

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
фармацевтичний факультет
кафедра фармакогнозії та нутриціології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «**ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ *CHAMOMILLA SUAVEOLENS*
(PURSH) RYDB.**»

Виконав: здобувачка вищої освіти групи
Фм19(4,6з)-02а

спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація

Анастасія СКРИПАЙ

Керівник: завідувачка кафедри фармакогнозії та
нутриціології, д. фарм.н., професор

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Рецензент: завідувачка кафедри фармацевтичної
хімії, д.фарм.н., професор Вікторія ГЕОРГІЯНЦ

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі наведено результати фітохімічного дослідження та визначення показників якості трави та коренів ромашки запашної. У досліджуваних зразках сировини виявлено флавоноїди, гідроксикоричні, органічні та амінокислоти, визначено вміст полісахаридів, органічних кислот, флавоноїдів, гідроксикоричних та амінокислот, поліфенольних сполук. Визначено показники якості трави та коренів ромашки запашної. Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків та списку використаної літератури. Робота викладена на 50 сторінках, включає 24 таблиці та 11 рисунків. Список використаної літератури містить 65 наукових джерел.

Ключові слова: ромашка запашна, айстрові, фітохімічне дослідження, показники якості сировини.

ANNOTATION

The qualification work contains the results of phytochemical study of the herb and roots of *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb. and determination of the quality indicators of them. Flavonoids, organic, hydroxycinnamic and amino acids were found in the herb and roots of *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb., the content of polysaccharides, organic acids, flavonoids, hydroxycinnamic acids, amino acids, polyphenolic compounds was determined. The indicators of the quality of the herb and roots of *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb. were determined. Qualification work consists of an introduction, literature review, experimental part, general conclusions, list of references and appendices. The work is presented on 50 pages, includes 24 tables and 11 figures. The list of used literature contains 65 literature sources.

Key words: *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb., *Asteraceae* Bercht. & J.Presl, phytochemical research, raw material quality indicators.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ У МЕДИЦИНІ РОМАШКИ ЗАПАШНОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
1.1 Ботанічна характеристика та розповсюдження ромашки запашної	9
1.2 Хімічний склад ромашки запашної	12
1.3 Застосування у медицині ромашки запашної	15
Висновки до розділу 1	24
РОЗДІЛ 2 ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТРАВИ ТА КОРЕНІВ РОМАШКИ ЗАПАШНОЇ	25
2.1 Об'єкти дослідження	25
2.2 Дослідження флавоноїдів	25
2.3 Дослідження гідроксикоричних кислот	28
2.4 Дослідження органічних кислот	31
2.5 Дослідження амінокислот	34
2.6 Визначення кількісного вмісту поліфенольних сполук	37
2.7 Визначення кількісного вмісту полісахаридів	38
Висновки до розділу 2	40
РОЗДІЛ 3 ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТРАВИ ТА КОРЕНІВ РОМАШКИ ЗАПАШНОЇ	41
3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні	41
3.2 Визначення втрати в масі при висушуванні	42
3.3 Визначення вмісту золи, нерозчинної в хлористоводневій кислоті	43
3.4 Визначення вмісту екстрактивних речовин	45

Висновки до розділу 3	49
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51
ДОДАТКИ	59

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР – біологічно активні речовини;

ВЕРХ – високоефективна рідинна хроматографія;

ДФУ – Державна Фармакопея України;

ЛРС – лікарська рослинна сировина;

МБК – мінімальна бактерицидна концентрація;

МІК – мінімальна інгібуюча концентрація;

ТШХ – тонкошарова хроматографія;

USFDA – Управління санітарного нагляду якості харчових продуктів та медикаментів Сполучених Штатів Америки

ВСТУП

Актуальність теми

Для більшої частини населення світу лікарські рослини відіграють домінуючу роль у системі охорони здоров'я, особливо в країнах, що розвиваються. Системи традиційної медицини, в основу яких фітотерапія, продовжують відігравати важливу роль в охороні здоров'я, причому близько 80 % жителів світу покладаються в основному на традиційні ліки для надання первинної медичної допомоги [65, 62]. Водночас, сучасні фармакопеї розвинених країн містить не менше 25% препаратів на рослинній основі. Інтерес до лікарських рослин як засобів для допоміжної та превентивної терапії підживлюється зростанням вартості ліків, їх відносною безпечністю та ефективністю [9, 60, 65]. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, лікарські рослини вважаються найкращим джерелом для отримання різноманітних ліків. Тому одним з основних завдань медицини є пошук нових препаратів рослинного походження та дослідження нових джерел БАР [63].

У цьому аспекті увагу привертають широко розповсюджені рослини із достатньою сировинною базою. Часто вони мають тривалу історію застосування в традиційній медицині. До таких рослин належить ромашка запашна (*Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.), яка відома своїми протизапальними, протимікробними, ранозагоювальними, жовчогінними, спазмолітичними та гастропротекторними властивостями [20, 30, 43]. Традиційно застосовують квітки цієї рослини, в той час як про хімічний склад інших видів сировини цієї рослини інформації не багато [25]. Тому фітохімічне вивчення трави та коренів ромашки запашної є актуальним.

Мета дослідження.

Метою кваліфікаційної роботи було фітохімічне вивчення трави та коренів ромашки запашної.

Завдання дослідження.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити ряд поставлених завдань:

- * здійснити пошук та аналіз наукових джерел літератури стововно ботанічної характеристики, хімічного складу та застосування у медицині рослин роду Ромашка, зокрема, ромашки запашної;
- * вивчити якісний склад БАР трави та коренів ромашки запашної;
- * визначити кількісний вміст БАР у траві та коренях ромашки запашної;
- * визначити показники якості трави та коренів ромашки запашної.

Предмет дослідження – дослідження якісного складу БАР та визначення їх кількісного вмісту, а також показників якості трави та коренів ромашки запашної.

Об'єкт дослідження – трава та корені ромашки запашної.

Методи дослідження

Вивчення якісного складу сировини ромашки запашної проводили методами ПХ та ТШХ.

Кількісний вміст БАР у траві та коренях ромашки запашної визначали методами гравіметрії, алкаліметрії та абсорбційної спектрофотометрії. Статистичну обробку результатів проводили загальноприйнятими методами згідно вимог ДФУ.

Наукова новизна одержаних результатів

Проведено фітохімічне дослідження трави та коренів ромашки запашної.

В траві ромашки запашної ідентифіковано 20, у коренях 10 сполук, серед яких по 3 сполуки належало до флавоноїдів (кемпферол, кверцетин, лютеолін), 2 – до гідроксикоричних кислот (ферулова, кофейна), 3 – до органічних (лимонна, винна та яблучна кислоти) та 4 – до амінокислот (лізин, глютамінова кислота, валін і лейцин).

Визначено вміст полісахаридів, гідроксикоричних, органічних та амінокислот, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, поліфенольних сполук у траві та коренях ромашки запашної.

Уперше визначено показники якості сировини та вміст екстрактивних речовин при екстракції водою, 40 та 70 % етанолом у траві та коренях ромашки запашної. Визначено оптимальний екстрагент для досліджуваних зразків сировини.

Практичне значення отриманих результатів

Одержані результати будуть використані для стандартизації трави та коренів ромашки запашної та при розробці нових лікарських засобів на їх основі у майбутньому.

Апробація результатів дослідження і публікації

Результати роботи були викладені на III Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 100-річчю з Дня народження Д. П. Сала (м. Харків, 24 листопада 2023 р.) «*Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології*» (м. Харків, 24 листопада 2023 р.).

1. Скрипай А.О., Процька В.В., Кисличенко В.С. Дослідження фенольних сполук трави ромашки запашної. *Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології* : збірник наукових матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченій 100-річчю з Дня народження Д. П. Сала (м. Харків, 24 листопада 2023 р.). Х. 2023. С. 445-446.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків та списку використаної літератури. Робота викладена на 59 сторінках, 50 з яких основний текст, включає 24 таблиці та 11 рисунків. Список використаної літератури включає 65 наукових джерел.

РОЗДІЛ 1

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ У МЕДИЦИНІ РОМАШКИ ЗАПАШНОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Ботанічна характеристика та розповсюдження ромашки запашної

Рід Ромашка (*Matricaria* L.) належить до родини айстрових (*Asteraceae* Bercht. & J.Presl) та налічує 6 підтверджених видів:

Matricaria aurea (Loefl.) Sch.Bip. – ромашка золотиста

Matricaria chamomilla L. syn. *Matricaria recutita* L., syn. *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert. – ромашка лікарська або ромашка обідрана

Matricaria courrantia DC. – ромашка сучасна

Matricaria discoidea DC. syn. *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb. — ромашка запашна, ромашка без'язичкова, ромашка зелена

Matricaria occidentalis Greene — ромашка західна

Matricaria tzvelevii Pobed. — ромашка Цвельова [17].

В Україні поширені лише три види: ромашка лікарська (*Matricaria chamomilla* L.), ромашка запашна (*Matricaria discoidea* DC.) та ромашка Цвельова (*Matricaria tzvelevii* Pobed., syn. *Matricaria chamomilla tzvelevii*) [6, 21].

Наукова (латинська) назва роду *Matricaria* («маткова трава»), походить від латинського *matrix* («матка») через традиційне застосування рослини при лікуванні гінекологічних захворювань. Вперше цю назву використовував швейцарський ботанік та лікар Альбрехт фон Галлер (1708—1777) [62].

Римський письменник і вчений Пліній Старший у своїй багатотомній праці «Природна історія» описав цю рослину під назвою *Chamaemellon*. Ця

назва походить від грец. χαμαι («низько») і μήλον («яблуко») і відображає невелику висоту трави та запах квіток, що нагадує запах яблук [44].

Назва ромашка запозичена з польської мови і походить від *romana* («римська»), що відображає народна назва роман. Саме поляки в середині XVI століття описали цю рослину під назвою «романів цвіт». У народі ромашку запашну ще називають румунець, рум'ян, рум'янець, рум'янка, рум'янок, ромашка городня, роман-зілля, ромán, ромén, невістка, невістúльки, королька, хупавка, королиця [6].

Батьківщиною ромашки є помірні регіони Азії та Європи, її культивують у всьому світі. Її використовували тисячоліттями в Греції, Римі та Стародавньому Єгипті [24]. Представники роду поширені (рис. 1.1) в Євразії, Америці та Південній Африці, натуралізовані в Австралії. Ареал ромашки запашної має голарктичний тип. На території Європи вона зростає скрізь, крім Крайньої Півночі [65].

Вид широко поширений по всій території України, однак на Поліссі зустрічається зрідка, у високогірних районах Карпат він практично відсутній [6, 32]. Найбільший ареал зростання цієї рослини простягається територією Запорізької, Миколаївської, Херсонської областей та Криму. Невеликі зарості цієї рослини можна зустріти також на Закарпатті та у придніпровській частині Полтавської обл. [6, 63].

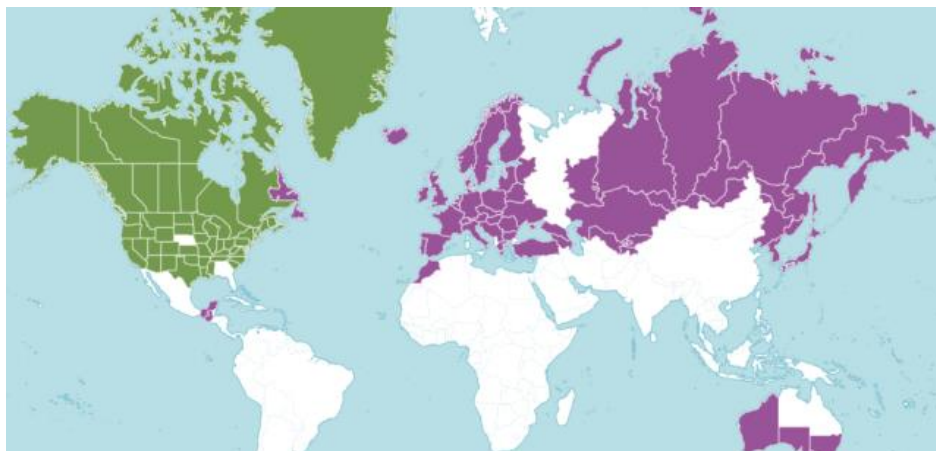


Рис. 1.1 Ареал поширення ромашки запашної. Зони, виділені зеленим кольором, позначають місця, де цей вид є місцевим, а фіолетовим – місця, де він був інтродукований

Представники роду Ромашка належать до світло- та вологолюбних рослин. Вони зростають переважно свіжих перелогах, на пустирях, узбіччях шляхів, забур'янених місцях, випасах, на засолених луках, зазвичай утворюють розріджені зарості вздовж сільськогосподарських угідь, у садах, виноградниках, посівах зернових культур [19]. Ці рослини невибагливі, зростають практично на всіх типах ґрунтів. Їх вегетаційний період короткий: повний цикл розвитку рослин не перевищує 3-4 місяців. Ромашки починають цвісти у травні, період їх цвітіння продовжується до кінця липня. За сприятливих умов можуть повторно проростати у серпні-вересні та зимувати у вигляді розеток [31].

