

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «ПОРІВНЯЛЬНЕ ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ЛИСТЯ
ТА КВІТОК КАЛАЧИКІВ НЕПОМІТНИХ
(MALVA NEGLECTA (WALLR))»

Виконала: здобувачка вищої освіти
групи Фм21(4,6з)-01а
спеціальності 226 Фармація, промислова фармація
освітньо-професійної програми Фармація
Єлизавета КУСАКІНА

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

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

Харків – 2026 рік

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному вивченню калачиків непомітних (*Malva neglecta*). Досліджено якісний і кількісний склад біологічно активних сполук хімічними, хроматографічними, гравіметричними, титриметричними та спектрофотометричними методами. Встановлено вміст основних груп БАР та показники якості сировини.

Робота обсягом 47 сторінок, містить 12 таблиць, 39 рисунків, 36 джерел.

Ключові слова: калачики непомітні, фітохімічне вивчення, листя, квітки.

ANNOTATION

The work is devoted to the phytochemical study of *Malva neglecta*. The qualitative and quantitative composition of biologically active compounds was investigated using chemical, chromatographic, gravimetric, titrimetric, spectrophotometric methods. The content of the main groups of bioactive substances and quality indicators of the raw material were established.

The work consists of 47 pages, contains 12 tables, 39 figures, 36 references.

Key words: *Malva neglecta*, phytochemical study, leaves, flowers.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Ботанічний опис калачиків непомітних.....	8
1.2 Географічне розповсюдження та заготівля калачиків непомітних.....	11
1.3 Хімічний склад калачиків непомітних.....	12
1.4 Використання калачиків непомітних в медицині	16
Висновки до розділу 1	17
РОЗДІЛ 2. ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ <i>MALVA</i> <i>NEGLECTA</i>	18
2.1 Опис об'єктів дослідження	18
2.2 Визначення гідроксикоричних кислот.....	18
2.3 Визначення органічних кислот	22
2.4 Вивчення поліфенольних сполук	26
2.5 Визначення флавоноїдів	28
2.6 Визначення антоціанів.....	32
2.7 Визначення амінокислот	33
2.8 Визначення полісахаридів.....	33
Висновки до розділу 2	41
РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ДЛЯ СИРОВИНИ <i>MALVA</i> <i>NEGLECTA</i>	42
3.1 Втрата в масі при висушуванні.....	42
3.2 Загальна зола.....	43
3.3 Визначення екстрактивних речовин	44
Висновки до розділу 3.....	41
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	48
ДОДАТКИ.....	53

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ

БАР – біологічно активна речовина

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

ДФУ – Державна Фармакопея України

ЛЗ – лікарські засоби

ЛРС – лікарська рослинна сировина

ПХ – паперова хроматографія

ТШХ – тонкошарова хроматографія

ШКТ – шлунково-кишковий тракт

6LU7 – ідентифікатор кристалічної структури головної протеази SARS-CoV-2

AChE – Acetylcholinesterase, ацетилхолінестераза

COVID-19 – Coronavirus Disease 2019, коронавірусна хвороба 2019 року

SARS-CoV-2 – Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2, вірус, що викликає тяжкий гострий респіраторний синдром (збудник COVID-19)

SFME – solvent-free microwave extraction (мікрохвильова екстракція без розчинників)

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасна фармацевтична галузь стоїть перед викликом пошуку безпечних, ефективних та економічно доступних лікарських засобів. Незважаючи на значний прогрес у хімічному синтезі нових препаратів, синтетичні лікарські засоби часто супроводжуються побічними реакціями, токсичними ефектами та розвитком резистентності. У зв'язку з цим спостерігається зростаючий інтерес до використання природних сполук, зокрема фітопрепаратів, які поєднують лікувальну ефективність із високим рівнем безпечності для організму людини.

За оцінками ВООЗ, близько 80 % населення світу користується засобами рослинного походження. Ринок фітопрепаратів щороку зростає, що свідчить про підвищення довіри до натуральних лікарських засобів. Перевага фітотерапії полягає у м'якій дії, мінімальній токсичності, сумісності з іншими препаратами та можливості тривалого застосування без шкоди для здоров'я.

