

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«ФІТОХІМІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ XERANTHEMUM
ANNUUM L.»**

Виконала: здобувачка вищої освіти
групи 20Фм(2,6з)-02
спеціальності 226 Фармація, промислова
фармація

освітньої програми Фармація

Владислава АКУЛЬШИНА

Керівник: асистент кафедри хімії природних
сполук і нутріціології, к. фарм. н.

Вікторія ПРОЦЬКА

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

Харків – 2023 рік

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному вивченню трави та квіток безсмертків однорічних. У результаті проведених досліджень визначено флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, вільні амінокислоти. Представлено результати визначення втрати в масі при висушуванні сировини, загальної золи, екстрактивних речовин. За результатами проведених досліджень обрано перспективні види сировини для подальших досліджень. Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, списку використаної літератури. Робота викладена на 46 сторінках, включає 6 таблиць та 20 рисунок. Список використаної літератури містить 30 джерел.

Ключові слова: безсмертки однорічні, квітки, трава, фітохімічне вивчення

ANNOTATION

Qualification work is devoted to the phytochemical study of herb and flowers of *Xeranthemum annuum* L. As a result of the conducted researches polysaccharides, flavonoids, hydroxycinnamic acids, amino acids were determined. The results of determining the loss in mass during drying of raw materials, total ash, extractives are presented. According to the results of the research, promising types of raw materials were selected for further research. Qualification work consists of an introduction, literature review, experimental part, general conclusions, list of references and appendices. The work is presented on 46 pages, includes 6 tables and 20 figures. The list of used literature contains 30 sources.

Key words: *Xeranthemum annuum* L., flowers, herb, phytochemical study.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	4
ВСТУП	5
Розділ 1. БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ <i>XERANTHEMUM ANNUUM L.</i>	8
1.1. Ботанічна характеристика <i>Xeranthemum annuum L</i>	8
1.2. Хімічний склад <i>Xeranthemum annuum L.</i>	12
1.3. Фармакологічні властивості та застосування <i>Xeranthemum annuum L</i>	16
Висновки до розділу 1	19
Розділ 2. ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ <i>XERANTHEMUM ANNUUM L.</i>	20
2.1. Попереднє дослідження якісного складу за допомогою хімічних реакцій.....	20
2.2. Дослідження флавоноїдів.....	22
2.3. Дослідження гідроксикоричних кислот.....	25
2.4. Дослідження амінокислот	Ошибка! Закладка не определена.
Висновки до розділу 2	32
Розділ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ СИРОВИНИ <i>XERANTHEMUM ANNUUM L.</i>	33
3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні.....	33
3.2. Визначення вмісту загальної золи	34
3.3. Визначення екстрактивних речовин.....	36
Висновки до розділу 3	41
ВИСНОВКИ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	43

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР — біологічно активні речовини;

ДФУ — Державна фармакопея України;

ТШХ — тонкошарова хроматографія.

ВСТУП

Актуальність теми дослідження.

Однією з актуальних проблем, яку вирішують сучасні фармакогностичні дослідження є розширення асортименту лікарської рослинної сировини з широким набором біологічно активних речовин і видів фармакологічної активності. Сьогодні тенденції розвитку вітчизняного ринку лікарських рослин свідчать про його поширення, наповнення новими видами сировини. Протягом останніх десятиліть науковці й практикуючі медичні працівники констатують ріст попиту споживачів на лікувально-профілактичні засоби, БАДи, гомеопатичні препарати природного походження.

Біологічно активні речовини рослин є субстанціями багатьох лікарських засобів. З огляду на вказане, перспективними видами сировини, що досі не використовуються в Україні, можна вважати рослини роду *Xeranthemum*.

Водний настій квітучої надземної частини цих рослин у народній медицині застосовували при зниженні кислотності шлункового соку, як жовчогінний засіб при холециститі, як седативний засіб та при зубному болю.

Проведене фармакологічне вивчення водних екстрактів трави безсмертків однорічних довело, що вони мають виражену жовчогінну дію, протизапальну та седативну дію. Також відомо про їх антимікробну, гемостатичну, анальгетичну та діуретичну активність. Водночас, хімічний склад безсмертків однорічних вивчено досить мало. Тому поглиблене фітохімічне вивчення цієї рослини є актуальним.

Мета дослідження.

Метою кваліфікаційної роботи було фітохімічне вивчення трави та квіток безсмертків однорічних.

Завдання, які були поставлені для досягнення мети:

- провести огляд літератури та узагальнення одержаної інформації щодо ботанічної характеристики, ареалу розповсюдження, особливостей заготівлі, хімічного складу та застосування безсмертків однорічних;
- провести дослідження якісного складу БАР трави та квіток безсмертків однорічних;
- провести дослідження кількісного вмісту різних груп БАР трави та квіток безсмертків однорічних;
- провести визначення показників якості трави та квіток безсмертків однорічних.

Об'єкт дослідження – трава та квітки безсмертків однорічних, заготовлені у червні-липні 2021 року в період масового цвітіння рослини у Харківській та Полтавській областях.

Предметом дослідження було вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин та показників якості трави та квіток безсмертків однорічних.

Методи дослідження

Якісний склад сировини вивчали за допомогою хімічних реакцій, ПХ та ТШХ; визначення кількісного вмісту флавоноїдів, гідроксикоричних кислот та суми вільних амінокислот проводили методом абсорбаційної спектрофотометрії. Сушіння проводили конвективним методом. Визначення показників якості сировини проводили гравіметричним методом. Обробку результатів експериментальних досліджень проводили статистичними методами згідно з вимогами ДФУ.

Практичне значення отриманих результатів

Проведено вивчення хімічного складу квіток та трави безсмертків однорічних, що дає змогу поглибити знання про хімічний склад сировини та використання, для подальшої їх стандартизації та одержання екстрактів на основі досліджуваної сировини, які в перспективі можуть використовуватися у складі вітчизняних лікарських засобів.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаної літератури. Робота викладена на 46 сторінках, включає 6 таблиць та 20 рисунків. Список використаної літератури містить 30 джерел.

РОЗДІЛ 1

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ *XERANTHEMUM ANNUUM L.*

1.1. Ботанічна характеристика *Xeranthemum annuum L.*

Безсмертки однорічні (*Xeranthemum annuum L.*) — регіонально рідкісна однорічна рослина родини айстрових (*Asteraceae L.*), відома під народними назвами безсмертка, волошка, несмертельник, скаженюха. Декоративна і лікарська культура [1,12].

Безсмертки однорічні розповсюджені в Центральній, Південній та Східній Європі, а також на Кавказі та в Західній Азії, зокрема в Ірані, Лівані, Сирії. В Україні зростає переважно у степових районах, а також трапляється на півдні Лісостепової зони, у передгір'ях Криму та Карпат. Далі на схід ареал поширюється донизу Дону та Волги. У горах поширені до висоти 800 м над рівнем моря. Загалом цей вид не є рідкісним, хоча в Чехії та Словаччині вважається таким, що є під загрозою зникнення [2,14].

Це світлолюбива, посухостійка рослина. Звичними біотопами цього виду є добре освітлені степові схили, виноградники, відшарування крейди, вапняку. Безсмертки однорічні зростають на помірно родючих, нейтральних, проникних, особливо піщаних ґрунтах. У різних частинах ареалу цвітіння триває з квітня до вересня. Квіти запилюються комахами. Плоди дозрівають у серпні — вересні. Насіння поширюється мурахами (мірмекохорія) [1,13].

Рослина декоративна, невибаглива до умов вирощування. Безсмертки однорічні часто висаджують у квітниках, посів здійснюють у березні, коли температура перевищує 10 °С. Крім того, цей вид використовують для складання сухих букетів. Щоб засушені рослини мали привабливий вигляд, їх слід зрізати у напіврозквітлому стані та підвішувати суцвіттями вниз. Для збереження кольору обгорток рекомендується до сушіння обкурювати рослини сіркою [2].

Безсмертки однорічні (*Xeranthemum annuum* L.) – однорічна трав'яниста притиснута сіра повстиста рослина родини айстрових (складноцвітих). Стебло прямостояче, розгалужене, павутинно-шерстисті, може досягати 25— 70 см заввишки. Листки у рослини вузьколанцетні, цілокраї, у деяких випадках складені, заввишки 0,4-0,7 см, а завдовжки сягають до 6,5 см. Квітка в одиничних кошиках на верхівках стебел та гілок. Крайові квітки маточкові, безплідні; серединні — трубчасті, двостатеві, плідні [13]. Плід безсмертків — сім'янка з зубчиком складається з 5 плівок. Суцвіття у безсмертків однорічних являють собою поодинокі кошики, та мають від 90 до 120 квіток (рис. 1.1 та 1.2). Коренева система добре розвинена, вона проникає в ґрунт на достатню глибину, яка складає майже 0,5 м, завдяки чому добре забезпечує рослину вологою [11,17].