Ромашка запашна (рис. 1.2) – однорічна, трав'яниста рослина висотою від 15 до 90 см. Коренева система стрижневого типу, головний корінь слаборозгалужений [60].

Стебла поодинокі, прямостоячі, ребристобороздчасті, голі, від основи розгалужені, зверху облистяні. Листя широколанцетної або яйцевидної форми, двічі або тричі перисторозсічені на лінійні шилоподібно-загострені, майже ниткоподібні сегменти, нижні листки з напівстеблеоб'ємною основою. Листки чергові, сидячі, завдовжки 2-5 см [60].

Квітки зібрані в суцвіття кошик. Кошики напівкулясті, діаметром до 15-20 мм. Серединні квітки двостатеві, трубчасті, золотисто-жовті, крайові – жіночі, білі, язичкові, під кінець цвітіння часто загинаються до низу [60]. Квітколоже суцвіття дуже опукле, кулясте або конічне залежно від виду, порожнисте, голе, до кінця цвітіння воно видовжується. Обгортка кошиків утворена видовженими, дрібними, затупленими листочками, які розташовані черепитчасто [60].

Плід – вигнута, звужена до основи сім'янка, довжиною 1-2 мм, на внутрішній стороні з 5 ребрами [60].



Рис. 1.2 Зовнішній вигляд ромашки запашної

1.2 Хімічний склад ромашки запашної

Загалом у науковій літературі повідомляється про 301 сполуку, виділену з ромашки запашної, включаючи 26 органічних кислот, 50 флавоноїдів, 10 кумаринів, 102 компонентів летких олій, 39 монотерпенів, 27 сесквітерпенів, 2 дитерпени, 3 тритерпени, 16 стеролів, 6 полісахаридів, 3 гваяколіди, 7 мікроелементів і 10 інших компонентів [18, 22, 34, 36, 55].

Сучасний фітохімічний аналіз виявив, що крім флавоноїдів (наприклад, апігенін, лютеолін) та їх глікозидів, ромашка запашна містить гідроксикоричні кислоти (коричну, ферулову, кофейну) кумарини (наприклад, герніарин (рис. 1.3), умбеліферон), фітостероли, органічні кислоти, полісахариди, дубильні речовини, а також ефірну олію [22, 23, 38].

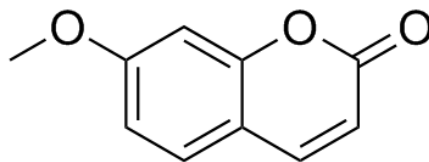


Рис. 1.3 Структурна формула герніарину

У квітках цієї рослини міститься до 2% легкої олії, до складу якої входять понад 120 компонентів. Основні компоненти олії включають

терпеноїди, переважно сесквітерпени та α -бісаболол (рис. 1.4). Компоненти, присутні в ефірній олії, хамазулен (рис. 1.5), α -бісаболол і цист- β -фарнезен, є гідрофобними за своєю природою [24, 46].

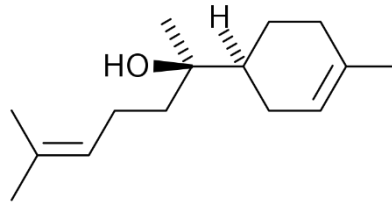


Рис. 1.4 Структурна формула α -бісабололу

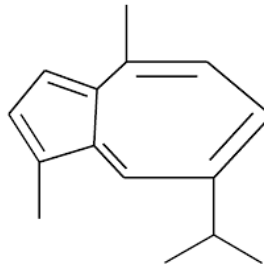


Рис. 1.5 Структурна формула хамазулену

Хамазулен не міститься у свіжій сировині ромашки лікарської, але відомо, що проазулен і матрицин, які присутні в її квітках, розкладаються на хамазулен під час процесів дистиляції з водяною парою [13, 61].

Існує помітна різниця в хімічному складі ромашки лікарської та її аналога ромашки запашної. Основними компонентами ромашки лікарської є терпеноїди: α -бісаболол та його оксидні азулени, такі як хамазулен (1–15%), а також флавоноїд апігенін (рис. 1.6) [19, 20].

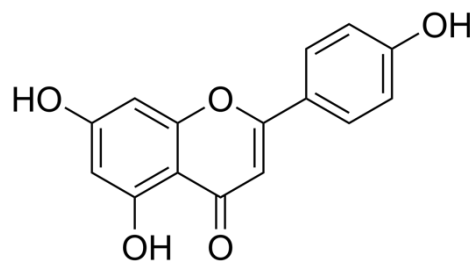


Рис. 1.6 Структурна формула апігеніну

Ефірна олія, отримана з ромашки лікарської, має темно-синій колір завдяки високому вмісту хамазулену. З іншого боку, ромашка запашна

продукує світло-блакитну ефірну олію, яка жовтіє під час зберігання внаслідок окиснення. Вміст хамазулену в ефірній олії ромашки запашної становить 5%, тоді як в олії ромашки лікарської його вміст сягає 50 % [29, 57]. Відомими компонентами ефірної олії ромашки запашної є також b-фарнезен, спатуленол, b-евдесмол, a-бісаболол оксид B, a-бісаболол та a-бісаболол оксид A, кадинен, мірцен. Відсоток ефірної олії, у зразках ромашки запашної зазвичай коливається від 0,2 до 0,5 %. Загалом її вміст може сягати до 1,5 % [11, 49].

Крім ефірної олії, сировина ромашки запашної містить до 8 % флавоноїдів (від загального вмісту БАР) [31]. Флавоноїди представлені 16,8 % апігеніну, 9,9 % кверцетину, 6,5 % патулетину (рис. 1.7) і 1,9 % лютеоліну [10, 64].

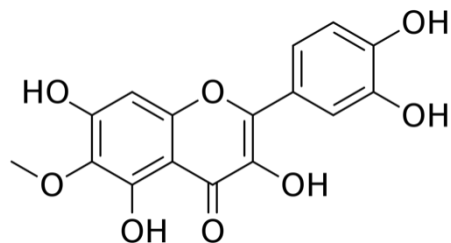


Рис. 1.7 Структурна формула патулетину

Апігенін є одним із основних біоактивних компонентів і тому вважається маркерною сполукою ромашки лікарської та ромашки запашної. Європейська фармакопея регламентує, що квітки ромашки повинні містити не менше 0,25 % апігенін-7-глюкозиду, щоб їх можна було використовувати як терапевтичний засіб. Згідно фармакопеї США квіти ромашки повинні містити не менше 0,3 % апігенін-7-глюкозиду і не менше 0,15 % похідних бісаболану [40, 58].

1.3 Застосування у медицині ромашки запашної

Ромашка запашна має широкий спектр біологічної активності. У Європі її вважають «ліками від усіх хвороб», а в Німеччині її називають «alleszutraut», що означає «здатна на все» [19]. Вона, як правило, безпечна для споживання і

вживається як чай або тонік. Ця рослина є компонентом кількох традиційних китайських та гомеопатичних лікарських препаратів [20]. Її використовують для лікування легких подразнень шкіри, тривожних станів, депресії, запалень, спазмів, метеоризму, колік, лихоманки, виразок, а також як заспокійливий та ранозагоювальний засіб тощо [55]. У 2000 році USFDA дозволило використовувати ромашку запашну як активний інгредієнт у безрецептурних дієтичних добавках [51].

Застосування ромашки запашної у медицині пов'язане з її хімічними компонентами. БАР, в основному, присутні в свіжих або висушених квітах [54].

Флавоноїди ромашки лікарської, зокрема апігенін, мають протизапальну дію. Складні етери летких олій проявляють седативну та анксиолітичну дію [22]. Сесквітерпен α -бісаболол має гепатропротекторну активність [53]. Для ромашки також характерні протипухлинна, протимікробна, протизапальна, антиоксидантна, гіпоглікемічна, гіпотензивна, гіполіпідемічна, протиалергійна, антидепресантна, нейропротекторна дія [28]. Крім того, ця рослина використовується як інгредієнт для відбілювання шкіри [41]. Вона знімає атрофію м'язів, прискорює загоєння ран на шкірі, з її допомогою лікують астму [53]. Рослина покращує апетит, зменшує набряки, пітливість, поприлості у дітей [61].

Численні дослідження показали, що протимікробну активність ромашки запашної зумовлює α -бісаболол. Він впливає як на грампозитивні, так і грамнегативні бактерії. Турецькі вчені досліджували антибактеріальний потенціал на моделі порізів, інфікованих штамами *Pseudomonas aeruginosa*. Було виявлено, що загоєння ран у групі, яку лікували екстрактом ромашки відбувалося швидше у порівнянні з групою, яку лікували тетрацикліном [22].

Лікування будь-якої мікробної інфекції часто стає дуже складним через утворення біоплівки. Біоплівки – це високоструктуровані мікробні клітинні оболонки, які замикаються в позаклітинний матрикс. Вони відповідають за бактеріальну або грибову стійкість, яку майже неможливо знищити [31].

Дослідження також показали, що екстракти ромашки запашної руйнують біоплівки. Проведено дослідження *in vitro*, під час якого зразки тканин, що виявляють резистентність до багатьох лікарських засобів проти *Pseudomonas aeruginosa*, збирали та культивували в середовищі соєвого бульйону. Використовували метанольний екстракт ромашки, а МІК і МБК визначали методами мікророзведення бульйону. Екстракт ромашки об'ємом 50 мкл і 150 мкл бактеріальних інокулятів поміщали в 96-лункові мікротитраційні планшети та інкубували при 37°C протягом 24 годин. Встановлено, що мінімальна інгібуюча концентрація становила 12,5–50 мг/мл, мінімальна бактерицидна концентрація – 25 мг/л. Екстракт ромашки в діапазоні концентрацій від 1,6 до 100 мг/мл інгібував біоплівку [12]. Було визначено мінімальну інгібуючу концентрацію ефірної олії та гексанових, діетиловоететерових, дихлорметанових екстрактів ромашки запашної проти *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* та *Candida albicans*, у порівнянні з ампіциліном, цефуроксимом, тетрацикліном, флуконазолом та ністатином. Індивідуальні МІК, показані екстрактами, були порівняно вищими, ніж стандартні антибіотики; однак, коли їх використовували в комбінації, вони демонстрували синергетичний/адитивний ефект. Ефект був найбільш вираженим при застосуванні тетрацикліну, і спостерігався індекс МІК фракції 0,26–0,37 і чотириразове зниження МІК проти грампозитивних і грамнегативних бактерій [40].

В іншому дослідженні вивчали антибактеріальну дію олії ромашки та ацетонового екстракту квіток ромашки проти грамнегативних штамів *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia* та *Enterobacter aerogenes* і грампозитивні штами *Staphylococcus aureus* і *Enterococcus faecalis*. Встановлено, що МІС ефірної олії для всіх штамів становить >1000 мкг/мл. Ацетонові екстракти ромашки запашної у концентрації 400 мкг/мл показали антимікробну активність проти *Staphylococcus aureus* і *Candida albicans* порівняно з антибіотиками. Зона інгібування склала 27 мм і 18 мм проти *Staphylococcus aureus* і *Candida albicans* відповідно [59].

Противірусну дію ромашки вивчали на штаммах вірусу простого герпесу, чутливих та стійких до ацикловіру. Ефірна олія ромашки запашної виявила противірусну дію проти двох штамів, що підтверджено зменшенням нальоту на 96,6–99,9 %. Також було встановлено, що напівефективна доза становила 0,003 % [59].

Дієтичні добавки з ромашкою запашною продемонстрували анти-COVID-ефекти. У ході дослідження виявлено, що 70 % учасників, які вживали сухий екстракт з ромашки запашної не заразилися інфекцією SARS-CoV-2 навіть після контакту з пацієнтами з COVID-19. Крім того, 30 % пацієнтів з COVID-19, які приймали дієтичні добавки з ромашкою запашною, через 1-4 дні спостерігали покращення стану [53].

В джерелах літератури повідомляється, що 7- β -D-глюкозид, отриманий із квіток та стебел ромашки запашної, пригнічує ріст гліоми [45]. Дослідження експресії білків підтвердили, що рослина також виявляє певну протиракову дію на клітини раку печінки (Hep G2) і клітини лейкемії (HL-60) [14].

Дослідження *in vitro* підтвердили антипроліферативну дію цієї рослини на клітини раку шийки матки [52].

Повідомлялося, що водно-спиртові екстракти ромашки (залежно від дози) посилюють апоптоз і некроз, зменшують проліферацію або міграцію клітин раку MCF-7 і MDA-MB- 468 [33].

