

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

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему «ПОРІВНЯЛЬНЕ ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ
ЕХЕВЕРІЇ»**

Виконала: здобувачка вищої освіти групи Фс18(5,0д)-08
спеціальності 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація

Юлія ТОПТУН

Керівник: доцентка закладу вищої освіти кафедри хімії
природних сполук і нутриціології, к. фарм. н., доцент
Олена НОВОСЕЛ

Рецензент: доцентка закладу вищої освіти кафедри
медичної хімії, к. фарм. н., доцент
Ірина СИЧ

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному вивченню трави ехеверії 3 видів. Перший розділ роботи містить дані літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, застосування у медицині та народному господарстві рослин роду Ехеверія. У другому розділі наведено визначення показників якості трави ехеверії. У третьому розділі представлено результати дослідження якісного складу біологічно активних речовин у досліджуваних сировині. Четвертий розділ присвячений результатам визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин. Кваліфікаційна робота містить 46 сторінок, 8 таблиць, 19 рисунків, список літератури з 35 найменувань.

Ключові слова: ехеверія, *Echeveria* DC., трава, біологічно активні речовини, якісний аналіз, кількісний аналіз.

ANNOTATION

Qualification work is devoted to phytochemical study of 3 species of echeveria herbs.

The first chapter contains literature on the botanical characteristics, distribution, chemical composition, use in medicine and the national economy of echeveria genus. The second chapter presents the definition of quality indicators of snapdragon herbs. The third chapter presents the results of the study of the qualitative composition of biologically active substances in the studied raw materials. The fourth chapter is devoted to the results of determining the quantitative content of biologically active substances. Qualification work contains 46 pages, 8 tables, 19 figures, and bibliography of 35 titles.

Keywords: snapdragon, *Echeveria* DC., herbs, biologically active substances, qualitative analysis, quantitative analysis.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИДІВ ЕХЕВЕРІЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	9
1.1 Відомості щодо систематики, поширення та ботанічної характеристики видів ехеверії	9
1.2 Відомості щодо хімічного складу видів ехеверії	13
1.3 Фармакологічна активність, застосування у традиційній медицині та народному господарстві видів ехеверії	16
Висновки	16
РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ЗА ДФУ ТРАВИ ЕХЕВЕРІЇ	17
2.1 Об'єкти дослідження	17
2.2 Визначення параметрів якості за ДФУ	17
2.2.1 Визначення втрати в масі при висушуванні	17
2.2.2 Визначення золи загальної.....	19
2.2.3 Визначення золи, нерозчинної в хлористоводневій кислоті	21
Висновки до розділу 2	23
РОЗДІЛ 3 ПОПЕРЕДНЄ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ТРАВІ ЕХЕВЕРІЇ.....	24
3.1 Реакції ідентифікації.....	24
3.2 Хроматографічне дослідження	28
3.2.1 Амінокислоти	28
3.2.2 Органічні кислоти	30
3.2.3 Кумарини	31
3.2.4 Гідроксикоричні кислоти	32
3.2.5 Флавоноїди	33
3.2.6 Сапоніни	34
Висновки до розділу 3	35

РОЗДІЛ 4 ВИВЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ТРАВІ ЕХІВЕРІЇ	36
4.1 Визначення вмісту органічних кислот.....	36
4.2 Визначення вмісту гідроксикоричних кислот.....	38
4.3 Визначення вмісту флавоноїдів.....	39
4.4 Визначення вмісту танінів	41
Висновки до розділу 4	43
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	47
ДОДАТКИ.....	51

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР – біологічно активні речовини;

ДФУ – Державна фармакопея України;

ЛРС – лікарська рослинна сировина;

ПХ – паперова хроматографія;

ТШХ – тонкошарова хроматографія;

УФ- - ультрафіолетовий.

ВСТУП

Актуальність теми.

Актуальною проблемою фармацевтичної науки на сучасному етапі є розширення асортименту ефективних рослинних препаратів, зокрема за рахунок пошуку лікарських рослин із достатньою сировинною базою.

Однією з таких перспективних рослин, яка вирощується по всьому світу як декоративна, є ехеверія, або кам'яна троянда (*Echeveria* DC.) родини Товстолих (Crassulaceae). Встановлено, що трава ехеверії містить тритерпеноїди, кумарини, флавоноїди, дубильні речовини, антраценпохідні та алкалоїди. У традиційній медицині Мексики види ехеверії використовуються для лікування ряду захворювань, таких як діарея, герпес, запалення та лихоманка. Вони виявляють антимікробну, протизапальну, протипухлинну та контрацептивну активність.

Тому дослідження видів ехеверії, вирощених в Україні, як можливого джерела рослинних засобів для застосування у медичній практиці є актуальним.

Метою кваліфікаційної роботи було дослідження трави ехеверії 3 видів: витонченої, агавоподібної та білоповстистої.

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

- знайти, опрацювати та систематизувати дані літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу та фармакологічних властивостей видів ехеверії;
- визначити основні параметри якості за ДФУ трави ехеверії 3 видів: витонченої, агавоподібної та білоповстистої;
- дослідити якісний склад БАР досліджуваної сировини;
- встановити кількісний вміст БАР у траві ехеверії 3 видів: витонченої, агавоподібної та білоповстистої.

Предмет дослідження – визначення показників якості трави ехеверії 3 видів: витонченої, агавоподібної та білоповстистої, вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин у досліджуваній сировині.

Об'єкт дослідження – фітохімічне вивчення трави ехеверії 3 видів: витонченої, агавоподібної та білоповстистої.

Методи дослідження. Визначення показників якості проводили за методиками Державної фармакопеї України (ДФУ). Для вивчення якісного складу біологічно активних речовин використовували хімічні реакції ідентифікації, паперову (ПХ) та тонкошарову хроматографію (ТШХ). Кількісне визначення біологічно активних речовин проводили спектральними методами. Результати експериментальних досліджень обробляли статистично.

Практичне значення та наукова новизна отриманих результатів. У кваліфікаційній роботі представлені результати фітохімічного вивчення трави ехеверії 3 видів: витонченої, агавоподібної та білоповстистої.

Визначені основні показники якості за ДФУ досліджуваної сировини (втрата в масі при висушуванні, зола загальна, зола, не розчинна у хлористоводневій кислоті, та екстрактивні речовини).

Встановлено наявність окремих груп біологічно активних сполук (БАР): полісахаридів, кумаринів, флавоноїдів, конденсованих дубильних речовин, тритерпенових сапонінів, амінокислот та алкалоїдів.

Встановлено кількісний вміст основних груп БАР у траві ехеверії 3 видів (витонченої, агавоподібної та білоповстистої): суми органічних та гідроксикоричних кислот, суми флавоноїдів, суми танінів у перерахунку на пірогалол.

Одержані результати дослідження можуть бути використані при стандартизації та розробці методів контролю якості на траву ехеверії.

Апробація результатів роботи. Матеріали роботи опубліковані в матеріалах 3 міжнародних науково-практичних конференцій: *Planta+. Наука, практика та освіта* (Київ, 20 лютого 2023 р.), *Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження* (м. Харків, 14 квітня 2023 р.), *Сучасні досягнення фармацевтичної технології* (м. Харків, 10-11 травня 2023 р.).

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи: складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, переліку використаних джерел, викладена на 46 сторінках, включає 8 таблиць, 19 рисунків, 35 використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИДІВ ЕХЕВЕРІЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Відомості щодо систематики, поширення та ботанічної характеристики видів ехеверії

Ехеверія (еचेверія), або кам'яна квітка, кам'яна троянда (*Echeveria* DC.) – рід трав'янистих багаторічних рослин родини Товстолистих (*Crassulaceae*), який поєднує близько 170-200 видів. Своєю назвою ехеверія завдячує Альфонсу Декандолю, який у 1828 р. назвав цей рід рослин на честь мексиканського художника та натураліста Атанасіо Ечеверріа-і-Годоя, що створював ілюстрації для книг про дивовижний рослинний світ Мексики [1, 6, 10, 11, 13-15, 23].

Майже 95 % рослин роду Ехеверія є ендеміками Мексики. Вони природно поширені у Південній Америці (від Техасу та Каліфорнії на півночі до Перу на півдні) та Мексиці на кам'янистих плато (2,0-4,3 тис. м. над рівнем моря) у посушливих та напівзасушливих регіонах. Культивуються по всьому світу як декоративні рослини в озелененні інтер'єрів [1, 6, 10, 11, 13-15, 23, 27, 28]. Перші згадування про ехеверію горбатоквіткову (*Echeveria gibbiflora* DC.) наведені у фундаментальному творі Бернардіно де Саагун «Загальна історія справ Нової Іспанії» (1547-1577), де він, спираючись на відомості ацтеків про властивості рослини, навів різні відомості про ехеверію горбатоквіткову (мовою науатль темеметла) - «Темеметла. Плямиста. Низько стелиться. Освіжаюча. Вона дуже широка. Її п'ють, вона освіжає, вона холодна. Вона робить свіжими речі. Вона пом'якшує» [2]. Величезне листя в природних умовах є джерелом вологи для аборигенів. В Європі культивують близько 70 видів, перші згадування датовані 1790 роком [28].

У природі це багаторічні, вічнозелені або іноді майже листопадні рослини із тонким корінням та вкороченими, простими або розгалуженими

стеблами. У домашніх умовах залежно від освітленості може вирости довге стебло. Найчастіше рослини від 7 до 40 сантиметрів у діаметрі та від 8 до 12 сантиметрів у висоту [1, 6, 10, 11, 13-15, 23, 27, 28].

Листки чергові або спіральні, безчерешкові, від 3 до 15 см в ширину і 25 см в довжину, у густих прикореневих розетках або на пагонах зі зближеними міжвузлями, цілокрайні, овальні або ланцетоподібні, м'ясисті або тонкі, з гострою верхівкою, голі, вкриті тонкою плівкою воскового нальоту або опушені. Забарвлення їх від світло зеленого до майже пурпурового, іноді з обляміркою по краю, наприклад, зелене з рожевими краями [1, 6, 10, 11, 13-15, 23, 27, 28].

Суцвіття – китиці, розташовані на бічних прямих стеблах, з безліччю приквітників. Чашолистків 5, більш-менш рівних, зрощених при основі або вільних, розпростертих, частіше прямих. Квітки дзвоникоподібні, із 5 пелюсток, зрощених при основі в 5-гранну трубку, лопаті прямі або відхилені, товсті та кілеваті. Квітки червоного, помаранчевого, жовтого, білого або зеленуватого забарвлення [1, 6, 10, 11, 13-15, 23, 27, 28].

Розмножується рослина насінням, листовими пластинками або верхніми частинами розетки. Насіннєве розмноження використовують селекціонери для отримання нових декоративних властивостей. На практиці розмножують ехеверію вегетативно [10].

Найвідомішими видами є ехеверія агавоподібна (*Echeveria agavoides* Lem.), ехеверія білоповстиста (*Echeveria leucotricha* J.A.Purpus), ехеверія м'ясоквітна (*Echeveria carnicolor* (Baker) E.Morren), ехеверія витончена (*Echeveria elegans* Rose), ехеверія Деренберга (*Echeveria derenbergii* J.A.Purpus), ехеверія горбатоквіткова (*Echeveria gibbiflora* DC.), ехеверія Гармса (*Echeveria harmsii* J.F.Macbr.) тощо [6, 11].

Ехеверія витончена (*Echeveria elegans* Rose, видова назва *elegans* у перекладі з латинської означає «елегантний», тим самим підкреслюючи красу та елегантність квітки) - багаторічна трав'яниста рослина. Стебло до 5 см висоти із бічними дочірніми розетками. Листя в щільній розетці, видовжені,

3,0-6,0 см довжини і близько 1,0 см ширини, схожі на ложку, тільки за формою зворотно яйцеподібні, світло-зелені з блакитно-білим восковим нальотом (рис. 1.1). Квітки червоно-жовті. Батьківщиною рослини вважають гірський регіон Пачука та прилеглі райони у східному штаті Ідальго (Мексика) [1, 6, 10, 11, 13-15, 23, 27, 28].



Рис. 1.1 Ехеверія витончена

Ехеверія агавоподібна (*Echeveria agavoides* Lem., видова назва *agavoides* в перекладі означає «схожа на агаву», тобто агавоподібна) - сукулентна багаторічна трав'яниста рослина. Висота стебла дорослої рослини - до 15 см. Листя в щільній розетці, видовжене, 6,5-9,0 см завдовжки, 2,5-5,0 завширшки, сріблясто-світло-зелене з червоним кінчиком (рис. 1.2). Батьківщиною виду є скелясті райони Мексики, особливо в штатах Сан-Луїс-Потосі, Ідальго, Гуанахуато та Дуранго [1, 6, 10, 11, 13-15, 23, 27, 28].



Рис. 1.2 Ехеверія агавоподібна

Ехеверія біловолосиста (*Echeveria leucotricha* J.A. Purpus, за новими даними *Echeveria pulvinata* var. *leucotricha* (J.A. Purpus) Kimnach) - сукулентний чагарничок 15-20 см висоти з густим рудо-коричневим повстятим опушенням стебла. Листя в пухкій розетці, зворотно-ланцетні, 6,0-10,0 см довжини, до 2,5 см ширини, загнуте вгору, знизу закруглене, товсте, густо покриті м'якими білими волосками з рудо-коричневим кінчиком (рис. 1.3). Квітки кіноварно-червоні, зібрані у суцвіття; квітконос довгий – до 35 см. Цей вид ехеверії був виявлений і описаний у 1908 року в горах штату Пуебла, Мексика [1, 6, 10, 11, 13-15, 23, 27, 28].



Рис. 1.3 Ехеверія білоповстиста

1.2 Відомості щодо хімічного складу видів ехеверії

Встановлено, що трава ехеверії містить тритерпеноїди, кумарини, флавоноїди, дубильні речовини, антраценпохідні та алкалоїди [24-26, 29-35].