Рослинний світ залишається практично невичерпним джерелом нових біологічно активних речовин. З майже 26 тисяч видів рослин, що ростуть в Україні, глибоко вивчено лише незначну частину – близько 500 видів, з яких близько 200 мають офіційне медичне застосування. Така ситуація визначає необхідність подальших фітохімічних досліджень маловивчених видів, які можуть бути потенційними джерелами фармакологічно активних сполук.

Однією з таких рослин є калачики непомітні (*Malva neglecta* Wallr.) – представник родини Мальвових, який широко поширений на території України. У народній медицині ця рослина традиційно використовується як протизапальний, відхаркувальний, обволікаючий та знеболювальний засіб. Наявність у її складі біологічно активних речовин (флавоноїдів, слизів, органічних кислот, полісахаридів, фенольних сполук) зумовлює доцільність наукового підтвердження її фармакологічних властивостей та вивчення фітохімічного складу різних частин рослини.

Мета роботи: провести порівняльне фітохімічне вивчення листя та квіток *Malva neglecta* Wallr.

Завдання дослідження:

1. Провести огляд літературних джерел щодо ботанічних, хімічних і фармакологічних характеристик калачиків непомітних;
2. Провести вивчення якісного і кількісного складу біологічно активних речовин у квітках, листі калачиків непомітних;
3. Встановити числові параметри для сировини калачиків непомітних, а саме втрату в масі при висушуванні, загальну золу та екстрактивні речовини.

Об'єкт дослідження: фітохімічне вивчення листя, квіток калачиків непомітних.

Предмет дослідження: вивчення хімічного складу та числових показників в сировині калачиків непомітних.

Методи дослідження. Якісний склад сировини вивчали за допомогою хімічних реакцій та паперової хроматографії. Кількісний вміст біологічно активних речовин визначали титриметричним та спектрофотометричним, гравіметричними методами. Одержані результати були статистично оброблені.

Практичне значення результатів полягає у можливості використання отриманих даних для подальшої стандартизації лікарської рослинної сировини *Malva neglecta*, розробки нових фітотерапевтичних засобів з протизапальною, знеболювальною та відхаркувальною дією, а також для розширення асортименту безпечних препаратів природного походження на фармацевтичному ринку України.

Апробація результатів дослідження. Результати проведених досліджень були оприлюднені у вигляді тез «Дослідження гідроксикоричних кислот сировини *Dracosephalum moldavica* L., *Malva neglecta* Wallr.» та представлені на V Міжнародній науково-практичній конференції

«Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології» 23 жовтня 2025 р. (додаток А, Б).

Структура роботи. Робота складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, списку використаної літератури та додатків. Робота викладена викладена на 47 сторінках, включає 12 таблиць та 39 рисунків. Список використаної літератури містить 36 джерел.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Ботанічний опис калачиків непомітних

Калачики непомітні (*Malva neglecta*) – це одно-, дво- або багаторічна трав'яниста рослина з родини мальвових (*Malvaceae*). Назва «*Malva*» походить від грецького слова «*malasso*», що означає пом'якшувати, і вказує на емоментні (пом'якшувальні) властивості рослини, зумовлені наявністю слизових каналів, порожнин і клітин епідермісу як у коренях, так і в надземних органах [25]. Рослина відома під різними загальноживаними назвами, такими як мальва звичайна, карликова мальва, сирна рослина, сирний бур'ян, гудзиковий бур'ян та круглолистяна мальва [29].

Калачики непомітні – трав'яниста рослина заввишки 8–45 см, сіруватого відтінку. Вегетативні органи мальви покриті розсіяними жорсткими волосками, які відрізняються за щільністю та формою. Має товстий стрижневий корінь. Стебла численні, зазвичай, циліндричної форми, висхідні або лежачі, дуже рідко прямостоячі, часто дерев'яністі біля основи, гіллясті, крім кінців, вальцьовані, забарвлення – зелене, зазвичай стають темно-фіолетовими в нижній частині, рідко зелені по всій поверхні, густо вкриті від основи зірчастим пушком. Стебла сильно розгалужуються від основи й досягають 10–45 см заввишки. Довжина міжвузлів – дуже коротка (1,7–2,5 см) [35].