Протиракову дію водних та метанольних екстрактів ромашки запашної перевіряли на клітинах раку простати людини. Як водні, так і метанольні екстракти продемонстрували дозозалежне зниження життєздатності клітин у діапазоні від 6 до 37 %. Крім того, було вивчено механізм дії метанольних екстрактів, і встановлено трикратне посилення апоптозу. Антипроліферативний ефект у значенні напівефективної дози 1650–4000 мкг/мл і 165–300 мкг/мл був відзначений для водного та метанольного екстрактів відповідно [18].

Антипроліферативна активність етанольного екстракту ромашки перевіряли на лінії клітин раку гепатоми людини. Було встановлено, що

значення напівективної дози становить для цього екстракту 300 мкг/мл, а активність поглинання 2,2-дифеніл-1-пікрілгідразилгідрату становить 94 % при концентрації 1,5 мг/мл [15]. Також повідомлялось про протиракову активність екстракту ромашки запашної проти раку молочної залози, легень, шкіри, індукованого ультрафіолетом В, канцерогенезу ротової порожнини та раку товстої кишки тощо [37, 42].

Повідомляється, що флавоноїди ромашки відповідають за її протизапальну дію. Можливий механізм передбачає пригнічення транскрипції, керованої ядерним фактором каппа-бета (NF- κ B). Китайські вчені встановили протизапальну дію ефірної олії ромашки запашної. Яка зумовлена інгібуванням вироблення медіаторів запалення (фактора некрозу пухлини альфа (TNF- α) та інтерлейкіну-1 β (IL-1 β) [16].

Китайські вчені вивчали ефективність місцевого застосування олії з ромашки запашної на тваринній моделі atopічного дерматиту. Виявлено, що після 4-тижневого курсу застосування значне зниження рівнів IgE та IgG1 у сироватці крові [56].

В іншому дослідженні вивчали вплив екстракту ромашки лікарської при синдромі подразненого кишечника. Для дослідження запалення було індуковано введенням ліполісахаридів (LPS) з *Echerihia coli* в концентрації 100 нг/мл через активацію макрофагів TNP-1, що призвело до вивільнення різних прозапальних цитокинових сигналів. таких як інтерлейкін 6 (IL-6) і фактор некрозу пухлини альфа (TNF- α), а також стимулювало кишкові епітеліальні клітини і подальше вивільнення хемокінів, інтерлейкіну 8 (IL-8) і хемоатрактантного білка моноцитів-1 (MCP-1). Результати продемонстрували, що рослина пригнічувала вивільнення медіаторів цитокинів і хемокінів. При цьому, значення IC50 екстракту ромашки для інгібування TNF- α становило 98 мкг/мл, IL-8 та MCP-1 – 268 мкг/мл та 39 мкг/мл відповідно [47].

Інший автор вивчав механізм дії водного екстракту квіток ромашки лікарської на запальні захворювання. Відомо, що оксид азоту (NO) також

відповідає за запалення. Активовані макрофаги стимулюють експресію гена індукцибельної синтази оксиду азоту (iNOS), який продукує NO-синтазу. Результати показали, що лікування ромашкою в дозах 5–40 мкг/мл знижувало рівень NO на 53–83 %. Протизапальний ефект автор пов'язував з наявністю апігеніну та його глікозидів [37].

Вплив матрицину та хамазулену на запальний процес досліджували шляхом обробки людських ендотеліальних клітин LPS, щоб індукувати експресію міжклітинної молекули адгезії 1 (ICAM-1). Відомо, що ICAM-1 пов'язаний із запальними реакціями (TNF- α та інтерферон γ ; IFN- γ) в ендотеліальних клітинах. Після лікування спостерігалось дозозалежне зниження рівнів ICAM-1 з максимальним ефектом 52,7 % при застосуванні 75 мкМ матрицину та хамазулену [51].

Екстракт ромашки запашної проявляє антитромбічну дію, подовжуючи час коагуляції та гемостазу. Лютеолін у цій рослині запобігає розвитку окислювального стресу при тромбозі сонної артерії, спричиненому аденозиндифосфатом (АДФ) у щурів [28].

Антиоксидантний ефект ефірної олії ромашки запашної є дозозалежним. Ефірна олія, полісахариди і флавоноїди ромашки поглинають 1,1-дифеніл-2-пікрілгідразил і гідроксильні вільні радикали. Крім того, етаноловий екстракт ромашки підвищує активність супероксиддисмутази і глутатіонпероксидази і знижує вміст малонового діальдегіду у мишей [14].

Антиоксидантну активність екстракту ромашки оцінювали методом хемілюмінесценції (напівефективна доза становить 0,14 мкг/мл). Стабільні композиції доповнювали 0,5 мкг/г α -бісабололу або 5,0 мкг/г гліколевого екстракту ромашки або 0,01 мкг/г апігеніну та наносили на передпліччя та обличчя 25 жінок. Фізіологію шкіри оцінювали до та після 2 годин (одноразове нанесення) та після 2- та 4-тижневого періоду щоденного нанесення. Після одноразового нанесення всі препарати підвищували вміст води в роговому шарі, але лише α -бісаболол і препарати з екстрактом ромашки знижували TEWL. Препарат з екстрактом ромашки продемонстрував найбільш

виражений результат у зниженні TEWL (27%). Однак після 2- та 4-тижневого застосування лише композиція екстракту збільшила вміст води в роговому шарі порівняно з транспортним засобом [13, 34, 55].

В іншому дослідженні антиоксидантну дію водно-спиртових екстрактів ромашки запашної вивчали на лініях клітин HT29 аденокарциноми людини, індукованої перекисом водню. Екстракт значно знижував рівень активних форм кисню, причому найбільш помітний ефект спостерігали при дозі 1000 г/мл [33].

Гіпоглікемічний ефект екстракту ромашки досліджували на стрептозотоцинових діабетичних щурах. Результати показали, що екстракт захищав клітини острівців Лангергаса і знижує окислювальний стрес, пов'язаний з гіперглікемією. Екстракт ромашки лікарської знижував рівень глюкози в крові натще у мишей з діабетом і покращував толерантність до глюкози. Крім того, екстракт зменшував вплив екзогенної глюкози. Гіпоглікемічний ефект флавоноїдів у цій рослині пов'язаний зі зниженням рівня фібриногену, глікованого гемоглобіну, толерантності до глюкози та рівня глікованого сироваткового білка у мишей із діабетом, а також сприяння толерантності до глюкози та секреції інсуліну [10, 27].

Антигіпертензивну дію екстракту ромашки запашної вивчали у щурів з есенціальною гіпертензією. Антигіпертензивна активність екстракту ромашки запашної у щурів з гіпертензією, викликаною N-омега-нітро-L-аргініном (L-NNA), опосередкована зниженням вмісту ангіотензину II (Ang II) та оксидативного стресу, а також підвищенням вмісту СОД [17].

Екстракт ромашки згодовували перорально в дозі 200 мг/кг щурам із гіпертензією, викликаною дієтою з високим вмістом солі та сахарози. Було виявлено, що екстракт значно знижує систолічний і діастолічний артеріальний тиск, а також частоту серцевих скорочень у порівнянні з каптоприлом. Механізм цієї дії пов'язують зі зниженням на 38 % активності ангіотензинперетворювального ферменту [26].

Спиртовий екстракт ромашки лікарської знижує рівень ліпідів, тригліцеридів, холестерину, ліпопротеїнів низької щільності та підвищує рівень ліпопротеїнів високої щільності у крові піддослідних щурів з гіперліпідемією [28, 39].

Протиалергійну активність водного екстракту ромашки (1,0 мг/мл) визначали шляхом вивільнення β -гексозамінідази (β -Hex) у клітинах базофільного лейкозу щурів (RBL-2H3). У ході експерименту екстракт ромашки пригнічував вивільнення β -Hex на 21,42%. Ефект був дозозалежним і опосередкованим через зниження вивільнення гістаміну та рівнів NO з тучних клітин [21].

Індійські науковці досліджували дію метанольного екстракту ромашки на моделі алергії, викликаній стимулятором тучних клітин. Екстракт ромашки у концентрації 300 мг/кг показали інгібування дегрануляції тучних клітин на 73,3% порівняно із 67,75% референтного зразка хромоглікату натрію. Також спостерігали зниження рівня NO в сироватці, перитонеальній і бронхоальвеолярній рідині при лікуванні екстрактом ромашки в дозі 300 мг/кг в п'ять разів [36].

Інший автор перевіряв ефективність місцевого застосування ефірної олії ромашки при алергічному дерматиті, спричиненому 2,4-динітрохлорбензолом. Рівні сироваткових IgE та IgG1, а також рівень гістаміну значно знизились через 4 тижні та 2 тижні застосування ефірної олії ромашки відповідно [50].

Аромотерапія ефірними маслами ромашки вважається альтернативним методом лікування депресії. Ромашковий чай, може ефективно полегшувати симптоми депресії та безсоння у жінок у післяпологовий період. Деякі фармакологічні експерименти припустили антидепресивну дію ромашки. Наприклад, α -пінне, що міститься в цій рослині, посилює експресію білка, пов'язану з окисним фосфорилуванням і експресією мРНК парвальбуміну в мозку щурів, що визначено за допомогою ізобарної мітки для відносної та

абсолютної кількісної оцінки (iTRAQ) і аналізу полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) [8].

Антипаркінсонічну активність екстракту ромашки вивчали на тваринах, уражених хлорпромазином. Результати показали, що екстракт знижував проліферацію судин і збільшував кількість реактивних гліальних клітин [29]. Ефекти седації перевіряли шляхом оцінки рухової активності мишей порівняно з діазепамом. Спостерігалось дозозалежне зниження рухової активності з максимальним ефектом при дозі 30 мг/кг екстракту ромашки. Дослідження в тестовій моделі світло-темрява рибок даніо показало, що ромашка має потенціал для зменшення проявів тривоги [61].

Гепатопротекторну дію водних екстрактів ромашки вивчали на моделі 1,2-диметилгідразинового гепатиту щурів. Після моніторингу рівнів печінкових ферментів, включаючи аспартат-трансаміназу (АсАТ) і аланін-трансаміназу (АлАТ) результати показали, що лікування водними екстрактами ромашки знизило рівні АсАТ і АлАТ на 33-37 %. Попередня обробка ромашкою перед індукуванням токсичності також мала захисний ефект [32, 50].

Захисний ефект ромашки лікарської проти нефротоксичності цисплатину оцінювали шляхом внутрішньочеревної ін'єкції щурам. Дослідження показало, що екстракт ромашки лікарської знижує маркери окислювального стресу, коригує гіпокальціємію, спричинену нефротоксичністю цисплатину, та пригнічує активність глутамілтрансферази. Крім того, він також пригнічує клубочковий фіброз, покращує структуру ниркової тканини та захищає її від пошкодження [44].

Екстракт ромашки запашної продемонстрував противиразкову та антиоксидантну дію при ураженні етанолом слизової оболонки шлунка у щурів. Гастропротекторні властивості опосередковуються зниженням рівня MDA, підвищенням рівня GSH, захистом сульфгідрильних груп шлунка та протилежними ефектами внутрішньоклітинних медіаторів, таких як вільне залізо, перекис водню та кальцій [12, 35].

Екстракт ромашки запашної покращує репродуктивну функцію у щурів із синдромом полікістозних яєчників. Він знижував індекс резистентності матки, нормалізував рівень статевих гормонів, лептину і ліпідів у сироватці крові, а також зменшував запальні запалення. Гістологічне дослідження показало, що екстракт ромашки запашної відновлював тканину яєчка після скручування/деторсій, знижуючи рівні MDA та пригнічуючи вироблення супероксиду. Гормональний статус та параметри сперми в тканині яєчок досліджували при внутрішньочеревному введенні формальдегіду і екстракту ромашки самцям щурів. Було виявлено, що екстракт зменшує несприятливий вплив формальдегіду на репродуктивну систему самців щурів на 17 % [18].

Імуногістохімічний аналіз показав, що апігенін ромашки лікарської зменшує нейродегенерацію, збільшуючи кількість живих нейронів у гіпокампі. Дослідження також довело, що апігенін відновлює дефіцит пам'яті при епілепсії.

Ще сотні років тому ромашку використовували як болезаспокійливий засіб для полегшення болю при артралгії, спазмах шлунку та невралгії. Відомо, що ромашкова олія зменшує біль при мігрені без аури та біль у грудях [27]. Італійські вчені провели дослідження впливу аналгетичної дії екстракту ромашки за допомогою формалінових тестів. Зменшення ноцицепції (на 96%) у мишей спостерігалось при застосуванні екстракту ромашки у дозі 30 мг/кг порівняно з контролем [16].

Ромашка широко використовується в традиційній медицині Тунісу та Китаю при діареї та спазмах. У Німеччині використовують екстракт цієї рослини як ефективний засіб при лікуванні гострої діареї у дітей [41, 48]. Протидіарейну та спазмолітичну дію ромашки вивчали з використанням ізольованої порожньої кишки кролика. Екстракт ромашки активує K^+ -канали та зменшує антагонізм Ca^{2+} . Крім того, апігенін та апіїн у ромашці мають сильний спазмолітичний ефект на гладеньку мускулатуру [41].