Мексиканськими вченими проведено дослідження щодо хімічного складу метанольних екстрактів трьох видів *Echeveria* (*E. craigiana*, *E. kimnachii* та *E. subrigida*). Було ідентифіковано 11 стероїдних сполук – кампестрол, γ -ситостерин, фукостерол (рис. 1.4), лупенон, лупеол, хопенон В (рис. 1.5), амірин, германікол (рис. 1.6), сіміаренол (рис. 1.7), фріделін (рис. 1.8) та 3-ацетокси-3 α ,5 α -холестан-6-он. Найвищий загальний вміст стероїдних сполук спостерігався у *E. kimnachii* (7,87 мг/г), у *E. craigiana* їх вміст був у майже 2 рази нижче (4,723 мг/г). Основними компонентами були γ -ситостерин та лупенон (рис. 1.9). Вміст γ -ситостерину у *E. craigiana* становив 33,9 %, у *E. subrigida* - 54,4 %, вміст лупенону у *E. kimnachii* дорівнював 28,9 % [30, 31].

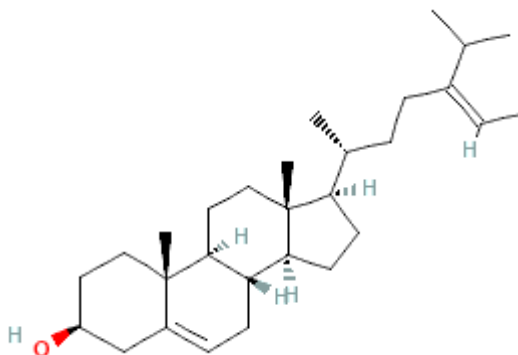


Рис. 1.4 Структурна формула фукостеролу

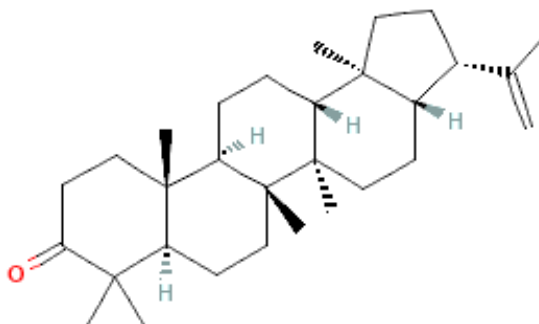


Рис. 1.5 Структурна формула хопенону В

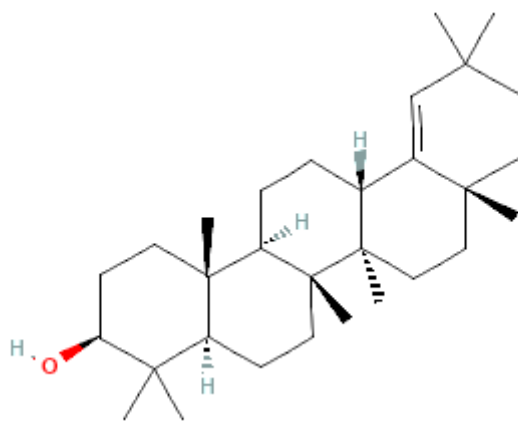


Рис. 1.6 Структурна формула германіколу

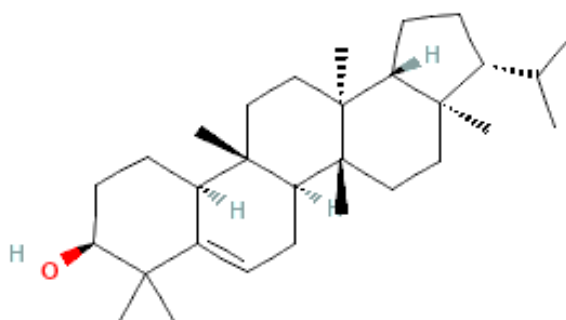


Рис. 1.7 Структурна формула сіміаренолу

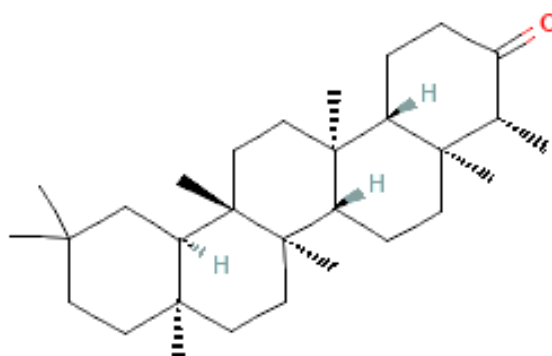


Рис. 1.8 Структурна формула фріделіну

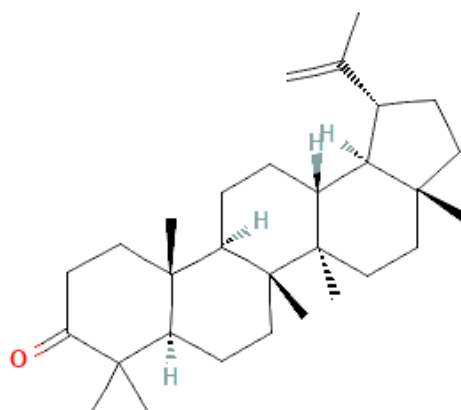


Рис. 1.9 Структурна формула лупенону

Серед фенольних сполук домінували похідні флавоноїдів і дубильні речовини. Основними флавоноїдами у *E. craigiana* були гексозидні похідні кверцетину та ізорамнетину, обидва з 3-гідрокси-3-метилглутароїльним замісником; у *E. subrigida* - гексозиди ізорамнетину, кверцетину та кемпферолу; у *E. kimnachii* - проантоціанідини та менш поширені флавоноїдні похідні кемпферолу О,О-дизаміщені ацильними похідними. Дубильні речовини представлені похідними галової кислоти [30, 31, 33].

Також виявлені вітаміни (β -каротин, α -токоферол, аскорбінова кислота) [35]. Ці види *Echeveria* мали високий вміст α -токоферолу (2,9-9,0 мг/100 г) і фенольних сполук (152,2-400,5 мг/100 г у перерахунку на галову кислоту) [30].

При дослідженні гексанових фракцій трави *Echeveria kimnachii* та *Echeveria subrigida* ідентифіковано 38 компонентів. Для *Echeveria kimnachii* за вмістом переважали терпени 1,65 %, фітостероли 60,14 %, карбонові кислоти 4,85 %, цукри 9,07 %, жирні кислоти 2,89 %, фенольні сполуки 3,72 %, фосфати 3,36 % і терпенові спирти 2,75 %; для *Echeveria subrigida* - терпени 4,05 %, фітостероли 58,85 %, карбонові кислоти 5,18 %, цукри 7,51 %, жирні кислоти 8,66 %, фосфати 3,53 % і алкани 1,08 % [26].

Етилацетатні фракції трави *Echeveria kimnachii* та *Echeveria subrigida* містили по 20 компонентів. За вмістом для *Echeveria kimnachii* домінуючими були фітостероли 3,93 %, карбонові кислоти 1,84 %, жирні кислоти 6,51 %, фенольні сполуки 29,96 %, спирти 1,04 %, бензофурани 7,79 %, кетони 3,80 % та алкіни 0,65 %; для *Echeveria subrigida* - терпени 7,51 %, фітостероли 18,38 %, жирні кислоти 4,57 %, фенольні сполуки 18,00 %, спирти 2,77 %, фосфати 1,21 % і вітамін Е 9,95 % [26].

Водні фракції *Echeveria kimnachii* та *Echeveria subrigida* містили по 23 сполуки. За вмістом для *Echeveria kimnachii* переважали карбонові кислоти 6,77 %, цукри 82,87 % і хіназоліни 3,06 %; для *Echeveria subrigida* - карбонові кислоти 12,89 %, цукри 78,47 % і хіназоліни 0,294 % [26].

У *Echeveria peacockii* ідентифіковані проантоціанідини та органічні кислоти (хінна, лимонна та винна) [34].

У *Echeveria lilacina* виявлені олеанан, лупан і тараксеран [34].

1.3 Фармакологічна активність, застосування у традиційній медицині та народному господарстві видів ехеверії

У традиційній медицині види ехеверії використовуються для лікування діареї, герпесу, запалення, болю, проблем зі шлунком і лихоманки [].

Встановлено, що трава *Echeveria gibbiflora* має контрацептивний ефект [29], *Echeveria leucotricha* виявляє значну антибактеріальну, протипаразитарну та протипухлинну дію [32], *Echeveria peacockii* - протиракову дію [34]. Крім того, *Echeveria craigiana*, *Echeveria subrigida* та *Echeveria kimnachii* показали антибактеріальну, антиоксидантну, протипухлинну та інгібуючу активність щодо ферменту α -глюкозидази [24, 25, 30, 33, 34]. *Echeveria leucotricha* показала значну антимікробну дію [32, 34].

Види ехеверії вже понад століття вирощують в садах і оранжереях по всьому світу. Перші екземпляри, вирощені з природного середовища, зареєстровані в 1905 році в ботанічному саду Нью-Йорка. Налічується понад 150 сортів. В колекції Ботанічного саду імені академіка Олександра Фоміна в Києві представлено 30 видів ехеверії [1, 6, 10, 11, 13-15, 23].

Висновки

Аналіз джерел літератури показав, що види ехеверії містять фенольні сполуки та терпеноїди, які виявляють широкий спектр фармакологічної активності, а саме антимікробну, антиоксидантну, протипухлинну протипаразитарну та протипухлинну тощо. Однак знайдені відомості стосуються тільки деяких видів ехеверії.

Тому фітохімічне вивчення трави ехеверії, вирощених в Україні, є перспективним.

РОЗДІЛ 2

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ЗА ДФУ ТРАВИ ЕХЕВЕРІЇ

2.1 Об'єкти дослідження

Досліджувані види ехеверії (витончену, агавоподібну та білоповстисту) заготовляли у Харківській області у вересні 2022 року. Сировину висушували при температурі 45-50 °С та подрібнювали до часток розміром 3-5 мм.

2.2 Визначення параметрів якості за ДФУ

До показників якості за вимогами ДФУ відносяться втрата в масі при висушуванні, зола загальної та зола, не розчинна у хлористоводневій кислоті.

Визначення проводили гравіметричним методом за методиками ДФУ 2.0.1, викладеними у загальних статтях 2.2.32 «Втрата в масі при висушуванні», 2.4.16 «Зола загальна» та 2.8.1 «Зола, нерозчинна в хлористоводневій кислоті» [8].

2.2.1 Визначення втрати в масі при висушуванні

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

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

де:

m – маса сировини до висушування, г;

m₁ – маса сировини після висушування, г.

Результати дослідження наведені у табл. 2.1 та на рис 2.1.

Визначення втрати в масі при висушуванні трави ехеверії

[illegible]



Рис. 2.2 Втрата в масі при висушуванні трави ехеверії

В результаті проведених досліджень встановлено, що втрата в масі при висушуванні трави ехеверії витонченої становила $7,98 \pm 0,61$ %, трави ехеверії агавоподібної – $7,42 \pm 0,47$ % та трави ехеверії білоповстистої – $8,02 \pm 0,74$ % [19].

2.2.2 Визначення золи загальної

Розрахунок вмісту золи загальної вели за формулою (X, %):

$$X = \frac{m \times 100 \times 100}{m_1 \times (100 - W)}, \quad (2.2)$$

де:

m – маса золи, г;

m_1 – маса наважки випробовуваної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати проведеного дослідження наведені в табл. 2.2 і на рис. 2.2.

[illegible]

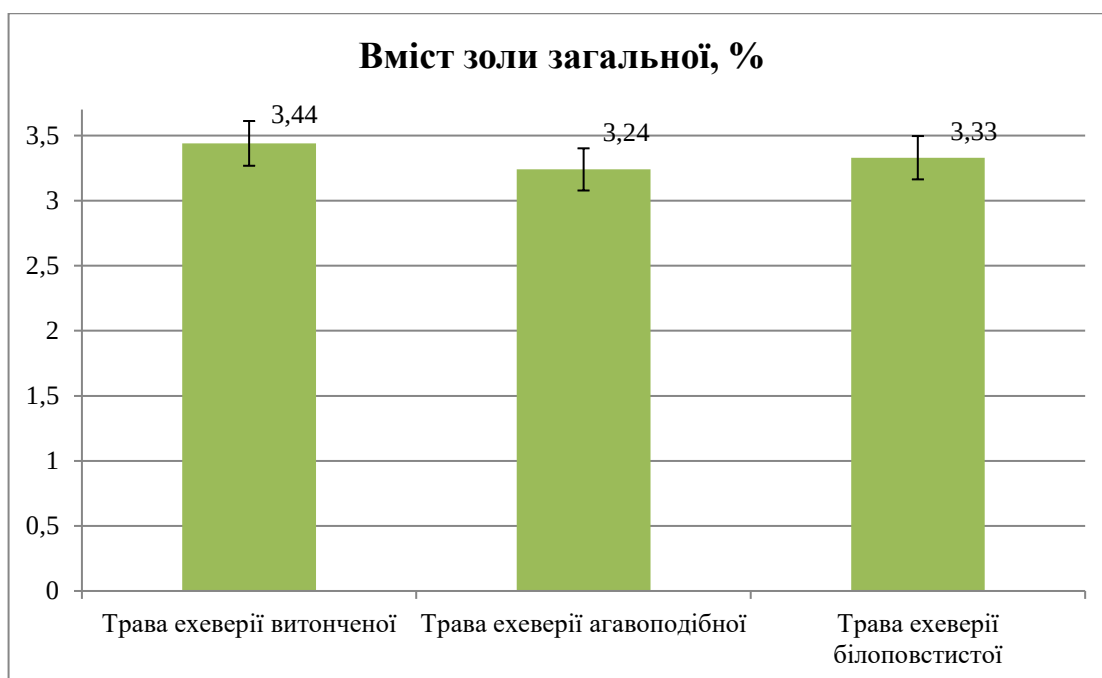


Рис. 2.3 Вміст золи загальної у траві ехеверії

Вміст золи загальної у траві ехеверії витонченої дорівнював $3,44 \pm 0,23$ %, траві ехеверії агавоподібної – $3,24 \pm 0,17$ % та траві ехеверії білоповстистої – $3,33 \pm 0,24$ % [19].

