

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
факультет медико-фармацевтичних технологій
кафедра фармакогнозії та нутриціології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ЛИСТЯ, КВІТОК ТА КОРЕНІВ
ЗМІЄГОЛОВНИКУ МОЛДАВСЬКОГО
(*DRACOSERHALUM MOLDAVICA L.*)»

Виконала: здобувачка вищої освіти групи
ТПКЗм(4,6з)дз-01

спеціальності 226 Фармація, промислова
фармація

освітньо-професійної програми Технології
парфумерно-косметичних засобів

Ольга ДУДКА

Керівник: доцент закладу вищої освіти кафедри
фармакогнозії та нутриціології, к. фарм. н.,
доцент

Андрій ПОПИК

Рецензент: завідувач кафедри загальної хімії,
д. фарм. н., професор

Сергій КОЛІСНИК

Харків – 2026 рік

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному вивченню змієголовнику молдавського. Хімічними та спектральними методами у сировині досліджено якісний склад і кількісний вміст БАР. Ідентифіковано флавоноїди, іридоїди, кислоти, полісахариди, причому максимумальний вміст – у листі. Встановлено показники якості сировини та визначено, що оптимальним екстрагентом для вилучення речовин є 70% етанол. Кваліфікаційна робота викладена на 50 сторінках, містить 15 таблиць, 31 рисунок. Список літератури налічує 41 джерело.

Ключові слова: змієголовник молдавський, *Dracocephalum moldavica*, листя, квітки, корені, фітохімічне вивчення.

ANNOTATION

The qualification paper covers the phytochemical study of *Dracocephalum moldavica*. Qualitative composition and quantitative content of biologically active substances in the raw material were investigated using chemical and spectral methods. Flavonoids, iridoids, acids, and polysaccharides were identified, with the maximum content observed in the leaves. Quality indicators of the raw material were established; 70% ethanol was determined as the optimal extractant. The work comprises 50 pages, 15 tables, 31 figures. References include 41 sources.

Keywords: Moldavian dragonhead, *Dracocephalum moldavica*, leaves, flowers, roots, phytochemical study.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ <i>DRACOCERPHALUM MOLDAVICA</i> L.....	8
1.1 Ботанічна характеристика змієголовнику молдавського.....	8
1.2 Хімічний склад змієголовнику молдавського	10
1.4 Фармакологічна дія та використання в медицині.....	17
Висновки до розділу 1	19
РОЗДІЛ 2. ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ <i>DRACOCERPHALUM MOLDAVICA</i>	20
2.1. Характеристика об'єктів дослідження.....	20
2.2 Визначення флавоноїдів.....	21
2.3 Визначення іридоїдів	23
2.4 Визначення полісахаридів.....	25
2.5 Визначення органічних кислот	28
2.6 Визначення гідроксикоричних кислот.....	32
2.7 Визначення амінокислот	36
2.8 Визначення антоціанів.....	39
2.9 Визначення танінів.....	40
Висновки до розділу 2	42
РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СИРОВИНИ <i>DRACOCERPHALUM MOLDAVICA</i>	44
3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні.....	44
3.2 Визначення вмісту загальної золи.....	45

3.3 Визначення екстрактивних речовин	47
Висновки до розділу 3	49
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	51
ДОДАТКИ.....	56

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

- БАР – біологічно активні речовини;
- ВЕРХ – високоефективна рідинна хроматографія;
- ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота;
- ЦНС – центральна нервова система;
- ШКТ – шлунково-кишковий тракт;
- ДФУ – Державна фармакопея України;
- ЛРС – лікарська рослинна сировина;
- ПХ – паперова хроматографія;
- ТШХ – тонкошарова хроматографія;
- УФ- – ультрафіолетовий;
- AgNPs – метод синтезу срібних наночастинок;
- CRP – С-реактивний білок;
- IL-6 – інтерлейкін-6;
- MDA – malondialdehyde, малоновий діальдегід;
- DMEO – ефірна олія *Dracoscephalum moldavica*;
- DMH – гідролат *Dracoscephalum moldavica*;
- MIC – мінімальна інгібуюча концентрація речовини, яка пригнічує видимий ріст мікроорганізмів;
- PI3K/Akt/GSK3 β – сигнальний шлях Phosphoinositide 3-kinase / Protein kinase B (Akt) / Glycogen synthase kinase 3 beta pathway;
- SOD – супероксиддисмутаза (фермент антиоксидантного захисту);
- ERK1/2 – Extracellular signal-regulated kinases 1/2 pathway, клітинний сигнальний механізм, залучений у процеси проліферації, диференціації та виживання клітин;

ВСТУП

Актуальність теми. Змієголовник молдавський – це неофіційна рослина, яка завдяки унікальному метаболічному профілю, має високий фармакологічний потенціал, що є досить актуально на сьогоднішній день. Естракти й ефірні олії *Dracosephalum Moldavica* L. виявляють виражену антиоксидантну, антимікробну, нейропротекторну та кардіопротекторну активність. Саме тому дослідження її фітохімічного складу відкриває нові можливості для розробки природних терапевтичних засобів та функціональних продуктів.

Препарати на основі змієголовнику застосовують при тахікардії, невралгіях, легких формах мігрені та застудних захворюваннях. Зовнішньо його використовують для полоскання, компресів і припарок при зубному болю, ревматизмі та забиттях, а свіже подрібнене листя – для загоєння гнійних ран. Крім того, рослина сприяє підвищенню апетиту та поліпшенню травлення. Такий широкий терапевтичний потенціал підкреслює доцільність та актуальність подальшого фітохімічного вивчення листя, квіток та коренів *Dracosephalum moldavica* з метою ідентифікації біологічно активних речовин і розширення можливостей його застосування у фармацевтичній практиці.

Мета дослідження: проведення фітохімічного визначення листя, квіток та коренів змієголовнику молдавського.

Завдання дослідження:

1. Здійснити огляд літери щодо ботанічних, хімічних і фармакологічних властивостей змієголовнику молдавського, дослідити його використання;
2. Проведення визначення якісного і кількісного складу біологічно активних речовин у листі, квітках та коренях змієголовнику молдавського;
3. Визначення показників якості сировини *Dracosephalum Moldavica*.

Предмет дослідження: фітохімічне дослідження листя, квіток та коренів змієголовнику молдавського.

Об'єкт дослідження: змієголовник молдавський (*Dracocephalum Moldavica* L.).

Методи дослідження. Якісний склад рослинної сировини досліджували шляхом проведення специфічних хімічних реакцій та за допомогою паперової хроматографії. Кількісний вміст біологічно активних компонентів визначали із використанням спектрофотометричних і гравіметричних методів аналізу. Усі отримані показники підлягали подальшій статистичній обробці.

Практичне значення отриманих результатів. У кваліфікаційній роботі представлені результати комплексного фітохімічного вивчення листя, квіток та коренів змієголовнику молдавського. Визначено показники якості сировини (вологість, зольність, екстрактивні речовини) та встановлено, що оптимальним екстрагентом для вилучення БАР є 70 % етанол. У сировині ідентифіковано та визначено кількісний вміст флавоноїдів, іридоїдів, полісахаридів, органічних і гідроксикоричних кислот, танінів та антоціанів. Встановлено, що найбільша концентрація діючих речовин накопичується у листі. Отримані дані можуть бути використані для стандартизації сировини та слугувати основою для створення нових фітотерапевтичних засобів.

Апробація результатів дослідження. За темою кваліфікаційної роботи були написані та опубліковані тези на V міжнародної науково-практичній конференції «Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології», 23 жовтня 2025 року, м. Харків (додаток А).

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Робота складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, списку використаної літератури та додатків. Робота викладена на 50 сторінках, містить 15 таблиць та 31 рисунок. Список використаної літератури налічує 41 джерело.

РОЗДІЛ 1. БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ *DRACOCERPHALUM MOLDAVICA* L.

1.1 Ботанічна характеристика змієголовнику молдавського

Змієголовник молдавський (*Dracoscephalum moldavica* L.) – однорічна рослина трав'янистого типу, яка вкрита рідкісним коротким опушенням [18, 37]. Родина: ясноткові або губоцвіті (*Lamiaceae*). Родова назва *Dracoscephalum* походить від грецьких слів *drakon* – «дракон» і *kephale* – «голова», що вказує на форму віночка [19].



Рис. 1.1. Зовнішній вигляд змієголовнику молдавського

Стебло у рослини чотиригранне, прямовисне, добре розгалужене, іноді з червонуватим відтінком, заввишки від 15 до 80 сантиметрів [18, 19, 37]. Міжвузля завдовжки 3–4,7 см, рідко вкриті короткими відхиленими волосками, з пурпуровим відтінком [41].

Листки розміщуються супротивно, мають черешки; нижні – довгасто-ланцетної форми із зубчасто-пилчастим краєм, а верхні – вужчі, ланцетні, з більш вираженим пилчастим обрамленням [18, 37]. Листки прикореневі, стеблові відмирають рано; форма – видовжено-яйцеподібна до овально-трикутної, 1,7–2,4 см завдовжки та 0,8–1,2 см завширшки, край – зубчастий або городчастий; верхівка тупа, основа зазвичай звужена, рідше серцеподібна; обидві поверхні вкриті коротким опушенням; черешки завдовжки 1,2–1,8 см, іноді дорівнюють листковій пластинці, вгору стають коротшими [17, 33].

Коренева система – мичкувата, відносно неглибока (до 35–40 см). Рослина має приємний лимонний смак і запах [19].

Квіти рослини двостатеві, неправильні за формою, зібрані по 4–6 у кільцях, які складаються в подовжене колосоподібне суцвіття. Віночок двогубий, зазвичай білого або ніжно-блакитного з фіолетовим відтінком кольору, його довжина становить 20–25 міліметрів і він удвічі чи навіть більше перевищує чашечку [18, 37]. Чашечка двогуба. Біля основи утворюється відносно довга трубка, доступна для комах із довгими хоботками, але розширене горло квітки дозволяє бджолам також діставати нектар. Дискподібна нектарна залоза розташована біля основи зав'язі [22].

Ефірна олія накопичується в екзогенних клітинах, розташованих на верхньому боці зубчастих листків та у суцвіттях. У кожному симподії є до 6 квіток, а на стеблі суцвіття формується 20–25 несправжніх кільців. Період цвітіння триває близько 30 днів – у липні та серпні. Рослина продукує нектар, завдяки чому медопродуктивність може сягати 200 кг/га [13, 29].

Плід складається з чотирьох дрібних горішків, які залишаються в чашечці [18, 37]. Насіння *Dracoscephalum moldavica* починає проростати через 44 години, а максимальну схожість досягає через 126 годин. Швидка фаза поглинання води триває 7 годин, після чого вміст води сягає 223%. Через 14 годин насіння вкривається слизом [38]. Висівають змієголовник навесні, а цвітіння розпочинається через 90 днів [41]. Вегетаційний період становить 190 днів, за яких потреба у теплі складає 1877,9 °C, а в опадах – 325,2 мм. Насіння

збирають через 137 днів після сівби, коли сума температур становить 2492,1°C, а кількість опадів – 355 мм [24].

Батьківщиною змієголовника молдавського вважають Азію (Сибір, Китай, Східна та Західна Азія, Кавказ). Рослина поширена в багатьох регіонах Європи. Також зустрічається в дикому вигляді в Північній Америці [4]. В Україні ця культура вирощується переважно як ефіроолійна й медоносна рослина, адже приваблює велику кількість бджіл. Подекуди, після культивування, вона може дичавіти та утворювати невеликі природні зарості [11, 18].

1.2 Хімічний склад змієголовнику молдавського

Лікарською сировиною є надземна частина рослини – трава (*herba*), яку збирають на початку або під час активного цвітіння залежно від подальшого використання [4]. Свіжа рослина містить 0,06–0,7 % ефірної олії. Накопичення ефірних олій зростає у генеративний період і досягає максимуму в час опадання квіток [10, 30]. Оптимальним періодом збору для отримання ефірної олії є фаза повного цвітіння, коли вже починається дозрівання насіння [13, 29]. Ефірна олія з надземних частин має блідо-жовте забарвлення [36].

Вміст ефірної олії залежить від багатьох чинників, зокрема від популяції та технології вирощування (удобрення, час збору врожаю). Дослідження в Ірані на 7 місцевих популяціях показали, що вміст олії коливався в межах від 0,03 до 0,12 % [36]. Збільшення рівня плідності, тобто кількості хромосом, спричиняло значні зміни в окремих морфологічних і фізіологічних ознаках та у вмісті біологічно активних речовин у *Dracosephalum moldavica*. Крім того, склад і кількість ефірної олії суттєво змінюються залежно від фенологічної стадії, тобто часу збору [41]. На вміст олії істотно впливають і добрива [23, 33]. У різних частинах рослини кількість і склад ефірної олії також відрізняються [11]. Наведемо фактори, що впливають на вміст і хімічний склад ефірних олій *Dracosephalum moldavica* на рис. 1.2.



Рис. 1.2. Фактори, що впливають на вміст і хімічний склад ефірних олій *Dracocephalum moldavica*

Метод сушіння впливає на збереження біологічно активних речовин (БАР). Сушіння проводять під навісом на відкритому повітрі або в добре провітрюваних приміщеннях. Штучне висушування допускається лише при температурі не вище ніж 40 °С, аби зберегти БАР. Змієголовник молдавський не входить до переліку офіційних рослин, однак цінується в народній та фітотерапевтичній практиці [18].

