С.; Н. к.: Хворост О. П.	37
Огора Т. М., Георгіянц В. А.; Н. к.: Михайленко О. О.	38
Рибалко Т. А.; Н. к.: Владимірова І. М.	40
Рижук А. М.; Н. к.: Криський О. С.	41
Савенко О. М., Рудник А. М.; Н. к.: Федченкова Ю. А.	43
Себій С. М., Ляхович А. В., Дорошенко С. Р.; Н. к-и: Ахмедов Е. Ю., Колісник О. В., Маслов О. Ю.	44
Середа Є. Р., Новосел О. М.; Н. к.: Кисличенко В. С.	45
Смольянікіна В. С., Новосел О. М.; Н. к.: Кисличенко В. С.	46
Соляник К. В.; Н. к.: Очкур О. В.	47
Урсул О. М.; Н. к.: Демешко О. В.	48

Додаток Б

СЕРТИФІКАТ



Міністерство
охорони здоров'я
України

Національний
фармацевтичний
університет

Цим засвідчується, що

**Смольяннікова В. С.,
Новосел О. М.**

**Науковий керівник:
Кисличенко В. С.**

брав(ла) участь у роботі III Всеукраїнської
науково-практичної конференції
з міжнародною участю

**YOUTH
PHARMACY
SCIENCE**

7-8 грудня 2022 р.
м. Харків
Україна



Ректор НФаУ,
д. фарм. н., проф.

Алла КОТВИЦЬКА

Національний фармацевтичний університет

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка)кафедри
хімії природних сполук і
нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО
«28» вересня 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Вікторії СМОЛЬЯННІКОВОЇ

1. Тема кваліфікаційної роботи: «*Фітохімічне вивчення *Impatiens balsamina* L.*»
керівник кваліфікаційної роботи: Олена НОВОСЕЛ, к.фарм.н., доцент
затверджений наказом НФаУ від «01» листопада 2022 року № 238
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2022 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: фітохімічне вивчення бальзаміну садового трави та квіток
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): аналіз і узагальнення сучасних даних літератури щодо теми кваліфікаційної роботи; вивчення хімічного складу біологічно активних речовин бальзаміну садового трави та квіток; визначення вмісту біологічно активних речовин у бальзаміну траві та квітках і показників якості сировини.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
таблиць – 12, рисунків – 21

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології	28.09.2022	28.09.2022
2	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології Наталія БЕВЗ, доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії	28.10.2022	28.10.2022
		28.10.2022	28.10.2022
3	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології	22.11.2022	22.11.2022

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 і застосування <i>Impatiens balsamina</i> L.	28.09.2022-27.10.2022	виконано
2	Фітохімічне вивчення бальзаміну садового трави та квіток	28.10.2022-21.11.2022	виконано
3	Визначення показників якості бальзаміну садового трави та квіток	22.11.2022-30.11.2022	виконано

Здобувач вищої освіти

_____ Вікторія СМОЛЬЯННІКОВА

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Олена НОВОСЕЛ

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 238
по Національному фармацевтичному університету

від 01 листопада 2022 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми навчання фармацевтичного факультету НФаУ 2023 року випуску:

№ з/п	Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
1.	Смольяннікова Вікторія Сергіївна	Фітохімічне вивчення <i>Impatiens balsamina</i> L.	Phytochemical study of <i>Impatiens balsamina</i> L.	доц. Новосел О. М.	доц. Бевз Н. Ю.

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

Вірно: пров. фахівець деканату

Н. В. Фоменко

ВИСНОВОК

**Комісії з академічної доброчесності про проведену експертизу
щодо академічного плагіату у кваліфікаційній роботі
здобувача вищої освіти
№ 111010 від «2» січня 2023 р.**

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Смоляннікової Вікторії Сергіївни, ____ курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне вивчення *Impatiens balsamina* L./ Phytochemical study of *Impatiens balsamina* L.», 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

15%

25%

ВІДГУК

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

Вікторії СМОЛЬЯННИКОВОЇ

на тему: «Фітохімічне вивчення *Impatiens balsamina* L.».