2.2.3 Визначення золи, нерозчинної в хлористоводневій кислоті

Розрахунок вмісту золи, не розчинної в хлористоводневій кислоті, вели за формулою (X, %):

$$X = \frac{(m_1 - m_0) \times 100}{m}, \quad (2.3)$$

де:

m – маса наважки сировини до спалювання, г;

m_1 – маса тигля із сировиною після спалювання, г;

m_0 – маса тигля, доведеного до постійної маси, г [4].

Результати експерименту наведені у табл. 2.3 та на рис. 2.3.

Вміст золи, не розчинної у хлористоводневій кислоті, у досліджуваній сировині складав $1,58 \pm 0,07$ %, $1,34 \pm 0,06$ % та $1,74 \pm 0,08$ % відповідно [19].

m	n	X _i	X _{сер}	S ²	S _{сер}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε _{сер} , %
Трава ехеверії витонченої									
5	4	1,68	1,58	0,22892	0,213972	0,95	2,78	1,58 ± 0,07	3,65
		1,78							
		1,74							
		1,56							
		1,40							
Трава ехеверії агавоподібної									
5	4	1,46	1,34	0,23923	0,218738	0,95	2,78	1,34 ± 0,06	4,38
		1,57							
		1,53							
		1,31							
		1,13							
Трава ехеверії білоповстистої									
5	4	1,83	1,74	0,22428	0,211795	0,95	2,78	1,74 ± 0,09	3,84
		1,92							
		1,88							
		1,72							
		1,58							

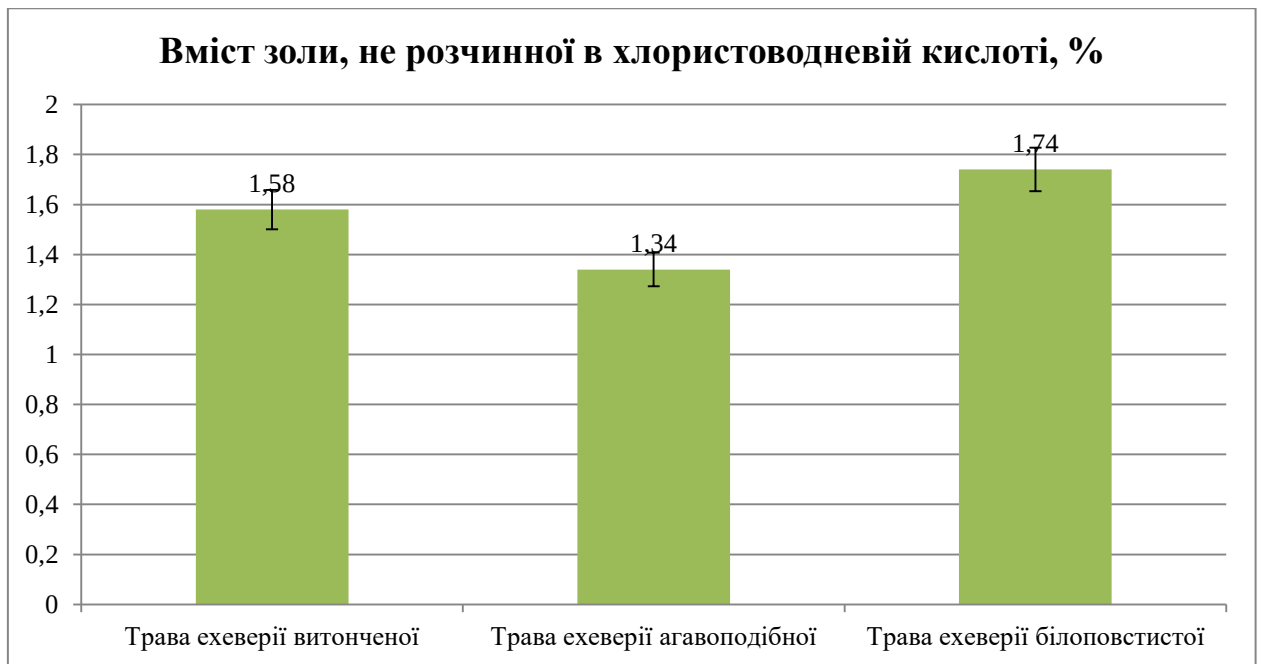


Рис. 2.3. Вміст золи, не розчинної в хлористоводневій кислоті, у траві ехеверії

Висновки до розділу 2

1. Методом гравіметрії у траві ехеверії визначено показники якості за вимогами ДФУ.
2. Втрата в масі при висушуванні трави ехеверії витонченої становила $7,98 \pm 0,61$ %, трави ехеверії агавоподібної – $7,42 \pm 0,47$ % та трави ехеверії білоповстистої – $8,02 \pm 0,74$ %.
3. Вміст золи загальної у траві ехеверії витонченої дорівнював $3,44 \pm 0,23$ %, траві ехеверії агавоподібної – $3,24 \pm 0,17$ % та траві ехеверії білоповстистої – $3,33 \pm 0,24$ %. Найбільший вміст золи загальної спостерігався для ехеверії витонченої, найнижчий – для ехеверії агавоподібної.
4. Вміст золи, не розчинної у хлористоводневій кислоті, у досліджуваних сировині складав $1,58 \pm 0,07$ %, $1,34 \pm 0,06$ % та $1,74 \pm 0,08$ % відповідно. Найбільший вміст золи, не розчинної у хлористоводневій кислоті, спостерігався для ехеверії білоповстистої, найнижчий – ехеверії агавоподібної.

РОЗДІЛ 3

ПОПЕРЕДНЄ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ТРАВІ ЕХЕВЕРІЇ

Дослідження БАР трави ехеверії проводили із використанням реакцій ідентифікації та хроматографічних методів аналізу.

Для проведення дослідження були одержані водні та водно-етанольні витяжки з трави ехеверії досліджуваних видів. Для чого подрібнену сировину тричі екстрагували відповідними розчинниками (водою очищеною та 70 % етанолом) на киплячій водяній бані, витяжки фільтрували, об'єднували і концентрували [3, 18].

3.1 Реакції ідентифікації

Для виявлення полісахаридів була проведена осадова реакція з 96 % етанолом [3, 18].

Кумарини виявляли за допомогою лактонної проби та реакції азосполучення [3, 18].

Флавоноїди визначали за допомогою кольорових (ціанідина реакція в модифікації за Бріантом, з ферумом (III) хлоридом, 10 % етанольним розчином калію гідроксиду, 2 % етанольним розчином алюмінію хлориду) та осадовою (з 2 % розчином плюмбуму ацетату) реакцій [3, 18].

Наявність дубильних речовин було підтверджено загальноосадовими (з розчином желатину та хініну хлориду) та кольоровою (з феруму (III) амонію сульфатом) реакціями [3, 18].

Наявність сапонінів було підтверджено реакцією піноутворення, осадовими (з баритовою водою та 10 % розчином плюмбуму ацетату), кольоровими (реакції Лафона та Сальковського) реакціями. Також було проведене визначення хімічної природи сапонінів [3, 18].

Виявлення амінокислот проводили за допомогою реакції з 0,2 % розчином нінгідрину [3, 18].

Наявність алкалоїдів підтверджували осадовими реакціями (з реактивом Драгендорфа, з реактивом Шейблера та з реактивом Зонненштейна) [3, 18].

Результати хімічних реакцій ідентифікації наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Результати ідентифікації БАР у траві ехеверії

Реакція	Очікуваний результат	Вид ехеверії		
		витончена	агавоподібна	білоповстиста
1	2	3	4	5
Виявлення полісахаридів				
Реакція осадження полісахаридів 96 % етанолом	утворення аморфного осаду	+	+	+
Виявлення кумаринів				
Лактонна проба	утворення зеленувато-жовтого аморфного осаду	+	+	+
Реакція азосполучення	червоне забарвлення	+	+	+
Виявлення флавоноїдів				
Ціанідинова реакція	помаранчево-рожеве забарвлення	+	+	+

1	2	3	4	5
Ціанідинова реакція в модифікації за Бріантом	якщо забарвлення водної фази більш інтенсивне - домінування глікозидів флавоноїдів над вмістом їх агліконів	+	+	+
Реакція з 10 % етанольним розчином калію гідроксиду	жовто-коричнєве забарвлення	+	+	+
Реакція з розчином феруму (III) хлоридом	темно-зелене забарвлення	+	+	+
Реакція з 2 % етанольним розчином алюмінію хлориду	жовто-зелене забарвлення	+	+	+
Реакція з 2 % розчином плюмбуму ацетату	утворення жовтого осаду	+	+	+
Виявлення дубильних речовин				
Реакція з розчином желатини	утворення білого осаду	+	+	+
Реакція з хініну хлориду	утворення білого осаду	+	+	+
Реакція з феруму (III) амонію сульфатом	у разі наявності танінів конденсованої групи - чорно-зелене забарвлення	+	+	+

1	2	3	4	5
Виявлення сапонінів				
Реакція піноутворення	утворення стійкої піни	+	+	+
Реакція встановлення хімічної природи сапонінів	у разі наявності тритерпенових сапонінів спостерігають однакову стійку піну як в пробірці з 0,1 М розчином кислоти хлоридної, так і з 0,1 М розчином натрію гідроксиду	+	+	+
Реакція з 10 % розчином плюмбуму ацетату	утворення жовтого осаду	+	+	+
Реакція з розчином холестерину	у разі наявності тритерпенових сапонінів – змін не відбувається, при наявності стероїдних сапонінів утворюється аморфний осад	-	-	-
Реакція Лафона	синьо-зелене забарвлення	+	+	+
Реакція Сальковського	червоне забарвлення	+	+	+
Виявлення амінокислот				
Реакція з 0,2 % розчином нінгідрину	фіолетове забарвлення	+	+	+

1	2	3	4	5
Виявлення алкалоїдів				
Реакція з реактивом Драгендорфа (розчин вісмуту нітрату основного, калію йодиду, оцтової кислоти)	червоний осад	+	+	+
Реакція з реактивом Шейблера (1 % водний розчин кислоти фосфорновольфрамної)	світло-жовтий осад	+	+	+
Реакція з реактивом Зонненштейна (1 % розчин кислоти фосфорномолібденової)	світло-зелений осад	+	+	+

Як видно з табл. 3.1, в результаті проведених досліджень підтверджено наявність у досліджуваній сировині полісахаридів, кумаринів, флавоноїдів, конденсованих дубильних речовин, тритерпенових сапонінів, амінокислот та алкалоїдів [21].

3.2 Хроматографічне дослідження

3.2.1 Амінокислоти

Виявлення амінокислот проводили за допомогою ПХ водних і водно-етанольних витяжок з досліджуваної сировини у рухомій фазі н-бутанол - кислота оцтова льодяна - вода (4:1:2) методом трикратної розгонки хроматограми, який дозволяє фронту розчинника пройти більшу відстань при тій самій довжині листа паперу. Як стандартні зразки використовували лізин,

валін, лейцин, серин, триптофан, треонін, глутамінову та аспарагінову кислоти. Для проявлення амінокислот використовували 0,1 % розчин нінгідрину в етанолі, після чого хроматограму нагрівали в сушильній шафі при 96 °С. Амінокислоти ідентифікували за червоно-фіолетовим і синьо-фіолетовим забарвленням зон абсорбції [3, 5, 12, 18].

Схема хроматограми виявлення вільних амінокислот на прикладі трави ехеверії агавоподібної наведена на рис. 3.1.

Верхня частина пластинки	
Червоно-фіолетова зона	Валін: червоно-фіолетова зона
Синьо-фіолетова зона	
Синьо-фіолетова зона	
Синьо-фіолетова зона	Лейцин: синьо-фіолетова зона
Червоно-фіолетова зона	Треонін: червоно-фіолетова зона
Синьо-фіолетова зона	
Синьо-фіолетова зона	Триптофан: синьо-фіолетова зона
Синьо-фіолетова зона	
Синя зона	Аспарагінова кислота: синя зона
Синьо-фіолетова зона	Серин: синьо-фіолетова зона
Синьо-фіолетова зона	Глутамінова кислота: синьо-фіолетова зона
Червоно-фіолетова зона	Лізин: червоно-фіолетова зона
Випробовуваний розчин	Розчин порівняння

Рис. 3.1 Схема хроматограми виявлення вільних амінокислот у траві ехеверії агавоподібної

Таким чином, у результаті проведеного експерименту у траві ехеверії витонченої, агавоподібної та білоповстистої було виявлено не менше 12 речовин, віднесених до амінокислот, з яких у порівнянні зі стандартними

зразками були ідентифіковані лізин, валін, лейцин, серин, триптофан, треонін, глютамінову та аспарагінову кислоти.

3.2.2 Органічні кислоти

Органічні кислоти ідентифікували у водних витяжках методом ПХ у рухомій фазі 96 % етанол – хлороформ – аміак концентрований – вода (70 : 40 : 20 : 2). Як стандартні зразки використовували аскорбінову, яблучну, лимонну, саліцилову, бензойну, винну, бурштинову і щавлеву кислоти. Хроматограми після хроматографування добре висушували, обробляли 0,05 % спиртовим розчином бромтимолового синього та 0,1 % розчином 2,6-дихлорфеноліндофенолу у 95 % етанолі, потім нагрівали в сушильній шафі [3, 16, 18]. Після короткочасного нагрівання органічні кислоти виявлялися у вигляді жовтих зон на блакитному фоні.