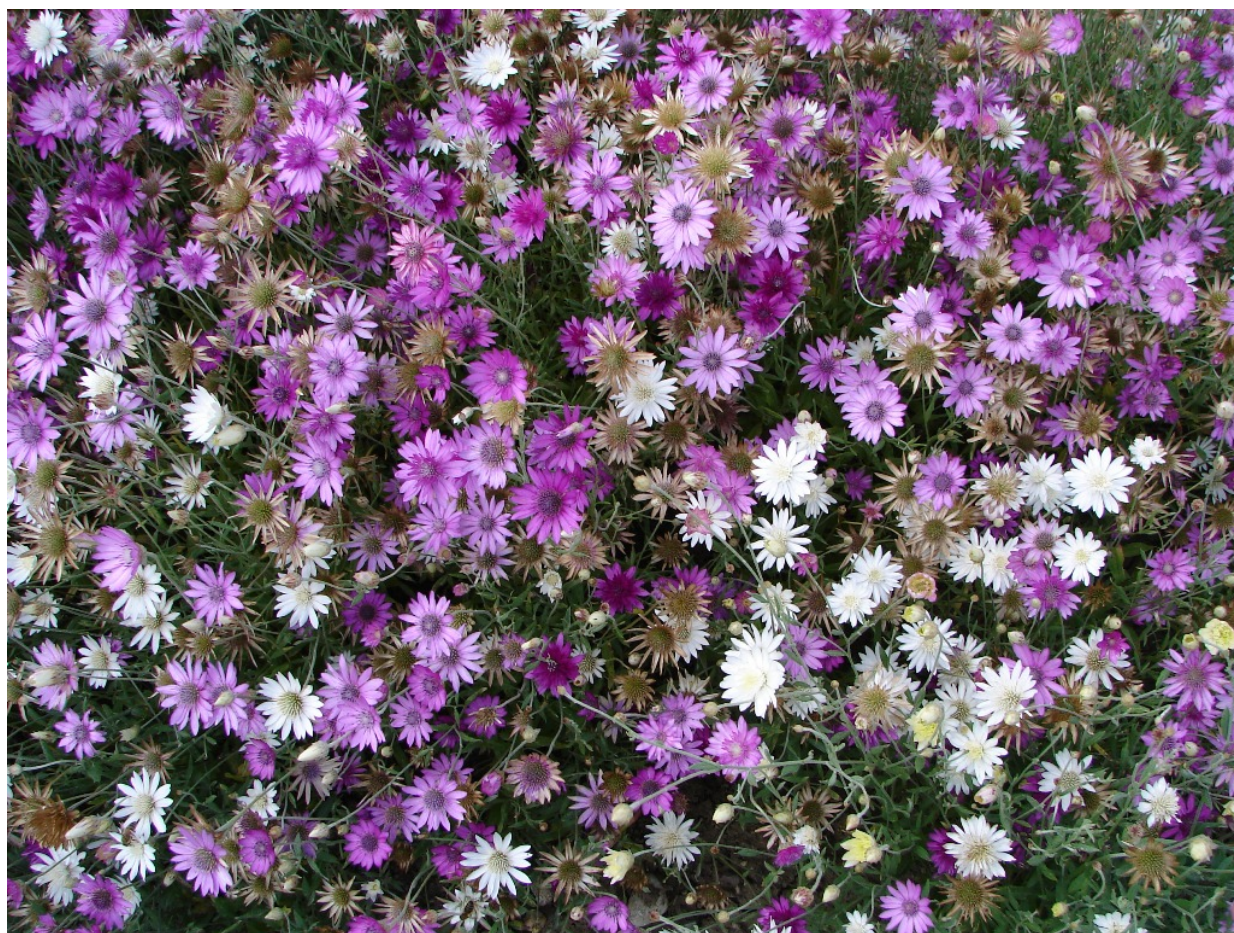


Рис.1.1 Безсмертки однорічні



Рис. 1.2 Квітки безсмертків однорічних

Цвітіння відбувається з червня по вересень місяць. Кущики безсмертків мають срібно-сіре забарвлення, а квітки пофарбовані у ніжно-рожевий, фіолетовий, білий колір та ще їх різні відтінки. Обгортка у суцвіття безсмертків однорічних дзвонкоподібна [19,23].

Однорічна трав'яниста рослина безсмертка належить до родини Айстрові. Ефектні суцвіття прикрашають розгалужені стебла. Квітки невеликі, жорсткі і досить красиві. При цьому вони не здатні втрачати свою красу тривалий час, навіть якщо їх засушити.

Ця рослина досить широко поширена як в ландшафтному дизайні та флористиці, так і в медицині. Рід об'єднує безліч видів [14,30]:

Безсмертки закриті (*Xeranthemum inapertum*) (рис. 1.3)— розповсюджені лише в Криму.



Рис. 1.3 Безсмертки закриті (*Xeranthemum inapertum*)

Безсмертки циліндричні (*Xeranthemum cylindraceum*) (рис. 1.4) — розповсюджені в Криму і Молдові.



Рис. 1.4 Безсмертки циліндричні (*Xeranthemum cylindraceum*)

Також для лікування використовують траву, яку зібрали в момент цвітіння. Сировину добре просушують на горищах, або в приміщеннях з доброю вентиляцією. Зберігається сушена рослина 3 роки [11].

1.2. Хімічний склад *Xeranthemum annuum L.*

Хімічний склад наземної частини рослини міститься досить багато органічних і мінеральних речовин [30]:

- вітамін С;
- холін (рис. 1.5);
- лімонен;
- смоли;
- танін;
- терпінеол (рис. 1.6);
- дубильні речовини;
- альдегіди;
- дипентен;
- мінеральні солі.
-

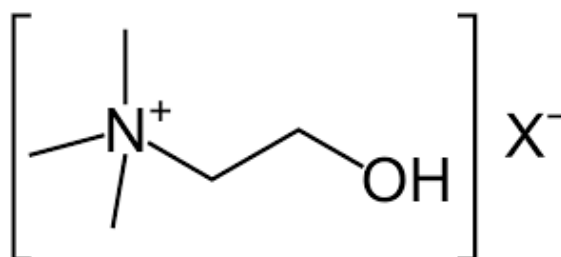


Рис.1.5 Структурна формула холіну

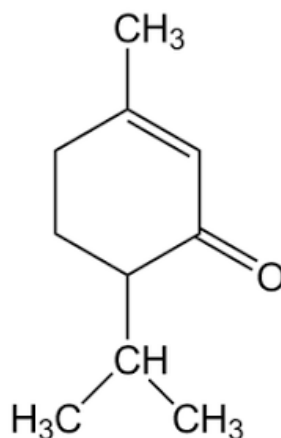


Рис. 1.6 Структурна формула терпінеолу

У складі безсмертків однорічних присутня ефірна олія (до 0,6% по масовій частці). Вона надає їм приємний лимонний аромат, а також забезпечує протизапальну дію.

Хімічний склад надземної частини безсмертків однорічних також представлений похідними γ -піранону, сесквітерпеноїдами та похідними циклопентенону. Трава безсмертків однорічних містить флавоноїди — флавон (рис. 1.7), флавонол, апігенін (рис. 1.8), лютеолін (рис. 1.9), кверцетин (рис. 1.10), ізорамнетин (рис. 1.11), дубильні речовини, холін та ефірну олію, до складу якої входять лимонен (рис. 1.12), дипентен, терпінеол (рис. 1.13); фенолкарбонові кислоти (кавова, хлорогенова, неохлорогенова); кумарини (умбеліферон, скополетин), ситостерин [9].

Домінуючими компонентами одержаної ефірної олії були поліацетиленові естери, а саме (Z,Z)-матрікарія естер (49,5 %, рис. 1.14) та (Z)-лахнофілум естер (27,5 %, рис. 1.15). Крім того, до складу ефірної олії входять β -елемен, β -евдесмол, α -кадиол (рис. 1.16) [24, 27].