Актуальність теми. Незважаючи на значне збільшення кількості нових синтетичних лікарських препаратів, засоби на основі лікарської рослинної сировини й надалі набувають популярності. Тому розширення асортименту лікарської сировини як джерел біологічно активних сполук є актуальною задачею фармацевтичної науки. Перспективними об'єктами для проведення фітохімічних досліджень є декоративні рослини, до яких належить бальзамін садовий. Він широко культивується на Україні. Але хімічний склад рослини мало вивчений, що й стало підставою для проведення фітохімічних досліджень.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Вікторією СМОЛЬЯННИКОВОЮ проведено аналіз сучасної літератури щодо ботанічної характеристики, хімічного складу, фармакологічної активності та застосування бальзаміну садового. Вивчено якісний склад біологічно активних речовин, визначено їх вміст і показники якості бальзаміну садового трави та квіток. У процесі виконання кваліфікаційної роботи Вікторія засвоїла методи фітохімічного аналізу лікарської рослинної сировини.

Оцінка роботи. Кваліфікаційна робота Вікторії СМОЛЬЯННИКОВОЇ виконана на високому науковому рівні. При проведенні фітохімічного аналізу сировини бальзаміну садового були використані сучасні методи аналізу. Проведено статистичну обробку результатів експериментальних досліджень відповідно до вимог ДФУ.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту. Кваліфікаційна робота Вікторії СМОЛЬЯННИКОВОЇ на тему: «Фітохімічне вивчення

Impatiens balsamina L.» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію НФаУ.

Науковий керівник

Олена НОВОСЕЛ

«07» грудня 2022 р.

РЕЦЕНЗІЯ

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

Вікторії СМОЛЬЯННІКОВОЇ

на тему: «Фітохімічне вивчення *Impatiens balsamina* L.».

Актуальність теми. Бальзамін садовий – відома декоративна рослина, яка широко культивується на території України. Дослідження складу біологічно активних сполук і фармакологічних властивостей бальзаміну садового проводилися лише за кордоном. Тому актуальним є проведення фітохімічного вивчення сировини бальзаміну садового, вирощеного на Україні.

Теоретичний рівень роботи. Авторкою кваліфікаційної роботи проведено аналіз сучасних джерел літератури щодо ботанічної характеристики, розповсюдження, хімічного складу, фармакологічних властивостей і застосування бальзаміну садового.

Пропозиції автора з теми дослідження. Результати проведених досліджень стосовно фітохімічного вивчення бальзаміну садового трави і квіток можуть бути використані при розробці методів контролю якості на досліджувані види сировини.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Вивчено хімічний склад біологічно активних речовин бальзаміну садового трави і квіток, проведено визначення вмісту діючих речовин, а також встановлені показники якості для досліджуваних видів сировини.

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

Загальний висновок і оцінка роботи. Запропонована робота має практичне значення і відповідає вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт. Кваліфікаційна робота Вікторії СМОЛЬЯННІКОВОЇ на тему: «Фітохімічне

вивчення *Impatiens balsamina* L.» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Рецензент

доц. Наталія БЕВЗ

«15» 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 *Impatiens balsamina* L.» здобувачки вищої освіти випускного курсу Фс18 (4,5з)-04а групи Вікторії СМОЛЬЯННІКОВОЇ.

Науковий керівник: доцент Олена НОВОСЕЛ

Рецензент: доцент Наталія БЕВЗ

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти Фс18 (4,5з)-04а групи Вікторії СМОЛЬЯННІКОВОЇ на тему «Фітохімічне вивчення *Impatiens balsamina* 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 Вікторія СМОЛЬЯННІКОВА до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фітохімічне вивчення *Impatiens balsamina* L.»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Микола ГОЛІК /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Вікторія СМОЛЬЯННІКОВА може бути допущена до захисту кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Керівник кваліфікаційної роботи

Олена НОВОСЕЛ

«07» грудня 2022 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувач вищої освіти Вікторія СМОЛЬЯННІКОВА 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

_____ /Лена ДАВТЯН/