Схема хроматограми виявлення вільних органічних кислот у траві ехеверії досліджуваних видів наведена на рис. 3.2.

Верхня частина пластинки			
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона: щавлева кислота
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона: аскорбінова кислота
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона: бурштинова кислота
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона: яблучна кислота
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона: лимонна кислота
			Жовта зона: винна кислота
			Жовта зона: бензойна кислота
			Жовта зона: саліцилова кислота
1	2	3	Розчин порівняння

Рис. 3.2 Схема хроматограми виявлення вільних органічних кислот у:

1 - траві ехеверії витонченої, 2 - траві ехеверії агавоподібної,
3 - траві ехеверії білоповстистої

В результаті хроматографування у траві ехеверії 3 досліджуваних видів було виявлено яблучну, аскорбінову, щавлеву, лимонну та бурштинову кислоти.

3.2.3 Кумарини

Кумарини ідентифікували методом ТШХ у рухомій фазі гексан – бензен – 96 % етанол (5:4:1) у порівнянні зі стандартним зразком умбеліферону. Готові хроматограми проглядали у видимому та в УФ-світлі. Виявлення зон адсорбції проводили обробкою хроматограми 10 % етанольним розчином калію гідроксиду із подальшим висушуванням хроматограми у сушильній шафі при 110 °С протягом 2 хв. Далі хроматограму проглядали в УФ-світлі та обробляли свіжоприготованим діазореактивом [3, 18]. Схема хроматограми виявлення кумаринів у траві ехеверії досліджуваних видів наведена на рис. 3.3.

Верхня частина пластинки			
Червона зона	Червона зона	Червона зона	Умбеліферон: червона зона
Червона зона	Червона зона	Червона зона	
Червона зона	Червона зона	Червона зона	
1	2	3	Розчин порівняння

Рис. 3.3 Схема хроматограми виявлення кумаринів у: 1 - траві ехеверії витонченої, 2 - траві ехеверії агавоподібної, 3 - траві ехеверії білоповстистої

Таким чином, у результаті проведеного експерименту було виявлено не менше 3 речовин, віднесених до кумаринів, з яких у порівнянні зі стандартним зразком був ідентифікований умбеліферон.

3.2.4 Гідроксикоричні кислоти

Для виявлення даної групи сполук використовували водні витяжки сировини, які досліджували методом ПХ у рухомій фазі 15 % кислота оцтова з достовірними зразками гідроксикоричних кислот. Як стандартні зразки використовували кофейну, *n*-кумарову, ферулову, хлорогенову та неохлорогенову кислоти. Готові хроматограми проглядали у видимому та в УФ-світлі після обробки хроматограм парами аміаку. Гідроксикоричні кислоти ідентифікували за блакитною та фіолетовою флуоресценцією [3, 17, 18]. Схема хроматограми виявлення гідроксикоричних кислот у траві ехеверії досліджуваних видів наведена на рис. 3.4.

Верхня частина пластинки			
Блакитна зона	Блакитна зона	Блакитна зона	Неохлорогенова кислота - блакитна зона
Блакитна зона	Блакитна зона	Блакитна зона	
Блакитна зона	Блакитна зона	Блакитна зона	
Блакитна зона	Блакитна зона	Блакитна зона	Хлорогенова кислота – блакитно-зелена зона
Блакитна зона	Блакитна зона	Блакитна зона	Ферулова кислота - блакитна зона
Блакитна зона	Блакитна зона	Блакитна зона	<i>n</i> -Кумарова кислота - блакитна зона
Синя зона	Синя зона	Синя зона	Кофейна кислота - синя зона
1	2	3	Розчин порівняння

Рис. 3.4 Схема хроматограми виявлення гідроксикоричних кислот у:
1 - траві ехеверії витонченої, 2 - траві ехеверії агавоподібної,
3 - траві ехеверії білоповстистої

Таким чином, у результаті проведеного експерименту було виявлено не менше 7 речовин, віднесених до гідроксикоричних кислот, з яких у

порівнянні зі стандартними зразками були ідентифіковані 3: хлорогенова, кофейна та ферулова кислоти [20].

3.2.5 Флавоноїди

Наявність флавоноїдів вивчали методом ТШХ у рухомій фазі н-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2) у порівнянні зі стандартними зразками. Як стандартні зразки використовували кемпферол, кверцетин та лютеолін. Готові хроматограми проглядали у видимому та в УФ-світлі після обробки хроматограм парами аміаку. Флавоноїди ідентифікували за жовтою та жовто-коричневою флуоресценцією зон [3, 18].

Схема хроматограми виявлення флавоноїдів у траві ехеверії досліджуваних видів наведена на рис. 3.5.

Верхня частина пластинки			
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	Кемпферол - жовта зона
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	Лютеолін - жовта зона
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	Кверцетин - жовта зона
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона	
1	2	3	Розчин порівняння

Рис. 3.5 Схема хроматограми виявлення флавоноїдів у:
 1 - траві ехеверії витонченої, 2 - траві ехеверії агавоподібної,
 3 - траві ехеверії білоповстистої

Таким чином, у результаті проведеного експерименту було виявлено не менше 6 флавоноїдних сполук, ідентифіковано 2 сполуки - кемпферол і кверцетин.

3.2.6 Сапоніни

Ідентифікацію сапонінів проводили методом ТШХ у рухомій фазі хлороформ – етанол (9,5:0,5) у порівнянні зі стандартними зразками. Як стандартні зразки використовували олеанолову та урсолову кислоти. Готові хроматограми проглядали у видимому світлі після обробки хроматограм 10 % фосфорномолібденовою кислотою при нагріванні 100–105°C протягом 3-5 хв. Сапоніни проявлялися у видимому світлі у вигляді рожево-фіолетових зон [3, 18].

Схема хроматограми виявлення сапонінів у траві ехеверії досліджуваних видів наведена на рис. 3.6.

Верхня частина пластинки			
Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона	Олеанолова кислота: рожево-фіолетова зона Урсолова кислота: рожево-фіолетова зона
Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона	
Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона	
Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона	
1	2	3	Розчин порівняння

Рис. 3.6 Схема хроматограми виявлення сапонінів у: 1 - траві ехеверії витонченої, 2 - траві ехеверії агавоподібної, 3 - траві ехеверії білоповстистої

Таким чином, у результаті проведеного експерименту було виявлено не менше 4 речовин, віднесених до сапонінів, з яких у порівнянні зі стандартним зразком були ідентифіковані олеанолова та урсолова кислоти.

Висновки до розділу 3

1. Хімічними реакціями та хроматографічними методами аналізу у траві ехеверії 3 досліджуваних видів попередньо ідентифіковані такі групи біологічно активних сполук, як полісахариди, кумарини, флавоноїди, конденсовані дубильні речовини, тритерпенові сапоніни, амінокислоти та алкалоїди.
2. У порівнянні зі стандартними зразками у траві ехеверії 3 досліджуваних видів було виявлено не менше 12 речовин, віднесених до амінокислот, з яких у порівнянні зі стандартними зразками були ідентифіковані лізин, валін, лейцин, серин, триптофан, треонін, глютамінову та аспарагінову кислоти; ідентифіковано 5 органічних кислот (яблучну, аскорбінову, щавлеву, лимонну та бурштинову); було виявлено не менше 3 речовин, віднесених до кумаринів, з яких був ідентифікований умбеліферон; було виявлено не менше 7 речовин, віднесених до гідроксикоричних кислот, з яких ідентифіковані 3: хлорогенова, кофейна та ферулова кислоти; було виявлено не менше 6 флавоноїдних сполук, ідентифіковано 2 сполуки - кемпферол і кверцетин; було виявлено не менше 4 речовин, віднесених до сапонінів, з яких ідентифіковані олеанолова та урсолова кислоти.
3. Виявлені БАР розширюють відомості про хімічний склад досліджуваної сировини і створюють передумови для подальшого її фітохімічного дослідження.

РОЗДІЛ 4

ВИВЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ТРАВІ ЕХІВЕРІЇ

Кількісний вміст основних груп БАР у траві ехеверії 3 досліджуваних видів встановлено методами алкаліметричного титрування (вміст органічних кислот), спектрофотометрії на спектрофотометрі Optizen POP (Корея) (сума гідроксикоричних кислот, сума флавоноїдів, сума танінів у перерахунку на пірогалол) [4, 6-10].

4.1 Визначення вмісту органічних кислот

Вміст суми органічних кислот визначали методом алкаліметричного титрування за методикою, наведеною у національній частині монографії «Шипшини плоди^N» ДФУ 2.1 [7]. Як титрант використовували розчин натрію гідроксиду (0,1 моль/л), індикатор – 1 % розчин фенолфталеїну.

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

$$X = \frac{V \times 0,0067 \times 250 \times 100 \times 100}{m \times 10 \times (100 - W)}, \quad (4.1)$$

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, %.

Результати проведеного експерименту наведено у табл. 4.1.

Вміст органічних кислот у траві ехеверії

m	n	X_i	$X_{\text{сер}}$	S^2	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}$, %
Трава ехеверії витонченої									
5	4	2,60	2,54	0,21272	0,206264	0,95	2,78	2,54 ± 0,12	2,58
		2,66							
		2,64							
		2,53							
		2,43							
Трава ехеверії агавоподібної									
5	4	2,28	2,21	0,21600	0,207848	0,95	2,78	2,21 ± 0,11	2,15
		2,35							
		2,32							
		2,19							
		2,08							
Трава ехеверії білоповстистої									
5	4	2,89	2,83	0,21074	0,205298	0,95	2,78	2,83 ± 0,14	2,17
		2,94							
		2,92							
		2,82							
		2,73							

Вміст органічних кислот у траві ехеверії витонченої дорівнював $2,54 \pm 0,12$ %, траві ехеверії агавоподібної – $2,21 \pm 0,11$ % та траві ехеверії білоповстистої – $2,83 \pm 0,14$ %. Найбільший вихід органічних кислот спостерігався у траві ехеверії білоповстистої.

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

$$X = \frac{A \times 1000}{188 \times m}, \quad (4.2)$$

m - маса наважки випробовуваної сировини, г.

Таблица 4.2

Вміст гідроксикоричних кислот у траві ехіверії

[illegible]

m	n	X_i	$X_{\text{сер}}$	S^2	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}$, %
Трава ехеверії білоповстистої									
5	4	2,11	2,03	0,21851	0,209048	0,95	2,78	2,03 ± 0,10	2,63
		2,18							
		2,15							
		2,01							
		1,89							

Вміст гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту склав: у траві ехеверії витонченої дорівнює $2,42 \pm 0,13$ %, траві ехеверії агавоподібної – $2,61 \pm 0,12$ % та траві ехеверії білоповстистої – $2,03 \pm 0,10$ % [20]. Найбільший вихід гідроксикоричних кислот спостерігався у траві ехеверії агавоподібної.

4.3 Визначення вмісту флавоноїдів

Вміст суми флавоноїдів визначали методом спектрофотометрії за методикою ДФУ 2.1, монографія «Софори квітки» [7, 22]. Визначення проводили у перерахунку на рутин та абсолютно суху сировину за довжини хвилі 425 нм.

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

$$X = \frac{A \times 1000}{m \times 37}, \quad (4.3)$$

де:

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

m – маса наважки випробовуваної сировини, г.

Результати визначення представлено у табл. 4.3.

Вміст суми флавоноїдів у траві ехеверії

m	n	X _i	X _{сер}	S ²	S _{сер}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε _{сер} , %
Трава ехеверії витонченої									
5	4	1,81	1,72	0,22479	0,212035	0,95	2,78	1,72 ± 0,08	3,27
		1,90							
		1,87							
		1,70							
		1,56							
Трава ехеверії агавоподібної									
5	4	1,43	1,31	0,24093	0,219515	0,95	2,78	1,31 ± 0,06	4,58
		1,55							
		1,50							
		1,28							
		1,10							
Трава ехеверії білоповстистої									
5	4	2,09	2,01	0,21883	0,209201	0,95	2,78	2,01 ± 0,11	2,93
		2,16							
		2,13							
		1,99							
		1,87							

Вміст флавоноїдів у перерахунку на рутин у траві ехеверії витонченої склав $1,72 \pm 0,08$ %, траві ехеверії агавоподібної – $1,31 \pm 0,06$ % та траві ехеверії білоповстистої – $2,01 \pm 0,11$ %. Найбільший вихід флавоноїдів спостерігався у траві ехеверії білоповстистої.

m	n	X _i	X _{сеп}	S ²	S _{сеп}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε _{сеп} , %
Трава ехеверії агавоподібної									
5	4	2,88	2,82	0,21079	0,205326	0,95	2,78	2,82 ± 0,14	2,24
		2,93							
		2,91							
		2,81							
		2,72							
Трава ехеверії білоповстистої									
5	4	2,83	2,77	0,21110	0,205473	0,95	2,78	2,77 ± 0,14	2,62
		2,88							
		2,86							
		2,76							
		2,67							

Вміст дубильних речовин у перерахунку на пірогалол склав: у траві ехеверії витонченої дорівнює $3,12 \pm 0,16 \%$, траві ехеверії агавоподібної – $2,82 \pm 0,14 \%$ та траві ехеверії білоповстистої – $2,77 \pm 0,14 \%$. Найбільший вихід танінів спостерігався у траві ехеверії витонченої.

На рис. 4.1 наведені зведені дані щодо кількісного вмісту визначених у траві ехеверії досліджуваних видів груп БАР. За вмістом у досліджуваних видах сировини домінували таніни, органічні та гідроксикоричні кислоти.