Висновки до розділу 1

Згідно даних літератури, ромашка запашна має достатню сировинну базу, оскільки ця рослина має широке розповсюдження по всій території Європи, зокрема зростає в Україні. Наукові джерела свідчать про різноманітний якісний склад БАР цієї рослини.

Ромашка запашна здавна використовується у традиційній медицині як протизапальний, протиалергійний, протимікробний та жовчогінний. Водночас, хімічний склад цієї рослини вивчено недостатньо, а її трава та корені майже не досліджувалася. Тому проведення фітохімічних досліджень трави та коренів ромашки запашної є актуальним.

РОЗДІЛ 2

ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТРАВИ ТА КОРЕНІВ РОМАШКИ ЗАПАШНОЇ

2.1 Об'єкти дослідження

Для експериментів використовували повітряно-сухі та подрібнені траву та корені ромашки запашної. Сировинну заготовляли у червні-серпні 2021 р. у фазу цвітіння рослини. Сировину заготовляли біля с. Садкі, Бердичівського району Житомирської області та висушували на сушарках при температурі 40°C.

2.2 Дослідження флавоноїдів

Для ідентифікації флавоноїдів методами ПХ та ТШХ використовували 70 % етанольні витяжки трави та коренів ромашки запашної.

Дослідження проводили хроматографією на папері з ФСЗ ДФУ флавоноїдів. Як рухому фазу використовували суміш розчинників н-бутанол – оцтова кислота – вода (4 : 1 : 2), мурашина кислота безводна – вода – етилацетат (10 : 10 : 80) та етилацетат – оцтова кислота льодяна – мурашина кислота – вода (100 : 11 : 11 : 25). Після обробки хроматограм проявляючим реактивом розчином 10 г/л дифенілборної кислоти аміноетилового ефіру Р у метанолі Р та розчином 50 г/л макрогону 400 Р у метанолі Р флавоноїди ідентифікували за жовто-зеленою, жовтою або жовто-коричневою флуоресценцією в УФ-світлі, інтенсивність яких посилювалася при обробці проявляючим реактивом [5, 7].

Результати якісного аналізу флавоноїдів 70 % водно-етанольних витяжок із трави та коренів ромашки запашної методом ТШХ у рухомій фазі етилацетат – оцтова кислота льодяна – мурашина кислота – вода (100:11:11:25)

у порівнянні зі стандартними зразками флавоноїдів після обробки хроматограм проявляючим реактивом наведено на рис. 2.1.

Верхня частина пластинки		
кемпферол: жовта флуоресціююча зона	жовта флуоресціююча зона	жовта флуоресціююча зона
кверцетин: оранжева флуоресціююча зона	оранжева флуоресціююча зона	оранжева флуоресціююча зона
апігенін: жовта флуоресціююча зона	жовта флуоресціююча зона	
гіперозид: жовта флуоресціююча зона	жовта флуоресціююча зона	
лютеолін: жовта флуоресціююча зона	жовта флуоресціююча зона	жовта флуоресціююча зона
рутин: жовто-коричнева флуоресціююча зона	жовто-коричнева флуоресціююча зона	
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин (трава)	Випробовуваний розчин (корені)

Рис. 2.1 ТШХ 70 % водно-етанольних витяжок із трави та коренів ромашки запашної методом ТШХ у рухомій фазі етилацетат – оцтова кислота льодяна – мурашина кислота – вода (100:11:11:25) у порівнянні зі стандартними зразками флавоноїдів після обробки розчином 10 г/л дифенілборної кислоти аміноетилового ефіру Р у метанолі Р та розчином 50 г/л макроголу 400 Р у метанолі Р

У результаті експерименту у траві ромашки запашної було виявлено не менше 6 сполук, у коренях – не менше 3 сполук. В обох зразках сировини ромашки запашної ідентифіковано кемпферол, кверцетин та лютеолін. Також у траві цієї рослини містилися рутин, гіперозид та апігенін.

Визначення кількісного вмісту флавоноїдів у траві та коренях ромашки запашної визначали методом абсорбційної спектрофотометрії за методикою ДФУ 2.1, яка викладена у монографії «Ромашки квітки» при довжині хвилі 410 нм у перерахунку на апігенін та абсолютно суху сировину [3].

Кількісний вміст флавоноїдів (X , %) у траві та коренях ромашки запашної перерахунку на апігенін розраховували за формулою:

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

де A – оптична густина випробуваного розчину за довжини хвилі 410 нм;

m – маса наважки сировини, г.

Результати експерименту з визначення вмісту флавоноїдів у траві та коренях ромашки запашної наведено у табл. 2.1 та табл. 2.2 відповідно.

Таблиця 2.1

Вміст флавоноїдів у траві ромашки запашної

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε , %
5	4	1,69	1,71	0,0024	0,1635	0,95	2,78	$1,71 \pm 0,04$	1,29
		1,71							
		1,75							
		1,63							
		1,81							

Таблиця 2.2

Вміст флавоноїдів у коренях ромашки запашної

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	0,98	0,90	0,3228	0,0112	0,95	2,78	0,90 ± 0,02	0,65
		0,87							
		0,83							
		0,90							
		0,92							

Дослідження показало, що трава ромашки запашної накопичує майже вдвічі більше флавоноїдів, ніж корені. Вміст флавоноїдів у коренях ромашки запашної становив 0,90 %, у траві цієї рослини – 1,71 %.

2.3 Дослідження гідроксикоричних кислот

Вивчення якісного складу гідроксикоричних кислот у траві та коренях ромашки запашної проводили методами ПХ та ТШХ у 70 % етанольних витяжках трави та коренів ромашки запашної. Як рухому фазу використовували 15 % оцтова кислота та етилацетат – мурашина кислота безводна – вода (10 : 2 : 3) у порівнянні з ФСЗ ДФУ гідроксикоричних кислот [5, 7].

Висушену при 105°C хроматограму переглядали в УФ-світлі до та після обробки проявляючим реактивом розчином 10 г/л дифенілборної кислоти аміноетилового ефіру Р у метанолі Р та розчином 50 г/л макроголу 400 Р у метанолі Р, а також у денному світлі – після обробки 3 % етанольним розчином феруму (III) хлориду. Ідентифікацію гідроксикоричних кислот проводили за блакитним, синім та фіолетовим забарвлення зон в УФ- та буро-зеленому забарвленні у денному світлі у порівнянні зі стандартними зразками [5, 7].

ТШХ хроматограма гідроксикоричних кислот у рухомій фазі етилацетат – мурашина кислота безводна – вода (10 : 2 : 3) та після обробки

проявляючим реактивом розчином 10 г/л дифенілборної кислоти аміноетилового ефіру Р у метанолі Р та розчином 50 г/л макроголу 400 Р у метанолі Р наведена на рис. 2.2.

Верхня частина пластинки		
ферулова кислота: фіолетова флуоресціююча зона	фіолетова флуоресціююча зона	фіолетова флуоресціююча зона
кофейна кислота: синя флуоресціююча зона	синя флуоресціююча зона	синя флуоресціююча зона
хлорогенова кислота: блакитна флуоресціююча зона	блакитна флуоресціююча зона	
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин (трава)	Випробовуваний розчин (корені)

Рис. 2.2 ТШХ хроматограма гідроксикоричних кислот у рухомій фазі етилацетат – мурашина кислота безводна – вода (10 : 2 : 3) та після обробки проявляючим реактивом розчином 10 г/л дифенілборної кислоти аміноетилового ефіру Р у метанолі Р та розчином 50 г/л макроголу 400 Р у метанолі Р

За результатами проведеного експерименту у витяжках із трави ромашки запашної виявлено не менше 3, у коренях – не менше 2 сполук, які віднесено до гідроксикоричних кислот.

У обох зразках сировини ідентифіковано кофейну та ферулову кислоти. У траві також містилася хлорогенова кислота.

Визначення кількісного вмісту гідроксикоричних кислот у траві та коренях ромашки запашної проводили за методикою ДФУ 2.0.3, яка викладена у монографії «Кропиви листя^N» методом абсорбційної спектрофотометрії [1].

Для одержання витяжки трави та коренів ромашки запашної використовували 50 % етанол. Оптичну густина вимірювали при довжині хвилі 525 нм [1].

Вміст гідроксикоричних кислот (X , %) у траві та коренях ромашки запашної у перерахунку на хлорогенову кислоту розраховували за формулою:

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

де: A - оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 525 нм;

m - маса наважки випробовуваної сировини, г [1].

Використовують питомий показник поглинання хлорогенової кислоти, що дорівнює 188.

Результати визначення вмісту гідроксикоричних кислот у сировині ромашки запашної наведені у табл. 2.3 та табл. 2.4 відповідно.

Таблиця 2.3

Вміст гідроксикоричних кислот у траві ромашки запашної

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	3,80	3,74	0,6786	0,0968	0,95	2,78	3,74 ± 0,08	1,67
		3,62							
		3,84							
		3,90							
		3,67							

Таблиця 2.4

Вміст гідроксикоричних кислот у коренях ромашки запашної

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	1,29	1,25	0,0088	0,3546	0,95	2,78	1,25 ± 0,03	1,15
		1,18							
		1,22							
		1,31							
		1,25							

За результатами експерименту у траві ромашки запашної гідроксикоричних кислот містилося майже втричі більше, ніж у коренях цієї рослини. У траві ромашки запашної накопичувалося 3,74 % гідроксикоричних кислот, у коренях – 1,25 %.

2.4 Дослідження органічних кислот

Виявлення органічних кислот проводили у водних витяжках із трави та коренів ромашки запашної методом ТШХ у рухомій фазі етилацетат – кислота оцтова льодяна – кислота мурашина – вода (100 : 11 : 11 : 25). На хроматограмах органічні кислоти ідентифікували за жовтим і білим (аскорбінова кислота) забарвленням зон на синьому фоні після проявленням

розчином бромфенолового синього і метилового червоного з наступним висушуванням при температурі 100-105 °С. Ідентифікацію здійснювали у порівнянні зі стандартними зразками органічних кислот [5, 7].

Результати виявлення органічних кислот у водних витяжках із трави та коренів ромашки запашної методом ТШХ у рухомій фазі етилацетат – кислота оцтова льодяна – кислота мурашина – вода (100 : 11 : 11 : 25) після обробки розчином бромфенолового синього наведеного на рис. 2.3.

Верхня частина пластинки		
яблучна кислота: жовта зона	жовта зона	жовта зона
аскорбінова кислота: жовта зона	біла зона	
лимонна кислота: жовта зона	жовта зона	жовта зона
винна кислота: жовта зона	жовта зона	жовта зона
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин (трава)	Випробовуваний розчин (корені)

Рис. 2.3 ТШХ хроматограма органічних кислот трави та коренів ромашки запашної у рухомій фазі етилацетат – кислота оцтова льодяна – кислота мурашина – вода (100:11:11:25) після обробки розчином бромфенолового синього

У результаті експерименту у траві ромашки запашної було ідентифіковано не менше 4, у коренях – не менше 3 сполук. Які віднесли до

органічних кислот. В обох зразках сировини ідентифіковано лимонну, винну та яблучну кислоти. У траві цієї рослини містилася аскорбінова кислота.

Визначення кількісного вмісту органічних кислот у траві та коренях ромашки запашної проводили методом алкаліметрії за методикою ДФУ 2.1, яка наведена у монографії «Шипшини плоди» [3].

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

$$X = \frac{V \cdot 0,0067 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 10 \cdot (100 - W)} \quad (2.3)$$

де: 0,0067 – кількість яблучної кислоти, яка відповідає 1 мл розчину натрію гідроксиду (0,1 моль/л), г;

V – об'єм розчину натрію гідроксиду, який пішов на титрування, мл;

m – маса сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні, % [3].

Результати визначення вмісту органічних кислот у траві та коренях ромашки запашної наведено у табл. 2.5 та табл. 2.6 відповідно.

Таблиця 2.5

Вміст органічних кислот у траві ромашки запашної

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ϵ , %
5	4	4,47	4,27	0,0112	0,4645	0,95	2,78	$4,27 \pm 0,21$	4,18
		3,81							
		3,98							
		4,62							
		4,57							

Таблиця 2.6

Вміст органічних кислот у коренях ромашки запашної

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	1,42	1,70	0,1070	0,1463	0,95	2,78	1,70 ± 0,16	4,19
		2,18							
		1,86							
		2,04							
		1,95							

За результатами аналізу встановлено, що у траві ромашки запашної вміст органічних кислот був майже у 2,5 рази вищий, ніж в коренях цієї рослини. У траві ромашки запашної містилося 4,27 % органічних кислот. У коренях досліджуваної рослини вміст органічних кислот був 1,70 %.

2.5 Дослідження амінокислот

Ідентифікацію амінокислот у водних витяжках з трави та коренів ромашки запашної проводили методом трикратної ПХ. Хроматографування проводили у рухомій фазі *n*-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2) у порівнянні зі стандартними зразками амінокислот [5, 7].