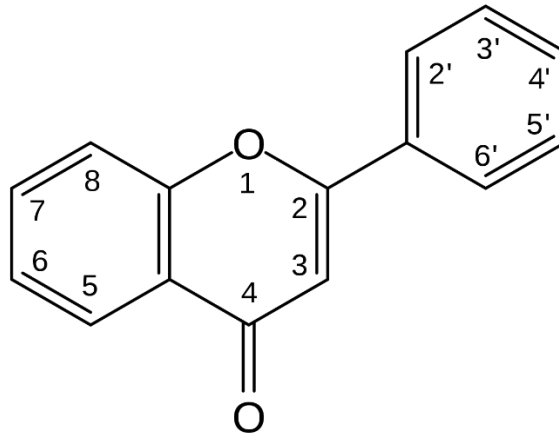


Рис.1.7 Структурна формула флавону

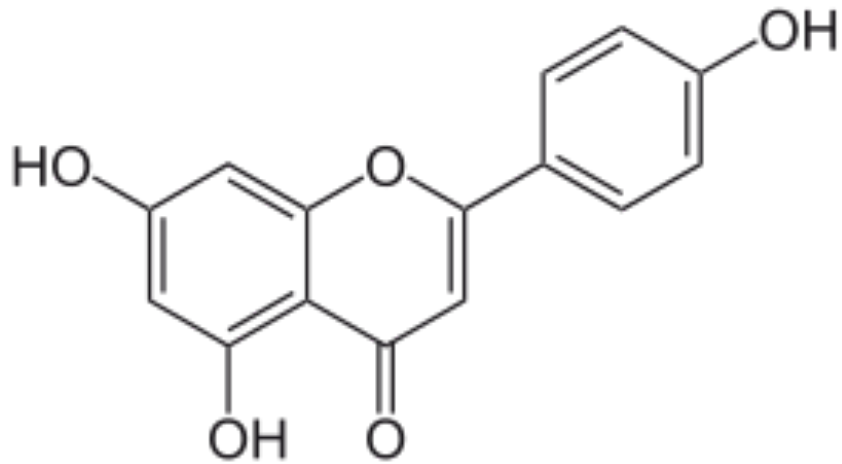


Рис. 1.8 Структурна формула апігеніну

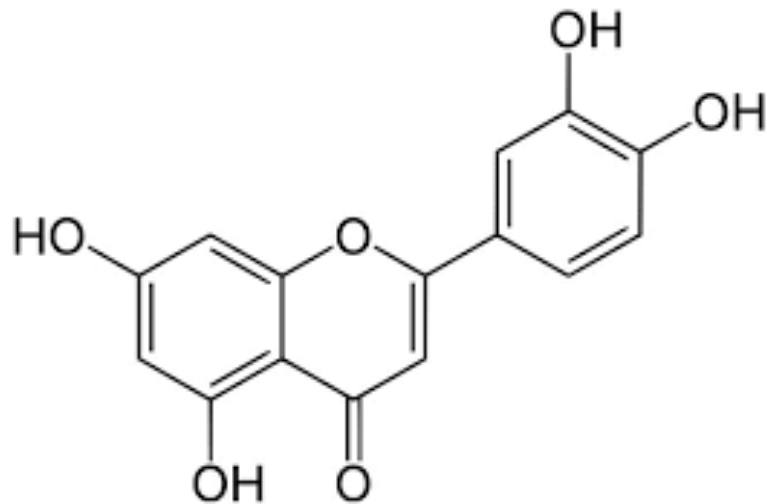


Рис. 1.9 Структурна формула лутеоліну

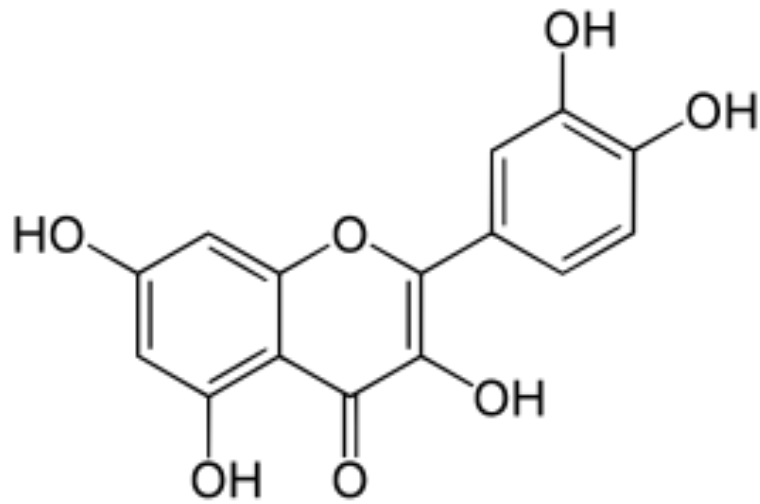


Рис. 1.10 Структурна формула кверцетину

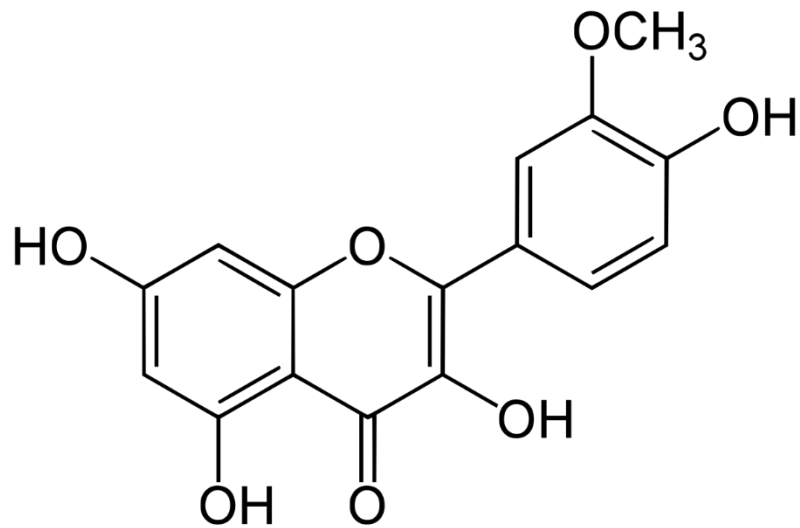


Рис. 1.11 Структурна формула ізорамнетину

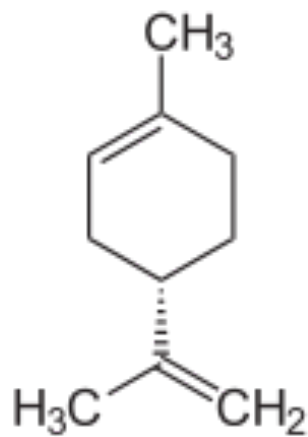


Рис. 1.12 Структурна формула лімонену

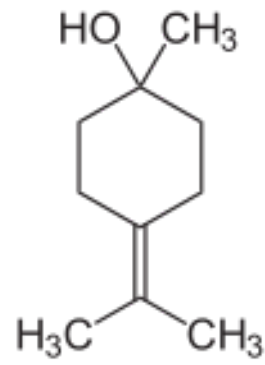


Рис. 1.13 Структурна формула терпінеолу

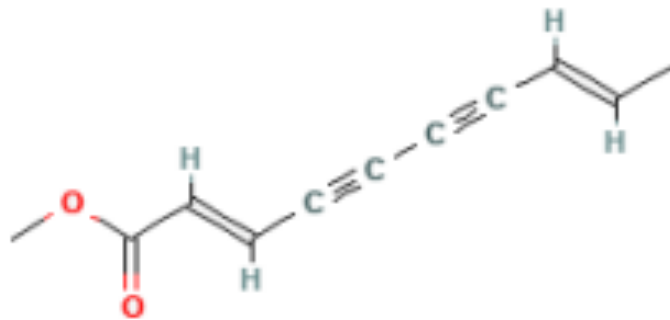


Рис.1.14 Структурна формула (Z,Z)-матрікарія естеру

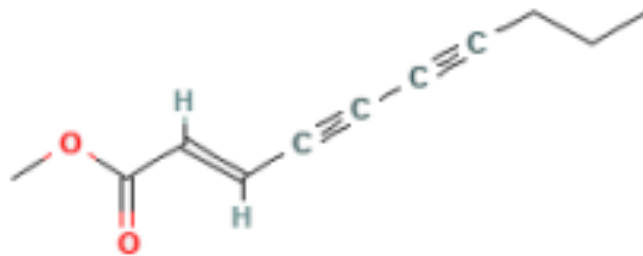


Рис.1.15 Структурна формула (Z)-лахнофілум естеру

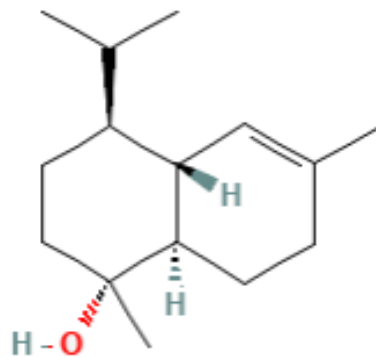


Рис.1.16 Структурна формула α-кадинолу

1.3. Фармакологічні властивості та застосування *Xeranthemum annuum L.*

Завдяки багатому хімічному складу застосування безсмертків однорічних надає позитивний вплив на різні системи органів. Тому траву використовують як додатковий засіб для лікування таких хвороб та порушень [12, 16, 29]:

- подагра;
- маткові кровотечі;
- ендометріоз;
- цистит;
- уретрит;
- діарея;
- ангіна;
- гемороїдальні кровотечі;
- ревматизм;
- артрит;
- зубний біль;
- розлади кишечника;
- похмільний синдром;
- знеболювальне (зовнішньо);
- оздоровлення подразненої шкіри голови;
- для догляду за жирними волоссям, відвар допомагає боротися з їх

наслідками.