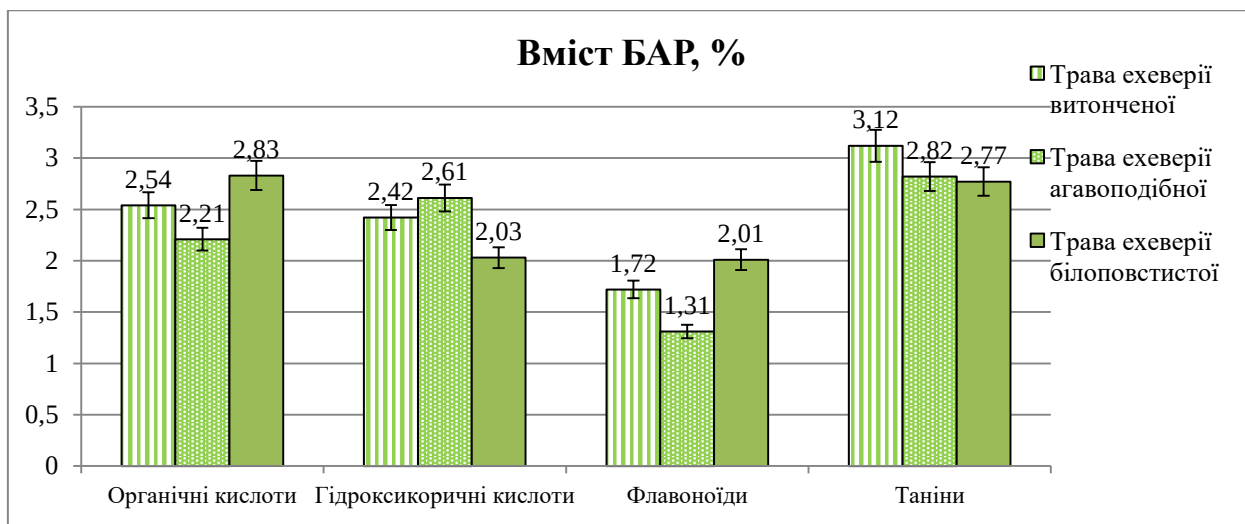


Рис. 4.1. Кількісний вміст БАР у траві ехеверії

Висновки до розділу 4

1. Кількісний вміст основних груп БАР у траві ехеверії 3 видів встановлено методами алкаліметричного титрування (вільні органічні кислоти) та спектрофотометрії на спектрофотометрі Optizen POP (Корея) (сума гідроксикоричних кислот, сума флавоноїдів, сума танінів у перерахунку на пірогалол).
2. Методом алкаліметричного титрування визначений вміст вільних органічних кислот у перерахунку на кислоту яблучну: у траві ехеверії витонченої він дорівнював $2,54 \pm 0,12$ %, траві ехеверії агавоподібної – $2,21 \pm 0,11$ % та траві ехеверії білоповстистої – $2,83 \pm 0,14$ %.
3. Спектрофотометричним методом встановлено вміст БАР:
 - вміст гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту склав: у траві ехеверії витонченої дорівнює $2,42 \pm 0,13$ %, траві ехеверії агавоподібної – $2,61 \pm 0,12$ % та траві ехеверії білоповстистої – $2,03 \pm 0,10$ %.
 - вміст флавоноїдів у перерахунку на рутин у траві ехеверії витонченої склав $1,72 \pm 0,08$ %, траві ехеверії агавоподібної – $1,31 \pm 0,06$ % та траві ехеверії білоповстистої – $2,01 \pm 0,11$ %.

- вміст дубильних речовин у перерахунку на пірогалол склав: у траві ехеверії витонченої дорівнює $3,12 \pm 0,16$ %, траві ехеверії агавоподібної – $2,82 \pm 0,14$ % та траві ехеверії білоповстистої – $2,77 \pm 0,14$ %.

4. За вмістом у досліджуваних видах сировини домінували таніни, органічні та гідроксикоричні кислоти.
5. Одержані результати дослідження можуть бути використані при стандартизації та розробці методів контролю якості на траву ехеверії.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукових досліджень показав, що рослини роду Ехеверія мають багатий хімічний склад та традиційно використовуються при лікуванні різних захворювань. Однак відомості щодо хімічного складу трави ехеверії, вирощених в Україні, відсутні, тому поглиблене фітохімічне дослідження з метою створення на їх основі лікувально-профілактичних засобів є актуальним.
5. Гравіметричним методом визначено показники якості згідно до вимог ДФУ для трави 3 видів ехеверії: витонченої, агавоподібної та білоповстистої. Втрата в масі при висушуванні трави ехеверії витонченої становила $7,98 \pm 0,61$ %, трави ехеверії агавоподібної – $7,42 \pm 0,47$ % та трави ехеверії білоповстистої – $8,02 \pm 0,74$ %. Вміст золи загальної у траві ехеверії витонченої дорівнював $3,44 \pm 0,23$ %, траві ехеверії агавоподібної – $3,24 \pm 0,17$ % та траві ехеверії білоповстистої – $3,33 \pm 0,24$ %. Найбільший вміст золи загальної спостерігався для ехеверії витонченої, найнижчий – для ехеверії агавоподібної. Вміст золи, не розчинної у хлористоводневій кислоті, у досліджуваній сировині складав $1,58 \pm 0,07$ %, $1,34 \pm 0,06$ % та $1,74 \pm 0,08$ % відповідно. Найбільший її вміст спостерігався для ехеверії білоповстистої, найнижчий – ехеверії агавоподібної.
4. Хімічними реакціями та хроматографічними методами аналізу у траві ехеверії 3 досліджуваних видів попередньо ідентифіковані такі групи біологічно активних сполук, як полісахариди, кумарини, флавоноїди, конденсовані дубильні речовини, тритерпенові сапоніни, амінокислоти та алкалоїди. У порівнянні зі стандартними зразками у траві ехеверії 3 досліджуваних видів було ідентифіковано 8 амінокислот, 5 органічних кислот, 1 кумарин, 3 гідроксикоричні кислоти, 2 флавоноїди, 2 сапоніни.
7. Кількісний вміст основних груп БАР у траві ехеверії досліджуваних видів встановлено методами алкаліметричного титрування (вільні органічні кислоти) та спектрофотометрії на спектрофотометрі Optizen POP (Корея)

(сума гідроксикоричних кислот, сума флавоноїдів, сума танінів у перерахунку на пірогалол). За вмістом у досліджуваних видах сировини домінували таніни, органічні та гідроксикоричні кислоти.

2. Одержані результати дослідження можуть бути використані при стандартизації та розробці методів контролю якості на траву ехеверії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева Н. Г. Суккуленты и их секреты: справочная литература. Киев: Софія-А, 2007. 96 с.
2. Бернардино де Саагун, Куприенко С.А. Общая история о делах Новой Испании. Книги X-XI: Познания астеков в медицине и ботанике / Ред. и пер. С. А. Куприенко. К.: Видавець Купрієнко С.А., 2013. 218 с.
3. Биологически активные вещества растений: выделение, разделение, анализ / Г.Д. Бердимуратова, Р.А. Музычкина, Д.Ю. Коренькин, и др. Алматы: Атамұра, 2006. 438 с.
4. Гайдаржи М.М. Суккулентные растения. К., 2011, 46 с.
5. 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
6. Грюнвальд В. Популярныe комнатные растения: распространенные виды, сорта и гибриды. СПб.: ООО «СЗКЭО "Кристалл", "Оникс", 2006. 208 с.
7. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид., 1 допов. Х.: Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.
8. 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.
9. 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.
10. Женетль Д.Р., Братчикова Л.И. Изучение технологии размножения эхеверии и ее использование в озеленении. *Вестник научно-технического*

творчества молодежи Кубанского ГАУ. 2018. №2. С. 236-240.

11. Кактуси та інші сукулентні рослини / Широбокова Д. Н., Нікітіна В. В., Гайдаржи М. М., Баглай К. М. К. : Українські пропілеї, 2003. 110 с.
12. 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.
13. Козлова Е.А., Орлова Н.А. Перспективы использования эхеверии (*Echeveria*) в озеленении интерьеров. *Вестник ландшафтной архитектуры.* 2022. № 30. С. 43-45.
14. Маккалистер Рой. Все о суккулентах. Санкт-Петербург: ООО «СЗКЭО» Кристалл", 2007. 208мс.
15. Орлова Н.А. Суккулентные растения. некоторые общие сведения. *Вестник ландшафтной архитектуры.* 2022. № 31. С. 43-45.
16. Петкова І.Б., Унгурян Л.М., Горяча Л.М. Виявлення органічних кислот у волошки синьої траві. *Науково-технічний прогрес і оптимізація технологічних процесів створення лікарських препаратів:* матеріали VII наук.-практ. конф. з міжнар. участю (Тернопіль, 23-24 вересня 2020 р.). Тернопіль: ТНМУ, 2020. С. 45.
17. 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.
18. 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.
19. Топтун Ю.В., Новосел О.М. Визначення показників якості за ДФУ видів *Echeveria* DC. *Сучасні досягнення фармацевтичної технології:* матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 60-річчю з дня народження д. фармац. н., професора Є. В. Гладуха (м. Харків, 10-11

- травня 2023 р.) Х., 2023. С. 177.
20. Топтун Ю.В., Новосел О.М. Дослідження гідроксикоричних кислот трави трьох видів *Echeveria* DC. *Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження* : матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Харків, 14 квітня 2023 р.). Х. : НФаУ, 2023. С. 163.
 21. Топтун Ю.В., Новосел О.М. Фітохімічне вивчення видів *Echeveria* DC. *Planta+*. *Наука, практика та освіта*: матеріали IV Науково-практичної конференції з міжнародною участю, до 20-річчя кафедри фармакогнозії та ботаніки Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (Київ, 20 лютого 2023 р.). Київ, 2023. Т. 2. С. 225-227.
 22. 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.
 23. A Pocket guide to Cacti and Succulents / Terry Hewitt . London:P R C Pub., 2004. 256 p.
 24. Antibacterial synergism of *Echeveria subrigida* (B.L. Rob & Seaton) and commercial antibiotics against multidrug resistant *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. / Y. P. Ahumada-Santos, M. E. Soto-Sotomayor, M. E. Báez-Flores et al. *Eur. J. Integr. Med.* 2016. V. 8, 638-644.
 25. Bacteriostatic effect of *Echeveria* extracts on diarrhea genic *E. coli* pathotypes and non-cytotoxicity on human CACO-2 cells / S. Olivas-Quintero, R. Bernal-Reynaga, F. Delgado-Vargas, et al. *Journal of Infection in Developing Countries*. 2022. V. 16(1). P. 147-156.
 26. Bioactive components and antimutagenic and antioxidant activities of two *Echeveria* DC. species / G. López-Angulo, J. Montes-Avila, S.P. Díaz-Camacho, et al. *Ind. Crops Prod.* 2016. V. 85. P. 38-48.
 27. Borys M. W., Leszczyńska-Borys H., Galván J. L. *Echeveria* spp. - leaves, bracts and flowering stems. *Acta Horticulturae*. 2008. V. 766. P. 199–204.

28. Borys, M. W., Leszczyńska-Borys H. The genus *Echeveria* as a potential new floral crop. *Acta Horticulturae*. 2013. V. 1000. P. 91–96.
29. Calcium (hydrogen-1-malate) hexahydrate on *Echeveria gibbiflora* leaves and its effect on sperm cells / R. Reyes, M.L. Sanchez-Vazquez, H. Merchant Larios, et al. *Arch. Androl*. 2005. V. 51. P. 461–469.
30. Chemical composition and antioxidant, α -glucosidase inhibitory and antibacterial activities of three *Echeveria* DC. species from Mexico / G. López-Angulo, J. Montes-Avila, S.P. Díaz-Camacho, et al. *Arabian J. Chem*. 2014. DOI: 10.1016/j.arabjc.2014.11.050
31. Comparison of terpene and phenolic profiles of three wild species of *Echeveria* (*Crassulaceae*) / G. López-Angulo, J. Montes-Avila, S. Páz Díaz-Camacho, et al. *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 2018. V. 91. P. 145-154.
32. Exploring the biological activities of *Echeveria leucotricha*. / M.G. Martinez-Ruiz, A. Gomez-Velasco, Z.N. Juarez, et al. *Nat. Prod. Res*. 2012. V. 27. P. 1123-1126.
33. α -Glucosidase inhibitory phenolics from *Echeveria subrigida* (B. L. Rob & Seaton) leaves / G. López-Angulo, V. Miranda-Soto, J. A. López-Valenzuela, et al. *Natural Product Research*. 2020. V. 1. P. 1-4.
34. Phytochemical constituents and biological activity of selected genera of family *Crassulaceae*: A review / M. H.A. Hassan, A. Elwekeel, A. Moawad et al. *South African Journal of Botany*. 2021. V. 141. P. 383-404.
35. Preliminary phytochemical screening of different solvent extracts of leaves of *Echeveria elegans* Rose, an endangered Mexican succulent herb / S. K. P. Nair, K. Ganesan, M. Sinaga et al. *Journal of Global Biosciences*. 2016. V. 5(1). P. 3429-3432.

ДОДАТКИ



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“КИЇВСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ІМ. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ

«PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА»

Матеріали
IV Науково-практичної конференції з міжнародною участю,
до 20-річчя кафедри фармакогнозії та ботаніки
Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

Том 2

20 лютого 2023 року

м. Київ

УДК 615.322.03(477+100)(082)

Р 71

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Мінарченко В. М., доктор біологічних наук, професор
Карпюк У. В., доктор фармацевтичних наук, професор
Бутко А. Ю., кандидат фармацевтичних наук, доцент
Ємельянова О. І., кандидат медичних наук, доцент
Чолак І. С., кандидат фармацевтичних наук, доцент
Махия Л. М., кандидат біологічних наук, доцент
Струменська О. М., кандидат медичних наук, доцент
Підченко В. Т., кандидат фармацевтичних наук, доцент
Ковальська Н. П., кандидат фармацевтичних наук, доцент
Ламазян Г. Р., кандидат фармацевтичних наук, доцент

PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА: матеріали IV Науково-практичної конференції з міжнародною участю, до 20-річчя кафедри фармакогнозії та ботаніки Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (Київ, 20 лютого 2023 р.). –Київ, 2023. Т. 2. 285 с.