Амінокислоти ідентифікували за синім, синьо-фіолетовим та рожево-фіолетовим забарвленням зон після обробки хроматограм 0,2% етанольним розчином нінгідрину [5, 7].

Результати виявлення амінокислот у водних витяжках із трави та коренів ромашки запашної методом ПХ у рухомій фазі *n*-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2) після обробки розчином 0,2% етанольним розчином нінгідрину наведеного на рис. 2.4.

Верхня частина пластинки		
глутамінова кислота: синя зона	синя зона	синя зона
лейцин: синьо- фіолетова зона	синьо-фіолетова зона	синьо-фіолетова зона
аргінін: синя зона	синя зона	
гліцин: синя зона	синя зона	
валін: синьо- фіолетова зона	синьо-фіолетова зона	синьо-фіолетова зона
лізин: синьо- фіолетова зона	синьо-фіолетова зона	синьо-фіолетова зона
фенілаланін: синя зона	синя зона	
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин (трава)	Випробовуваний розчин (корені)

Рис. 2.4 ПХ хроматограма виявлення амінокислот у водних витяжках із трави та коренів ромашки запашної у рухомій фазі *n*-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2) після обробки розчином 0,2% етанольним розчином нінгідрину

У результаті експерименту у траві ромашки запашної виявлено не менше 7, у коренях – не менше 4 сполук, які віднесли до амінокислот. В обох досліджуваних зразках виявлено лізин, глутамінова кислота, валін і лейцин. У траві ромашки запашної ідентифіковано аргінін, гліцин та фенілаланін.

Визначення вмісту амінокислот у траві та коренях ромашки запашної проводили методом абсорбційної спектрофотометрії при довжині хвилі 573

нм. Як розчин порівняння використовували 0,2% розчин нінгідрину в ізопропанолі [4].

Вміст суми амінокислот ($X, \%$), у траві та коренях ромашки запашної у перерахунку на лейцин і абсолютно суху сировину обчислювали за формулою:

$$X = \frac{A \cdot 50 \cdot 25 \cdot 100}{E_{1\text{см}}^{1\%} \cdot m \cdot 1 \cdot (100 - W)} \quad (2.4)$$

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

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %;

$E_{1\text{см}}^{1\%}$ – питомий показник поглинання комплексу лейцину з нінгідрином у спирті ізопропіловому за довжини хвилі 573 нм, який дорівнює 862 [4].

Результати визначення вмісту амінокислот у траві та коренях ромашки запашної наведено у табл. 2.7 та табл. 2.8 відповідно.

Таблиця 2.7

Вміст амінокислот у траві ромашки запашної

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon, \%$
5	4	1,19	1,19	0,0047	0,0226	0,95	2,78	$1,19 \pm 0,03$	2,24
		0,93							
		1,46							
		1,15							
		1,32							

Таблиця 2.8

Вміст амінокислот у коренях ромашки запашної

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	0,64	0,52	0,5869	0,0368	0,95	2,78	0,52 ± 0,02	2,58
		0,52							
		0,77							
		0,31							
		0,82							

Як видно із результатів, наведених у таблицях, вміст амінокислот у траві ромашки запашної був майже у 2,3 рази вищий, ніж у коренях цієї рослини. У траві ромашки запашної містилося 1,19 % амінокислот, у коренях – 0,52 %.

2.6 Визначення кількісного вмісту поліфенольних сполук

Вміст поліфенольних сполук у траві та коренях ромашки запашної визначали методом абсорбційної спектрофотометрії за методикою загальної статті ДФУ 2.0.1 «Визначення танінів у лікарських засобах рослинного походження») [2].

Вміст суми поліфенолів (X, %) у траві та коренях ромашки запашної у перерахунку на пірогалол та абсолютно суху сировину обчислюють за формулою:

$$x = \frac{62,5 \times A_1 \times m_2 \times P}{A_0 \times m_1 \times 100} \quad (2.5)$$

де A₁ – оптична густина випробовуваного розчину,

A₀ – оптична густина розчину порівняння,

m₁ – маса наважки випробовуваної сировини, г,

m₂ – маса наважки ФСЗ ДФУ пірогалолу, г,

P — вміст пірогалолу у ФСЗ ДФУ пірогалолу [2].

Результати визначення вмісту поліфенольних сполук у траві та коренях ромашки запашної наведено у табл. 2.9 та табл. 2.10 відповідно.

Таблиця 2.9

Вміст поліфенольних сполук у траві ромашки запашної

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	2,91	3,74	0,0124	0,4620	0,95	2,78	3,74 ± 0,09	1,82
		3,86							
		3,25							
		3,98							
		2,56							

Таблиця 2.10

Вміст поліфенольних сполук у коренях ромашки запашної

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	1,18	1,25	0,7390	0,0232	0,95	2,78	1,25 ± 0,04	3,61
		1,61							
		1,34							
		1,91							
		1,04							

За результатами проведеного дослідження встановлено, що вміст поліфенольних сполук траві ромашки запашної майже втричі вищий, ніж у коренях цієї рослини. Вміст поліфенольних сполук у траві ромашки запашної становив 3,74 %, у коренях – 1,25 %.

2.7 Визначення кількісного вмісту полісахаридів

Вміст полісахаридів у траві та коренях ромашки запашної визначали гравіметричним методом за методикою ДФУ 2.0.3, яка неведена у монографії «Алтеї трава^N» [1].

Вміст полісахаридів (X , %) у траві та коренях ромашки запашної у перерахунку на абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 500 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 25 \cdot (100 - W)} \quad (2.6)$$

де m_1 – маса фільтру, г;

m_2 – маса фільтру з осадом, г;

m – маса сировини, г;

W – втрата у масі при висушуванні сировини, % [1].

Результати визначення кількісного вмісту полісахаридів у траві та коренях ромашки запашної у перерахунку на абсолютно суху сировину наведено в табл. 2.11 та 2.12 відповідно.

Таблиця 2.11

Вміст полісахаридів у траві ромашки запашної

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ϵ , %
5	4	7,34	6,75	0,0028	0,0243	0,95	2,78	$6,75 \pm 0,32$	3,94
		5,03							
		6,90							
		6,12							
		6,52							

Таблиця 2.12

Вміст полісахаридів у коренях ромашки запашної

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ϵ , %
5	4	8,67	9,68	0,0865	0,9585	0,95	2,78	$9,68 \pm 0,46$	4,37
		10,41							
		9,68							
		9,86							
		9,55							

За результатами експерименту, у коренях ромашки запашної накопичувалося майже в 1,4 раз більше полісахаридів, ніж у траві досліджуваної рослини. Вміст полісахаридів у коренях ромашки запашної становив 9,68 %, у траві – 6,75 %.

Висновки до розділу 2

1. Методами ПХ та ТШХ у траві та коренях ромашки запашної ідентифіковано кемпферол, кверцетин, лютеолін, кофеїну, ферулову, лимонну, винну та яблучну кислоти, лізин, глутамінову кислоту, валін і лейцин. У траві ромашки запашної виявлено рутин, гіперозид, апігенін, хлорогенову, аскорбінову кислоти, аргінін, гліцин та фенілаланін.

2. Методом абсорбційної спектрофотометрії у траві та коренях ромашки запашної визначено кількісний вміст флавоноїдів (1,71 та 0,90 % відповідно), гідроксикоричних кислот (3,74 та 1,25 % відповідно), амінокислот (1,19 та 0,52 % відповідно) та поліфенольних (3,74 та 1,25 % відповідно) сполук.

3. Гравіметричним методом у траві (6,75 %) та коренях (9,68 %) ромашки запашної визначено кількісний вміст полісахаридів. Методом алкаліметрії у досліджуваних об'єктах ромашки запашної визначено вміст органічних кислот. Найбільше їх містилося у траві ромашки запашної – 4,27 %, у коренях їх вміст складав 1,70 %.

РОЗДІЛ 3

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТРАВИ ТА КОРЕНІВ РОМАШКИ ЗАПАШНОЇ

3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні

Втрату в масі при висушуванні трави та коренях ромашки запашної визначали методом гравіметрії за методикою, яка наведена у загальній статті «Втрата в масі при висушуванні» ДФУ 2.0.1. [2].

Розрахунок втрати в масі при висушуванні (X , %) трави та коренів ромашки запашної робили за формулою:

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

де m - маса сировини до висушування, г;

m_1 - маса сировини після висушування, г [2].

Результати визначення втрати в масі при висушуванні трави та коренів ромашки запашної наведено у табл. 3.1 та табл. 3.2 відповідно.

Таблиця 3.1

Втрата в масі при висушуванні трави ромашки запашної

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε , %
5	4	11,24	12,72	0,0067	0,4537	0,95	2,78	$12,72 \pm 0,61$	6,23
		12,72							
		11,87							
		12,91							
		13,38							

Таблиця 3.2

Втрата в масі при висушуванні коренів ромашки запашної

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	8,33	8,80	0,0088	0,0344	0,95	2,78	8,80 ± 0,41	4,19
		7,82							
		9,64							
		8,80							
		9,22							

У траві та коренях ромашки запашної визначено втрату в масі при висушуванні, яка становила 12,72 та 8,80 % відповідно.

3.2 Визначення вмісту загальної золи

Вміст золи загальної у траві та коренях ромашки запашної визначали методом гравіметрії за методикою ДФУ 2.0.1, яка наведена загальної статті «Загальна зола» [2].

Вміст загальної золи (X, %) у траві та коренях ромашки запашної у перерахунку на абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

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

де: m₁ – маса золи, г;

m – маса наважки сировини, г;

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

Результати визначення вмісту загальної золи у траві та коренях ромашки запашної наведено у табл. 3.3 та табл. 3.4 відповідно.

Таблиця 3.3

Вміст загальної золи у траві ромашки запашної

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon, \%$
5	4	4,14	5,46	0,0086	0,0636	0,95	2,78	$5,46 \pm 0,26$	5,93
		5,46							
		6,43							
		5,32							
		6,64							

Таблиця 3.4

Вміст загальної золи у коренях ромашки запашної

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon, \%$
5	4	6,89	7,71	0,0011	0,0150	0,95	2,78	$7,71 \pm 0,48$	4,82
		7,57							
		7,71							
		8,32							
		7,16							

У траві та коренях ромашки запашної визначено вміст загальної золи – 5,46 та 7,71 % відповідно.

3.4 Визначення вмісту золи, нерозчинної в хлористоводневій кислоті

Вміст золи, нерозчинної в хлористоводневій кислоті у траві та коренях ромашки запашної, визначали гравіметричним методом за методикою ДФУ 2.0.1, яка наведена у загальній статті «Зола, нерозчинна в хлористоводневій кислоті» [2].

Вміст золи, нерозчинної в хлористоводневій кислоті (X, %), у траві та коренях ромашки запашної у перерахунку на абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m} \quad (3.3)$$

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 [2].

Результати визначення вмісту золи, нерозчинної у хлористоводневій кислоті, у траві та коренях ромашки запашної наведено у табл. 3.5 та табл. 3.6 відповідно.

Таблиця 3.5

Вміст золи, нерозчинної у хлористоводневій кислоті, у траві ромашки запашної

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon, \%$
5	4	0,94	0,87	0,0855	0,0335	0,95	2,78	$0,87 \pm 0,04$	5,27
		0,61							
		0,57							
		0,51							
		0,72							

Таблиця 3.6

Вміст золи, нерозчинної у хлористоводневій кислоті, у коренях ромашки запашної

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon, \%$
5	4	1,27	1,29	0,0043	0,8656	0,95	2,78	$1,29 \pm 0,06$	4,61
		1,49							
		1,29							
		1,10							
		0,95							

У траві та коренях ромашки запашної визначено вміст золи, нерозчинної у хлористоводневій кислоті, який становив 0,87 та 1,29 % відповідно.

3.4 Визначення вмісту екстрактивних речовин

Вміст екстрактивних речовин у траві та коренях ромашки запашної визначали гравіметричним методом за методикою ДФУ 2.0.3, яка наведена у монографії «Полину трава» [1].

Для екстрагування використовували як екстрагент воду, 40 % та 70 % етанол у співвідношенні сировини й екстрагента 1 : 5 використовували воду очищену [1].

Екстрактивні речовини (X , %) у траві та коренях ромашки запашної у перерахунку на абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{m \times 200 \times 100}{m_1 \times (100 - W)}, \quad (3.4)$$

де m – маса сухого залишку, г;

m_1 – маса сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, % [1].

Результати визначення екстрактивних речовин у траві та коренях ромашки запашної наведено в таблиці 3.4.

Експериментальну частину проводили відповідно до методики, яка описана у ДФУ.

Результати визначення екстрактивних речовин у траві та коренях ромашки запашної при екстракції водою наведено в табл. 3.7 та табл. 3.8.