Настій трави застосовують як протизапальний, кровоспинний, а препарат ерікан — як антидіарейний засіб [21].

Сировина рослини використовується виключно в народній медицині [12]. Відомо, що рослина характеризується кровоспинними, жовчогінними і седативними властивостями, стимулює підвищення секреції шлунка. Також безсмертки однорічні застосовуються для лікування серцевих, нервових і

шлункових хвороб, допомагають при зубному болі, холециститі, болісних менструаціях і маткових кровотечах. Найчастіше цю рослину використовують в комплексі з іншими лікарськими травами [18, 22].

Для внутрішнього вживання з суміші трав золототисячника, звіробою і деревію звичайного, хвоща польового, безсмертків однорічних і подорожника великого готують настій. Для цього беруть по 20 г кожної з перелічених рослин. Три столові ложки такої сировини заливають літром окропу і настоюють 30 – 60 хвилин. Вживають цей настій по півсклянки тричі на добу. Доведено його ефективність при виразковій хворобі шлунка [23, 26, 28].

При маткових та інших кровотечах готують настій квіток безсмертків однорічних. Для цього 20 г квіток заливають двома склянками окропу і п'ють по третині склянки 3 рази на добу [26, 28].

Висновки до розділу 1

Сировина рослини має різноманітний хімічний склад та широкий спектр фармакологічної дії.

Квітки безсмертків однорічних знайомі кожному травнику. Рослини мають багатий хімічний склад. За літературними даними сировина рослини містить полісахариди, фенольні сполуки, ефірну олію, сполуки терпеноїдної природи. Але хімічний склад рослини вивчений недостатньо.

В народній медицині з рослини робили або відвар, або настоянку для внутрішнього або зовнішнього застосування. Як зовнішній засіб настоянку безсмертків однорічних використовують при ревматизмі або подагрі. Допоможе відвар або настоянка трави і волоссю, зміцнюючи і стимулюючи їх зростання.

Усе вищевикладене свідчить про те, що сировина безсмертків однорічних є перспективною для проведення фітохімічного дослідження з метою подальшого одержання нових лікарських засобів.

РОЗДІЛ 2

ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ *XERANTHEMUM ANNUUM L.*

Досліджуваною сировиною були квітки та трава безсмертків однорічних, зібрані під час цвітіння у червні – липні 2021 року у Харківській та Полтавській областях.

2.1. Попереднє дослідження якісного складу за допомогою хімічних реакцій

Виявлення полісахаридів

До пробірки із 6 мл 96 % етанолу додавали 2 мл водної витяжки із квіток та трави *Xeranthemum annuum L.*

Спостереження: у пробірках з водними витяжками із трави та квіток — випадіння об'ємного осаду.

Виявлення амінокислот

У пробірку із 2 мл водної витяжки додавали 1 мл 0,2 % розчину нінгідрину.

Спостереження: у пробірках з водними витяжками із квіток та трави — поява синьо-фіолетового забарвлення.

Виявлення флавоноїдів

Використовували 50 % етанольної витяжки

З 10 % розчином феруму (III) хлориду. До 1 мл 70 % етанольної витяжки додавали 1 мл 10 % етанольного розчину феруму (III) хлориду.

Спостереження: у пробірках з етанольними витяжками із квіток та трави — поява буро-зеленого забарвлення.

З 10 % розчином лугу. До 1 мл витяжки додавали декілька крапель 10 % етанольного розчину натрію гідроксиду.

Спостереження: у пробірках з етанольними витяжками із квіток та трави — поява жовтого забарвлення.

З 2 % розчином алюмінію хлориду. У пробірку з 1 мл витяжки додавали 1 мл 2 % етанольного розчину алюмінію хлориду.

Спостереження: у пробірках з етанольними витяжками із квіток та трави — поява жовтого забарвлення.

З 2 % розчином плюмбуму ацетату. У пробірку з 1 мл витяжки додавали 1 мл 2 % розчину плюмбуму ацетату.

Спостереження: у пробірках з етанольними витяжками із квіток та трави — помутніння розчину.

Виявлення дубильних речовин

Використовували водну витяжку

З 1% розчином желатину. У пробірку із 2 мл витяжки додавали декілька крапель 1 % розчину желатини.

Спостереження: у пробірці з водною витяжкою із трави — помутніння розчину, у пробірці з водною витяжкою із квіток — змін не відбулося.

З 1% розчином хініну гідрохлориду. У пробірку відміряли 2 мл витяжки і крапельно додавали 1 % розчин хініну хлориду.

Спостереження: у пробірці з водною витяжкою із трави — помутніння розчину, у пробірці з водною витяжкою із квіток — змін не відбулося.

З розчином феруму (III) амонію сульфату. До 2 мл витяжки додавали декілька крапель 30 % розчину феруму (III) амонію сульфату.

Спостереження: у пробірці з водною витяжкою із трави — поява темно-синього забарвлення, у пробірці з водною витяжкою із квіток — змін не відбулося.

За допомогою хімічних реакцій у траві та квітках безсмертків однорічних виявлено полісахариди, флавоноїди та амінокислоти. У траві цієї рослини також виявлено дубильні речовини.

2.2. Дослідження флавоноїдів

Флавоноїди — це біологічно активні речовини, в основі яких лежить дифенілпропановий фрагмент, із загальною формулою $C_6 - C_3 - C_6$. Флавоноїди рідко зустрічаються у вигляді агліконів. Більшість флавоноїдів представлені глікозидами [16].

Флавоноїди ідентифікували у 50 % етанольних витяжках. А саме методом ТШХ. Для ідентифікації ми взяли:

Рухома фаза: етилацетат – оцтова кислота льодяна – мурашина кислота – вода (100 : 11 : 11 : 25) та мурашина кислота безводна – вода – етилацетат (10 : 10 : 80). Ідентифікація відбувалась, за жовтою та коричневою флуоресценцією зон в УФ-світлі [20, 25]. Проявниками були: розчин 10 г/л дифенілборної кислоти аміноетилового ефіру Р у метанолі Р та розчин 50 г/л макроголу 400 Р у метанолі Р (рис. 2.1).

Верхня частина пластини		
Жовта зона	Жовта зона	Кемпферол: жовта зона
Жовта зона	Жовта зона	Лютеолін: жовта зона
Жовта зона	Жовта зона	Кверцетин: жовта зона
	Коричнева зона	Рутин: коричнева зона
Випробуваний розчин (квітки)	Випробуваний розчин (трава)	Розчин порівняння

Рис 2.1. Схема хроматограми виявлення флавоноїдів у сировині *Xeranthemum annuum L.*

У результаті проведених експериментів у траві та квітках безсмертків однорічних було встановлено наявність флавоноїдів. За допомогою ТШХ у всіх досліджуваних видах сировини ідентифіковано такі сполуки як лютеолін, кверцетин, кемпферол. В траві безсмертків однорічних ідентифіковано рутин.

Кількісний вміст флавоноїдів у сировині визначали за методом абсорбційної спектрофотометрії, при довжині хвилі 425 нм у перерахунку на рутин та абсолютно суху сировину. Та при проведенні експерименту використовували методику монографії «Софори бутони» ДФУ 2.1 [7].

Вихідний розчин. Використовували подрібнену сировину, брали 2,0 г для приготування вихідного розчину. У картридж апарату безперервної екстракції (Soxhlettype) поміщували наважку сировини, додавали 100 мл гептану, нагрівали, використовуючи зворотній холодильник, коли рідина знебарвлювалася - охолоджували, а гептан відкидали. Після цього додавали 90 мл метанолу, продовжували екстракцію з нагріванням, до того моменту, коли рідина знебарвлювалася, далі витримували та охолоджували. Метанольний розчин переносили у мірну колбу об'ємом 100 мл, ополіскували в екстракційній колбі декількома мілілітрами метанолу. Після об'єднання метанольних розчинів, доводили об'єм розчину метанолом. 10,0 мл одержаного розчину розводили водою до об'єму 100,0 мл і ретельно струшували.

Для випробуваного розчину. Використовували 10,0 мл вихідного розчину та доводили до об'єму 100,0 мл, використовуючи розчин 20 г/л алюмінію хлориду у метанолі.

Компенсаційний розчин. Використовували 10,0 мл вихідного розчину та доводили метанолом Р до об'єму 100 мл.

Оптичну густину випробуваного розчину виміряли через 15 хвилин відносно компенсаційного розчину завдовжки хвилі 425 нм.

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

$$X = \frac{A \cdot 1000}{m \cdot 37}, \quad (2.1)$$

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

m – маса наважки сировини, г.