ISBN 978-966-437-658-4 (повне зібрання)

ISBN 978-966-437-657-7 (Том 2)

Збірник містить матеріали IV Науково-практичної конференції з міжнародною участю, до 20-річчя кафедри фармакогнозії та ботаніки Національного медичного університету імені О.О. Богомольця «PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА». У збірнику опубліковано результати наукових досліджень провідних вчених України та іноземних фахівців з питань фітохімічного аналізу, стандартизації лікарської рослинної сировини, інтродукції, ресурсознавства лікарських рослин. Висвітлено питання технології та аналізу лікарських засобів рослинного походження, дієтичних добавок, лікувально-профілактичних та косметичних засобів. Представлені фармакологічні дослідження з питань безпечності та застосування у клінічній практиці лікарських засобів рослинного походження. Розглянуто проблеми модернізації навчального процесу та орієнтації на дистанційне навчання у закладах освіти.

Матеріали представляють інтерес і можуть бути корисними для широкого кола наукових та науково-педагогічних працівників наукових установ, закладів вищої освіти фармацевтичного, медичного, біологічного профілю, докторантів, аспірантів, студентів, співробітників фармацевтичних підприємств та громадських організацій.

Друкуються в авторській редакції. Відповідальність за достовірність наданого для видання матеріалу несуть автори одноосібно. Будь-яке відтворення тексту без згоди авторів забороняється. Матеріали пройшли антиплагіатну перевірку за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.

ISBN 978-966-437-658-4 (повне зібрання)

ISBN 978-966-437-657-7 (Том 2)

© Національний медичний університет
 імені О. О. Богомольця, 2023

© Колектив авторів, 2023

такі технології дистанційного навчання як мережева технологія та кейс-технологія.

Перелік посилань:

1. Методи дослідження бактеріальних біоплівкок: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності 091. Біологія / Укладач Ткачук Н.В. Чернігів: НУЧК імені Т.Г.Шевченка, 2021. – 39 с.
2. Полянська В.П., Звягольська І.М., Дерев'янко Т.В. Педагогічно-організаційні аспекти дистанційного навчання в медицині. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2021. Том 21, Випуск 1 (73). С.137-141.
3. Синельникова Е.А. Применение технологий дистанционного обучения с целью повышения эффективности образовательного процесса. *Социально-гуманитарные знания*. 2015. № 5. С. 239–246.
4. Battin T., Besemer K., Bengtsson M., Romani A.M., Packmann A.I. The ecology and biogeochemistry of stream biofilms. *Nat Rev Microbiol*. 2016. Vol. 14. P. 251–263. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.15>
5. Reis M.P., de Paula R.S., Reis A.L.M., Souza C.C.E., Júnior R.B.O., Ferreira J.A., Mota H.R., de Carvalho M.D., Jorge E.C., Cardoso A.V., Nascimento A.M.A. Microbial composition of a hydropower cooling water system reveals thermophilic bacteria with a possible role in primary biofilm formation. *Biofouling*. 2021. Issue 37, N 2. P. 246–256. <https://doi.org/10.1080/08927014.2021.1897790>
6. Tkachuk N., Zelena L., Lukash O., Mazur P. Microbiological and genetic characteristics of *Bacillus velezensis* bacillibactin-producing strains and their effect on the sulfate-reducing bacteria biofilms on the poly(ethylene terephthalate) surface. *Ecological Questions*. 2021. Issue 32, N 2. P.119-129. <http://dx.doi.org/10.12775/EQ.2021.019>
7. Tkachuk N., Zelena L., Mazur P. Properties of anaerobic bacteria from ferrosphere crucial for biofilm development. *Ecological Questions*. 2021. Vol. 32, N 4. P. 107-112. <http://dx.doi.org/10.12775/EQ.2021.036>
8. Wi Y.M., Patel R. Understanding Biofilms and Novel Approaches to the Diagnosis, Prevention, and Treatment of Medical Device-Associated Infections. *Infect. Dis. Clin. North. Am.* 2018. Issue 32, N 4. P. 915-929. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2018.06.009>

ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ВИДІВ *ECHEVERIA* DC.

Топтун Ю.В., Новосел О.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

lenanovosel1@ukr.net

Ключові слова: ехеверія, *Echeveria* DC., хімічні реакції, біологічно активні сполуки

Вступ. Ехеверія, або кам'яна квітка, кам'яна троянда (*Echeveria* DC.) – рід трав'янистих багаторічних рослин родини Товстолистных (*Crassulaceae*), який поєднує близько 170 видів. Своєю назвою рослина завдячує живописцеві

Атанасіо Ечеверріа-і-Годой, який створював ілюстрації для книг про дивовижний рослинний світ Мексики. Природно поширена у США та Мексиці, культивується по всьому світу як декоративна рослина в озелененні інтер'єрів [1, 2]. Це вічнозелені або іноді майже листопадні рослини із тонким корінням та вкороченими, простими або розгалуженими стеблами. Листки чергові або спіральні, безчерешкові, у густих прикореневих розетках, цілокрайні, овальні або ланцетоподібні, м'ясисті, з гострою верхівкою, голі, вкриті тонкою плівкою воскового нальоту або опушені. Забарвлення їх від світло зеленого до майже пурпурового, іноді з облямівкою по краю. Суцвіття – китиці, розташовані на бічних прямих стеблах. Квітки дзвоникоподібні, із 5 пелюсток, зрощених при основі в 5-гранну трубку, червоного, помаранчевого, жовтого, білого або зеленуватого забарвлення [1, 2].

Встановлено, що трава ехеверії містить вітаміни (β -каротин, α -токоферол, аскорбінову кислоту), фенольні сполуки та терпеноїди (γ -ситостерин, кампестерол, амірин, хопенон В, фріделін, фукостерол, германікол, лупенон, лупеол, сіміаренон) [5-8]. Флавоноїди представлені похідними кверцетину, кемпферолу та ізорамнетину, також виявлені проантоціанідини та дубильні речовини (похідні галової кислоти) [6, 7]. У традиційній медицині види ехеверії виявляють антимікробну, протизапальну, протипухлинну та контрацептивну активність [4, 5, 7]. Їх використовуються для лікування ряду захворювань, таких як діарея, герпес, запалення та лихоманка [7].

Метою дослідження було попереднє фітохімічне дослідження трави 3 видів ехеверії (витонченої, агавоподібної та білоповстистої), заготовленої у Харківській області у вересні 2022 року.

Матеріали та методи. Для проведення дослідження були одержані водні та водно-етанольні витяжки з трави ехеверії досліджуваних видів. Для чого подрібнену сировину тричі екстрагували відповідними розчинниками (водою очищеною та 70% етанолом) на киплячій водяній бані, витяжки фільтрували, об'єднували і концентрували [3].

Для виявлення полісахаридів була проведена реакція з 96 % етанолом [3].

Кумарини виявляли за допомогою лактонної проби та реакції азосполучення [3].

Флавоноїди визначали за допомогою кольорових (ціанідина реакція в модифікації за Бріантом, з ферумом (III) хлоридом, 10 % етанольним розчином калію гідроксиду, 2 % етанольним розчином алюмінію хлориду) та осадової (з 2 % розчином плюмбуму ацетату) реакцій [3].

Наявність дубильних речовин було підтверджено загальноосадовими (з розчином желатину та хініну хлориду) та кольоровою (з феруму (III) амонію сульфатом) реакціями [3].

Наявність сапонінів було підтверджено реакцією піноутворення, осадовими (з баритовою водою та 10 % розчином плюмбуму ацетату), кольоровими (реакції Лафона та Сальковського) реакціями. Також було проведене визначення хімічної природи сапонінів [3].

Виявлення амінокислот проводили за допомогою реакції з 0,2 % розчином нінгідрину [3].

Наявність алкалоїдів підтверджували осадовими реакціями (з реактивом Драгендорфа, з реактивом Шейблера та з реактивом Зонненштейна) [3].

Результати та їх обговорення. В результаті проведених досліджень підтверджено наявність у досліджуваній сировині полісахаридів, кумаринів, флавоноїдів, конденсованих дубильних речовин, тритерпенових сапонинів, амінокислот та алкалоїдів.

Висновки. Одержані у ході проведеного експерименту результати створюють підґрунтя для подальшого детального фітохімічного дослідження трави ехеверії.

Перелік посилань:

1. Козлова Е.А., Орлова Н.А. Перспективы использования эхеверии (*Echeveria*) в озеленении интерьеров. *Вестник ландшафтной архитектуры*. 2022. № 30. С. 43-45.
2. Кактуси та інші сукулентні рослини / Широбокова Д. Н., Нікітіна В. В., Гайдаржи М. М., Баглай К. М. К. : Українські пропілеї, 2003. 110 с.
3. 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.
4. Bacteriostatic effect of *Echeveria* extracts on diarrhea genic *E. coli* pathotypes and non-cytotoxicity on human CACO-2 cells / Olivas-Quintero S., Bernal-Reynaga R., Delgado-Vargas F., et al. *Journal of Infection in Developing Countries*. 2022. V. 16(1). P. 147-156.
5. Chemical composition and antioxidant, α -glucosidase inhibitory and antibacterial activities of three *Echeveria* DC. species from Mexico / López-Angulo G., Díaz-Camacho S.P., Delgado-Vargas F., et al. *Arabian Journal of Chemistry*. 2019. V. 12. № 8. P. 1964-1973.
6. Comparison of terpene and phenolic profiles of three wild species of *Echeveria* (*Crassulaceae*) / López-Angulo G., Montes-Avila J., Díaz-Camacho S.P., et al. *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 2018. V. 91. P. 145-154.
7. Phytochemical constituents and biological activity of selected genera of family *Crassulaceae*: a review / Hassan M.H.A., Elwekeel A., Moawad A., et al. *South African Journal of Botany*. 2021. V. 141. P. 383-404.
8. Preliminary phytochemical screening of different solvent extracts of leaves of *Echeveria elegans* rose, an endangered mexican succulent herb / Nair S.K.P., Ganesan K., Sinaga M., et al. *J. Glob. Biosci* 2016. V. 5. P. 3429–3432.

НЕЗЛАМНІСТЬ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ НА ЗАНЯТТЯХ З ДИСЦИПЛІНИ “ФАРМАКОГНОЗІЯ”

Тулуб І.О.

Слов'янський хіміко-механічний технікум, м.Дніпро, Україна
tulubirina10@gmail.com

Ключові слова: Quizizz, фармакогнозія, воєнний стан.

Вступ. На сьогоднішній день для нинішнього покоління здобувачів освіти випали складні часи, у 2019-му вони та весь світ зазнали пандемію Covid-19, з

РОЛЬ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОПІКИ ПРИ ВІДПУСКУ ФІТОЗАСОБІВ ДЛЯ ДІТЕЙ	
<i>Тарвердієва Я.В.</i> РИЗИКИ ВЗАЄМОДІЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ФІТОЗАСОБІВ ТА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ У ДІТЕЙ	214
<i>Тимченко І.А., Мінарченко В.М., Футорна О.А., Царенко О.М., Двірня Т.С.</i> ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ПЛОДІВ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ <i>PERSICARIA</i> MILL. ФЛОРИ УКРАЇНИ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	216
<i>Ткаченко Ю.С., Рудник А.М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ КВІТОК МАХРОВИХ СОРТІВ СОНЯШНИКА ОДНОРІЧНОГО	219
<i>Ткачишин В.С.</i> НАТУРАЛЬНІ РОСЛИННІ ЕКСТРАКТИ	220
<i>Ткачишин В.С.</i> НАТУРАЛЬНІ СОРБЕНТИ	222
<i>Ткачук Н.В.</i> ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ З КУРСУ «БІОПЛІВКИ ТА БІООБРОСТАННЯ	223
<i>Топтун Ю.В., Новосел О.М.</i> ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ВИДІВ <i>ECHEVERIA</i> DC.	225
<i>Тулуб І.О.</i> НЕЗЛАМНІСТЬ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ НА ЗАНЯТТЯХ З ДИСЦИПЛІНИ «ФАРМАКОГНОЗІЯ»	227
<i>Умінська К.А., Бобкова І.А., Гончарук С.В., Хранівська В.О.</i> ЛАВРОВИШНЯ ЗВИЧАЙНА, ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ	230
<i>Устименко І.М., Слободянюк Н.М., Кузнецов С.В.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ У СКЛАДІ МОЛОКОВІСНОГО НАПОЮ	232
<i>Фабрика М.Р., Рибак М.О.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ПЛАНТАЦІЙНОГО ВИРОЩУВАННЯ ВИДІВ РОДУ <i>AQUILEGIA</i> L. <i>EX SITU</i>	233
<i>Фам Ф. Х., Афанасенко О. В.</i> QSAR-ДОСЛІДЖЕННЯ СУЛЬФУРВІСНИХ ХІНАЗОЛІНІВ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИХ АНТИОКСИДАНТІВ	235
<i>Фаут М. Ю., Кустовська А.В.</i> МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ПЛОДІВ МУШМУЛИ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>MESPILUS GERMANICA</i> L.) В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	239
<i>Феденко В.С.</i>	242

CERTIFICATE №413

This is to certify that

Топтун Ю. В.

participated in the Fourth Scientific and Practical
Conference with International Participation

**«PLANTA+. SCIENCE, PRACTICE
AND EDUCATION»,**

dedicated to the 20th anniversary of Pharmacognosy
and Botany Department Bogomolets National
Medical University

20 February, 2023
Kyiv, Ukraine

The certificate confirms participation in the event, lasting 1 day and
accrual of 5 points according to the Order of the Ministry of Health
of Ukraine dated February 22, 2019 № 446.