Таблиця 3.7

**Вміст екстрактивних речовин при екстракції водою у траві ромашки
запашної**

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	17,73	17,74	0,5697	0,0886	0,95	2,78	17,74 ± 0,85	6,80
		18,32							
		16,91							
		16,76							
		16,84							

Таблиця 3.8

**Вміст екстрактивних речовин при екстракції водою у коренях ромашки
запашної**

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	22,88	23,42	0,4768	0,0862	0,95	2,78	23,42 ± 1,12	7,57
		24,41							
		23,42							
		24,29							
		22,07							

За результатами дослідження встановлено, що вищий вихід екстрактивних речовин при екстракції водою спостерігали для коренів ромашки запашної (23,42%).

Результати визначення екстрактивних речовин у траві та коренях ромашки запашної при екстракції 40 % етанолом наведено в табл. 3.9 та табл. 3.10.

Таблиця 3.9

**Вміст екстрактивних речовин при екстракції 40 % етанолом у траві
ромашки запашної**

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	21,62	20,26	0,5778	0,0743	0,95	2,78	20,26 ± 0,97	4,70
		19,76							
		20,67							
		18,80							
		20,86							

Таблиця 3.10

**Вміст екстрактивних речовин при екстракції 40 % етанолом у коренях
ромашки запашної**

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	21,14	21,09	0,0075	0,0945	0,95	2,78	21,09 ± 1,02	7,94
		20,09							
		21,09							
		22,61							
		21,33							

За результатами експерименту встановлено, що вихід екстрактивних речовин при використанні як екстрагенту 40 % етанолу був вищий для коренів ромашки запашної (21,09 %).

Результати визначення екстрактивних речовин у траві та коренях ромашки запашної при екстракції 70 % етанолом наведено в табл. 3.11 та табл. 3.12.

Таблиця 3.11

**Вміст екстрактивних речовин при екстракції 70 % етанолом у траві
ромашки запашної**

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	21,22	21,22	0,0445	0,9685	0,95	2,78	21,94 ± 1,03	6,11
		23,10							
		20,26							
		21,85							
		20,97							

Таблиця 3.12

**Вміст екстрактивних речовин при екстракції 70 % етанолом у коренях
ромашки запашної**

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	17,40	18,66	0,0036	0,4357	0,95	2,78	18,66 ± 0,89	6,27
		19,57							
		18,66							
		16,86							
		19,07							

За результатами експерименту встановлено, що вихід екстрактивних речовин при використанні як екстрагенту 70 % етанолу був вищий для трави ромашки запашної (21,94 %).

За результатами аналізу встановлено, що вихід екстрактивних речовин при використанні як екстрагенту води та 40 % етанолу був вищий для коренів ромашки запашної – 23,42 та 21,09 % відповідно. 70 % етанол найбільше БАР вилучав із трави ромашки запашної (21,94 %). Відповідно, оптимальним екстрагентом для трави ромашки запашної вибрали 70 % етанол. Для коренів ромашки запашної оптимальним екстрагентом була вода, оскільки при

екстракції цим розчинником спостерігали найвищий вихід екстрактивних речовин із коренів ромашки запашної.

Висновки до розділу 3

1. Гравіметричним методом у траві та коренях ромашки запашної визначено показники якості: втрату в масі при висушуванні (12,27 та 8,80 % відповідно), вміст загальної золи (5,46 та 7,71 % відповідно) та золи, нерозчинної в хлористоводневій кислоті (0,87 та 1,29 % відповідно).

2. Методом гравіметрії у траві та коренях ромашки запашної визначено вихід екстрактивних речовин. Найбільший вміст БАР із трави (21,94 %) ромашки запашної екстрагувалося 70 % етанолом, із коренів (23,42 %) цієї рослини– водою.

ВИСНОВКИ

1. Здійснено аналіз джерел наукової літератури щодо ботанічного опису, хімічного складу та застосування в медицині ромашки запашної.
2. Методами ПХ та ТШХ у траві ромашки запашної ідентифіковано 20, у коренях – 12 сполук. В обох досліджуваних зразках сировини ідентифіковано кемпферол, кверцетин, лютеолін, кофейну, ферулову, лимонну, винну та яблучну кислоти, лізин, глютамінову кислоту, валін і лейцин. У траві ромашки запашної виявлено рутин, гіперозид, апігенін, хлорогенову, аскорбінову кислоти, аргінін, гліцин та фенілаланін.
3. Методом абсорбційної спектрофотометрії у траві та коренях ромашки запашної визначено кількісний вміст флавоноїдів (1,71 та 0,90 % відповідно), гідроксикоричних кислот (3,74 та 1,25 % відповідно), амінокислот (1,19 та 0,52 % відповідно) та поліфенольних (3,74 та 1,25 % відповідно) сполук.
4. Гравіметричним методом у траві (6,75 %) та коренях (9,68 %) ромашки запашної визначено кількісний вміст полісахаридів. Методом алкаліметрії у досліджуваних об'єктах ромашки запашної визначено вміст органічних кислот. Найбільше їх містилося у траві ромашки запашної – 4,27 %, у коренях їх вміст складав 1,70 %.
5. Для трави та коренів ромашки запашної визначено показники якості та вихід екстрактивних речовин при екстракції водою, 40 та 70 % етанолом. Встановлено, що максимальна кількість БАР із трави ромашки запашної екстрагувалася 70 % етанолом, із коренів – водою

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Х.: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
2. Державна фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Х.: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1130 с.
3. Державна фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доп. 1. Х.: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.
4. Кисличенко О. А., Процька В. В., Журавель І. О. Дослідження амінокислотного складу та визначення кількісного вмісту амінокислот в сланях пармелії бороздчатої та пармелії перлинової. *Фармацевтична наука та практика: проблеми, досягнення, перспективи розвитку* = Pharmaceutical science and practice : problems, achievements, prospects : мат. II наук. - практ. інтернет-конф. з міжнар. участю, м. Харків, 27 квіт. 2018 р. Харків. 2018. С. 163.
5. Практикум по фармакогнозии: Учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др. Х.: Золотые страницы, 2003. 640 с.
6. Смик Г. К. Корисні та рідкісні рослини України. Словник-довідник народних назв. К.: «Українська Радянська Енциклопедія» імені М. П. Бажана, 1991. 416 с.
7. Хроматография. Практическое приложение метода: в 2 ч. / ред. Э. Хефтман; пер. с англ. А. В. Родионова; под ред. В. Г. Берёзкина. М.: Мир, 1986. Ч. 1. 336 с.; Ч. 2. 422 с. Afrigan, L.; Jafari Anarkooli, I.; Sohrabi, D.; Abdanipour,

A.; Yazdinezhad, A.; Sayyar, Z.; Ghorbanlou, M.; Arianmanesh, M. The effect of hydroethanolic extract of *Matricaria chamomilla* on the reproductive system of male rats exposed to formaldehyde. *Andrologia*. 2019. № 51. P. 13362-13388.

8. Amsterdam J.D., Li Q.S., Xie S.X. Putative Antidepressant Effect of Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) Oral Extract in Subjects with Comorbid Generalized Anxiety Disorder and Depression. *J. Altern. Complement. Med.* 2020. № 26. P. 813–819.

9. An Analysis of the Medicines for Treating Heart Diseases in Shennong's Herbal Classic / Wang Y., Zhou C., Wu Q., Wang Y.H. *J. Tradit. Chin. Med. Lit.* 2021. № 39. P. 26–30.

10. Analysis of total flavonoids of chamomile and its inhibitory effect on pancreatic lipase / Maimedy M., Wang Y., Zhao S.J., Lan W. *Chem. Bioeng.* 2021. № 38. P. 62–67.

11. Analysis of volatile components in chamomile oil from different origins by gas chromatography time-of-flight mass spectrometry / Xu Y.B., Tang H., Zhu S.Y., Zhe W. et al. *Sci. Technol. Food Ind.* 2015. № 36. P. 69–74.

12. Antibacterial activity of *Chamomilla recutita* oil extract against *Helicobacter pylori* / Shikov A.N., Pozharitskaya O.N., Makarov V.G., Kvetnaya, A.S. *Phytother. Res.* 2008. № 22. P. 252–253.

13. Antioxidant activity and active components analysis of each extract phase of chamomile / Chu B.Q., Fang R.S., Li L., Xiao G.N. et al. *Sci. Technol. Food Ind.* 2019. № 40. P. 1–6.

14. Antioxidant and anticancer activities of chamomile (*Matricaria recutita* L.) / Al-Dabbagh B., Elhaty I.A., Elhaw M., Murali C. et al. *BMC Res. Notes.* 2019. № 12. P. 3-15.

15. Antiproliferative potential and phenolic compounds of infusions and essential oil of chamomile cultivated with homeopathy / Ubessi C., Tedesco S.B., de Bona da Silva C., Baldoni M. et al. *J. Ethnopharmacol.* 2019. № 239. P. 111907-111923.

16. Asadi Z., Ghazanfari T., Hatami H. Anti-inflammatory Effects of *Matricaria chamomilla* Extracts on BALB/c Mice Macrophages and Lymphocytes. *Iran J. Allergy Asthma Immunol.* 2020. № 19. P 63–73.
17. Bas Z., Turkoglu V., Goz Y. Investigation of inhibition effect of butanol and water extracts of *Matricaria chamomilla* L. on angiotensin-converting enzyme purified from human plasma. *Biotechnol. Appl. Biochem.* 2021. № 69. P. 273–280.
18. Bioactive compounds from *Matricaria chamomilla*: Structure identification, in vitro antiproliferative, antimigratory, antiangiogenic, and antiadenoviral activities / Shaaban M., El-Hagrassi A.M., Osman A.F., Soltan M.M.. *Z Nat. C J. Biosci.* 2021 № 77. P. 85–94.
19. Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview / Singh O., Khanam Z., Misra, N., Srivastava M.K. *Pharm. Rev.* 2011. № 5. P. 82–95.
20. Chamomile: a review of its traditional uses, chemical constituents, pharmacological activities and quality control studies / Yun-Lei D., Ying L., Qi W., Feng-Jv N. et al. *Molecules.* 2023. P. 133-176.
21. Chandrashekhar V.M., Halagali K.S., Nidavani R.B. Anti-allergic activity of German chamomile (*Matricaria recutita* L.) in mast cell mediated allergy model. *J. Ethnopharmacol.* 2017. № 137. P. 336–340.
22. Comparison of Determination of Monosaccharide Components in Chamomile Polysaccharides by High Performance Liquid Chromatography and High Performance Capillary Electrophoresis / Chen L., He X.M., Meng L., Ma X.L. *Food Drug.* 2019, № 21. P. 347–351.
23. Coumarins of *Matricaria chamomilla* L.: Aglycones and glycosides / Petruřova-Poracká V., Repčák M., Vilková M., Imrich J. *Food Chem.* 2013. № 141. P. 54–59.
24. Determination of Volatile Components in Different Parts of Chamomile by HS-SPME-GC-MS. / Zhao Y.F., Zhang D., Yang L.X., Wang K. et al. *Chin. J. Exp. Tradit. Med. Formulae.* 2018. № 24. P. 69–73.

25. Digital Microscopic Identification of Two Kinds of Chamomile Medicinal Materials in Xinjiang and Preliminary Study on Pharmacology / Ren L.J., Yuan J., Han S.L., Li, X.X. et al. *J. Xinjiang Med. Univ.* 2016. № 39. P. 724–726.
26. Effects of chamomile extract on blood pressure of L-nitroarginine-induced hypertensive rats and its mechanism / Luo J.J., Yao X.P., Xuan R., Liu B. et al. *J. Food Saf. Qual.* 2020. № 11. P. 5719–5723.
27. Effects of chamomile extract on endometrial tissue, insulin resistance, leptin and blood lipid levels in rats with polycystic ovary syndrome / Chen S.C., Chen J., Li T.J., Zheng L.Y. et al. *Pract. Pharm. Clin. Remedies.* 2021. № 24. P. 400–404.
28. Effects of chamomile on blood sugar and antithrombotic effect of type 1 diabetes model mice / Wang Y., Ma H.M., Lan W., Zhao F.C. *Chem. Bioeng.* 2020. № 37. P. 28–32.
29. Fen M.Y. Deciphering Chamomile Essential Oil. *Chin. Cosmet.* 2021. № 12. 120–122.
30. Geng, J.; Li, X.X. Determination of five chemical constituents in two kinds of chamomile in Xinjiang by one test and multiple evaluation method / Li J.G., Han S.L., Zhao D.S., Zhang H.B. et al. *Her. Med.* 2014. № 33. P. 1491–1495.
31. Guo X.Y. Analysis of volatile components of chamomile essential oil and its application in beverages. *Chin. Agric. Sci. Bull.* 2021. № 37. P. 138–145.
32. Hepatoprotective effect of *Matricaria chamomilla* L in paraquat induced rat liver injury / Tavakol H.S., Farzad K., Fariba M., Abdolkarim C. et al. *Drug Res.* 2015. № 65. P. 61–64.
33. Improved antioxidative and cytotoxic activities of chamomile (*Matricaria chamomilla*) florets fermented by *Lactobacillus plantarum* KCCM 11613P / Park E.H., Bae W.Y., Eom S.J., Kim K.T. et al. *J Zhejiang Univ. Sci. B.* 2017. № 18. P. 152–160.
34. Isolation, purification, properties, structure and antioxidant activity of chamomile polysaccharides / Lu J.A., Xie D.X., He L.Y., Wang Y. et al. *Food Ferment. Ind.* 2021. № 47. 72–78.