Хімічний склад ефірної олії з надземних органів *Dracocephalum moldavica* визначається численними чинниками, серед яких походження, система вирощування, добрива, боротьба з бур'янами тощо [12, 27, 29].

У траві змієголовника виявлено 0,2–0,7% ефірної олії, подібної за складом до мелісової, багатої на цитраль а та b (до 80%), геранілацетат, ліналоол, гераніол, нерол, цитронелол, тимол, а також лімонен, сесквітерпени [4, 10]. Саме завдяки такому комплексу речовин рослина має характерний лимонний смак та аромат, а також виражені лікувальні властивості [4].

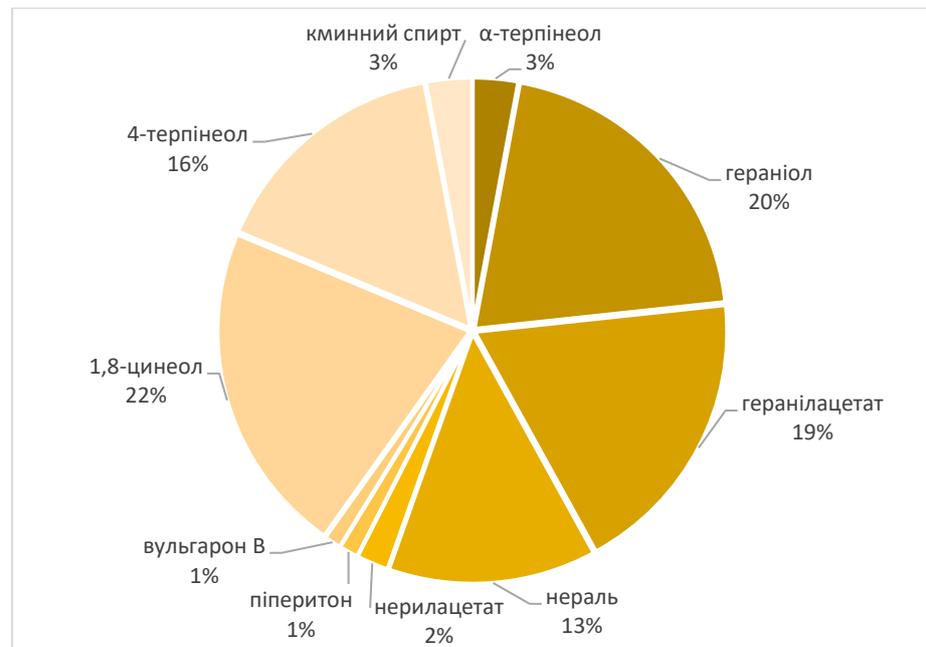


Рис. 1.3. Кількісний склад ефірних олій *Dracoscephalum moldavica*, %

Огляд складу ефірної олії змієголовнику молдавського в залежності від походження наведений у табл. 1.1 [26, 41].

Таким чином, основними компонентами майже всіх ефірних олій є геранілацетат, гераніол, гераніаль та нераль. Домінування певного компонента залежить від географічного походження (табл. 1.1):

- Єгипет – найчастіше переважають гераніаль, гераніл ацетат, нераль; іноді високий вміст ліналоолу;
- Іран – стабільно високий вміст гераніл ацетату та гераніолу; також значні концентрації нералю та гераніолу;
- Туреччина – домінують гераніаль і гераніл ацетат;
- Україна – дуже варіабельний склад, залежно від популяцій; вміст нералю і гераніолу може сильно коливатись, іноді майже дорівнює лідируючим показникам Ірану.

Втім, у Китаї було зафіксовано значні відмінності в складі ефірної олії *Dracoscephalum moldavica*: основними компонентами були 1,8-цинеол (31,25 %) і 4-терпінеол (22,82 %), далі – куміновий спирт (4,29 %) і α-терпінеол (4,21 %) [8].

Таблиця 1.1

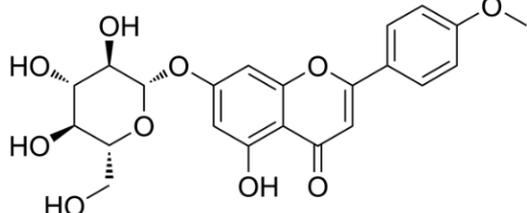
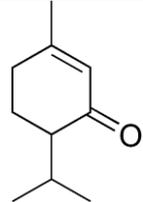
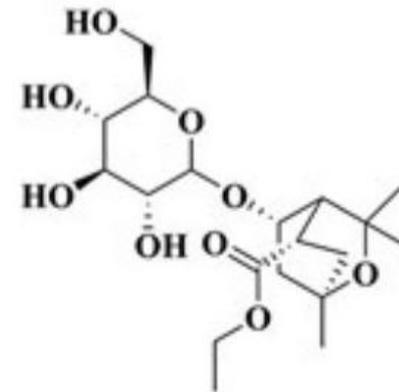
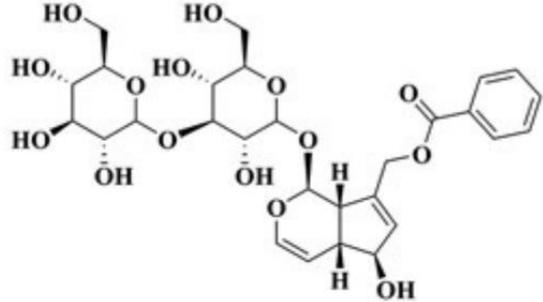
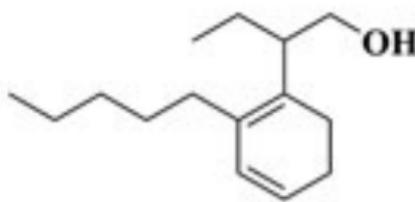
Склад ефірної олії змігловнику молдавського в залежності від походження

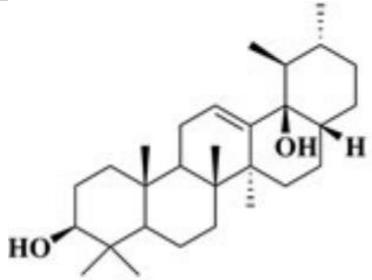
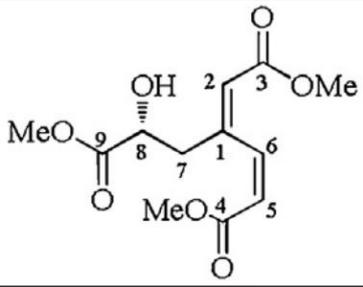
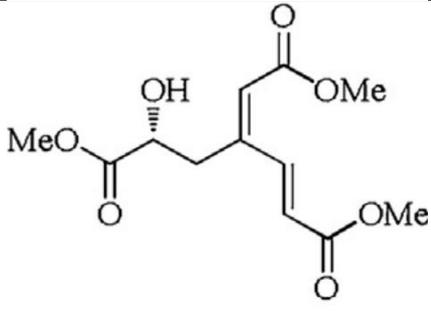
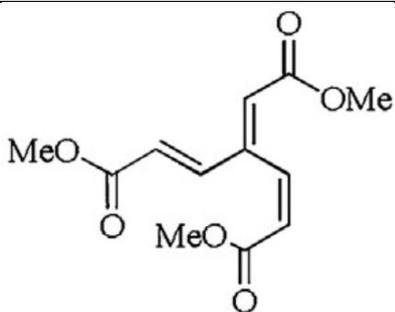
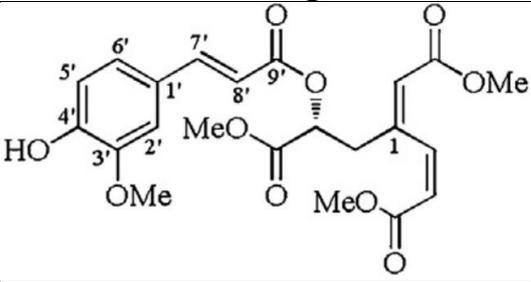
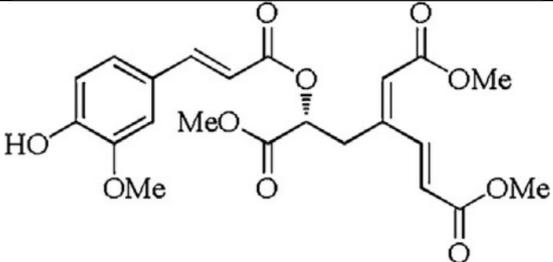
Країна	Джерело	Ліналоол	Нерал (=цис- цитраль)	Гераніол	Гераніаль (=цитраль)	Нерол	Нерил ацетат	Гераніл ацетат
Україна	[11]	-	10,25–43,49	3,35–28,14	11,52–42,45	2,76–15,76	1,17–1,25	0,37–14,65
Єгипет	[30]	1,93–2,74	17,85–18,36	12,66–16,68	19,37–20,42	1,49–3,31	2,79–5,39	27,02–28,81
Єгипет	[34]	1,97–2,03	19,93–20,56	15,69–17,91	22,57–24,56	1,49–2,31	-	28,85–29,60
Єгипет	[27]	2,28–2,72	17,82–18,83	0,50–9,33	19,13–35,19	1,65–2,91	1,47–2,49	18,97–30,36
Іран	[21]	0,14–0,5	21,90–28,57	1,47–4,85	29,08–39,44	0,02–0,14	0,50–1,99	24,68–34,80
Іран	[12]	0,36–1,47	13,38–21,26	16,86–22,05	21,81–29,32	-	0,37–2,52	22,51–24,72
Іран	[31]	1,35	16,25	24,31	11,21	0,35	0,91	36,62
Іран	[15]	0,82	21,21	19,60	28,52	1,86	1,76	16,72
Сербія	[26]	7,9	10,7	-	16,8	-	4,6	53,2
Туреччина	[14]	1,1–1,5	17,7–20,2	7,7–10,2	23,7–27,6	1,9–2,1	-	36,5–43,6

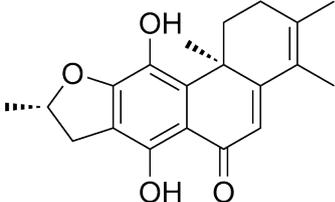
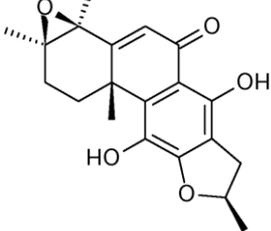
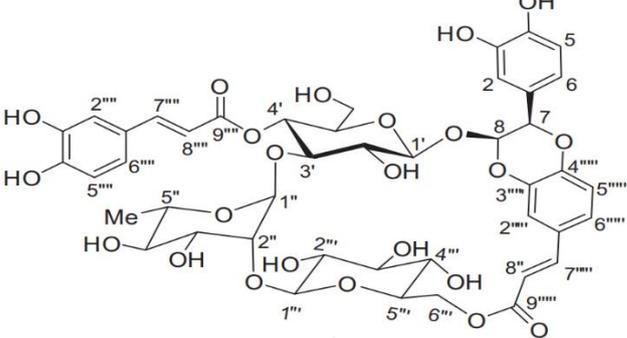
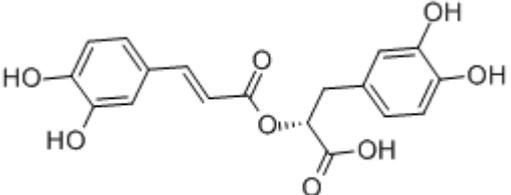
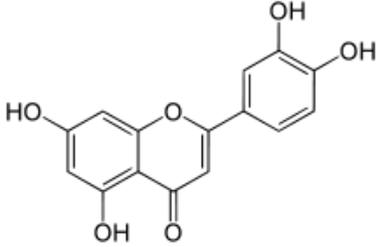
Наведемо структурні формули основних хімічних сполук, що входять до складу змієголовнику молдавського у табл. 1.2 [20, 25, 28].

Таблиця 1.2

Структурні формули основних сполук змієголовнику молдавського

Сполука	Структурна формула
1	2
тіліанін	
піперитон	
1,8-епокси-р-ментан-5-етоксикарбоніл-3-О-β-D-глюкопіранозид	
3'-О-β-D-глюкопіранозил-мелампірозид	
1-(2-метилбутанол)-2-пентил-1,3-циклогексадієн	

1	2
28-нор-3 β , 18 β -дигідроксіурс-12-ен	
дракомолфезин А	
дракомолфезин В	
дракомолфезин С	
дракомолфезин D	
дракомолфезин Е	

1	2
унцинаторн	
трихотомон F	
каріоптерозид С	
розмаринова кислота	
лютеолін	

Дослідження свідчать, що вміст гераніацетату, гераніалю та гераніолу досягає максимуму під час цвітіння, тоді як кількість нералю зменшується. Дослідження вказують на те, що синтез гераніацетату переважає на початку вегетації, проте вже з ранніх етапів цвітіння домінує біосинтез гераніалю та гераніолу. Таким чином, оптимальний час збору врожаю – період цвітіння, коли вміст ефірної олії є найвищим, а разом із ним і концентрація основних терпенів [41].

Окрім ефірної олії, надземні частини *Dracosephalum moldavica* містять флавоноїди, іридоїди, таніни, гідроксикоричні та карбонові кислоти [26]. Загальний вміст фенольних сполук, визначений за методом Фоліна-Чокальтьо, становив 289,55 мг/г сухого екстракту, при цьому основним поліфенолом виявлена розмаринова кислота (107,11 мг/г сухого екстракту) [5].