Листки прості, чергові, більш-менш пальчасто-роздільні, з прилистками [25]. Листя чергується на стеблі, має довгі черешки, черешок здебільшого в багато разів довший за довжину листової пластинки. Форма пластинки листа округла або ниркоподібна, по краях дрібнозубчаста, при основі – з виїмкою. Листова пластинка близько 30 мм завширшки та 25 мм завдовжки. Кожен листок поділяється на 5–7 лопатей. Прилистки яйцеподібно-ланцетні, невеликі, часто опушені [34, 35].

Зовнішній вигляд калачиків непомітних наведено на рис. 1.1 [24].



Рис. 1.1. Зовнішній вигляд калчиків непомітних

Систематичні дослідження роду *Malva* є відносно складними, що спричиняє численні труднощі у визначенні та диференціації видів. Зокрема, два види – *M. neglecta* та *M. parviflora* – виявляють значну морфологічну подібність [21]. Види настільки схожі, що навіть квіткові ознаки, які зазвичай використовують у систематиці рослин для ідентифікації, не завжди є достатньо інформативними.

Суцвіття складаються з правильних, двостатевих квіток блідо-рожевого кольору з п'ятьма чашолистками та п'ятьма пелюстками. Вони розміщені по 3–4 пазухах, рідко поодинокі або ж зібрані в невеликі пучки в пазухах листків. Квітконоси тонкі, циліндричні [25]. Квітки *Malva neglecta* – на квітконіжках, довжина квітконіжки дуже коротка (0,2–0,9 см). Поверхня квітконіжки – пухнаста. Гіпокалікс у *Malva neglecta* наявний, форма його сегментів – довгасто-овальна. Ширина одиниці гіпокаліксу становить 0,3–1 мм, поверхня – пухнаста. Чашечка складається з п'яти зрослих чашолистків зеленого кольору. Довжина чашолистків – дуже коротка (4,6–6,6 мм), верхівка злегка виїмчаста або гостра, поверхня – пухнаста [35]. Пелюстки яйцеподібної форми, з глибокими виїмками на верхівці, у 2–3 рази довші за чашечку [25]. Віночок складається з п'яти вільних пелюсток блідо-фіолетового кольору. Верхівка пелюстки – виїмчаста. Поверхня пелюсток часто має темні жилки, що характерно для представників роду *Malva* [12, 35].

Після цвітіння формується плід – схізокарп, що розпадається на 12–16 дрібних плодиків-сім'янок – однонасінних мерикарпій. Плід дещо вигнутий, вальцьований, з'єднаний біля квітки, в кілька разів довший за довжину квітки, але коротший за листок, що підтягується. Частки яйцеподібно-трикутні, дещо зростаючі та змикаються над плодом. Віночок рожевий і в два-три рази довший за чашечку. Пелюстки яйцеподібні, виїмчасті на верхівці, біля основи довгобахромчасті. Насіння темно-коричневе, дуже дрібнозморшкувате, ниркоподібне та білувате біля гілки [25, 35].

Гінецей *Malva neglecta* – зрослоплідний, маточка – верхня, багатогнізда з аксіальною плацентацією. Довжина стовпчика маточки – коротка (2,3–4,8 мм). Кількість приймочок – понад 10, форма – циліндрична [35].

Пилкові зерна *Malva neglecta* – великі (50–99 мкм), форма – подовжено-сфероїдна. Довжина шипів пилкової оболонки варіює (5–8,8 мкм і 3,5–4,5 мкм), тобто присутні як короткі, так і довгі шипи. Форма шипів – конічна, їх розміщення – рівномірно розсіяне. Тип поверхневої орнаmentaції – псілейтна, тобто гладка, без виражених зернистих структур [35].