35. Jabri M.A., Aissani N., Tounsi H. Protective effect of chamomile (*Matricaria recutita* L.) decoction extract against alcohol-induced injury in rat gastric mucosa. *Pathophysiology*. 2017. № 24. P.1–8.
36. Jing Y.X., Guo Y.T., Lan, W. Determination of 6 kinds of trace elements in chamomile. *J. Xinjiang Med. Univ.* 2013. № 36. P. 1282–1283.
37. Lan W., Guo Y.T., Chen Y., Duan M.H. et al. Study on the effect of Uygur chamomile on inhibiting the proliferation of cervical cancer Hela cells in vitro. *Yunnan J. Tradit. Chin. Med. Mater. Med.* 2016. № 37. P. 54–55.
38. Lan W., Guo Y.T., Geng Z. Determination of total saponins in German chamomile inflorescence. *J. Xinjiang Med. Univ.* 2014. № 37. P. 315–316.
39. Lan W., Wang Y., Hao Y.W. Lipid-lowering effect of German chamomile on experimental hyperlipidemia rats. *J. Xinjiang Med. Univ.* 2018. № 41. P. 208–210.
40. Li B., Zhou W. Analysis of Chamomile Essential Oil by MassWorks~(TM) and Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *J. Chin. Mass Spectrom. Soc.* 2021. № 32. P. 241–245.
41. McKay D.L., Blumberg J.B. A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). *Phytother. Res.* 2016. № 20. P. 519–530.
42. Nikseresht M., Kamali A.M., Rahimi H.R., Delaviz H. et al. The Hydroalcoholic Extract of *Matricaria chamomilla* Suppresses Migration and Invasion of Human Breast Cancer MDA-MB-468 and MCF-7 Cell Lines. *Pharmacogn. Res.* 2017. № 9. P. 87–95.
43. Orav A., Raal A., Arak E. Content and composition of the essential oil of *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert from some European countries. *Nat. Prod. Res.* 2019. № 24. P. 48–55.
44. Protective effect of chamomile extract on kidney in hypertensive rats / Luo Y.N., Qin X.L., Huang Z.Y., Yang J.Y. et al. *Biotechnology*. 2022. № 32. P. 350–354.

45. Protective effect of *Matricaria chamomilla* extract against 1,2-dimethylhydrazine-induced colorectal cancer in mice / El Joumaa M.M., Taleb R.I., Rizk S., Borjac J.M. *J. Complement Integr. Med.* 2020. № 17. P. 20190143-20190147.
46. Research Review and Application Prospect Analysis of *Matricaria* / Wan W.T., Song Y.J., Xu L.J., Xiao P.G., Miao J.H. *Mod. Chin. Med.* 2019. № 21. P. 260–265.
47. Saghafi N., Rkhshandeh H., Pourmoghadam N. Effectiveness of *Matricaria chamomilla* (chamomile) extract on pain control of cyclic mastalgia: A double-blind randomised controlled trial. *J. Obstet. Gynaecol.* 2018. № 38. P. 81–84.
48. Sebai H., Jabri M.A., Souli A. Antidiarrheal and antioxidant activities of chamomile (*Matricaria recutita* L.) decoction extract in rats. *J. Ethnopharmacol.* 2014. № 152. P. 327–332.
49. Sesquiterpenic composition of the inflorescences of Brazilian chamomile (*Matricaria recutita* L.): Impact of the agricultural practices / Petronilho S., Maraschin M., Delgadillo I., Coimbra M.A. et al. *Ind. Crops Prod.* 2011. № 34. P. 1482–1490.
50. Shebbo S., El Joumaa, M.; Kawach, R.; Borjac, J. Hepatoprotective effect of *Matricaria chamomilla* aqueous extract against 1,2- Dimethylhydrazine-induced carcinogenic hepatic damage in mice. *Heliyon.* 2020. № 6. P. 4082-4091.
51. Shoara R., Hashempur M.H., Ashraf A. Efficacy and safety of topical *Matricaria chamomilla* L. (chamomile) oil for knee osteoarthritis: A randomized controlled clinical trial. *Complement. Clin. Pr.* 2015. № 21. P 181–187.
52. Srivastava J.K., Gupta S. Antiproliferative and apoptotic effects of chamomile extract in various human cancer cells. *J Agric Food Chem.* 2017. № 55. P. 9470–9478.
53. Srivastava J.K., Shankar E., Gupta S. Chamomile: A herbal medicine of the past with bright future. *Mol. Med. Rep.* 2010. № 3. P. 895–901.

54. Standard operating procedure for standardized planting of local medicinal herb German chamomile / Zhao D.S., Han S.L., Yi Y.J., Qiu L. et al. *J. Anhui Agric. Sci.* 2015. № 43. P. 70-85.
55. Study on chemical constituents and DPPH free radical scavenging activity of Uyghur chamomile / Ye Q., Wang Y., Li S.C., Mei Y. *Natural Product Research and Development.* 2019. № 31. P. 1907–1911.
56. Study on the anti-inflammatory effect of Chamomile Volatile Oil / Yuan Y., Long Z.J., Yang J.J., Yuan C.H. *Pharm. Biotechnol.* 2011. № 18. P. 52–55.
57. Study on the application of chamomile volatile oil / Yuan Y., Wang D., Sun B.X., Zhang H.G. et al. *Anhui Agric. Sci.* 2020. № 48. P. 211–213.
58. Sun, P.; Ma, Y.; Wang, K.; Chang, X.Q.; Yang, L. Study on chemical constituents of Uyghur chamomile / Zhao Y.F., Zhang D., Liang C.X., Yang L.X. et al. *J. Chin. Pharm. Sci.* 2018. № 27. P. 324–331.
59. The Antifungal Peptide MCh-AMP1 Derived From *Matricaria chamomilla* Inhibits *Candida albicans* Growth via Inducing ROS Generation and Altering Fungal Cell Membrane Permeability / Seyedjavadi S.S., Khani S., Eslamifar A., Ajdary S. et al. *Front. Microbiol.* 2019. № 10. P. 3150-3158.
60. Tian L.J., Huang T.K. Research on the development history of traditional Chinese medicine. *Chin. Arch. Tradit. Chin. Med.* 2017. № 4. P. 753–755.
61. Tissue Culture Technique of Chamomile / Liu X.M., Meng X.X., Zhang W.W., Liao Y.L. et al. *North. Hortic.* 2018. № 2. P. 72–76.
62. Wang S.D., Jin Y.L., Li D.P. Clinical application of traditional Chinese medicine bathing agent. *Res. Tradit. Chin. Med.* 2020. № 2. P. 60–61.
63. Wang Z.Y., Jiang M.Y. Observation on the curative effect of traditional Chinese medicine chamomile Jinshui in the treatment of heat prickly heat in children. *Clin. J. Chin. Med.* 2016. № 8. P. 117-119.
64. Yang Y.S., Pan L.S. Isolation and Structure Determination of Flavonoids in Chamomile. *Appl. Chem. Ind.* 2018. № 6. P. 697–698.

65. Zhou P. Traditional Chinese medicine. *Comb. Chem. High Throughput Screen.* 2020. № 13. P. 836-848.

ДОДАТКИ

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



Матеріали

III міжнародної науково-практичної конференції
Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference

**ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ
ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ
ТЕХНОЛОГІЇ, ПРИСВЯЧЕНА 100-
РІЧЧЮ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ Д. П. САЛА**

***FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH IN THE
FIELD OF PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY,
DEDICATED TO THE 100TH ANNIVERSARY OF THE
BIRTHDAY OF D. P. SALO***

24 листопада 2023 р.

November 24, 2023

Харків, Україна

Kharkiv, Ukraine

УДК:615.014.2:615.2

Редакційна колегія: проф. Котвіцька А. А., проф. Владимірова І. М., проф. Вишневська Л. І., проф. Рубан О. А., проф. Ковалевська І. В., проф. Семченко К. В., доц. Марченко М. В., доц. Ковальова Т. М., ас. Пономаренко Т.О.

Відповідальні секретарі : проф. Ковалевська І. В., проф. Семченко К. В.

Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології: Збірник наукових матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю з Дня народження Д. П. Сала (м. Харків, 24 листопада 2023 р.). Х.: Вид-во НФаУ, 2023.- С. 522 (Серія «Наука»)

Збірник містить матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології», присвяченої 100-річчю з Дня народження Д. П. Сала.

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

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

*Матеріали подаються мовою оригіналу.
За достовірність матеріалів відповідальність несуть автори.*

УДК:615.014.2:615.2

НФаУ, 2023



Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань в роботі використовували загальноприйняті фізичні, хімічні та фармакотехнологічні методи досліджень.

Основні результати. Склад *таблеток для розсмоктування* повинен забезпечувати повільне вивільнення діючої речовини у порожнині рота, що досягається шляхом поєднання допоміжних речовин та технології виробництва.

Спочатку нами вивчено фармакотехнологічні властивості порошку кореневищ ірису. Отримані результати довели, що він має задовільну текучість, що підтверджується показником стисливості та коефіцієнтом Гауснера, а також велику насипну густину та малий кут природного укусу. Це дозволяє прогнозувати можливість отримання таблеток методом прямого пресування. Враховуючи, що діюча речовина рослинного походження, до складу вводили вологорегулятори (аеросил, неусілін), наповнювачі (МКЦ, просолв), розпушувачі (крохмаль кукурудзяний, натрій кроскармелоза, натрій карбоксиметилкрохмаль), цукри та їх замітники – манітол, лудіпрес та стевіозид. Середня маса таблеток становила 0,30 г. Таблеткову масу досліджували на текучість, кут природнього укусу, насипну густину та густину після усадки. Потім пресували таблетки та визначали їх фармако-технологічні показники. За результатами аналізу отриманих результатів, обрано такі допоміжні речовини: неусілін US 2, натрій кроскармелоза, манітол 60, стевіозид, МКЦ 102. Середню масу таблеток доцільно збільшили до 0,45 г. Розпадання таблеток становило 7-8 хв.

Висновки. Проведені дослідження дозволили обрати допоміжні речовини та дослідити основні показники якості отриманих таблеток.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ТРАВИ РОМАШКИ ЗАПАШНОЇ

Скрипай А.О., Процька В.В., Кисличенко В.С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Ромашка запашна (*Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.) – це широко поширений в усьому світі дикорослий вид ромашки, який належить до родини Айстрові (*Asteraceae* Bercht. & J.Presl).

Ромашка запашна широко використовується в традиційній медицині для лікування різноманітних захворювань. З її допомогою лікують шлунково-кишкові розлади, застуду, хвороби печінки, нервово-психічні та респіраторні захворювання. Крім того, ця рослина широко використовується як знеболювальний та протимікробний засіб при лікуванні захворювань шкіри. Відомі заспокійливий, спазмолітичний, протидіабетичний, протизапальний, гіполіпідемічний та гіпертензивний ефекти цієї рослини.

За даними літератури, ромашка запашна містить ефірну олію, основними компонентами якої є матрицин, мірцен, β-фарнезен та гермакрен D. Крім того, рослина накопичує флавоноїди, кумарини, алкалоїди та стероїдні сполуки.

Методи дослідження. Траву ромашки заготовляли на території



Харківської області у 2021 р. Для експериментів використовували водні, водно-спиртові, та етилацетатні витяжки. Ідентифікацію флавоноїдів та гідроксикоричних кислот проводили методами хроматографії на папері та у тонкому шарі сорбенту. Хроматографування проводили у рухомих фазах етилацетат – оцтова кислота льодяна – мурашина кислота – вода (100:11:11:27), мурашина кислота безводна – вода – етилформіат (10:10:80), мурашина кислота безводна – вода – метилкетон – етилацетат (10:10:30:50) та н-бутанол – оцтова кислота льодяна – вода (4:1:2). Гідроксикоричні кислоти ідентифікували за зеленою та блакитною флуоресценцією в УФ-світлі. Флавоноїди проявлялись на хроматограмах у вигляді зон, що в УФ-світлі мали жовту, жовто-коричневу та жовто-зелену флуоресценцію, а після обробки 2 % етанольним розчином феруму (III) хлориду у денному світлі набували буро-зеленого забарвлення.

Визначення кількісного вмісту флавоноїдів у перерахунку на лютеолін та абсолютно суху сировину та гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту та абсолютно суху сировину проводили методом абсорбційної спектрофотометрії за методиками ДФУ.

Результати дослідження. В результаті експерименту у траві ромашки запашної було ідентифіковано неохлаорогенову, ферулову та хлорогенову кислоти, флавоноїди кверцетин, апігенін та лютеолін.