Результати визначення кількісного вмісту флавоноїдів в сировині безсмертків однорічних наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Результати визначення кількісного вмісту флавоноїдів в траві та квітках *Xeranthemum annuum L.*

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Трава									
5	4	1,66 1,76 1,61 1,60 1,69	1,66	0,0012	0,0157	0,92	2,73	1,66±0,08	4,86
Квітки									
5	4	2,87 2,82 2,88 2,95 2,93	2,89	0,003	0,0230	0,95	2,78	2,89±0,06	2,22

Як видно, з наведених результатів, найбільший вміст флавоноїдів спостерігався у квітках безсмертків однорічних (2,89 %), трава містила — 1,66 %.

2.3. Дослідження гідроксикоричних кислот

Гідроксикоричні кислоти зустрічаються практично у всіх вищих рослинах. Найбільш поширена кофейна кислота та її похідні. Вона часто утворює димери з аліциклічними кислотами – хінною і шикімовою. Найбільш відома 3-кофейно-хінна кислота (хлорогенова) [15].

Виявлення гідроксикоричних кислот проводили у водних витяжках. Ідентифікували гідроксикоричні кислоти за блакитною та фіолетовою флуоресценцією в УФ-світлі методом ТШХ. Рухомою фазою служила: етилацетат – мурашина кислота безводна – вода у співвідношенні (10 : 2 : 3) [20, 24]. Проявниками були: розчин дифенілборної кислоти аміноетилового ефіру Р у метанолі та макрогелу 400 Р 50 г/л (рис. 2.2).



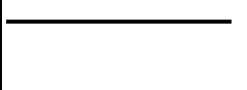
Верхня частина пластини		
 Синя зона Блакитна зона Блакитно-зелена зона 	 Синя зона Блакитна зона Блакитно-зелена зона Блакитна зона 	Ферулова кислота: синя зона Корична кислота: блакитна зона Хлорогенова кислота: блакитно-зелена зона <i>n</i> -кумарова кислота: блакитна зона 
Випробований розчин (квітки)	Випробований розчин (трава)	Розчин порівняння

Рис 2.2. Схема хроматограми виявлення гідроксикоричних кислот у сировині *Xeranthemum annuum* L.

Результати дослідження показали, що ферулова, кофейна, корична та хлорогенова кислоти містилися в усіх зразках сировини безсмертків однорічних. В той же час, *n*-кумарова кислота була виявлена лише у траві безсмертків однорічних.

Вміст гідроксикоричних кислот визначали методом абсорбційної спектрофотометрії за довжини хвилі 525 нм у перерахунку на хлорогенову кислоту [3]. При проведенні експерименту використовували методику монографії ДФУ 2.0.3 «Кропиви листя» [8, 9].

Вихідний розчин. Точну наважку здрібненої сировини (1,5 г) переносили у колбу об'ємом 200 мл, додавали 90 мл етанолу (50%, об/об), нагрівали, використовуючи зворотній холодильник, на водяній бані 30 хвилин, охолоджували до кімнатної температури та фільтрували у мірну колбу об'ємом 100 мл, використовуючи тампон із вати. Далі тампон промивали 10 мл етанолу (50%, об/об) Р, промивну рідину фільтрували у ту саму мірну колбу. Доводили об'єм розчину етанолом (50%, об/об) Р до позначки і перемішували. Одержаний розчин фільтрували, використовуючи паперовий фільтр «синя стрічка», відкидаючи перші 15 мл фільтрату.

Випробовуваний розчин. 1,0 мл вихідного розчину поміщували у мірну колбу об'ємом 10 мл, послідовно додавали, перемішуючи після кожного додавання, 2 мл 0.5 М розчину хлористоводневої кислоти, 2 мл свіжоприготованого розчину 10 г натрію нітриту і 10 г натрію молібдату у 100 мл води, 2 мл натрію гідроксиду розчину розведеного Р, доводять об'єм розчину водою до позначки та перемішують.

Компенсаційний розчин. 1,0 мл вихідного розчину поміщували у мірну колбу об'ємом 10 мл, додавали 0,5 М розчину хлористоводневої кислоти і 2 мл натрію гідроксиду розчину розведеного, перемішували після кожного додавання, доводили об'єм розчину водою до позначки та перемішують.

Оптичну густину випробовуваного розчину вимірювали за довжини хвилі 525 нм у кюветі із товщиною шару 10 мм, як розчин порівняння

використовували компенсаційний розчин.

Вимірювання оптичної густини проводили при довжині хвилі 525 нм. Кількісний вміст гідроксикоричних кислот (X, %) у перерахунку на хлорогенову кислоту та абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times 1000}{188 \times m} \quad (2.2)$$

де: A — оптична густина випробовуваного розчину задовжини хвилі 525 нм;

t — маса наважки випробовуваної сировини, г.

Використовують питомий показник поглинання хлорогенової кислоти, що дорівнює 188.

Результати визначення кількісного вмісту гідроксикоричних кислот в сировині безсмертків однорічних наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Результати визначення кількісного вмісту гідроксикоричних кислот в траві та квітках *Xeranthemum annuum L.*

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
Трава									
5	4	3,55 3,76 3,69 3,72 3,43	3,63	0,0187	0,0612	0,92	2,75	3,63±0,17	4,69

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Квітки									
5	4	2,54 2,19 2,50 2,43 2,49	2,43	0,0134	0,0518	0,95	2,78	2,43±0,17	4,32

Як видно, з наведених результатів, найбільший вміст гідроксикоричних кислот спостерігався у траві безсмертків однорічних (3,63 %), квітки містили – 2,43 %.

2.4. Дослідження амінокислот

Амінокислотами називаються органічні сполуки, з яких складаються всі тканини людського тіла. Вони відповідають за процеси метаболізму і енергетичний обмін, забезпечуючи роботу організму. Амінокислоти безпосередньо впливають на стан нервової системи, регулюючи розумову діяльність, настрій і сон. Ці компоненти необхідні для формування м'язів, сухожилів і зв'язок, а також волосся і шкіри. Без достатньої кількості амінокислот неможливий активний ріст м'язової маси. У спорті та фітнесі амінокислоти підвищують працездатність атлета і прискорюють процес нарощування м'язів. Вони допомагають швидше відновлюватися після важких тренувань і знімають м'язові болі [9, 16].

Для ідентифікації амінокислот використовували водні витяжки квіток та трави *Xeranthemum annuum L.*. Дослідження проводили методом трикратної паперової хроматографії.

Рухомою фазою була н-бутанол – оцтова кислота льодяна – вода у співвідношенні (4 : 1 : 2) у порівнянні зі стандартними зразками амінокислот. Ідентифікацію амінокислот проводили у денному світлі за синьо-фіолетовим забарвленням зон (рис. 2.3).

Верхня частина пластини		
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона	аспарагінова кислота: синьо-фіолетова зона
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона	глутамінова кислота: синьо-фіолетова зона
Фіолетова зона	Фіолетова зона	лейцин: фіолетова зона
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона	аргінін: синьо-фіолетова зона
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона	гліцин: синьо-фіолетова зона
Фіолетова зона		валін: фіолетова зона
Фіолетова зона		метіонін: фіолетова зона
Фіолетова зона	Фіолетова зона	лізин: фіолетова зона
	Синьо-фіолетова зона	треонін: синьо-фіолетова зона
Синя зона	Синя зона	серин: синя зона
Випробований розчин (квітки)	Випробований розчин (трава)	Розчин порівняння

Рис 2.2. Схема хроматограми виявлення амінокислот у сировині *Xeranthemum annuum L.*

Результати дослідження показали, що всі види сировини містили аспарагінову та глутамінову кислоти, лейцин, аргінін, гліцин, лізин, серин. В траві було ідентифіковано треонін, а в квітках – валін та метіонін.

Вміст амінокислот визначали методом абсорбційної спектрофотометрії за довжини хвилі 573 нм у перерахунку на лейцин і абсолютно суху сировину [3].

Подрібнену сировину (20,0 г) переносили у колбу (200 мл), додавали 50 мл води очищеної, кип'ятили на водяній бані 20 хв., охолоджували, фільтрували, доводили водою очищеною об'єм розчину та перемішували. Брали 1 мл отриманого розчину, додавали 8 мл 0,2 % розчину нінгідрину в спирті ізопропіловому, нагрівали 5 хв на водяній бані при температурі від $(80 \pm 3)^\circ\text{C}$. Далі розчин охолоджували до кімнатної температури, двома порціями по 5 мл спирту ізопропілового кількісно переносили в колбу об'ємом 25 мл, доводили об'єм розчину спиртом ізопропіловим до позначки, перемішували. Виміряли оптичну густину розчину на спектрофотометрі [2, 4].