**Rector of the Bogomolets National
Medical University, Dr (MedSc), Professor**

Y. Kuchyn

Head of the Department of Pharmacognosy

and Botany of the Bogomolets NMU,

Dr (BiolSc), Professor

V. Minarchenko

МІНІСТЕРСТВО
ОХОРОНИ
ЗДОРОВ'Я
УКРАЇНИ



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



PLANTA+

SCIENCE, PRACTICE AND EDUCATION

The conference is in the Register of
SS Ukraine Institute of Scientific and
Technical Education Information
(UKRISTEI) certificate № 396
dated 5.09.2023.



СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ НАУКИ В СТВОРЕННІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЩО МІСТЯТЬ КОМПОНЕНТИ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Матеріали V Міжнародної
науково-практичної
інтернет-конференції



14
КВІТНЯ
2023
м. Харків



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ХІМІЇ ПРИРОДНИХ СПОЛУК І НУТРИЦІОЛОГІЇ

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL ACADEMY OF HIGHER EDUCATION OF SCIENCES OF
UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
DEPARTMENT OF CHEMISTRY OF NATURAL COMPOUNDS AND
NUTRICIOLOGY

**СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ НАУКИ
В СТВОРЕННІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЩО МІСТЯТЬ КОМПОНЕНТИ
ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

**CURRENT APPROACHES OF PHARMACEUTICAL SCIENCE IN
DEVELOPMENT AND STANDARDIZATION OF MEDICINES AND
DIETARY SUPPLEMENTS THAT CONTAIN COMPONENTS OF
NATURAL ORIGIN**

**Матеріали V Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції**

**The Proceedings of the V International Scientific and Practical
Internet-Conference**

ХАРКІВ
KHARKIV
2023

УДК 615.1 : 615.32 : 615.07
С 89

Електронне видання мережне

Редакційна колегія: проф. А. А. Котвіцька, проф. А. І. Федосов, проф. І. М. Владимірова, проф. В. С. Кисличенко, асист. В. В. Процька, ст. лаб. О. О. Іосипенко

Конференція зареєстрована в Українському інституті науково-технічної і економічної інформації (УкрІНТЕІ), посвідчення № 546 від 19.12.2022 року

С 89 *Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження : матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Харків, 14 квітня 2023 р.). – Електрон. дані. – Х. : НФаУ, 2023. – 186 с. – Назва з тит. екрана.*

У збірнику розглянуто теоретичні та практичні аспекти розробки, виробництва лікарських засобів рослинного походження і дієтичних добавок, контролю якості, стандартизації лікарських засобів рослинного походження та визначення безпечності дієтичних добавок, а також їх реалізації в умовах сучасного фармацевтичного ринку.

Для широкого кола науковців, магістрантів, аспірантів, докторантів, викладачів вищих фармацевтичних та медичних навчальних закладів, співробітників фармацевтичних підприємств, фармацевтичних фірм.

Друкується в авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей. Матеріали подаються мовою оригіналу. Матеріали пройшли антиплагіатну перевірку за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.

УДК 615.1 : 615.32 : 615.07

© НФаУ, 2023

© Колектив авторів, 2023

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ ТРАВИ ТРЬОХ ВИДІВ *ECHEVERIA* DC.

Топтун Ю.В., Новосел О.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Ехеверія, або кам'яна троянда (*Echeveria* DC.) – рід трав'янистих багаторічних рослин родини Товстолистіх (*Crassulaceae*). Ці вічнозелені види природно поширені у США та Мексиці, культивуються по всьому світу [2]. Найпоширенішими видами в озелененні інтер'єрів є 3 види: ехеверія витончена, агавоподібна та білоповстиста [2]. Встановлено, що трава ехеверії містить вітаміни, фенольні сполуки та терпеноїди [3]. Трава ехеверії виявляє антимікробну, протизапальну, протипухлинну та контрацептивну активність [3]. У традиційній медицині її використовують для лікування ряду захворювань, таких як діарея, герпес, запалення та лихоманка [3].

Метою дослідження було вивчення складу та вмісту гідроксикоричних кислот у трав 3 видів ехеверії - витонченої, агавоподібної та білоповстистої. Сировину заготовляли у Харківській області у вересні 2022 року.

Матеріали та методи. Для проведення дослідження були одержані водні витяжки з трави ехеверії досліджуваних видів. Присутність гідроксикоричних кислот у сировині підтверджували методом паперової хроматографії у рухомій фазі 15% кислота оцтова, у порівнянні із стандартними зразками гідроксикоричних кислот (кофейної, *n*-кумарової, ферулової, хлорогенової та неохлорогенової), за величинами R_f та блакитною флуоресценцією в УФ-світлі, яка посилювалась при обробці парами амоніаку. Вміст гідроксикоричних кислот визначали спектрофотометричним методом за методикою, наведеною у монографії «Кропиви листя» ДФУ 2.0.3 [1].

Результати та їх обговорення. За результатами дослідження у траві ехеверії досліджуваних видів було встановлено присутність хлорогенової, кофейної та ферулової кислот. Вміст гідроксикоричних кислот, у перерахунку на хлорогенову кислоту склав: у траві ехеверії витонченої дорівнює $2,42 \pm 0,13$ %, траві ехеверії агавоподібної – $2,61 \pm 0,12$ % та траві ехеверії білоповстистої – $2,03 \pm 0,10$ %.

Висновки. Результати проведених досліджень вказують на перспективність подальшого фармакогностичного дослідження трави ехеверії досліджуваних видів для розширення сировинної бази.

Список літератури

1. 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.
2. Козлова Е.А., Орлова Н.А. Перспективы использования эхеверии (*Echeveria*) в озеленении интерьеров. *Вестник ландшафтной архитектуры*. 2022. № 30. С. 43-45.
3. Phytochemical constituents and biological activity of selected genera of family *Crassulaceae*: a review / Hassan M.H.A., Elwekeel A., Moawad A., et al. *South African Journal of Botany*. 2021. V. 141. P. 383-404.

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ ДІЇ КОМБІНАЦІЙ СПИРТОВИХ ЕКСТРАКТІВ З КОРИ ТА КОРИННЯ <i>SALIX</i> НА ЛАКТОЗОНЕГАТИВНІ ШТАМИ <i>E. COLI</i> <i>Пономаренко С. В., Осолодченко Т. П., Комісаренко М. А., Калітіна С. М., Комісаренко А. М.</i>	140
ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ БУЗКУ ЗВИЧАЙНОГО СОРТУ ФІРМАМЕНТ <i>Попик А. І., Кисличенко В.С., Король В.В.</i>	142
ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД ЛИСТКІВ І ПІДЗЕМНИХ ОРГАНІВ ДУДНИКА ЛІСОВОГО (<i>ANGELICA SYLVESTRIS</i> L.) <i>Потішний І. М., Бойко Л. А., Марчишин С. М.</i>	143
ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ МІКРОЕЛЕМЕНТ-ЛІПІДНИХ СПОЛУК З <i>CHLORELLA VULGARIS</i> ТА ПОТЕНЦІАЛУ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ <i>Ракочий А. І., Боднар О. І., Грубінко В. В.</i>	144
АКТУАЛЬНІСТЬ СТВОРЕННЯ ДІСТИЧНИХ ДОБАВОК НА ОСНОВІ ПЛОДІВ БУЗИНИ ЧОРНОЇ <i>Рибак О.В.</i>	146
ВПЛИВ ДРІЖДЖОВИХ ДОБАВОК <i>SACCHAROMYCES CEREVISIAE</i> НА ВОЛОССЯ ТА ШКІРУ ЛЮДИНИ <i>Савицька К.В., Волошина І.М.</i>	148
ПОСТАЧАННЯ ТА РОЗПОДІЛ ВАКЦИНИ КОМІРНАТІ/COMIRNATY™ <i>Салій О.О., Шовкова О. Ю., Пащенко І. О.</i>	149
РОЛЬ КУРКУМІНУ В ЛІКУВАННІ ХВОРОБИ ПАРКІНСОНА <i>Самсоненко С.М., Голембіовська О.І.</i>	151
ВИВЧЕННЯ СЛИЗУ НАСІННЯ АЙВИ ДОВГАСТОЇ <i>Свередюк І.Ю., Карпюк У.В.</i>	153
ПОШУК ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ЕКСТРАГУВАННЯ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН З РОСЛИННИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ОЛІЙНИХ ВИТЯГІВ <i>Сметаніна К.І.</i>	154
НЕКОРЕКТНА РЕКЛАМА ЛІЗ У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ПРАКТИЦІ <i>Сметаніна К.І., Тимошук А.Б., Воробей І.А., Бережна Є.А.</i>	156
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕРИНАЦИНУ А У СТВОРЕННІ ПРОТИПУХЛИННИХ ВАКЦИН <i>Смірнова Я.А., Голембіовська О.І.</i>	158
ВИЗНАЧЕННЯ СКВАЛЕНУ В НАСІННІ АМАРАНТУ СОРТУ «АЦТЕК» <i>Стукало М.М., Сиротчук О.А., Глушаченко О.А.</i>	160
КІЛЬКІСТНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ ЛИСТЯ <i>JUGLANS NIGRA</i> <i>Тауфік Мохаммед Амін, Маслов О.Ю., Комісаренко А.М.</i>	162
ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ ТРАВИ ТРЬОХ ВИДІВ <i>ESCHEVERIA</i> DC. <i>Топтун Ю.В., Новосел О.М.</i>	163
АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ СЕНИ В ТРАДИЦІЙНІЙ МЕДИЦИНІ <i>Трутаєв С.І., Аль Алваш М.</i>	164



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ХІМІЇ ПРИРОДНИХ СПОЛУК І НУТРИЦІОЛОГІЇ

СЕРТИФІКАТ

№ 201

Цим засвідчується, що

Топтун Ю.В.

брав(ла) участь у роботі V Міжнародної
науково-практичної Інтернет-конференції

**"СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ НАУКИ
В СТВОРЕННІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЩО МІСТЯТЬ КОМПОНЕНТИ
ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ"**

(тривалість - 6 годин)

14 квітня 2023 р., м. Харків, Україна

Ректор НФаУ,
д. фарм. н., проф.

Проректор з науково-педагогічної
роботи НФаУ, д. фарм. н., проф.

Завідувач кафедри хімії природних сполук
і нутриціології НФаУ, д. фарм. н., проф.



Алла КОТВИЦЬКА

Інна ВЛАДИМИРОВА

Вікторія КИСЛИЧЕНКО



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
NATIONAL ACADEMY OF HIGHER EDUCATION SCIENCES OF UKRAINE
DEPARTMENT OF TECHNOLOGIES OF PHARMACEUTICAL PREPARATIONS

X МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
**«СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ
ТЕХНОЛОГІЇ»**

присвячена 60-річчю з дня народження доктора фармацевтичних наук,
професора Гладуха Євгенія Володимировича

X INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
**«MODERN ACHIEVEMENTS OF PHARMACEUTICAL
TECHNOLOGY»**

dedicated to the 60th anniversary of the birth of Doctor of Pharmaceutical
Sciences, Professor Gladukh Ievgenii Volodymyrovych

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS

ХАРКІВ
KHARKIV

2023

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
NATIONAL ACADEMY OF HIGHER EDUCATION SCIENCES OF UKRAINE
DEPARTMENT OF TECHNOLOGIES OF PHARMACEUTICAL PREPARATIONS

Х МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ
ТЕХНОЛОГІЇ»

присвячена 60-річчю з дня народження
доктора фармацевтичних наук,
професора Гладуха Євгенія Володимировича

X INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
«MODERN ACHIEVEMENTS OF PHARMACEUTICAL
TECHNOLOGY»

dedicated to the 60th anniversary of the birth of
Doctor of Pharmaceutical Sciences,
Professor Gladukh Ievgenii Volodymyrovych

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS

ХАРКІВ
KHARKIV
2023

УДК: 615.1

© НФаУ, 2023

Редакційна колегія:

проф. Котвіцька А.А., проф. Владимирова І.М., проф. Кухтенко О.С.,
доц. Солдатов Д.П.

Сучасні досягнення фармацевтичної технології : матеріали X міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 60-річчю з дня народж. д-ра фармацевт. наук, проф. Гладуха Євгенія Володимировича, м. Харків, 10-11 трав. 2023 р. – Харків : НФаУ, 2023. – 292 с.

Modern achievements of pharmaceutical technology : Collection of X International Scientific-Practical Conference, dedicated to the 60th anniversary of the birth of Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor Gladukh Ievgenii Volodymyrovych, Kharkiv, May 10-11, 2023. – Kharkiv : NUPh, 2023. – 292 p.

Збірник містить матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні досягнення фармацевтичної технології», присвяченої 60-річчю з дня народження доктора фармацевтичних наук, професора Гладуха Євгенія Володимировича (10-11 травня 2023, м. Харків).

Розглянуто теоретичні та практичні аспекти розробки, виробництва, перспективи створення, контролю якості, стандартизації та реалізації лікарських засобів природного, синтетичного та біотехнологічного походження на сучасному етапі у промислових умовах та екстемпоральних лікарських засобів, питання підготовки здобувачів вищої освіти за освітніми програмами «Фармація», «Технології фармацевтичних препаратів», «Біотехнологія», «Промислова біотехнологія», «Фармацевтична біотехнологія» тощо.

Для широкого кола науковців, співробітників фармацевтичних та біотехнологічних підприємств, науково-дослідних установ, фармацевтичних фірм, науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти.

Collection contains materials of the X International Scientific-Practical Internet-Conference «Modern achievements of pharmaceutical technology» dedicated to the 60th anniversary of the birth of Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor Gladukh Ievgenii Volodymyrovych (May 10-11, 2023, Kharkiv).

Theoretical and practical aspects of development, production, prospects of creation, quality control, standardization and realization of medicines of natural, synthetic and biotechnological origin at the present stage in industrial conditions and extemporaneous medicines, questions of preparation of applicants for higher education on educational programs "Pharmacy", "Technologies of pharmaceuticals", "Biotechnology", "Industrial biotechnology" and "Pharmaceutical biotechnology", etc are considered.

For a wide range of scientists, employees of pharmaceutical and biotechnological enterprises, research institutions, pharmaceutical companies, teachers of higher education institutions.