Вміст флавоноїдів у траві ромашки запашної становив $0,21 \pm 0,02$ %. Гідроксикоричних кислот у досліджуваній сировині накопичувалося майже в 4 рази більше – $0,78 \pm 0,02$ %.

Висновки. Результати аналізу свідчать про перспективність фармакогностичного дослідження трави ромашки запашної. Одержані дані будуть використані при розробці методів контролю якості на траву ромашки запашної та лікарських рослинних засобів на її основі.

РОЗРОБКА АПАРАТУРНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ШВИДКО РОЗЧИННОГО ПОРОШКУ

Слесар М. В., Полова Ж. М., Шумейко О. В., Шумейко М. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

Виробництво лікарських форм які дозволяють досягти швидкого ефекту без порушення шкірних покривів та без застосування у незручний спосіб, при дотриманні активного способу життя є загальною метою нових лікарських препаратів, яке вимагає розробки сучасних методів виробництва. Виробництво будь-якої лікарської форми включає в себе ряд операцій, які здійснюються за допомогою специфічного обладнання, використання якого притаманне вузькому номенклатурному ряду препаратів. Вибір таких видів обладнання та виведення їх в окремі групи з формуванням умов вибору є типовим підходом до розробки нової виробничої лінії.



ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У ФАРМАЦІЇ КУКОЛИЦІ БІЛОЇ (<i>MELANDRIUM ALBUM</i> MILL.)	431
<i>Похиляк В. А., Бурда Н. Є.</i>	
БІОЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО ТЕРАПЕВТИЧНОГО ПІДХОДУ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ <i>CRISPR/Cas</i> НА ГЕНОМІ ЛЮДИНИ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ МАСОВИХ СПАДКОВО-ПАТОЛОГІЧНИХ СТАНІВ	432
<i>Прилуцький С.П</i>	
СУЧАСНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ГЕЛЕЙ СТОМАТОЛОГІЧНИХ	433
<i>Присяжна Н.В., Рубан О.А.</i>	
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТА СКЛАДУ ОПОЛІСКУВАЧА ДЛЯ ПОРОЖНИНИ РОТА З ЦЕТИЛПРИДИНІО ХЛОРИДОМ	435
<i>Пурій Х.А., Гриновець І.С.</i>	
БІОТЕХНОЛОГІЯ У ВЕТЕРЕНАРНІЙ МЕДИЦИНІ ТА ФАРМАЦІЇ	436
<i>Пихтіна А. В.</i>	
РОЗРОБКА СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ОРОДИСПЕРСНИХ ТАБЛЕТОК СЕДАТИВНОЇ ДІЇ	438
<i>Рибитва І.О., Криклива І.О., Манський О.А.</i>	
ВИКОРИСТАННЯ БАКУЧІОЛУ, ЯК БЕЗПЕЧНОЇ АЛЬТЕРНАТИВИ РЕТИНОЛУ	439
<i>Рижук А.М., Іванюк О.І.</i>	
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МАЙНОВОГО СТАНУ АПТЕЧНИХ ЗАКЛАДІВ РІЗНОЇ ФОРМИ ВЛАСНОСТІ	440
<i>Рябокобила І. О., Мороз С. Г.</i>	
СОЦІАЛЬНА ФАРМАЦІЯ: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	443
<i>Савальчук А.В.</i>	
ПІДБІР ДОПОМІЖНИХ РЕЧОВИН ПРИ РОЗРОБЦІ СКЛАДУ ТАБЛЕТОК З ПОРОШКОМ КОРЕНЕВИЩ ІРИСУ БОЛОТНОГО	444
<i>Сасин А.М., Сліпченко Г.Д.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ТРАВИ РОМАШКИ ЗАПАШНОЇ	445
<i>Скрипай А.О., Процька В.В., Кисличенко В.С.</i>	
РОЗРОБКА АПАРАТУРНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ШВИДКО РОЗЧИННОГО ПОРОШКУ	446
<i>Слесар М. В. , Полова Ж. М. , Шумейко О. В., Шумейко М. В.</i>	
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ГЕЛІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ШКІРИ У ПАЦІЄНТІВ З БУЛЬОЗНИМ ЕПІДЕРМОЛІЗОМ	449
<i>Сліпцова Н. А., Назаркіна В. М.</i>	

Міністерство охорони здоров'я України
 Національний фармацевтичний університет
 Кафедра аптечної технології ліків
 Кафедра заводської технології ліків

Сертифікат №354

Даний сертифікат засвідчує, що

Скрипай А.О.

брав(ла) участь у III Міжнародній науково-практичній конференції

**“ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ
 ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ”, ПРИСВЯЧЕНІЙ 100-РІЧЧЮ З ДНЯ
 НАРОДЖЕННЯ Д. П. САЛА**

24 листопада 2023 р., м. Харків, Україна

Проректор з науково-педагогічної
 роботи НФаУ, проф.



Інна ВЛАДИМИРОВА



Національний фармацевтичний університет

Факультет фармацевтичний
Кафедра фармакогнозії та нутриціології
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація
Освітня програма Фармація

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри
фармакогнозії та нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО
« 01 » вересня 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Анастасії СКРИПАЙ

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фітохімічне вивчення *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.»
керівник кваліфікаційної роботи: Вікторія КИСЛИЧЕНКО, д.фарм.н., завідувачка кафедри фармакогнозії та нутриціології
затверджений наказом НФаУ від «23» жовтня 2023 року № 233
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2023 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: фітохімічне вивчення трави та коренів ромашки запашної.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): здійснити пошук та аналіз наукових джерел літератури стосовно ботанічної характеристики, хімічного складу та застосування у медицині рослин роду Ромашка, зокрема, ромашки запашної; вивчити якісний склад БАР трави та коренів ромашки запашної; визначити кількісний вміст БАР у траві та коренях ромашки запашної; визначити показники якості трави та коренів ромашки запашної.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): таблиць – 24, рисунків – 11

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Вікторія КИСЛИЧЕНКО, професор, завідувач кафедри фармакогнозії та нутриціології	01.09.2023	01.09.2023
2	Вікторія КИСЛИЧЕНКО, професор, завідувач кафедри фармакогнозії та нутриціології	16.10.2023	16.10.2023
3	Вікторія КИСЛИЧЕНКО, професор, завідувач кафедри фармакогнозії та нутриціології	30.11.2023	30.11.2023

7. Дата видачі завдання: « 01 » вересня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Огляд даних літератури стосовно ботанічної характеристики, географічного розповсюдження, хімічного складу і застосування у медицині ромашки запашної	01.09.2023-16.10.2023	виконано
2	Дослідження якісного складу деяких БАР сировини ромашки запашної	16.10.2023-06.11.2023	виконано
3	Визначення кількісного вмісту деяких БАР у сировині ромашки запашної	06.11.2023-30.11.2023	виконано
4	Визначення показників якості та вміст екстрактивних речовин у сировині ромашки запашної	30.11.2023-15.12.2023	виконано
5	Оформлення роботи та подання до Екзаменаційної комісії	грудень 2023	виконано

Здобувач вищої освіти

_____ Анастасія СКРИПАЙ

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Вікторія КИСЛИЧЕНКО

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 233
по Національному фармацевтичному університету

від 23 жовтня 2023 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми навчання фармацевтичного факультету НФаУ 2024 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.	Скрипай Анастасія Олександрівна	Фітохімічне вивчення <i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb	Phytochemical study of <i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb	проф. Кисличенко В. С.	проф. Георгіянц В. 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**

№124538 від «25» грудня 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Скрипай Анастасії Олександрівни, ____ курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне вивчення *Chamo-milla suaveolens* (Pursh) Rydb / Phytochemical study of *Cha-momilla suaveolens* (Pursh) Rydb», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (компіляції).

**Голова комісії,
професор**



Інна ВЛАДИМИРОВА

5%

21%

ВІДГУК

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

Анастасії СКРИПАЙ

на тему: «Фітохімічне вивчення *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.»».

Актуальність теми. Ромашка запашна – відома лікарська рослина, поширена у всьому світі. Він широко використовується в народній медицині для лікування всіх видів захворювань, включаючи інфекційні, нервово-психічні, респіраторні, шлунково-кишкові та печінкові захворювання. Використовується також як заспокійливий, спазмолітичний, антисептичний і протиблювотний. Фокус сучасних наукових досліджень вітчизняних та закордонних вчених був зосереджений на вивченні квіток ромашки запашної. Водночас, хімічний склад трави та коренів ромашки запашної є мало дослідженим. Тому поглиблене фітохімічне вивчення сировини ромашки запашної та визначення параметрів якості сировини цієї рослини є актуальним.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.

Анастасією СКРИПАЙ проведено дослідження якісного складу та визначення кількісного вмісту деяких БАР, а також визначення показників якості сировини ромашки запашної.

Оцінка роботи. Робота виконана на достатньо високому науковому рівні з використанням сучасних методів аналізу, що відповідають вимогам ДФУ. Результати, наведені в роботі є достовірними і не викликають сумніву. Матеріал викладено послідовно, логічно, грамотно.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту. Кваліфікаційна робота Анастасії СКРИПАЙ «Фітохімічне вивчення *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник _____

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«05» грудня 2023 р.

РЕЦЕНЗІЯ

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

Анастасії СКРИПАЙ

на тему: «Фітохімічне вивчення *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.».

Актуальність теми. Лікування травами використовується протягом багатьох століть, і їх використання зростає щороку. За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), до 80% населення світу все ще залежить від рослинних ліків.

Ромашка запашна поширена в усьому світі. Вона містить флавоноїди гідроксикоричні кислоти та ефірну олію, які потенційно корисні для здоров'я людини.

Ромашка запашна широко використовується в народній медицині для лікування багатьох захворювань, включаючи інфекційні, нервово-психічні, респіраторні, шлунково-кишкові та печінкові захворювання. Використовується також як заспокійливий, спазмолітичний, антисептичний і протиблювотний засіб. Але хімічний склад трави ромашки запашної вивчено недостатньо, тому фітохімічне дослідження цієї рослини є актуальним.

Теоретичний рівень роботи. Анастасією СКРИПАЙ проведено огляд та узагальнення даних наукової літератури щодо ботанічної характеристики, розповсюдження, хімічного складу та застосування ромашки запашної.

Пропозиції автора по темі дослідження. Анастасією СКРИПАЙ у сировині ромашки запашної досліджено якісний склад та визначено вміст деяких груп БАР, визначено показники якості та вміст екстрактивних речовин у сировині ромашки запашної.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Анастасією СКРИПАЙ у траві ромашки запашної виявлено флавоноїди, гідроксикоричні та амінокислоти, визначено вміст полісахаридів, флавоноїдів, гідроксикоричних та амінокислот, танінів, ефірної олії,

хлорофілів та каротиноїдів. Визначено показники якості трави ромашки запашної.

Недоліки роботи. Принципових зауважень до роботи немає.

Загальний висновок і оцінка роботи. Кваліфікаційна робота Анастасії СКРИПАЙ має практичне значення і відповідає вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт. Усі одержані результати в ній є достовірними, коректними та обґрунтованими. Кваліфікаційна робота Анастасії СКРИПАЙ «Фітохімічне вивчення *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.» рекомендована для подання до захисту в Екзаменаційну комісію.

Рецензент _____

проф. Вікторія ГЕОРГІЯНЦ

«11» грудня 2023 р.

ВИТЯГ

з протоколу засідання кафедри фармакогнозії та нутриціології

№ 6 від 18 грудня 2023 р.

ПРИСУТНІ: Бородіна Н.В., Бурда Н.Є., Гонтова Т.М., Гончаров О.В., Журавель І.О., Кисличенко В.С., Комісаренко М.А., Король В.В., Машталер В.В., Попик А.І., Процька В.В., Романова С.В., Скребцова К.С., Тартинська Г.С., Хворост О.П.

Порядок денний:

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

СЛУХАЛИ: про представлення до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційної роботи на тему «Фітохімічне вивчення *Chatomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.» здобувачки вищої освіти випускного курсу Фм19(4,6з)-02а групи Анастасії СКРИПАЙ.

Науковий керівник: професор Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Рецензент: професор Вікторія ГЕОРГІЯНЦ

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувачки вищої освіти Фм19(4,6з)-02а Анастасії СКРИПАЙ на тему «Фітохімічне вивчення *Chatomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.».

Завідувачка кафедри фармакогнозії
та нутриціології, професор

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Секретар кафедри, професор

Надія БУРДА

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Направляється здобувачка вищої освіти Анастасія СКРИПАЙ до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фітохімічне вивчення *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Микола ГОЛІК /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувачка вищої освіти Анастасія СКРИПАЙ може бути допущений до захисту кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Керівник кваліфікаційної роботи

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«05» грудня 2023 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

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

Завідувачка кафедри
фармакогнозії та нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«18» грудня 2023 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« 09 » лютого 2024 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ / Марія ЗАРІЧКОВА /