Вміст суми амінокислот, у перерахунку на лейцин та абсолютно суху сировину, у відсотках, обчислили за данною формулою:

$$\frac{A \times 25 \times 100}{E_{1\text{cm}}^{1\%} \times m \times 1 \times (100 - W)} \quad (2.3)$$

де A – оптична густина досліджуваного розчину за довжини хвилі 537 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини;

W – втрата в масі при висушуванні сировини;

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

Результати визначення кількісного вмісту вільних амінокислот в сировині безсмертків однорічних наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

**Результати визначення кількісного вмісту вільних амінокислот в
траві та квітках *Xeranthemum annuum L.***

m	n	x_i	\bar{x}_{cp}	s^2	s_{cp}	P	t(P,n)	Довірчий інтервал	ϵ , %
Трава									
5	4	1,76 1,84 1,76 1,80 1,60	1,76	0,0083	0,0407	0,95	2,78	1,76 \pm 0,11	4,47
Квітки									
5	4	0,45 0,46 0,44 0,44 0,49	0,46	0,0004	0,0093	0,95	2,78	0,46 \pm 0,03	5,65

Як видно, з наведених результатів, найбільший вміст гідроксикоричних кислот спостерігався у траві безсмертків однорічних (1,75 %), квітки містили – 0,46 %.

Висновки до розділу 2

Проведено дослідження хімічного складу квіток та трави безсмертків однорічних. У результаті проведених досліджень встановлено наявність таких класів сполук: полісахаридів, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, амінокислот і дубильних речовин. Результати дослідження показали, що полісахариди, флавоноїди, гідроксикоричні кислоти та амінокислоти містяться в обох видах досліджуваної сировини, а дубильні речовини були виявлені тільки в траві.

Результати дослідження показали, що всі види сировини містили аспарагінову та глютамінову кислоти, лейцин, аргінін, гліцин, лізин, серин, лютеолін, кверцетин, кемпферол, ферулову, кофейну, коричну та хлорогенову кислоти. В траві було ідентифіковано треонін, рутин, *p*-кумарову кислоту, а в квітках – валін та метіонін.

В процесі визначення кількісного вмісту виявлених сполук та встановлено, що найбільший вміст флавоноїдів спостерігався у квітках безсмертків однорічних (2,89 %), трава містила – 1,66 %. Найбільший вміст гідроксикоричних кислот спостерігався у траві безсмертків однорічних (3,63 %), квітки містили – 2,43 %. Найбільший вміст гідроксикоричних кислот спостерігався у траві безсмертків однорічних (1,75 %), квітки містили – 0,46 %.

РОЗДІЛ 3
ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ДЛЯ СИРОВИНИ
XERANTHEMUM ANNUUM L.

3.1. Визначення втрати в масі при висушуванні

Визначення втрати в масі при висушуванні проводили гравіметричним методом за методикою, викладеною у загальній статті «Втрата в масі при висушуванні» ДФУ 2.0.1 [6].

Для проведення аналізу 2,0 г сировини переносили у бюкс і висушували до постійної маси.

Розрахунок втрати в масі при висушуванні (X, %) сировини проводили за формулою:

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

де m - маса сировини до висушування, г;

m_1 - маса сировини після висушування, г.

Результати визначення втрати в масі при висушуванні в сировині безсмертків однорічних наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Результати визначення втрати в масі при висушуванні трави та квіток *Xeranthemum annuum L.*

m	n	x_i	\bar{x}_{cp}	s^2	s_{cp}	P	t(P,n)	Довірчий інтервал	ε , %
Трава									
5	4	7,25 7,37 7,10 7,37 7,47	7,31	0,0083	0,0407	0,95	2,78	7,31±0,18	2,41
Квітки									
5	4	5,09 5,17 5,29 5,06 5,22	5,17	0,0088	0,0420	0,95	2,78	5,17±0,12	2,26

Як видно, з наведених результатів, найбільше значення втрати в масі при висушуванні спостерігалось для трави – 7,31 %, а для квіток – 5,17 %.

3.2. Визначення вмісту загальної золи

Вміст золи загальної визначали методом гравіметрії. Для дослідження використовували методику, яка описана у загальній статті «Загальна зола» ДФУ 2.0.1.

Для дослідження точну наважку (близько 3,0 г) сировини поміщали у фарфоровий тигель і спалювали у муфельній печі. Після спалювання тигель поміщали у ексикатор, охолоджували і зважували.

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

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

де: m_1 – маса золи, г;

m – маса наважки сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати визначення загальної золи в сировині безсмертків однорічних наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Результати визначення загальної золи в траві та квітках

Xeranthemum annuum L.

m	n	x_i	x_{cp}	s^2	s_{cp}	P	t(P,n)	Довірчий інтервал	ε , %
Трава									
5	4	13,07 12,87 13,10 13,37 13,47	13,17	0,0081	0,0309	0,95	2,78	13,17±0,21	4,41

Продовження таблиці 3.2

Квітки									
5	4	7,65	7,64	0,0089	0,0430	0,95	2,78	7,64±0,18	3,26
		7,78							
		7,29							
		7,06							
		7,22							

Як видно, з наведених результатів, найбільше значення золи загальної визначили в траві – 13,17 %, а в квітках – 7,64 %.

3.3. Визначення вмісту екстрактивних речовин

Вміст екстрактивних речовин визначали гравіметричним методом. При проведенні експерименту використовували методику монографії «Полин гіркий» ДФУ 2.0.3 [6, 8].

Точна наважка (1,0 г) сировини заливали екстрагентом (використовували воду, 40 %, 70 %, 96 % етанол) і настоювали. Після 1 год при кімнатній температурі продовжували настоювати 2 год на киплячій водяній бані. 25 мл одержаної витяжки, охолоджували та фільтрували, поміщували у фарфорову чашку, де і випарювали насухо. Чашку із сухим залишком висушували до постійної маси.

Розрахунок вмісту екстрактивних речовин (X, %) проводили за такою формулою:

$$X = \frac{m \cdot 50 \cdot 100 \cdot 100}{m_1 \cdot 25 \cdot (100 - W)}, \quad (3.3)$$

де m_1 – маса сухого залишку, г;

m – маса сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати визначення екстрактивних речовин в сировині безсмертків однорічних наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Результати визначення екстрактивних речовин в траві та квітках

Xeranthemum annuum L.

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									
Трава									
5	4	22,91 21,72 22,41 22,32 21,39	22,03	0,3591	0,2580	0,95	2,78	22,03±0,75	4,41
Квітки									
5	4	21,99 21,82 20,87 21,16 21,56	21,68	0,2541	0,2245	0,95	2,78	21,68±0,63	2,89

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40 % етанол									
Трава									
5	4	33,01 33,29 33,65 34,07 33,03	33,41	0,2030	0,2014	0,95	2,78	33,41±0,56	1,68
Квітки									
5	4	24,07 22,32 24,67 24,65 23,98	23,94	0,9200	0,4289	0,95	2,78	23,94±1,19	2,89
70 % етанол									
Трава									
5	4	28,07 27,31 29,12 28,65 28,98	28,43	0,5527	0,3324	0,95	2,78	28,43±0,92	3,25
Квітки									
5	4	19,19 19,76 18,54 19,35 18,87	19,14	0,2159	0,2078	0,95	2,78	19,14±0,58	3,02

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
96 % етанол									
Трава									
5	4	8,74 9,26 8,51 9,07 9,21	8,96	0,1038	0,1441	0,95	2,78	8,96±0,40	4,47
Квітки									
5	4	10,07 10,23 10,54 11,75 10,78	10,67	0,4372	0,2957	0,95	2,78	10,67±0,82	5,70