Також було виділено нову тетрамерну сполуку кавової кислоти – (+) метил рабдозин, а разом із нею ще сім відомих мультимерів і один мономер кавової кислоти з надземних частин *Dracosephalum moldavica*. Речовини проявили виражену захисну активність при концентрації 12,5 мкг/мл проти апоптозу, індукованого перексидом водню [6]. Виявлено вісім сполук: апігенін, лютеолін, кемпферол, ізорамнетин, тиліанін, агастахозид, ацетин-7-О-(6-О-малоніл-бета-D-глюкопіранозид) та сингарезинол [41].

1.4 Фармакологічна дія та використання в медицині

Змієголовник молдавський відзначається седативною, протисудомною, знеболюючою та ранозагоювальною дією, а в народній медицині його використовують як природний замінник меліси лікарської. Основними показаннями для внутрішнього прийому є тахікардія, невралгічні стани, легкі форми мігрені та загальна слабкість при застудних хворобах [18].

Змієголовник молдавський проєвляє наступні властивості: шлункові, протихолестеринові, антисептичні, антибіотичні, заспокійливі, розслаблювальні, в'язучі, тонізуючі, ароматичні та освіжальні [19]. Дослідження також показали антиоксидантні властивості та кардіозахисний ефект сумарних флавоноїдів, виділених із *Dracosephalum moldavica* L. [5, 16, 29, 33, 35]. Також змієголовник молдавський виявляє антимікробну, анальгетичну, седативну, нейропротекторну дії [41].

Ефірна олія *Dracosephalum moldavica* має антимікробну активність проти *E. coli*, *S. typhimurium*, *S. aureus*, *L. monocytogenes*, але не проти *P. aeruginosa* [15, 26]. МІС для бактерій 0,07 мг/мл, для грибів 0,08 мг/мл.

Основні активні компоненти – гераніол, нерол, геранілацетат, гераніаль, нераль, нерилацетат, метилнеролат [7, 8, 13, 27]. Ефірна олія (DMEO), ефективніше, ніж гідролат DMH ($MIC \leq 3,125\%$), проявляє бактерицидний ефект залежно від часу контакту [26]. Зелений синтез срібних наночастинок AgNPs із водного екстракту насіння *D. moldavica* забезпечує антибактеріальну дію проти різних грампозитивних і грамнегативних штамів [32].

Екстракт *Dracosephalum moldavica* має кардіотонічну активність: зменшує тахікардії, ектопічні скорочення й інфарктну площу у щурів. Флавоноїди активують шляхи $P_{13}K/Akt/GSK_{3}\beta$ та ERK1/2, запобігаючи апоптозу кардіоміоцитів [40].

У моделях хронічної гірської хвороби екстракт нормалізує рівні IL-6, CRP, MDA, підвищує активність SOD і GSH-Px, знижує тиск у легеневій артерії та покращує функцію серця, тобто має кардіотропна активність [41].

У народній медицині рослину застосовують у вигляді настоїв і чаїв для полегшення кольок і нервового напруження, для поліпшення сну та зменшення блювотного рефлексу у вагітних. У лікувальній практиці рослина часто замінює мелісу лікарську (*Melissa officinalis L.*) [19]. Застосовують наступні лікарські форми (рис. 1.4) [18].



Рис. 1.4. Лікарські форми змієголовнику молдавського

Змієголовник молдавський використовують зовнішньо, у якості полоскань, компресів та припарок: настої знімають зубний біль, полегшують

прояви ревматизму та забої, а свіже подрібнене листя прикладають до гнійних ран для прискорення їх загоєння. Окрім цього, рослина сприяє підвищенню апетиту, стимулює секрецію травних соків і покращує роботу ШКТ [18].

Лікарські препарати змієголовнику молдавського наведено на рис. 1.5.



Рис. 1.5. Лікарські препарати змієголовнику молдавського

Екстракт флавоноїдів із *Dracosephalum moldavica*, що має низьку розчинність у воді та низьку біодоступність при пероральному прийомі, успішно інкапсулювали в композиційні фосфоліпідні ліпосоми. Системи характеризувалися високим коефіцієнтом інкапсуляції, малою дисперсністю та стабільністю протягом 6 місяців зберігання при 4 °С, забезпечуючи підвищене вивільнення флавоноїдів і покращену біодоступність [9].

Висновки до розділу 1

Змієголовник молдавський добре культивується на території України та містить широкий спектр біологічно активних речовин – ефірну олію з гераніолом і його похідними, ненасичені жирні кислоти, флавоноїди, фенольні кислоти та таніни. Рослина проявляє виражену фармакологічну активність: антиоксидантну, антимікробну, інсектицидну, анальгетичну, седативну, нейропротекторну та кардіотонічну. Завдяки цьому змієголовник молдавський є цінною та перспективною сировиною для поглибленого вивчення.

РОЗДІЛ 2. ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ *DRACOCERPHALUM MOLDAVICA*

2.1. Характеристика об'єктів дослідження

В якості ЛРС *Dracoscephalum moldavica* використовують корені, квітки та листя (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Зовнішній вигляд об'єктів дослідження

Листя, квітки та корені змієголовника молдавського збирали наприкінці червня 2025 року у ботанічному саду. Після збирання сировину сушили у сушильній шафі при температурі 25 °С, протягом 15 днів. Висушену сировину перетерли до порошкоподібного стану та просіювали крізь сито з розміром отвору 0,5 мм, з метою отримання однорідних частинок для отримання екстрактів.

2.2 Визначення флавоноїдів

З метою якісного виявлення флавоноїдів в листях, квітках і коренях змієголовника молдавського використовували реакції ідентифікації:

1. Проводили ціанідінову реакцію внаслідок реакції утворювалось червоне-рожеве забарвлення в етанольній витяжці квіток, листя та коренів змієголовника молдавського.

2. При додаванні розчину феруму (III) хлориду до витяжок з квіток, листя та коренів утворюється темно-зелене забарвлення розчинів у пробірках.

3. При додаванні розчину плюмбуму ацетату – спостерігали утворення жовтого осаду в пробірках з квітками, листям та коренями рослини.

Проведенні реакції ідентифікації вказують на наявність флавоноїдів в досліджуваній сировині змієголовника молдавського.

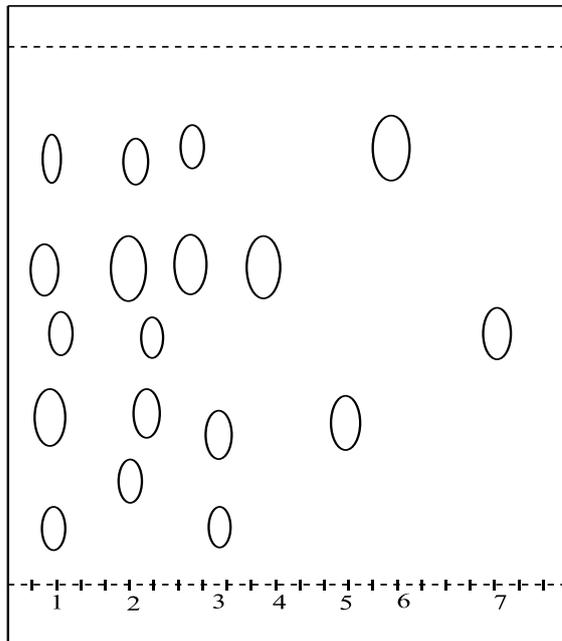


Рис. 2.2 Схема хроматограми виявлення флавоноїдів у квітках листі та коренях змієголовника молдавського: 1 – водна витяжка квіток змієголовника молдавського, 2 – водна витяжка листя змієголовника молдавського; 3 – водна витяжка коренів змієголовника молдавського; 4 – апігенін; 5 – кверцетин; 6 – лютеолін, 7 – кемпферол.

Рухома фаза: н-бутанол Р – ацетатна льодяна кислота Р – вода очищена Р, у співвідношенні 4:1:2.

Реактив проявлення: 5% етанольний розчин $AlCl_3$.

За допомогою методу ТШХ (рис. 2.2) ідентифіковано апігенін, кверцетин, лютеолін, у листях, квітках та коренях а кемпферол тільки в листях та квітках змієголовника молдавського.

За методикою, що наведена у ДФУ 2.0, доповнення 1 («Софори квітки») визначали вміст флавоноїдів у квітках листях та коренях змієголовника молдавського з використанням спектрофотометричного методу дослідження.

Результати кількісного вмісту флавоноїдів сировини змієголовника молдавського наведено в табл. 2.1. та рис. 2.3.

Таблиця 2.1

Результати кількісного визначення флавоноїдів у листі та квітках,
коренях змієголовника молдавського, %

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ϵ , %
Листя									
5	4	2,21	2,25	0,00159	0,01772	0,95	2,78	$2,25 \pm 0,14$	2,27
		2,22							
		2,25							
		2,28							
		2,20							
Квітки									
5	4	0,95	0,99	0,00148	0,01662	0,95	2,78	$0,99 \pm 0,19$	2,37
		0,92							
		1,05							
		0,98							
		1,10							
Корені									
5	4	0,68	0,70	0,00139	0,01762	0,95	2,78	$0,70 \pm 0,08$	2,17
		0,69							
		0,75							
		0,73							
		0,71							

Виявлено, що наявність флаваноїдів в листі складає $2,25 \pm 0,14\%$, в квітках $0,99 \pm 0,19\%$, в коренях – $0,7 \pm 0,08\%$.



Рис. 2.3 Результати кількісного визначення флаваноїдів у сировині змієголовника молдавського

2.3 Визначення іридоїдів

Наявність іридоїдів у сировині змієголовника молдавського визначали за допомогою різних якісних реакцій:

1. Проводили реакцію з реактивом Трим-Хілла, при нагріванні. В пробірках квіток та листя змієголовника молдавського утворюється блакитне забарвлення, після – фіолетово-чорного осаду.

2. З реактив Шталя при нагріванні. Спостерігали: утворення синьо-зеленого забарвлення в пробірках з квітками та листями рослини.

Вміст іридоїдів в змієголовника молдавського визначали методом абсорбційної спектрофотометрії.

Розрахунок вмісту суми іридоїдів проводили у перерахунку на аукубін та суху сировину у досліджуваних видах сировини змієголовника молдавського (X, %) проводили за формулою:

$$X = \frac{A \times m_0 \times C \times 100}{A_0 \times m \times (100 - W)}, \quad (2.1)$$

де A – оптична густина досліджуваного розчину;

A_0 – оптична густина стандартного розчину аукубіну;

m – маса наважки сировини, г;

m_0 – маса наважки аукубіну;

C – коефіцієнт розведення;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати визначення кількісного вмісту іридоїдів в досліджуваній сировині змієголовника молдавського наведено в табл. 2.2 та рис 2.4.

Таблиця 2.2

Результати кількісного визначення іридоїдів у листі, квітках та коренях змієголовника молдавського, %

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε , %
Листя									
5	4	0,18	0,17	0,0431	0,0056	0,95	2,78	1,17±0,06	1,25
		0,16							
		0,15							
		0,19							
		0,20							
Квітки									
5	4	0,65	0,70	0,00657	0,03523	0,95	2,78	0,70±0,07	3,39
		0,69							
		0,68							
		0,71							
		0,67							
Корені									
5	4	0,32	0,33	0,00149	0,01453	0,95	2,78	0,33 ±0,04	2,20
		0,31							
		0,29							
		0,28							
		0,30							

Виявлено, що вміст іридоїдів становить в листі $1,17 \pm 0,06$ %, в квітках $0,70 \pm 0,07$ %, коренях $0,33 \pm 0,04$ %.

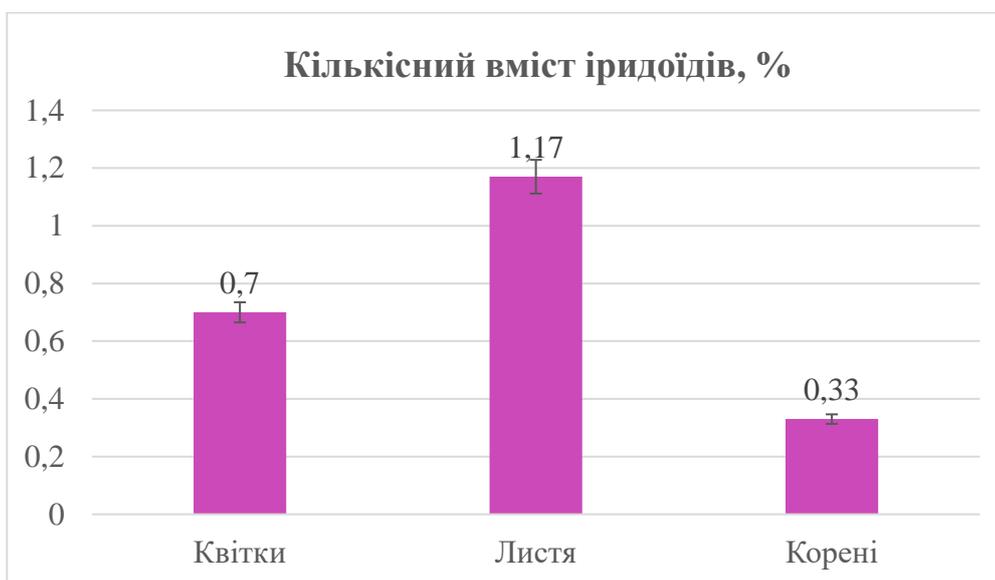


Рис. 2.4. Результати кількісного визначення іридоїдів у сировині змієголовника молдавського

2.4 Визначення полісахаридів

Дослідження вуглеводного складу у сировині змієголовника молдавського проводили використовуючи реакції з купрум тартратним реактивом внаслідок реакції в усіх пробірках досліджуваної сировини утворювався осад цегельно-червоного кольору.