Редколегія не завжди поділяє погляди авторів статей.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, отриманих даних, висновків, власних імен та інших відомостей.

Матеріали подаються мовою оригіналу.

«Сучасні досягнення фармацевтичної технології» (10-11 травня 2023 р., м. Харків)

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗА ДФУ ВИДІВ *ECHEVERIA* DC

Топтун Ю.В., Новосел О.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Ехеверія, або кам'яна троянда (*Echeveria* DC.) – рід трав'янистих багаторічних рослин родини Товстолихих (*Crassulaceae*), природно поширених у США та Мексиці. Усі види ехеверії (близько 170 видів) широко культивуються як декоративні рослини [2-4].

Це вічнозелені рослини містять у своєму складі вітаміни, фенольні сполуки, а саме флавоноїди та дубильні речовини, терпеноїди [3, 4].

У традиційній медицині види ехеверії використовують для лікування діареї, герпесу, запалень та лихоманки. Вони виявляють антимікробну, протизапальну, протипухлинну та контрацептивну активність [4].

Метою дослідження було визначення показників якості за вимогами ДФУ (втрати в масі при висушуванні, золи загальної та золи, не розчинної у хлористоводневій кислоті) трави 3 видів ехеверії (витонченої, агавоподібної та білоповстистої), заготовлених у Харківській області у вересні 2022 року.

Матеріали та методи. Визначення показників якості проводили гравіметричним методом за методиками ДФУ 2.0.1, викладеними у загальних статтях 2.2.32 «Втрата в масі при висушуванні», 2.4.16 «Зола загальна» та 2.8.1 «Зола, нерозчинна в хлористоводневій кислоті» [1].

Основні результати. В результаті проведених досліджень встановлено, що втрата в масі при висушуванні трави ехеверії витонченої становить $7,98 \pm 0,61$ %, трави ехеверії агавоподібної – $7,42 \pm 0,47$ % та трави ехеверії білоповстистої – $8,02 \pm 0,74$ %. Вміст золи загальної у траві ехеверії витонченої дорівнює $3,44 \pm 0,23$ %, траві ехеверії агавоподібної – $3,24 \pm 0,17$ % та траві ехеверії білоповстистої – $3,33 \pm 0,24$ %, а вміст золи, не розчинної у хлористоводневій кислоті, у досліджуваній сировині складає $1,58 \pm 0,07$ %, $1,34 \pm 0,06$ % та $1,74 \pm 0,08$ % відповідно.

Висновки. Одержані у ході проведеного експерименту результати будуть використані у подальшому при розробці відповідних розділів методів контролю якості на траву ехеверії.

Список літератури

1. Державна Фармакопея України: у 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків, 2015. Т. 1. 1128 с.
2. Кактуси та інші сукулентні рослини / Широбокова Д. Н., Нікітіна В. В., Гайдаржи М. М., Баглай К. М. К. : Українські пропілеї, 2003. 110 с.
3. Comparison of terpene and phenolic profiles of three wild species of *Echeveria* (*Crassulaceae*) / López-Angulo G., Montes-Avila J., Díaz-Camacho S.P., et al. *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 2018. V. 91. P. 145-154.
4. Phytochemical constituents and biological activity of selected genera of family *Crassulaceae*: a review / Hassan M.H.A., Elwekeel A., Moawad A., et al. *South African Journal of Botany*. 2021. V. 141. P. 383-404.

«Сучасні досягнення фармацевтичної технології» (10-11 травня 2023 р., м. Харків)

SCREENING OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF STAR ANISE ESSENTIAL OIL AGAINST ENTEROCOCCUS FAECALIS STRAINS Halina Tkaczenko, Natalia Kurhaluk, Maryna Opryshko, Oleksandr Gyrenko, Lyudmyla Buyun	169
АНАЛІЗ ЛІПОФІЛЬНОЇ ФРАКЦІЇ МОМОРДИКИ ХАРАНТІЇ НАСІННЯ Бурлака І.С.	174
ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ ГУСТОГО ЕКСТРАКТУ З ТРАВИ ОРТИЛІЇ ОДНОБІЧНОЇ Хворост О. П., Вепрук О. М.	175
DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION OF A HERBAL MEDICINE FOR THE TREATMENT OF ACNE Salma A., Tizrit Ya., Kriukova A.	176
ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗА ДФУ ВИДІВ ECHEVERIA DC Топтун Ю.В., Новосел О.М.	177
ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ У РОЗРОБЛЕННІ ОПОЛІСКУВАЧА ПОРОЖНИНИ РОТА Мацюк О. Д., Вишневська Л. І.	178
АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСДЕРМАЛЬНИХ ТЕРАПЕВТИЧНИХ СИСТЕМ Олефір А. І., Вишневська Л. І.	179
АНТИОКСИДАТНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕКСТРАКТІВ ПАРОСТКІВ ТА ПРОРОСТКІВ БРОКОЛІ Іваночко М.В., Лушак В.І.	180
ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ ЛИСТЯ АКАЦІЇ РОЖЕВОЇ Місан Б.С., Демешко О.В.	182
OVERVIEW OF THE PHARMACOLOGICAL AND THERAPEUTIC PROPERTIES OF F. ASAFOETIDA L. N.A. Rakhymbayev, U.M. Datkhayev, K.S. Zhakipbekov	183
VALINE PREPARATION OF OXYCOCCUS MACROCARPUS LEAVES EXTRACT – A PROMISING HEPATOPROTECTIVE AGENT Vlasova Inna, Hrytsyk Roman, Grytsyk Lyubov, Raal Ain, Koshovyi Oleh	185
ERUCA SATIVA IS A PROMISING PLANT FOR USE IN PHARMACY Пласконіс Ю. Ю., Кукуруза І. В., Захарків І. І.	186
ДИНАМІКА ВИЛУЧЕННЯ ЕКСТРАКТИВНИХ РЕЧОВИН З СИРОВИНИ CETRARIA ISLANDICA (L.) ACH., ЗАГОТОВЛЕНОЇ В УКРАЇНІ, ПРИ ВИКОРИСТАННІ РІЗНИХ ЕКСТРАГЕНТІВ Шпичак А. О., Хворост О. П.	188
INVESTIGATION THE PROPERTIES OF ARNICA FLOWER EXTRACT ON THE HUMAN SKIN MICROBIOTA Shostak O.I.1, Granica S2, Krivoruchko O.V.1	189
THE PHARMACOGNOSTIC STUDY OF THE HERB PLANTAGO MAJOR PURPLE VARIETY Gontova T., Kouritii A.	190
PHARMACOGNOSTIC STUDY OF HELIANTHUS TUBEROSUS VARIETY KIEV WHITE Gontova T., Kerkouri Y.	191



National University of Pharmacy
Національний фармацевтичний
університет

Department of Technologies of
Pharmaceutical preparations
Кафедра технологій фармацевтичних препаратів



CERTIFICATE № 317

СЕРТИФІКАТ

This is to certify that
Цим засвідчується, що

Юлія ТОПТУН

has participated in the X International Scientific-Practical Conference
брав(ла) участь у X Міжнародній науково-практичній конференції

"MODERN ACHIEVEMENTS OF PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY"

«СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ»

dedicated to the 60th anniversary of the birth of Doctor of Pharmaceutical Sciences,
присвяченої 60-річчю з дня народження доктора фармацевтичних наук,

професора Гладука Євгенія Володимировича

May 10-11, 2023, Kharkiv, Ukraine
10-11 травня 2023 року, Харків, Україна

Rector of the NUPh, prof.
Ректор НФаУ, проф.

**Head of the Department of
Technologies of Pharmaceutical
preparations, prof.**

Завідувач кафедри технологій
фармацевтичних препаратів, проф.



Alla KOTVITSKA
Алла КОТВИЦЬКА

Oleksandr KUKHTENKO

Олександр КУХТЕНКО

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

Юлії ТОПТУН

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Порівняльне фітохімічне вивчення деяких видів ехеверії»

керівник кваліфікаційної роботи: Олена НОВОСЕЛ, к.фарм.н., доцент

затверджений наказом НФаУ від «06» березня 2023 року № 59

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: квітень 2023 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: фітохімічне дослідження трави 3 видів ехеверії - витонченої, агавоподібної та білоповстистої

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
огляд літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу та застосування рослин роду Ехеверія, встановлення показників якості за вимогами ДФУ у траві ехеверії 3 видів, вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту основних груп БАР у досліджуваній сировині.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
таблиць – 8, рисунків – 19

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	15.09.2022	15.09.2022
2	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології	22.09.2022	22.09.2022
3	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології	07.10.2022	07.10.2022
4	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології	17.10.2022	17.10.2022

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, поширення, хімічний склад та застосування в медицині рослин роду Ехеверія	13.09.2022-17.09.2022	виконано
2	Визначення показників якості за ДФУ трави 3 видів ехеверії - витонченої, агавоподібної та білоповстистої	20.09.2022-30.09.2022	виконано
3	Дослідження якісного складу БАР у досліджуваних сировині	4.10.2022-29.10.2022	виконано
4	Визначення кількісного вмісту БАР у досліджуваних сировині	17.10.2022-11.11.2022	виконано

Здобувач вищої освіти

_____ Юлія ТОПТУН

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Олена НОВОСЕЛ

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 59
по Національному фармацевтичному університету
від 06 березня 2023 року

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

№ з/п	Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
1.	Топтун Юлія Владиславівна	Порівняльне фітохімічне вивчення деяких видів ехеверії	Comparative phytochemical study of some species of echeveria	доц. Новосел О. М.	доц. Сич І. А.

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**

№ 112690 від «28» квітня 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти денної форми навчання Топтун Юлії Владиславівни, 5 курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Порівняльне фітохімічне вивчення деяких видів ехеверії / Comparative phytochemical study of some species of echeveria», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіїляції).

**Голова комісії,
професор**



Інна ВЛАДИМИРОВА

1%

26%

ВІДГУК

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

Юлії ТОПТУН

на тему: «Порівняльне фітохімічне вивчення деяких видів ехеверії»

Актуальність теми. Рослини роду ехеверія мають достатню сировинну базу, оскільки вирощуються по всьому світу як декоративні сукуленти. Однак відомості щодо їх хімічного складу та застосування у традиційній медицині обмежені. Тому актуальним є фітохімічне вивчення рослин роду ехеверія, які найбільш популярні в Україні.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.

Юлія ТОПТУН опрацювала джерела літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, застосування у медицині та народному господарстві рослин роду Ехеверія. У практичній частині нею було проведено значний об'єм роботи – встановлено показники якості за вимогами ДФУ у траві 3 видів ехеверії, вивчено якісний склад, визначено кількісний вміст БАР досліджуваної сировини. Під час виконання кваліфікаційної роботи Юлія ТОПТУН засвоїла основні методи фітохімічного аналізу ЛРС.

Оцінка роботи. Кваліфікаційна робота Юлії ТОПТУН виконана на високому науковому рівні із застосуванням інструментальних методів аналізу. Результати кількісного вмісту БАР статистично опрацьовані за вимогами ДФУ.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту.

Кваліфікаційна робота Юлії ТОПТУН «Порівняльне фітохімічне вивчення деяких видів ехеверії» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник

Олена НОВОСЕЛ

«05» квітня 2023 р.

РЕЦЕНЗІЯ

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

Юлії ТОПТУН

на тему: «Порівняльне фітохімічне вивчення деяких видів ехеверії»

Актуальність теми. Ехеверія, або кам'яна троянда є відомою сукулентною рослиною, яку широко культивують по всьому світу. Однак дослідження її хімічного складу та фармакологічної активності не повні та стосуються тільки декількох видів. Тому, дослідження БАР видів ехеверії, які популярні в Україні, є перспективним та актуальним.

Теоретичний рівень роботи. Юлія ТОПТУН проаналізувала та узагальнила джерела літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, застосування у медицині та народному господарстві рослин роду Ехеверія.

Пропозиції автора з теми дослідження. Юлія провела фітохімічний аналіз трави ротиків садових 4 сортів, що надалі може бути використано при розробці відповідних розділів МКЯ на цей вид сировини.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Юлія ТОПТУН встановила наявність та визначила кількісний вміст основних груп БАР у досліджуваній сировині; визначила показники якості: втрату в масі при висушуванні, золу загальну та вміст екстрактивних речовин.

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 Юлії ТОПТУН «Порівняльне фітохімічне вивчення деяких видів ехеверії» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Рецензент _____

доц. Ірина СИЧ

«11» квітня 2023 р.

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

ПРИСУТНІ: Бурда Н.Є., Журавель І.О., Кисличенко В.С., Комісаренко А.М.,
Король В.В., Новосел О.М., Попик А.І., Попова Н.В., Процька
В.В., Скребцова К.С., Тартинська Г.С., Хворост О.П.

Порядок денний:

1. Щодо допуску здобувачів вищої освіти до захисту кваліфікаційних робіт у Екзаменаційній комісії.

СЛУХАЛИ: про представлення до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційної роботи на тему «Порівняльне фітохімічне вивчення деяких видів ехеверії» здобувача вищої освіти випускного курсу групи Фс18(5,0д)-08 Юлії ТОПТУН.

Науковий керівник: доцент Олена НОВОСЕЛ

Рецензент: доцент Ірина СИЧ

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти групи Фс18(5,0д)-08 Юлії ТОПТУН на тему «Порівняльне фітохімічне вивчення деяких видів ехеверії».

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 Юлія ТОПТУН до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Порівняльне фітохімічне вивчення деяких видів ехеверії»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Микола ГОЛІК /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Юлія ТОПТУН може бути допущений до захисту кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Керівник кваліфікаційної роботи

Олена НОВОСЕЛ

«05» квітня 2023 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

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

Завідувачка кафедри
хімії природних сполук і нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«18» квітня 2023 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« ____ » _____ 2023 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ /Лена ДАВТЯН/