Узагальнені дані результатів експерименту наведено на рис. 3.1

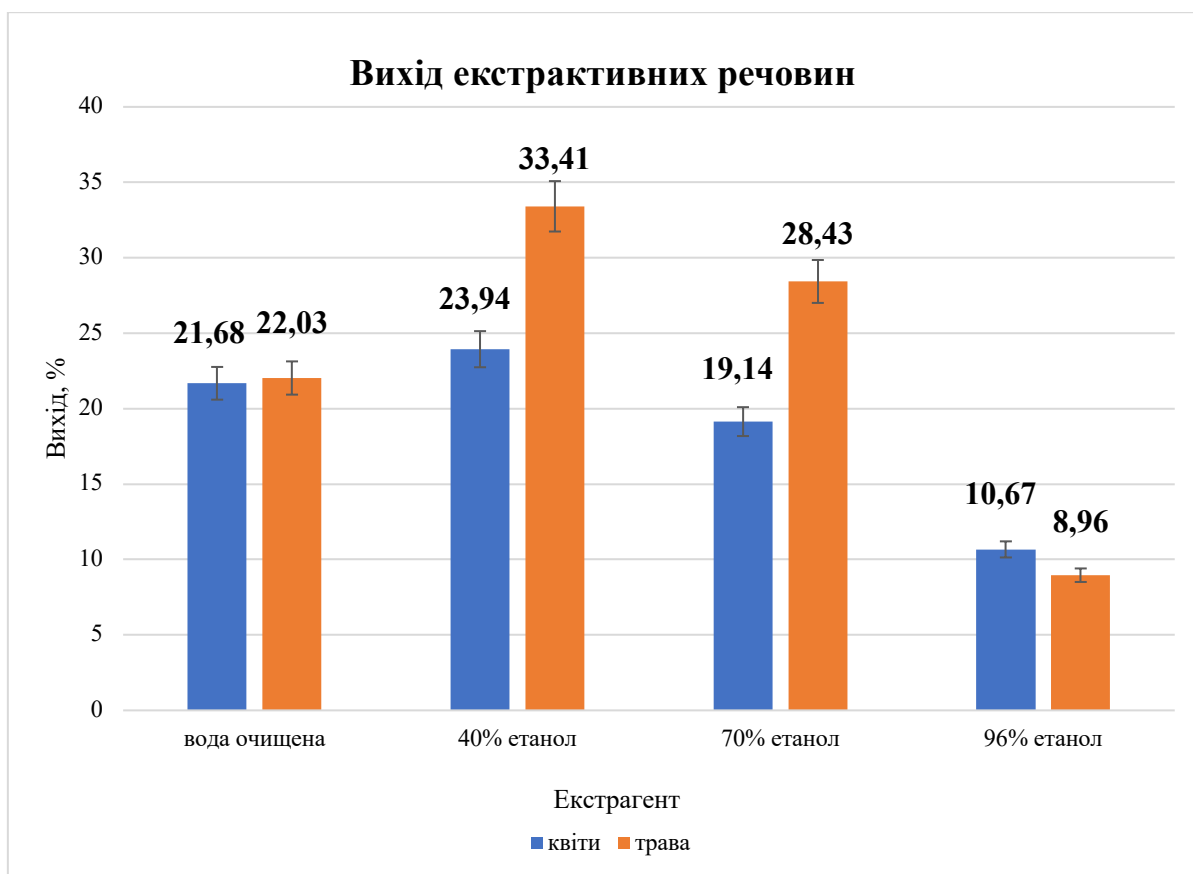


Рис. 3.1 Узагальнення щодо результатів виходу екстрактивних речовин в сировині безсмертків однорічних

Максимальна кількість екстрактивних речовин в траві та квітках *Xeranthemum annuum L.* спостерігалась при використанні в якості екстрагенту 40 % спирту етилового (33,41 % та 23,94 % відповідно).

Найменша кількість екстрактивних речовин була при екстракції 96 % спиртом етиловим – 8,96 % та 10,67 % відповідно .

Висновки до розділу 3

1. Для квіток та трави безсмертків однорічних визначено показники якості сировини: втрату в масі при висушуванні (для трави – 7,31 %, а для квіток – 5,17 %.), загальну золу (в траві – 13,17 %, а в квітках – 7,64 %).

2. Визначено вихід екстрактивних речовин із використанням як екстрагентів води очищеної, 40 %, 70 % та 96 % етанолу. Встановлено, що найбільший вихід екстрактивних речовин був при використанні 40 % етанолу: для квіток – 23,94 %, для трави – 33,41%.

ВИСНОВКИ

1. Проведено поглиблений аналіз літератури щодо ботанічного опису, хімічного складу та фармакологічної активності безсмертків однорічних. Настоянку з сировини використовують при ревматизмі або подагрі.

2. Із використанням хімічних реакцій та хроматографічного методу аналізу в квітках та траві безсмертків однорічних виявлено полісахариди, флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, вільні амінокислоти, в траві також виявлено дубильні речовини.

За допомогою ТШХ аналізу у досліджуваних видах сировини аспарагінову та глютамінову кислоти, лейцин, аргінін, гліцин, лізин, серин, лютеолін, кверцетин, кемпферол, ферулову, кофейну, коричну та хлорогенову кислоти. В траві було ідентифіковано треонін, рутин, *p*-кумарову кислоту, а в квітках – валін та метіонін.

3. Кількісний вміст біологічно активних речовин в траві та квітках безсмертків однорічних визначали за допомогою спектрофотометричного методу. Встановлено, що найбільший вміст флавоноїдів спостерігався у квітках безсмертків однорічних (2,89 %), трава містила —1,66 %. Найбільший вміст гідроксикоричних кислот спостерігався у траві безсмертків однорічних (3,63 %), квітки містили—2,43 %. Найбільший вміст гідроксикоричних кислот спостерігався у траві безсмертків однорічних (1,75 %), квітки містили – 0,46 %.

4. Для досліджуваної сировини безсмертків однорічних встановлено втрату в масі при висушуванні, загальну золу та екстрактивні речовини. Встановлено, що найбільший вихід екстрактивних речовин був при використанні 40 % етанолу: для квіток - 23,94 %, для трави – 33,41%. Таким чином, обрано оптимальний екстрагент – 40 % етанол.

5. Таким чином, запропоновано для подальших досліджень, як більш перспективну сировину, траву безсмертків однорічних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Амухаммедова О. О.. Лікарські рослини: навч. посібник [для студентів вищ. навч. закл.] / О.О. Амухаммедова А. О. Аннамухаммедов. // Житомир: Вид-во ЖДУ ім.. І. Франка. 2014 202 с.
2. Ботаника. Энциклопедия «Все растения мира»: Пер. с англ. (ред. Григорьев Д. и др.). Köpemann, 2006 (русское издание). 501 с.
3. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр ». 1-е вид. Харків: РІРЕГ, 2001. 556 с.
4. Державна Фармакопея України / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид., 1 допов. Х.: РІРЕГ, 2004. 494 с.
5. Державна Фармакопея України / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид., 2 допов. Х.: Держ. п-во «Науковоекспертний фармакопейний центр», 2008. 620 с.
6. Державна Фармакопея України. Т. 1 Харків: Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр», 2015. 83 с.
7. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид., Т. 2. Х.: Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр», 2014. 732 с.
8. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид., 1 допов. Х.: Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016.
9. Идентификация аминокислот методом ТСХ в извлечениях из растительных объектов / О. В. Тринеева, И. И. Сафонова, Е. Ф. Сафонова, А. И. Сливкин. // *Сорбционные и хроматографические процессы*. 2013. Т. 13, вып. 6. С. 896–901.
10. Котова Е. Е., Котов А. Г. Систематизація фармакопейних вимог до методів контролю якості лікарської рослинної сировини. Уніфіковані ТШХ- методики. *Фармаком*. 2015. № 1. С. 41–47.

11. Куркин В. А. Актуальные вопросы совершенствования стандартизации лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов, содержащих фенольные соединения. // *Современные наукоемкие технологии*. 2016. № 8, ч. 2. С. 247–250.
12. Лікарські рослини, їх поширення та застосування [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.likarski-travi.ks.ua> 2.
13. Мірзоева Т.В. Особливості вітчизняного ринку лікарських рослин в умовах сьогодення / Т.В. Мірзоева // *Інноваційна економіка*. 2013. № 6. С. 209–212.
14. Петроченко В. І. Лікарські рослини: Навчальний наочний посібник для туристсько-спортивних гуртків навчальних закладів. Запоріжжя: КЗ “Центр туризму” ЗОР, 2018. 28 с.
15. 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.
16. 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.
17. Сафронов Н. Н. Атлас лекарственных растений. М.: Э, 2016. 312 с.
18. Семак Б.Б. Вітчизняний ринок лікарської рослинної сировини: проблеми і вирішення / Б.Б. Семак, М.Ю. Барна, Л.І. Демкевич // *Науковий вісник НЛТУ України*. 2011. Вип. 21. С. 264–268. 4.
19. Хессайон Д. Г. Всё о декоративноцветущих кустарниках: Пер. с англ. — М.: Кладезь-Букс, 2007. Издание 2-е, исправленное. – С. 62.
20. 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., 1992. – 851 с.