Окрім того ідентифікацію полісахаридів визначали у водних витяжках з квіток, листя, коренів змієголовника молдавського шляхом додаванням трикратної кількості 96 % етанолу.

Також проводили ідентифікацію полісахаридів в сировині змієголовника молдавського за допомогою паперової хроматографії. Схема хроматограми дослідження вуглеводів наведена на рис. 2.5.

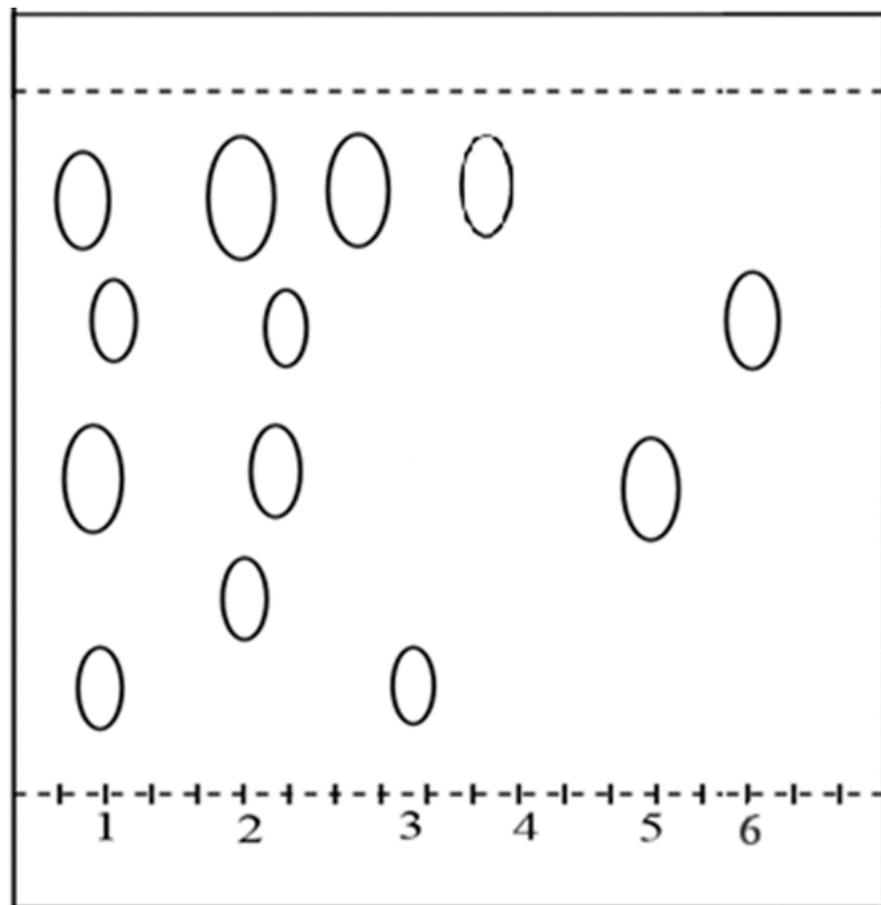


Рис. 2.5. Схема хроматограми дослідження полісахаридного складу змієголовника молдавського: 1 – водна витяжка квіток; 2 – водна витяжка листя; 3 – водна витяжка коренів; 4 – глюкоза; 5 – рибоза, 6 – галактоза.

Рухома фаза: ацетон-бутанол-вода у співвідношенні (7:2:1).

Спосіб хроматографування: низхідний.

Реактив проявлення: анілінфталат.

У результаті хроматографічного вивчення полісахаридного складу в листі, квітках та коренях змієголовника молдавського ідентифіковано: глюкоза, галактоза, рибоза.

Дослідження кількісного вмісту полісахаридів у квітках, листі та коренях змієголовника молдавського проводили за методикою наведеною у ДФУ 2.0, т. 3, «Подорожника великого листя^N» з використовуючи гравіметричний метод.

Результати кількісного визначення полісахаридів у квітках, листі та коренях змієголовника молдавського наведені у табл. 2.3 та рис. 2.6.

Результати кількісного визначення полісахаридів у змігловника
молдавського листях, квітках та коренях %

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon, \%$
Листя									
5	4	7,17	7,20	0,00347	0,02819	0,95	2,78	$7,20 \pm 0,08$	1,15
		7,21							
		7,19							
		7,18							
		7,16							
Квітки									
5	4	4,27	4,50	0,00927	0,0535	0,95	2,78	$4,50 \pm 0,14$	2,50
		4,32							
		4,39							
		4,44							
		4,53							
Корені									
5	4	5,57	5,60	0,00160	0,01781	0,95	2,78	$5,60 \pm 0,17$	1,25
		5,58							
		5,59							
		5,60							
		5,62							

Як видно з таблиці 2.3, та рис. 2.6. кількість полісахаридів, яку було виявлено в сировині : у листі становить – $7,20 \pm 0,08\%$, у квітках – $4,50 \pm 0,14\%$, у коренях – $5,60 \pm 0,17\%$.



Рис. 2.6 Результати кількісного визначення полісахаридів у сировині змієголовника молдавського

2.5 Визначення органічних кислот

Дослідження різних органічних кислот у квітках листі та коренях змієголовника молдавського проводили з використанням ПХ та ТШХ. Рухома фаза – 96 % етанол–хлороформ–аміак концентрований–вода (70:40:20:2). Для аналізу використовували різні стандартні зразки: оксалатну кислоту, аскорбінову кислоту, тартратну кислоту, яблучну кислоту та лимонну кислоту.

З метою виявлення органічних кислот у екстрактах квіток, листі та коренях змієголовника молдавського попередньо висушену паперову хроматограму обробляли хромогеним реактивом – бромтимолового синього розчином та проводили нагрівання у сушильній шафі при температурі від 100 до 105 °С до стану утворення білих зон (що відповідало аскорбіновій кислоті) або жовтих зон на синьому фоні хроматограм.

Схема хроматограми наведена на рис. 2.7.

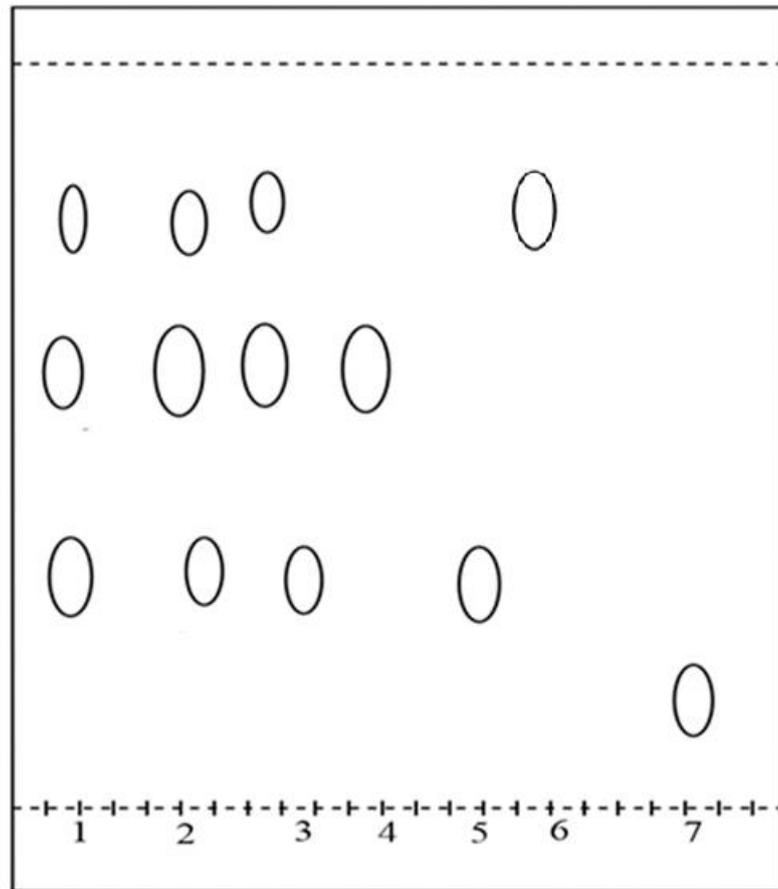


Рис. 2.7. Схема хроматограми виявлення органічних кислот у квітках, листі та коренях змієголовника молдавського: 1 – водна витяжка квіток змієголовника молдавського, 2 – водна витяжка листя змієголовника молдавського; 3 – водна витяжка коренів змієголовника молдавського; 4 – аскорбінова кислота; 5 – лимонна кислота; 6 – яблучна кислота; 7– тартратна кислота

Рухома фаза: 96 % етанол – хлороформ – аміак концентрований – вода у співвідношенні 70:40:20:2.

Реактив проявлення: розчин бромтимолового синього, при нагрівання при температурі від 100 до 105 °С.

В наслідок хроматографічного аналізу встановлено наявність в сировині змієголовника молдавського аскорбінової (рис. 2.8), лимонної (рис. 2.9), та яблучної кислоти (рис. 2.10).

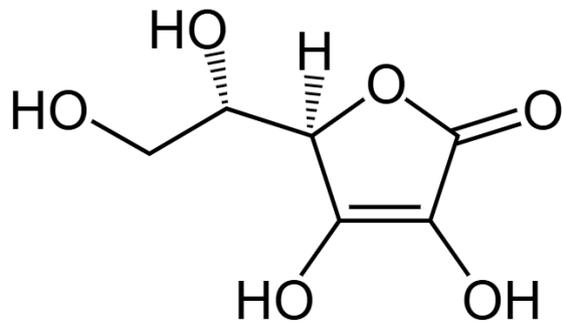


Рис. 2.8. Хімічна формула аскорбінової кислоти

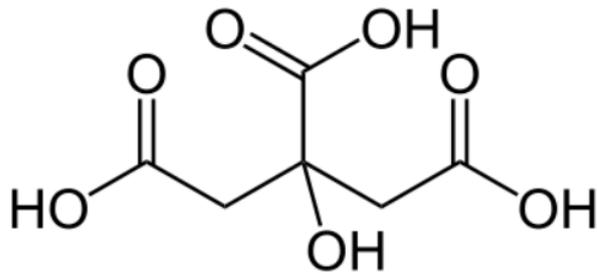


Рис. 2.9. Хімічна формула лимонної кислоти

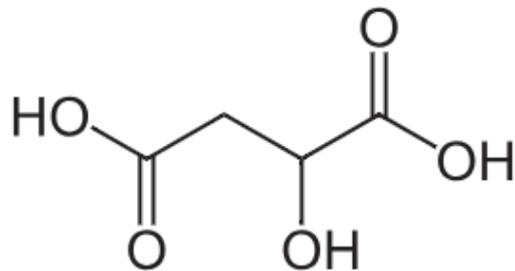


Рис. 2.10. Хімічна формула яблучної кислоти

Визначення кількісного вмісту органічних кислот у квітках, листі та коренях змієголовника молдавського проводили за методикою що представлена у ДФУ 2.0, доповнення 1, монографія «Шипшини плоди^N» використовуючи методом алкаліметричного титрування.

Результати кількісного визначення органічних кислот у листі, квітках та коренях змієголовника молдавського наведені у табл. 2.4 та рис. 2.11.

Таблиця 2.4

Результати кількісного визначення органічних кислот у листі, квітках та коренях змієголовника молдавського, %

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
Квітки									
5	4	1,70	1,78	0,05455	0,09643	0,95	2,78	1,78±0,18	3,44
		1,73							
		1,74							
		1,77							
		1,69							
Листя									
5	4	0,84	0,85	0,00178	0,01892	0,95	2,78	0,85±0,08	3,77
		0,83							
		0,82							
		0,80							
		0,86							
Корені									
5	4	0,19	0,20	0,00188	0,01899	0,95	2,78	0,20±0,01	2,45
		0,18							
		0,21							
		0,24							
		0,17							

Як видно з табл. 2.4 та рис. 2.11 було визначено, що вміст органічних кислот в листі становить $0,85\pm 0,08$ %, у квітах – $1,78\pm 0,18$ %, коренях – $0,20\pm 0,01$ %.

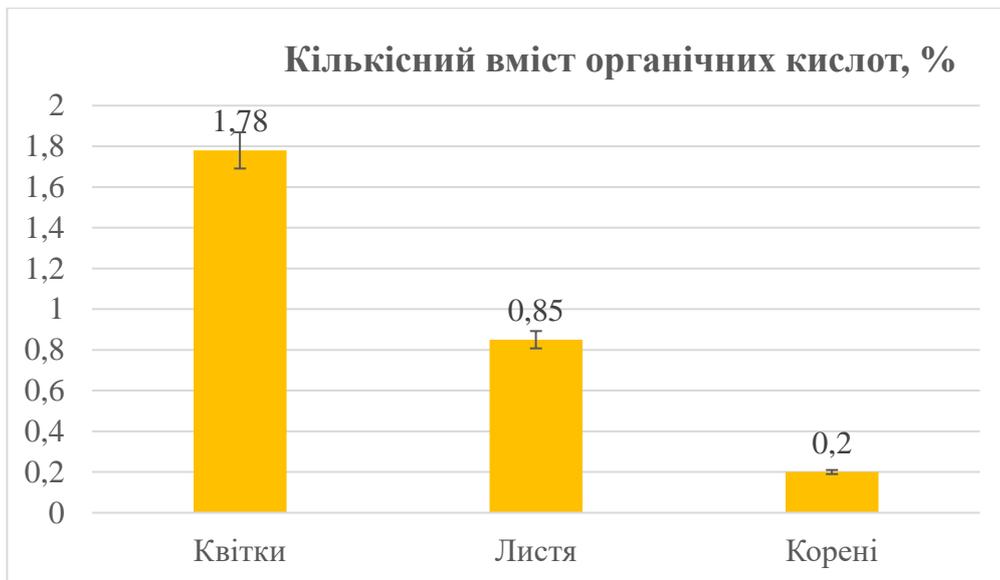


Рис. 2.11 Результати кількісного визначення органічних кислот у сировині змієголовника молдавського

2.6 Визначення гідроксикоричних кислот

З метою ідентифікації гідроксикоричних кислот використовували водні витяжки квіток, листків та коренів змієголовника молдавського.