1.2 Географічне розповсюдження та заготівля калачиків непомітних

Рід *Malva L.* походить зі Старого Світу (Азія, Європа та Африка), проте нині натуралізований у багатьох країнах Нового Світу. До складу роду входить близько 100 видів, з яких 10 представлені на території Пакистану [8]. Рід Мальва поширений майже по всьому світу (рис. 1.2), але переважно у помірних, субтропічних та тропічних регіонах Європи, Азії та Північній Африці та Америці [25, 29].

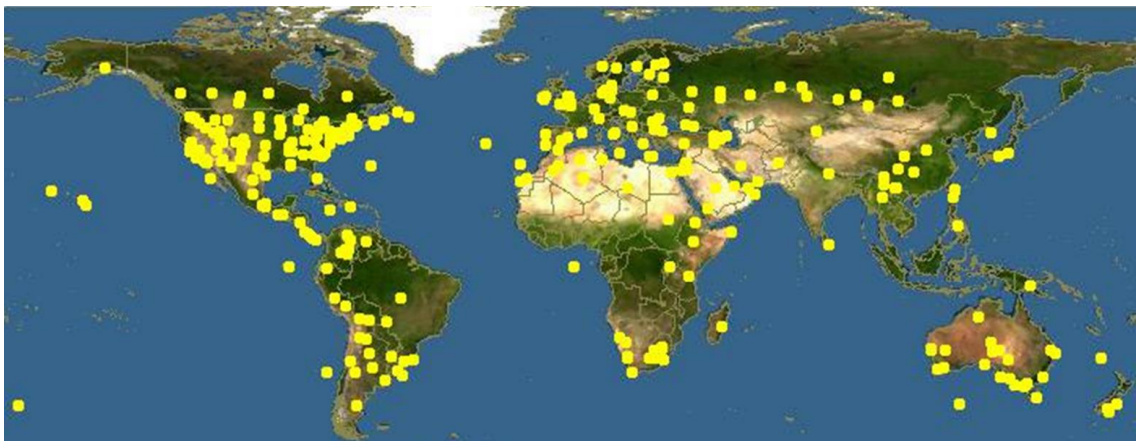


Рис. 1.2 Поширення *Malva neglecta*

Первинний центр походження видів *Malva* залишається невизначеним, проте ймовірними центрами різноманіття вважаються регіони Середземномор'я та Південно-Західної Азії [25].

Malva neglecta – інвазійний вид, поширений по всій території України. Росте переважно на порушених ділянках – узбіччях доріг, пустирях, полях, біля будівель [33]. Рослина невибаглива до ґрунтів, витримує спеку й посуху, утворюючи густі зарості. Добре росте на помірно сухих, нейтральних або слаболужних, добре аерованих ґрунтах. У народі вважається бур'яном, але має лікувальні властивості [25, 32].

Калачики цвітуть із червня до вересня. Плодоносить з липня по жовтень. Для лікувальних цілей збирають листя або всю надземну частину рослини під час активного цвітіння. Свіжу сировину спершу злегка підв'ялюють на сонці, після чого досушують у затінку, на відкритому повітрі. Рослина не входить до переліку офіційних (офіційно визнаних) лікарських засобів, однак часто використовується в народній медицині [6, 32].

1.3 Хімічний склад калачиків непомітних

Усі частини рослини містять слизові та дубильні речовини. У листках виявлено аскорбінову кислоту (до 200 мг), токоферол і каротин, а в насінні – жирну олію (приблизно 17–18%), 21% білка та слиз [18].

Ефірна олія калачиків непомітних містить 41 компонент (табл 1.1, серед яких основними є 1,4- та 1,8-цинеол (18,8%), гексатріаконтан (7,8%), тетратетраконтант (7,8%) (рис. 1.3) і α -селенен (4,2%) [25].