- 21.Dadpour MR, Naghiloo S, Neycharan SF. The development of pistillate and perfect florets in *Xeranthemum squarrosum* (Asteraceae). *Plant Biol (Stuttg)*. 2012 Jan;14(1). 234 c.
- 22.Dekić MS, Radulović NS, Randelović VN, Stojanović-Radić ZZ, Veljković BP. Essential oils and diethyl ether extracts of Serbian *Xeranthemum cylindraceum* and *X. annum*: chemical composition, antimicrobial activity, and chemotaxonomic implications. *Chem Biodivers*. 2015. № 12(9). 378 c.
- 23.Garnatje T, Vallès J, Vilatersana R, Garcia-Jacas N, Susanna A, Siljak-Yakovlev S. Molecular cytogenetics of *Xeranthemum* L. and related genera (Asteraceae, Cardueae). *Plant Biol (Stuttg)*. 2004. № 6 (2). C. 140.
- 24.Gavrilović M, Erić S, Marin PD, Garcia-Jacas N, Susanna A, Janačković P. Scanning Electron Microscopy Coupled with Energy Dispersive Spectrometric Analysis Reveals for the First Time Weddellite and Sylvite Crystals on the Surface of Involucral Bracts and Petals of two *Xeranthemum* L. (Compositae). *Species. Microsc Microanal*. 2017. № 23 (3). C. 679-686.
25. Khokhlova K., Zdoryk O., Vyshnevskaya L. Chromatographic characterization on flavonoids and triterpenes of leaves and flowers of 15 *Crataegus* L. species. *Natural Product Research*. 2018. Vol. 10. P. 1–6.
- 26.Lee Y. C., Chuah A. M., Yamaguchi T. Antioxidant activity of traditional Chinese medicinal herbs. *Food Sci. Technol. Res*. 2008.Vol. 14. –P. 205– 210.
- 27.Methods of the chromatemassspectrometric research / C. Bicchi et al. *J. Chromatogr*. 2016. № 1–2. P. 195–207.
- 28.Orhan IE, Gulyurdu F, Kupeli Akkol E, Senol FS, Arabaci Anul S, Tatli II. Anticholinesterase, antioxidant, analgesic and anti-inflammatory activity assessment of *Xeranthemum annum* L. and isolation of two cyanogenic compounds. Part 1. *Pharm Biol*. 2016. № 54(11). P. 2643-2651.
- 29.Orhan IE, Gulyurdu F, Kupeli Akkol E, Senol FS, Arabaci Anul S, Tatli II. Anticholinesterase, antioxidant, analgesic and anti-inflammatory activity assessment of *Xeranthemum annum* L. and isolation of two cyanogenic compounds. Part 2. *Pharm Biol*. 2016 Nov;54(11):1261-1265.

30. Stankovic MS, Radojevic ID, Stefanovic OD, Topuzovic MD, Comic LR, Brankovic SR. Immortelle (*Xeranthemum annuum L.*) as a natural source of biologically active substances. *EXCLI J.* 2011. № 24 (10). P. 230-239.

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

Владислави АКУЛЬШИНОЇ

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фітохімічне визначення *Xeranthemum annuum L.*», керівник кваліфікаційної роботи: Вікторія ПРОЦЬКА, 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: вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту БАР та показників якості трави та квіток безсмертків однорічних.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): огляд літератури щодо ботанічної характеристики, хімічного складу та застосування сировини *Xeranthemum annuum L.*, визначення основних числових показників трави та квіток *Xeranthemum annuum L.*, проведення вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту основних груп БАР в траві та квітках *Xeranthemum annuum L.*
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень):
рисунків -20
таблиць - 6

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Вікторія ПРОЦЬКА, асистент кафедри хімії природних сполук і нутриціології	28.09.2022	28.09.2022
2	Вікторія ПРОЦЬКА, асистент кафедри хімії природних сполук і нутриціології	20.10.2022	20.10.2022
3	Вікторія ПРОЦЬКА, асистент кафедри хімії природних сполук і нутриціології	08.12.2022	08.12.2022

7. Дата видачі завдання: 28 вересня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	Аналіз літературних джерел щодо умов вирощування, походження, хімічного складу, використання сировини <i>Xeranthemum annuum L.</i>	28.09.2022 – 18.10.2022	виконано
2.	Вивчення якісного складу основних груп біологічно активних речовин в траві та квітках <i>Xeranthemum annuum L.</i>	18.10.2022 – 01.11.2022	виконано
3.	Визначення кількісного вмісту основних груп біологічно активних речовин в траві та квітках <i>Xeranthemum annuum L.</i>	02.11.2022 – 14.11.2022	виконано
4	Визначення основних показників якості трави та квіток <i>Xeranthemum annuum L.</i>	14.11.2022 – 30.11.2022	виконано
5	Оформлення кваліфікаційної роботи	01.12.2022 – 15.12.2022	виконано

Здобувач вищої освіти _____

Владислава АКУЛЬШИНА

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Вікторія ПРОЦЬКА

ВИСНОВОК

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

№ 110930 від «28» грудня 2022 р.

Проаналізувавши випускню кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Акульшиної Владислави Олександрівни, 3 курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне вивчення *Xeranthemum annuum* L./ Phytochemical study of *Xeranthemum annuum* 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

3%

27%

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.	Акульшина Владислава Олександрівна	Фітохімічне вивчення <i>Xeranthemum annuum</i> L.	Phytochemical study of <i>Xeranthemum annuum</i> L.	ас. Процька В.В.	проф. Криворучко О.В.

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

З оригіналом згідно:

Декан факультету медико-фармацевтичних технологій

 О.І. Набока



ВІДГУК

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

на тему: «Фітохімічне визначення *Xeranthemum annuum L.*»

Актуальність теми. Завдяки широкому спектру фармакологічної дії та багатокомпонентному хімічному складу рослини родини Айстрових (*Asteraceae*) є перспективним джерелом нових лікарських засобів на основі рослинної сировини. Зокрема, велике значення мають декоративні рослини, які здавна використовують у традиційній медицині, широко культивуються і мають забезпечену сировинну базу. До таких рослин належать безсмертки однорічні. В Україні безсмертки однорічні є неофіційною рослиною, тому поглиблене фітохімічне дослідження її сировини є актуальним.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Владислава АКУЛЬШИНА провела огляд літератури з приводу ботанічної характеристики, хімічного складу та фармакологічної активності безсмертків однорічних. Проведено вивчення хімічного складу трави та квіток активності безсмертків однорічних, а також встановлені основні показники якості сировини. Досліджено якісний склад та визначено кількісний вміст вуглеводів, флавоноїдів, гідроксикоричних та амінокислот. В процесі виконання кваліфікаційної роботи засвоїла основні методи фітохімічного аналізу лікарської рослинної сировини.

Оцінка роботи Кваліфікаційна робота Владислави АКУЛЬШИНОЇ виконана на достатньо високому науковому рівні. При проведенні фітохімічного аналізу сировини *Xeranthemum annuum L.* було використано сучасні методи аналізу. Отримані дані статистичного оброблені відповідно до вимог ДФУ. Результати, наведені в роботі є достовірними і не викликають сумніву. Матеріал викладено послідовно, логічно, грамотно.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту. Кваліфікаційна робота Владислави АКУЛЬШИНОЇ «Фітохімічне визначення *Xeranthemum annuum L.*» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник

Вікторія ПРОЦЬКА

"07" грудня 2022 р.

РЕЦЕНЗІЯ

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

на тему: «Фітохімічне визначення *Xeranthemum annuum L.*»

Актуальність теми. Перспективним напрямком вітчизняної фармації є дослідження рослин, що широко розповсюджені та успішно культивуються на території України, до яких належать безсмертки однорічні. Завдяки широкому спектру фармакологічної дії та тривалому застосуванню у традиційній медицині поглиблене фітохімічне дослідження цієї рослини є актуальним.

Теоретичний рівень роботи. Автором проведено аналіз літератури щодо ботанічної характеристики, розповсюдження, хімічного складу та застосування в медицині безсмертків однорічних.

Пропозиції автора по темі дослідження. Автором проведено фітохімічний аналіз трави та квіток безсмертків однорічних. Одержані результати можуть бути використані для стандартизації сировини.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. У кваліфікаційній роботі Владислави АКУЛЬШИНОЇ представлені результати фітохімічного вивчення трави та квіток безсмертків однорічних. Досліджено полісахариди, флавоноїди, гідроксикоричні кислоти та амінокислоти у траві та квітках безсмертків однорічних.

Недоліки роботи. Принципових зауважень до роботи немає.

Загальний висновок і оцінка роботи. Запропонована робота має практичне значення і відповідає вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт.

Кваліфікаційна робота Владислави АКУЛЬШИНОЇ «Фітохімічне визначення *Xeranthemum annuum L.*» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Рецензент _____

проф. Олена КРИВОРУЧКО

"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 визначення *Xeranthemum annuum L.*» здобувача вищої освіти випускного курсу 20Фм(2,63)-02 групи Владислави АКУЛЬШИНОЇ.

Науковий керівник: асистент Вікторія ПРОЦЬКА

Рецензент: професор Олена КРИВОРУЧКО

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти 20Фм(2,63)-02 групи Владислави АКУЛЬШИНОЇ на тему «Фітохімічне визначення *Xeranthemum annuum 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 здобувач вищої освіти Владислава АКУЛЬШИНА до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фітохімічне визначення *Xeranthemum annuum L.*»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Ольга НАБОКА/

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Владислава АКУЛЬШИНА може бути допущена до захисту кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Керівник кваліфікаційної роботи

“07” грудня 2022 року

Вікторія ПРОЦЬКА

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

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

Завідувачка кафедри хімії природних сполук і нутриціології

“20” грудня 2022 року

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« ____ » _____ 2023 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ /Олег ШПИЧАК/