Для цього використовували хроматографічний метод аналізу (ПХ, ТШХ), та рухоми фазу –15% кислота оцтова та різні ФСЗ гідроксикоричних кислот. Хроматограми висушували у витяжній шафі при кімнатній температурі та переглядали в УФ-світлі, застосовуючи пари амоніаку а також розчин феруму (III) хлориду для підсилення флуоресценції. Внаслідок дії амоніаку зони гідроксикоричних кислот набували блакитного забарвлення.

Схема хроматограми виявлення гідроксикоричних кислот наведена на рис. 2.12.

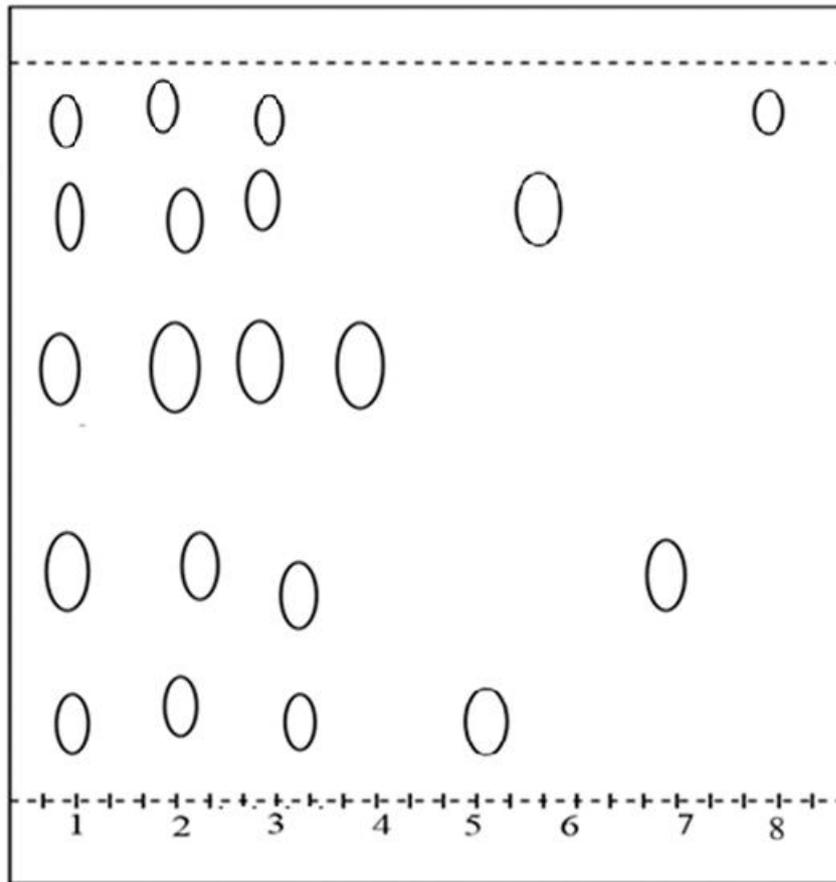


Рис. 2.12 Схема хроматограми гідроксикоричних кислот змієголовника молдавського листя, квіток та коренів: 1 – водний екстракт квіток, 2 – водний екстракт листя, 3 – водний екстракт коренів, 4 – кофейна кислота, 5 – хлорогенова кислота, 6 – неохлорогенова кислота, 7 – р-кумарова кислота, 8 – ферулова кислота

Рухома фаза: 15 % кислота оцтова; етилацетат – кислота мурашина – вода (8:1:1); етилацетат – кислота мурашина – кислота оцтова – вода (100:11:11:27)

Реактив виявлення: спиртовий розчин заліза (III) хлориду з подальшим нагріванням у сушильній шафі при температурі 100-105 0С.

В наслідок хроматографічного аналізу встановлено кофейна (рис. 2.13), хлорогенову (рис. 2.14), неохлорогенова (рис. 2.15), р-кумарова (рис. 2.16) та ферулова кислоти (рис. 2.17).

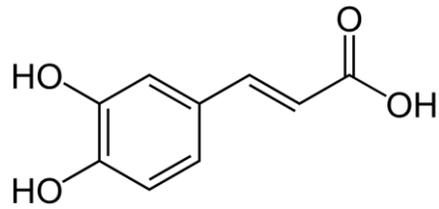


Рис. 2.13. Хімічна формула кофейної кислоти

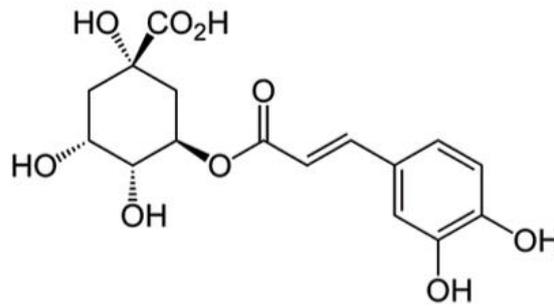


Рис. 2.14. Хімічна формула хлорогенової кислоти

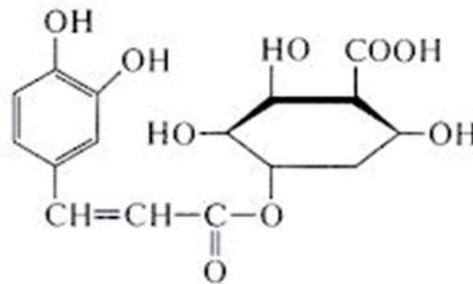


Рис. 2.15. Хімічна формула неохлорогенової кислоти

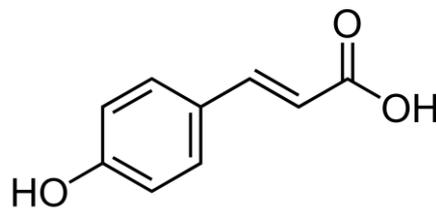


Рис. 2.16. Хімічна формула р-кумарової кислоти

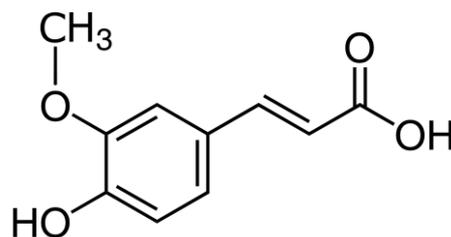


Рис. 2.17. Хімічна формула ферулової кислоти

Дослідження кількісного вмісту гідроксикоричних кислот в квітках листі та коренях змієголовника молдавського проводили використовуючи методику що наведена у монографії «Кропиви листя^N» ДФУ – 2.0, т. -3.

Результати кількісного визначення гідроксикоричних кислот у листі квітках та коренях змієголовника молдавського наведено в табл. 2.5 та рис. 2.18.

Таблиця 2.5

Результати кількісного визначення гідроксикоричних кислот у листі, квітках та коренях змієголовника молдавського, %

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
Квітки									
5	4	1,19	1,20	0,04457	0,09643	0,95	2,78	1,20±0,02	2,47
		1,18							
		1,23							
		1,17							
		1,21							
Листя									
5	4	1,33	1,34	0,05299	0,01988	0,95	2,78	1,34±0,07	2,65
		1,34							
		1,33							
		1,30							
		1,36							
Корені									
5	4	1,14	1,15	0,06889	0,01998	0,95	2,78	1,15±0,03	2,60
		1,13							
		1,15							
		1,16							
		1,17							

Виявлено, що вміст гідроксикоричних кислот в квітах змієголовника молдавського становить $1,20 \pm 0,02$ %, в листі $1,34 \pm 0,07$ %, в коренях $1,15 \pm 0,03$ %.

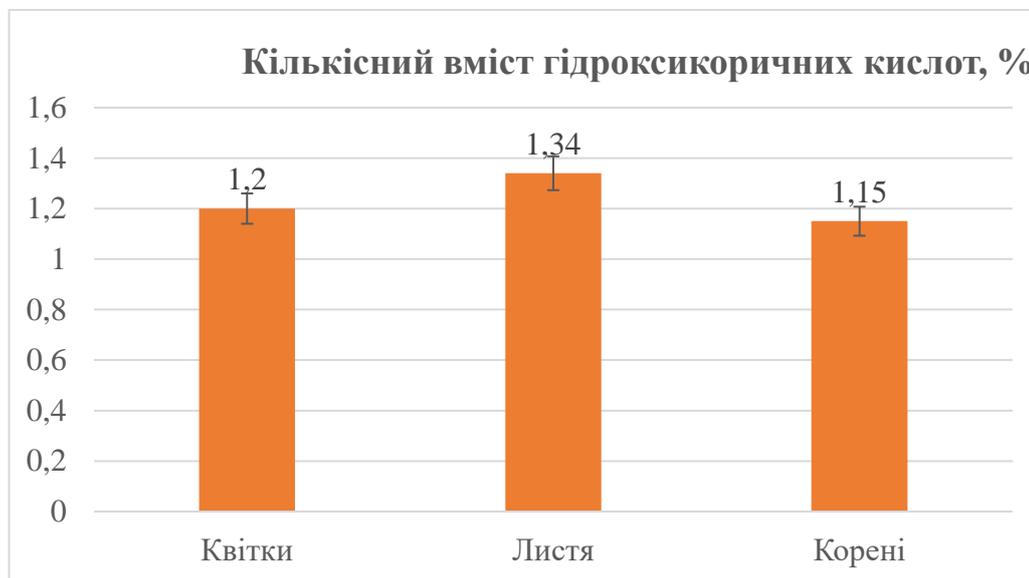


Рис. 2.18. Результати кількісного визначення гідроксикоричних кислот у сировині змієголовника молдавського

2.7 Визначення амінокислот

Вивчення амінокислот проводили у водних екстрактах сировини змієголовника молдавського, шляхом додавання 0,2 % розчину нінгідрину до екстрактів з квіток, листя та коренів рослини, в наслідок реакції спостерігали червоно-фіолетове забарвлення водних витяжок ЛРС, що вказувало на присутність амінокислот у сировині.

Також ідентифікацію амінокислотного складу проводили хроматографією (ПХ,ТШХ), використовували в якості рухомої фази н-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода у співвідношенні 4:1:2.

Схема хроматографічного аналізу амінокислот у листі, квітках та коренях змієголовника молдавського наведена на рис. 2.19.

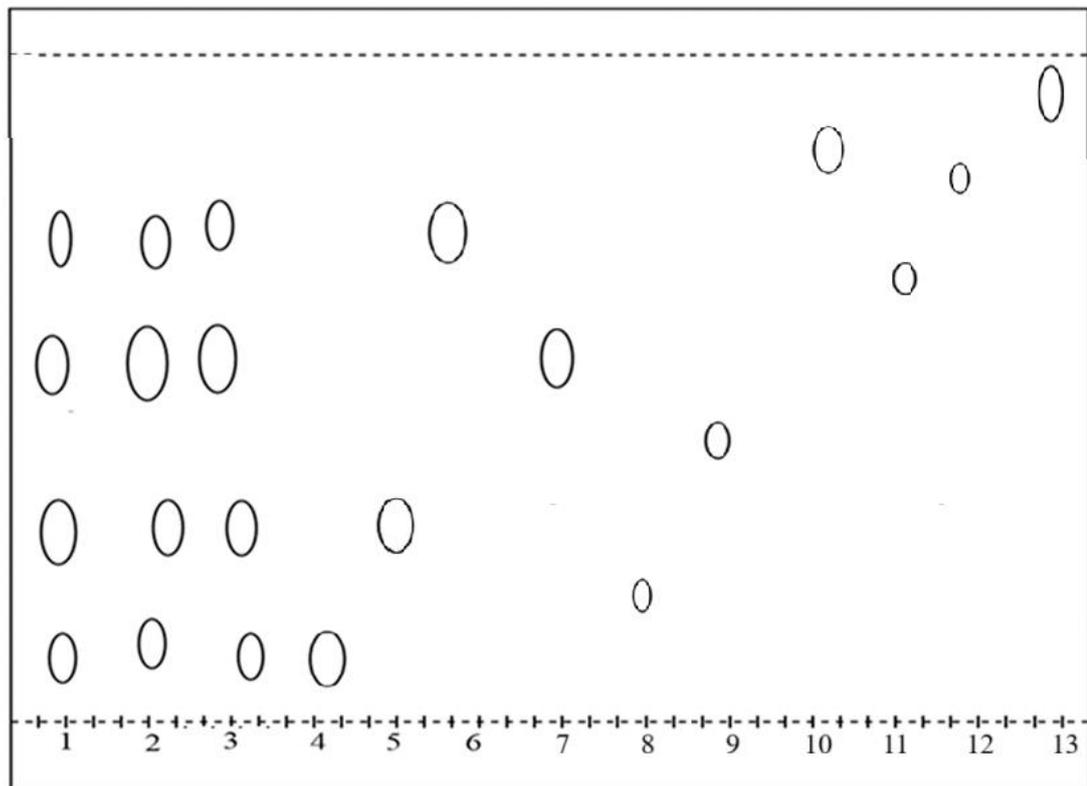


Рис. 2.19. Схема хроматограми виявлення вільних амінокислот у квітках листях та коренях змієголовника молдавського: 1 – водна витяжка квіток, 2 – водна витяжка листя; 3 – водна витяжка коренів; 4 – лейцин; 5 – глютамінова кислота, 6 – метіонін; 7 – валін; 8 – фенілаланін; 9 – треонін; 10 – лізин; 11 – гістидин; 12 – аргінін; 13 – цистеїн

Рухома фаза: н-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2).

Реактив проявлення: 0,2 % етанолний розчин нінгідрину, нагрівання при температурі 100–105 °С.

Отримані хроматограми висушували та обробляли 0,2 % етанольним розчином нінгідрину. При нагріванні у сушильній шафі від 100 до 105 °С спостерігали утворення червоно-фіолетових та фіолетових зон на хроматограмах.

Внаслідок хроматографічного аналізу, було ідентифіковано 4 амінокислоти: лейцин, глютамінова кислота, метіонін, валін.

Для кількісного визначення вмісту амінокислот у сировині змієголовника молдавського використовували спектрофотометричний метод.

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

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

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

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %;

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

Результати кількісного визначення амінокислот у листі, квітках та коренях змієголовника молдавського наведені у табл. 2.6 та рис. 2.20.

Таблиця 2.6

Результати кількісного визначення амінокислот у листі, квітках та коренях змієголовника молдавського, %

m	n	X_i	$X_{\text{сєр.}}$	S_2	$S_{\text{сєр.}}$	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε , %
Квітки									
5	4	0,14	0,15	0,06576	0,09743	0,95	2,78	0,15 ± 0,04	2,49
		0,13							
		0,15							
		0,16							
		0,17							
Листя									
5	4	1,09	1,10	0,00296	0,01985	0,95	2,78	1,10 ± 0,06	2,87
		1,08							
		1,10							
		1,11							
		1,12							

m	n	X_i	$\bar{X}_{сер.}$	S2	$S_{сер.}$	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	$\epsilon, \%$
Корені									
5	4	0,26	0,27	0,00386	0,01979	0,95	2,78	$0,27 \pm 0,12$	3,57
		0,25							
		0,27							
		0,24							
		0,28							



Рис. 2.20. Результати кількісного визначення амінокислот

Як видно з таблиці 2.6, та рис. 2.20 вміст амінокислот у квітках змієголовника молдавського становив $0,15 \pm 0,04\%$, у листях – $1,10 \pm 0,06\%$, а коренях – $0,27 \pm 0,12\%$

2.8 Визначення антоціанів

Присутність антоціанів було встановлено тільки у квітках змієголовника молдавського, що підтверджується якісними реакціями тому вміст антоціанів встановлювали тільки у квітках змієголовника молдавського.

Визначення вмісту антоціанів у змієголовника молдавського квітках проводили за монографією «Чорниці плоди, свіжі», що наведена у ДФУ 2.0, т.

3 [2]. Кількісне визначення проводилося на спектрофотометрі фірми Mecasys Optizen POP (виробництво Корея).

Результати визначення антоціанів у квітках змієголовника молдавського наведені на рис. 2.21 та в табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Результати визначення вмісту антоціанів у квітках змієголовника молдавського, %

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	0,32	0,34	0,00074	0,00462	0,95	2,78	0,34±0,13	1,15
		0,33							
		0,35							
		0,34							
		0,30							



Рис. 2.21 Результати кількісного визначення антоціанів у квітках змієголовника молдавського

Як видно з таблиці 2.7, та рис. 2.21, вміст антоціанів у квітках змієголовника молдавського становив $0,34 \pm 0,13$ %.

2.9 Визначення танінів

Для ідентифікації дубильних речовин в сировині змієголовника молдавського застосовували різні реакції ідентифікації:

1. Реакція з розчин хініну хлориду – при додаванні хініну хлориду утворюється білий аморфний осад в пробірках з квітками, листям та коренями.

2. При додаванні до екстрактів листя, квіток та коренів рослини розчину желатини – спостерігали утворення каламутного осад в пробірках сировини.

3. Реакція з розчин феруму (III) амонію сульфату – при проведенні реакції з'являється чорно-зелене забарвлення в пробірках з листям квітками та коренями досліджуваної рослини.

Кількісне визначення танінів у квітках, листі та коренях змієголовника молдавського визначали за допомогою спектрофотометричного методу.

Результати кількісного визначення танінів у квітках листях та коренях змієголовника молдавського наведено в табл. 2.8 та рис. 2.22.

Таблиця 2.8

Результати кількісного визначення танінів у листі, квітках та коренях змієголовника молдавського, %

m	n	X_i	$X_{ср.}$	S^2	$S_{ср.}$	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	$\epsilon, \%$
Квітки									
5	4	5,60	5,65	0,0236	0,0701	0,95	2,78	5,65 ± 0,12	3,37
		5,62							
		5,61							
		5,64							
		5,67							
Листя									
5	4	6,20	6,25	0,0192	0,07129	0,95	2,78	6,25 ± 0,18	4,57
		6,24							
		6,23							
		6,25							
		6,27							
Корені									
5	4	4,90	4,91	0,0439	0,0908	0,95	2,78	4,91 ± 0,44	2,50
		4,92							
		4,91							
		4,89							
		4,93							

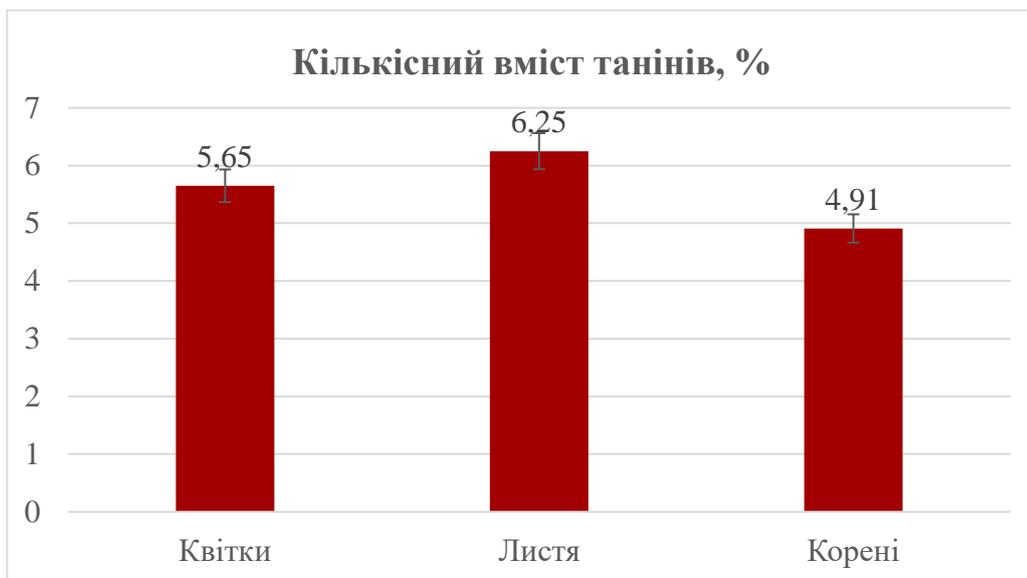


Рис. 2.21 Результати кількісного визначення танінів у сировині змієголовника молдавського

Виявлено, що вміст в танінів в листі складає $6,25 \pm 0,18$ %, в квітках $5,65 \pm 0,12$ %, в коренях $4,91 \pm 0,44$ %.

Висновки до розділу 2

У результаті проведених досліджень встановлено, що *Dracoscephalum moldavica* містить широкий спектр БАР. Флавоноїди ідентифіковано у листі, квітках та коренях рослини; їхній вміст становить відповідно $2,25 \pm 0,14$ %, $0,99 \pm 0,19$ % і $0,70 \pm 0,08$ %. Основними компонентами є апігенін, кверцетин, лютеолін та кемпферол. Іридоїди виявлено переважно у листі ($1,17 \pm 0,06$ %) та квітках ($0,70 \pm 0,07$ %), менше – у коренях ($0,33 \pm 0,04$ %). Полісахариди містяться у значній кількості, найбільше у листі ($7,20 \pm 0,08$ %), далі у коренях ($5,60 \pm 0,17$ %) та квітках ($4,50 \pm 0,14$ %). Органічні кислоти (аскорбінова, лимонна, яблучна) присутні у всіх частинах рослини, з найбільшим вмістом у квітках ($1,78 \pm 0,18$ %). Гідроксикоричні кислоти (кофейна, хлорогенова, неохлорогенова, р-кумарова, ферулова) визначено в усіх частинах рослини; найбільше їх у листі ($1,34 \pm 0,07$ %). Амінокислоти (лейцин, глутамінова

кислота, метіонін, валін) виявлені у всіх досліджуваних частинах; максимальний вміст спостерігається у листі ($1,10 \pm 0,06$ %). Антоціани виявлені лише у квітках, де їхній вміст становить $0,34 \pm 0,13$ %. Таніни присутні у значній кількості, переважно у листі ($6,25 \pm 0,18$ %) та квітках ($5,65 \pm 0,12$ %).

Встановлено, що листя *Dracoscephalum moldavica* є найбільш насиченою БАР частиною рослини, що відкриває перспективи для подальшого фітохімічного дослідження.

РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СИРОВИНИ
DRACOCERPHALUM MOLDAVICA

3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні

Втрату в масі при висушуванні у сировині змієголовника молдавського (*Dracoscephalum moldavica*) встановлювали за методикою «Втрата в масі при висушуванні» за ДФУ 2.0, том 1, шляхом зважування [1].

Результати дослідження представлено в табл. 3.1 та рис. 3.1.

Таблиця 3.1

Результати визначення втрати в масі при висушуванні квіток, листя та коренів змієголовника молдавського, %

m	n	\bar{X}_i	$X_{сер}$	S2	$S_{сер.}$	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	$\epsilon, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Квітки									
	4	7,24 7,23 7,25 7,26 7,22	7,25	0,1853	0,1917	0,95	2,77	7,25 ± 0,10	3,59
Листя									
5	4	9,69 9,68 9,70 9,72 9,71	9,70	0,14104	0,15687	0,95	2,78	9,70 ± 0,35	2,94
Корені									
5	4	8,29 8,28 8,30 8,32 8,31	8,30	0,13202	0,16747	0,95	2,78	8,30 ± 0,14	2,89

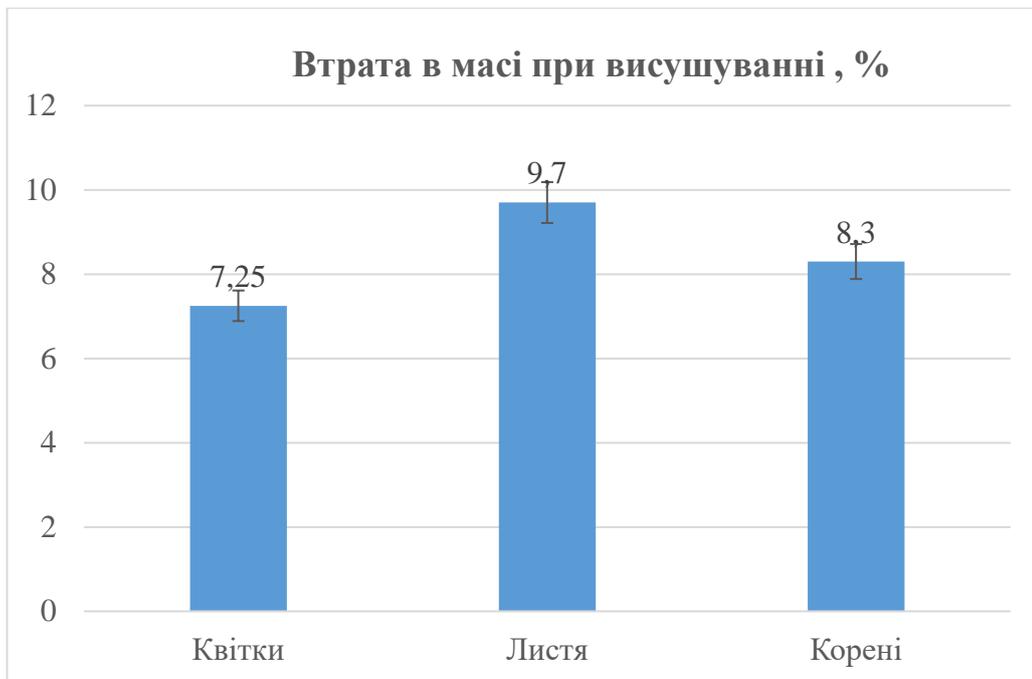


Рис.3.1. Результати кількісного визначення втрати в масі при висушуванні у сировині *Dracoscephalum moldavica*

Результати проведеного дослідження, наведені у табл.3.1, показали, що втрата в масі при висушуванні змієголовника молдавського квіток склала $7,25 \pm 0,10$ %, листі – $9,70 \pm 0,35$ %, корені – $8,30 \pm 0,14$ %.

3.2 Визначення вмісту загальної золи

Кількісний вміст золи загальної у квітках, листі та коренях змієголовника молдавського (*Dracoscephalum moldavica*) досліджували за методикою «Загальна зола» яка входить до ДФУ 2.0, том 1 [1].

Результати визначення золи загальної у квітках, листі та коренях *Dracoscephalum moldavica* представлені у табл. 3.2 та рис. 3.2.

Результати визначення вмісту загальної золи у квітках, листі та коренях
змієголовника молдавського, %

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ϵ , %
Квітки									
5	4	4,70	4,75	0,17158	0,18979	0,95	2,78	4,75 \pm 0,08	5,20
		4,74							
		4,75							
		4,76							
		4,77							
Листя									
5	4	5,79	5,80	0,08767	0,09958	0,95	2,78	5,80 \pm 0,09	3,56
		5,78							
		5,77							
		5,80							
		5,82							
Корені									
5	4	4,59	4,60	0,09768	0,09969	0,95	2,78	4,60 \pm 0,06	3,98
		4,58							
		4,60							
		4,61							
		4,62							

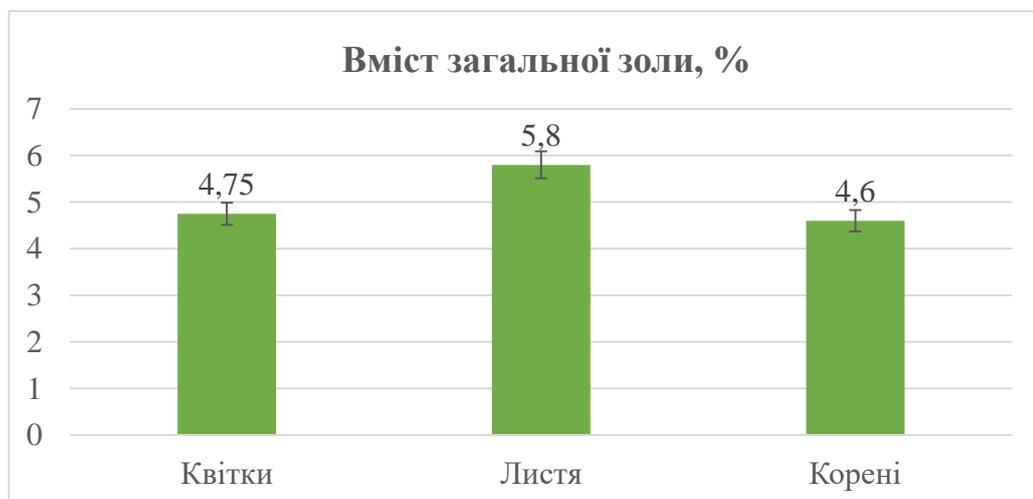


Рис.3.2. Результати кількісного визначення загальної золи у квітках, листі та коренях *Dracosephalum moldavica*

За результатами проведеного експерименту видно, що вміст загальної золи в змієголовника молдавського квітках складає – $4,75 \pm 0,08$ %, в листі він становить – $5,80 \pm 0,09$ %, а в коренях – $4,60 \pm 0,06$ %.

3.3 Визначення екстрактивних речовин

Визначення екстрактивних речовин у квітках, листі та коренях змієголовнику молдавського використовували методику з ДФУ [3].

Вилучення екстрактивних речовин з сировини змієголовнику молдавського (*Dracocephalum moldavica*) використовували різні екстрагенти зокрема: вода очищена та етанол у концентраціях: 20 %, 40 %, 70 % та 96 %.

Результати кількісного визначення екстрактивних речовин у квітках *Dracocephalum moldavica* показані у табл. 3.3 та на рис. 3.3.

Таблиця 3.3

Кількісний вміст екстрактивних речовин в залежності від екстрагенту у квітках змієголовника молдавського (*Dracocephalum moldavica*), %

Екстрагент				
вода	20 % етанол	50 % етанол	70 % етанол	96 % етанол
9,70	10,80	11,90	16,35	14,74

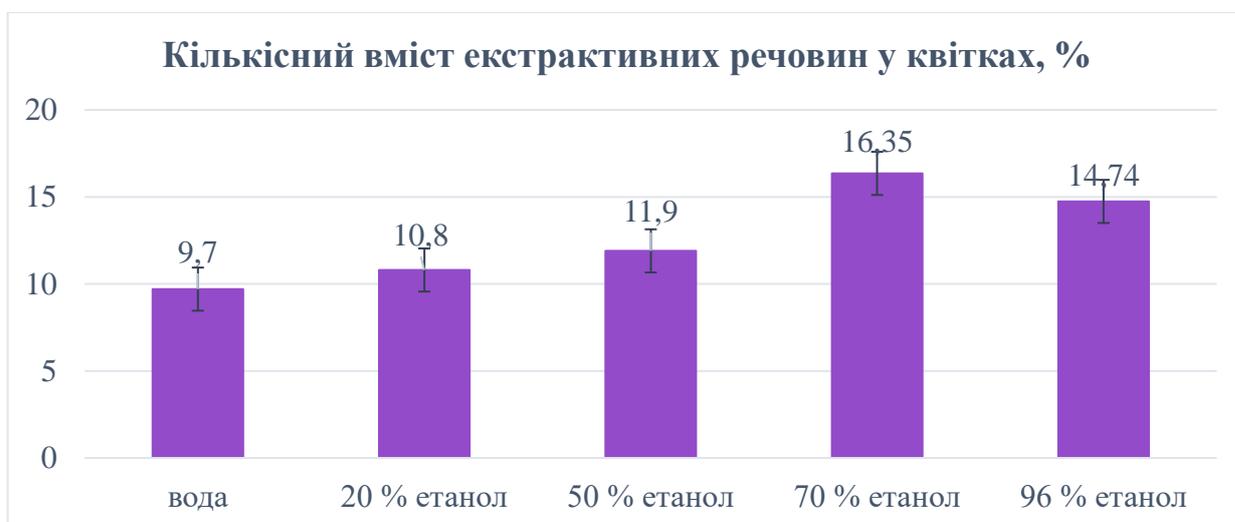


Рис. 3.3. Результати кількісного визначення екстрактивних речовин у квітках змієголовника молдавського (*Dracocephalum moldavica*)

Результати кількісного визначення екстрактивних речовин у листях змієголовнику молдавського показані у табл. 3.4 та на рис. 3.4.

Таблиця 3.4

Кількісний вміст екстрактивних речовин в залежності від екстрагенту у листі *Dracosephalum moldavica*, %

Екстрагент				
вода	20 % етанол	50 % етанол	70 % етанол	96 % етанол
12,18	14,20	16,40	17,15	14,27

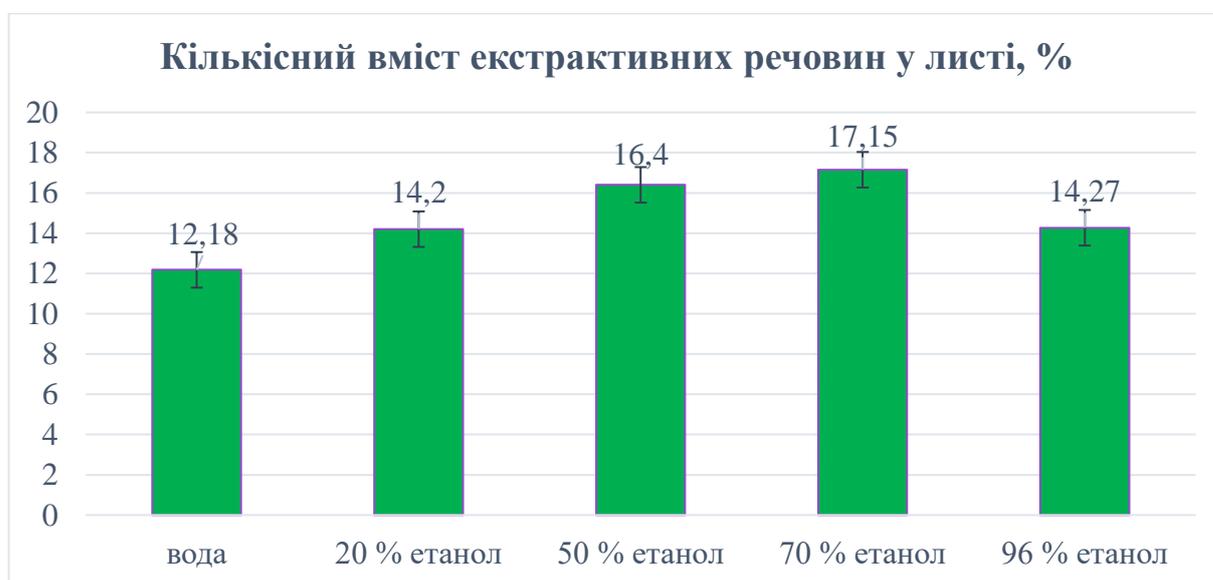


Рис.3.4. Результати кількісного визначення екстрактивних речовин у листі змієголовнику молдавського.

Результати кількісного визначення екстрактивних речовин у квітках змієголовнику молдавського показані у табл. 3.5 та на рис. 3.5.

Таблиця 3.5

Кількісний вміст екстрактивних речовин в залежності від екстрагенту у коренях змієголовнику молдавського (*Dracosephalum moldavica*), %

Екстрагент				
вода	20 % етанол	50 % етанол	70 % етанол	96 % етанол
8,87	9,20	10,87	12,14	11,70



Рис. 3.5. Результати кількісного визначення екстрактивних речовин у коренях змієголовнику молдавського (*Dracosephalum moldavica*)

За результатами проведеного дослідження встановлено, що максимальний вихід екстрактивних речовин із квіток, листя та коренів рослини спостерігався при використанні 70 % етанолу.

Висновки до розділу 3

У ході дослідження якості сировини *Dracosephalum moldavica* встановлено показники вологості, вмісту загальної золи та екстрактивних речовин у квітках, листі та коренях рослини. Втрата в масі при висушуванні для різних частин становила 7,25 % (квітки), 9,70 % (листя) та 8,30 % (корені). Вміст загальної золи був найбільшим у листі (5,80 %), тоді як у квітках і коренях показники були нижчими.

Під час визначення екстрактивних речовин встановлено, що найвищий вихід спостерігається при застосуванні 70 % етанолу незалежно від частини рослини, що свідчить про ефективність цього екстрагенту для вилучення біологічно активних сполук. Отримані результати підтверджують якісні характеристики сировини, яка може бути використана для подальших дослідженнях.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Змієголовник молдавський (*Dracocephalum moldavica* L.) добре культивується в Україні та є цінною лікарською сировиною завдяки високому вмісту ефірної олії та різноманітних біологічно активних речовин. Рослина проявляє значний фармакологічний потенціал: антиоксидантний, протимікробний, інсектицидний, кардіотонічний, седативний та нейропротекторний, що робить її перспективною для вивчення та медичного застосування.

Проведений фітохімічний аналіз листя, квіток та коренів показав, що рослина містить флавоноїди, іридоїди, полісахариди, органічні та гідроксикоричні кислоти, амінокислоти, таніни та антоціани. Найбільша концентрація біологічно активних сполук виявлена у листі, що визначає його як найціннішу частину рослини для створення потенційних лікарських засобів.

Дослідження показників якості сировини підтвердило відповідність рослини вимогам фармакопейних методик. Встановлено стабільні значення вологості, вмісту загальної золи та екстрактивних речовин, причому максимальний вихід екстрактів забезпечує 70 % етанол. Отримані результати підтверджують якість сировини та доцільність її подальшого глибшого фітохімічного дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2–ге вид. Харків : «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2–ге вид. Харків : «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
3. Державна Фармакопея України. Доповнення 1 / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2–ге вид. Харків : «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.
4. Котюк Л. А. Оцінка якості насінневого матеріалу *Dracocephalum moldavica* L. при інтродукції в умовах Житомирського Полісся. *Наук. доп. НУБіП України : електрон. журн.* 2015. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nd_2015_2_3.pdf (дата звернення: 29.09.2025).
5. A new caffeic acid tetramer from the *Dracocephalum moldavica* L / J. L. Zhang et al. *Natural Product Research*. 2017. Vol. 32. P. 370–373.
6. Antioxidative and Cardioprotective Effects of Total Flavonoids Extracted from *Dracocephalum moldavica* L / J. Jiangtao et al. *Cardiovascular Toxicology*. 2014. Vol. 14(1). P. 74–82.
7. Application of Moldavian dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) leaves addition as a functional component of nutritionally valuable corn snacks / A. Wojtowicz et al. *Journal of Food Science and Technology*. 2017. Vol. 54. P. 3218–3229.
8. Antigentoxic and antioxidant activities of polyphenolic extract from European *Dracocephalum moldavica* L / A. C. Aprotosoiaie et al. *Industrial Crops and Products*. 2016. Vol. 79. P. 248–257.

9. Aslanipour B., Heidari R., Farnad N. Phenolic combination and comparison of antioxidant activity in three different alcoholic extracts of *Dracocephalum moldavica* L. *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology*. 2017. Vol. 5. P.199–206.
10. Broad variation in herbage yield and essential oil content among Iranian landraces of *Dracocephalum moldavica* / S.F. Borghei et al. *Biological Forum – an International Journal*. 2015. Vol. 7. P. 1568–1574.
11. Changes in content and chemical composition of *Dracocephalum moldovica* L. essential oil at different harvest dates / H. A. H. S. A. Ahl et al. *Journal of Medicinal Plants Studies*. 2015. Vol. 3. P. 61–64.
12. Chemical composition, antioxidant, and antimicrobial Activity of *Dracocephalum moldavica* L. Essential Oil and Hydrolate / M. Aćimović et al. *Plants*. 2022. Vol. 11(7). P. 941. DOI: 10.3390/plants11070941.
13. Chemical compositions of essential oil and antioxidant activity of dragonhead (*Dracocephalum moldavica*) in sole crop and dragonheadsoybean (*Glycine max*) intercropping system under organic manure and chemical fertilizers / S. Fallah et al. *Industrial Crops and Products*. 2018. Vol. 115. P. 158–165.
14. Chemical constituents of essential oil of *Dracocephalum moldavica* L, *Dracocephalum kotschy* Boiss. from Iran / A. R. Golparvar et al. *Acta Agriculturae Slovenica*. 2016. Vol. 107. P. 25–31.
15. Composition and toxicity of Chinese *Dracocephalum moldavica* (*Labiatae*) essential oil against two grain storage insects. *Journal of Medicinal Plants Research* / S. S. Chu et al. 2011. Vol. 5. P. 4621–4626.
16. Ding S. E., Cixi T., Charles P. Synthesis and toxicity of Chinese *Dracocephalum moldavica* (*Labiatae*) fundamental oil against two grain storage insect. *African Journal of Insects*. 2015. Vol. 2. P. 77–81.
17. Dmitruk M., Weryszko-Chmielewska E., Sulborska A. Flowering and nectar secretion in two forms of the Moldavian dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) – a plant with extraordinary apicultural potential. *Journal of Apicultural Science*. 2018. Vol. 62. P. 97–109.

18. *Dracocephalum moldavica* L.: An updated comprehensive review of its botany, traditional uses, phytochemistry, pharmacology, and application aspects / M. Zhan et al. *Fitoterapia*. 2024. Vol. 172. P. 105732. DOI: 10.1016/j.fitote.2023.105732.
19. *Dracocephalum moldovica*: cultivation, chemical composition and biological activity / M. Aćimović et al. *Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management*. 2019. Vol. 2(1). P. 153–167.
20. Dracomolphesin A–E, five 3, 4-seco-phenylpropanoids with Nrf2 inducing activity from *Dracocephalum moldavica* / H. Zhang et al. *Chinese Chemical Letters*. 2020. Vol. 31(5). P. 1259–1262.
21. Eco-friendly synthesis and antimicrobial activity of silver nanoparticles using *Dracocephalum moldavica* seed extract / Z. H. Pak et al. *Applied Sciences*. 2016. Vol. 6. P. 69.
22. Effect of biological and chemical fertilization on the yield and nutrients of moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) seeds / S. Rahimzadeh et al. *Journal of Siberian Federal University. Biology*. 2017. Vol. 10. P. 323–332.
23. Essential oil constituents of *Dracocephalum moldavica* L. grown under salt stress and different sources of soil amendment / E. E. Aziz et al. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 2013. Vol. 16. P. 706–713.
24. Florian, *Tratat de plante medicinale cultivate și spontane*, ediția a II-a / L. S. Muntean et al. Ed. Risoprint ClujNapoca, 2016. 1068 p.
25. Four new terpenoids and other metabolites with potential anti-complementary activities from the aerial parts of *Dracocephalum moldavica* (Lamiaceae) / J. Wang et al. *Natural Product Research*. 2023. Vol. 37(13). P. 2135–2143.
26. GC/MS analysis of bioactive components of *Dracocephalum moldavica* L., treated by boric acid doses. *Tarum Bilimleri Arastirma Dergisi* / K. A. Eshan et al. 2014. Vol. 7. P. 19–21.
27. Janmohammadi M., Nouraein M, Sabaghnia N. Influence of different weed management technique on the growth and essential oils of dragonhead

(*Dracocephalum moldavica* L.). *Romanian Biotechnological Letters*. 2017. Vol. 22. P. 12950–12960.

28. MedChemExpress. URL: <https://www.medchemexpress.com> (дата звернення: 17.10.2025).

29. Mobilization and role of starch, protein and fat reserves during seed germination of six wild grassland spices / M. Zhao et al. *Frontiers in Plant Science*. 2018. Vol. 9. P. 234. DOI: 10.3389/fpls.2018.00234.

30. Mosa M. N. G, Fateh M. Check sowing date and seed priming on the essential oil *Dracocephalum moldavica* L. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*. 2015. Vol. 6. P. 54–58.

31. Phytochemical, antioxidant and antibacterial properties of *Melissa officinalis* and *Dracocephalum moldavica* essential oil / A. Ehsani et al. *Veterinary Research Forum*. 2017. Vol. 8. P. 223–229.

32. Pretreatment with total flavonoid extract from *Dracocephalum Moldavica* L. attenuates ischemia reperfusion-induced apoptosis / C. Zeng et al. *Scientific Reports*. 2018. Vol. 8. P. 17491.

33. Rosmarinic acid accumulation and antioxidant potential of *Dracocephalum moldavica* L. cell suspension culture / I. Weremczuk-Jeżyna et al. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2017. Vol. 45. P. 215–219.

34. Samadimatin A., Hani A. Effect of ethanol and humic acid foliar spraying on morphological traits, photosynthetic pigments and quality and quantity of essential oil content of *Dracocephalum moldavica* L. *Iranian Journal of Plant Physiology*. 2017. Vol. 8. P. 2299–2306.

35. The effects of the ethanol extract of *Dracocephalum moldavica* (Badrashbu) against strains of antibiotic-resistant *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumonia* / K. R. Keikhaie et al. *International Journal of Infection*. 2018. Vol. 5(1). P. 1–4.

36. The effects of zinc application and cutting on growth, herb, essential oil and flavonoids in three medicinal *Lamiaceae* plants / M. H. Hegazy et al. *European Journal of Medicinal Plants*. 2016. Vol. 12. P. 1–12.

37. The importance and use of the species *Dracocephalum moldavica*. *Hop and Medicinal Plants* / Ş. Simea et al. Year XXVI. 2018. № 1–2. P. 39–43.
38. The influence of the nutrition space on the herb and seed yields at Moldavian dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) in A.R.D.S. Secuieni pedoclimatic conditions / D. I. Dobrea et al. *Lucrari Stiintifice – Seria Agronomie*. 2017. Vol. 60. P. 91–96.
39. The use of Moldavian dragonhead bagasse waste in extruded products / T. Oniszczyk et al. *Proceedings of 9th International Scientific Symposium "Farm Machinery and Processes Management in Sustainable Agriculture"*, Lublin. 2017. P. 278–283.
40. Total flavonoids extract from *Dracocephalum moldavica* composite phospholipid liposomes: Preparation, in vitro drug release and permeability of Caco-2 cell / C. Zeng et al. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2016. Vol. 5. P. 30–35.
41. Two unrecorded naturalized plants in Korea: *Stachys agraria* and *Dracocephalum moldavica* (Lamiaceae) / K. S. Jeong et al. *Korean Journal of Plant Taxonomy*. 2016. Vol. 46. P. 413–419.

ДОДАТКИ

Додаток А



Додаток Б

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ ТА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ
КАФЕДРА АПТЕЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY OF MEDICINES AND COSMETICS
DEPARTMENT OF DRUG TECHNOLOGY



Матеріали

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

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ
У ГАЛУЗІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH IN THE
FIELD OF PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY

23 жовтня 2025 р.

October 23, 2025

Харків, Україна

Kharkiv, Ukraine

Продовження дод. Б

«Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології» (23 жовтня 2025 р., м. Харків)

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ СИРОВИНИ *DRACOCEPHALUM MOLDAVICA L., MALVA NEGLECTA Wallr.*,

Попик А. І., Кусакіна Є. І. Дудка О. Є.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Фенольні сполуки є найбільш поширеним класом біологічно активних речовин рослинного походження. Особливу увагу заслуговують представники цього класу сполук - гідроксикоричні кислоти, що зумовлено їх різноманітністю фармакологічної дії. Гідроксикоричні кислоти проявляють бактеріостатичну, протизапальну, гепатопротекторну, імунотропну, жовчогінну, антимікробну, антимікозну, радіопротекторну, антиагрегантну, протипухлинну, протиалергічну, антиоксидантну та протівірусну дію. Саме тому пошук нових рослинних джерел гідроксикоричних кислот є актуальним.

Мета дослідження – вивчення якісного складу гідроксикоричних кислот листя, квіток та коренів змієголовнику молдавського (*Dracocephalum moldavica L.*), та листя, квіток калачиків непомітних (*Malva neglecta Wallr.*),

Методи дослідження. Ідентифікацію гідроксикоричних кислот проводили методом паперової хроматографії. Для проведення хроматографічного аналізу готували спирто-водні витяжки із досліджуваної сировини, для чого сировину змієголовнику молдавського та калачиків непомітних екстрагували 70 % етанолом на водяній бані протягом 30 хв. Отримані витяжки з сировини рослин фільтрували через паперовий фільтр. Екстракцію повторювали ще двічі новими порціями екстрагента. Отримані витяжки об'єднували, концентрували у вакуумі та хроматографували на папері Filtrak FN3 у наступних рухомих фазах: 2% кислота оцтова, 15% кислота оцтова, етилацетат – кислота мурашина – вода (8:1:1), етилацетат – н-бутанол – вода (8:1:1), етилацетат – кислота мурашина – кислота оцтова – вода (100:11:11:27). Хроматограми обробляли парами амоніаку та феруму хлоридом.

Результати дослідження. В результаті хроматографічного аналізу в листях, квітках та коренях змієголовнику молдавського було виявлено кофеїну, хлорогенову, неохлорогенову, р-кумарову та ферулову кислоти.

В листях та квітках калачиків непомітних було виявлено кофеїну, хлорогенову, ферулову та р-кумарову кислоти, з блакитною та фіолетовою флуоресценцією, яка посилювалась при обробці хроматограм хромогенними реактивами.

Висновки. Методом паперової хроматографії у порівнянні з достовірними зразками досліджено фенольний склад, зокрема встановлено, що листя, квітки та корені змієголовнику молдавського та листя, квітки калачиків непомітних містять гідроксикоричні кислоти. Результати проведених досліджень вказують на перспективність подальшого фармакогностичного дослідження цих рослин, для розширення сировинної бази.

Продовження дод. Б

«Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології» (23 жовтня 2025 р., м. Харків)

СКЛАДІ ГЕЛЮ ПРОТІОПІКОВОЇ ДІЇ Благовісна К.В., Зуйкіна С.С.	201
RELEVANCE OF THE DEVELOPMENT OF HARD GELATIN CAPSULES FOR THE TREATMENT OF RAYNAUD'S SYNDROME Slizkova D. S., Kryklyva I. O., Sichkar A. A.	203
РОЗРОБКА СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СТОМАТОЛОГІЧНИХ ЛІКАРСЬКИХ ПЛІВОК ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ГІНГІВІТУ Сниченко А.О., Пономаренко Т.О., Криклива І.О.	204
ВИВЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ РОСЛИН-АНАБОЛІКІВ РОДИНИ IRIDACEAE, ЯК ПІДҐРУНТЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ НОВИХ АНАБОЛІЧНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ Рибак В. А., Керімова Г. Ф.	205
REPRESENTATIVES OF THE WORLD FLORA THAT ARE SOURCES OF ADAPTOGENE COMPOUNDS Khvorost O. P., Rudnik A. M., Fedchenkova Ju. A., Skrebtsova K. S.	208
ГІАЛУРОНОВА КИСЛОТА: ПРИРОДНИЙ ЕЛІКСИР МОЛОДОСТІ ТА ЗДОРОВ'Я ШКІРИ Богомол Н.П., Гаврилова Н.Б., Ананко А.Л.	209
ВИБІР АКТИВНИХ КОМПОНЕНТІВ ПРИ РОЗРОБЦІ КРЕМУ З ФІТОЕСТРОГЕНАМИ Трухан Я. В., Ковалевська І. В.	211
ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ СИРОВИНИ DRACOCERHALUM MOLDAVICA L., MALVA NEGLECTA Walfr., Попик А. І., Кусакіна Є. І. Дудка О. Є.	213
ОГЛЯД СУЧАСНИХ ФІТОПРЕПАРАТІВ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ГАСТРОЕНТЕРОЛОГІЇ Щокіна К.Г.	214
ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ ОЛІЇ ТОМАТНИХ ВИЧАВОК ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ МІКРОБІОМУ ШКІРИ Вишинська Д., Рошук О., Ковалевська І.	216
DETERMINATION OF EXTRACTIVE SUBSTANCES OF LENTIL VARIETY LUHANCHANKA Hulai O.O., Romanova S.V., Volochai V.I.	218
ETHNOPHARMACEUTICAL STUDY OF DERMATOLOGICAL AND COSMETIC APPLICATIONS: A LITHUANIAN PERSPECTIVE Urbonaite.D., Pranskuniene Z.	219
ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ДОПОМІЖНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ КОМБІНОВАНИХ ОЧНИХ КРАПЕЛЬ НА ОСНОВІ БАР РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ Фетісова О.Г., Андрюкова Л.М.	220
ТАБЛЕТКИ ПРОЛОНГОВАНОЇ ДІЇ: КЛАСИФІКАЦІЯ ТА СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ Бріт В.М.; Сліпченко Г.Д.	222
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕПАРАТІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ПСОРАІЗУ Білик М. С., Сліпченко Г. Д.	225
ПРОБЛЕМИ ЗАКУПІВЛІ КРОВOSPИННИХ ТУРНИКЕТІВ НАЛЕЖНОЇ ЯКОСТІ Коба Т. М., Назаркіна В. М.	227
ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПНОСТІ МЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ І ЛІКУВАННЯ РІДКІСНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ Назаркіна В. М., Тутук В. В., Сліпцова Н. А.	229
ВИВЧЕННЯ НАПОВНЕННЯ АПТЕЧКИ МЕДИЧНОЇ ЗАКОРДОННИХ ФАХІВЦІВ	308