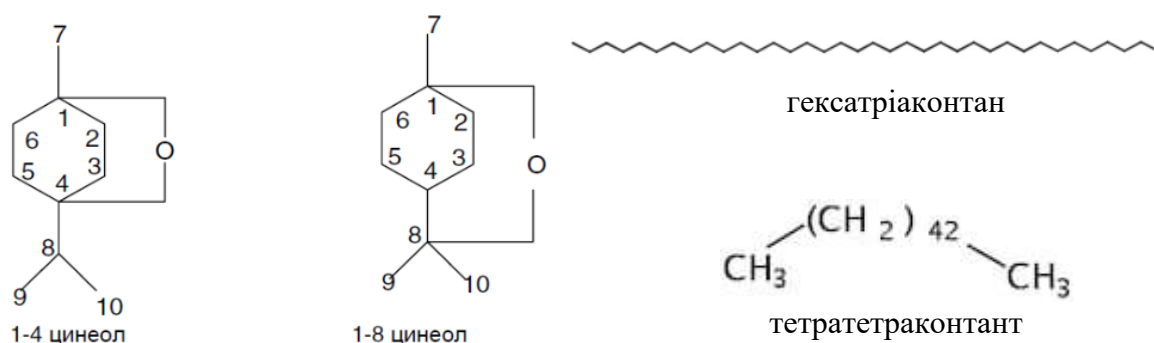


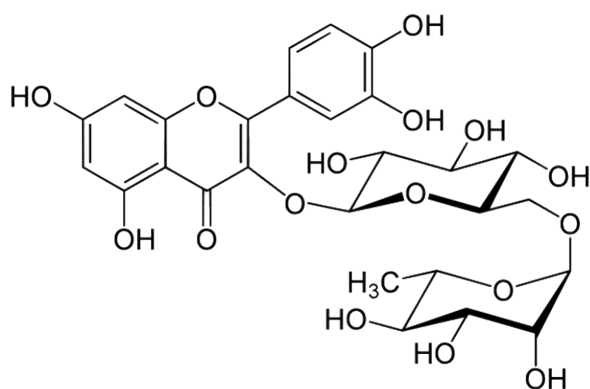
Рис. 1.3. Основні компоненти ефірної олії калачиків непомітних

Таблиця 1.1

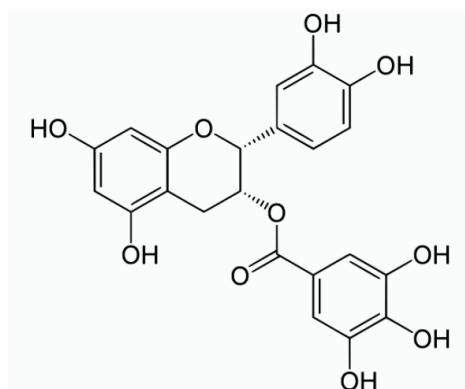
Хімічний склад (%) ефірних олій калачику непомітного

№ п. п	Сполука	Кількісний вміст, %
1	1,3-ди-трет-бутилбензен	2,4
2	17-Пентатріаконтен	1,5
3	1-Гексакозанол	2,8
4	1-Нонадекано	1,8
5	2,5-Ди-трет-октил-р-бензохінон	4,0
6	2-Ейкозанол	1,8
7	2-Метилдекан	0,8
8	2-Метилгептадекан	1,6
9	2-Метил-1-гексадекано	2,3
10	3-Етил-5-(2-етилбутил)октадекан	1,5
11	9-Гексилгептадекан	0,7
12	Анетол	2,2
13	Арахінова кислота	1,3
14	Бутилфталат	1,1
15	Кадален	1,1
16	Камфен	1,1
17	Камфора	1,4
18	Оксид карвону	0,8
19	Холейнова кислота	0,9
20	Цинеол	18,8
21	Докозан	1,3
22	Етилізалолат	0,8
23	Генеікозан	1,8
24	Гептакозан	0,8
25	Гексадеканова кислота	0,9
26	Гексатріаконтан	7,8
27	Ізононан	1,3
28	Лімонен	1
29	Нонакозан	1,3
30	Октадекан	1,6
31	Октан	1,7
32	Тетракозан	2,3
33	Тетратетраконтан	7,8
34	Валенцен	1,7
35	Z-8-октадецен-1-ол ацетат	1,4
36	α -Мууролен	0,9
37	α -Пінен	1,6
38	α -Селінен	4,2
39	β -Гімахален	1,2
40	β -Мірцен	0,8
41	β -Пінен	2,9

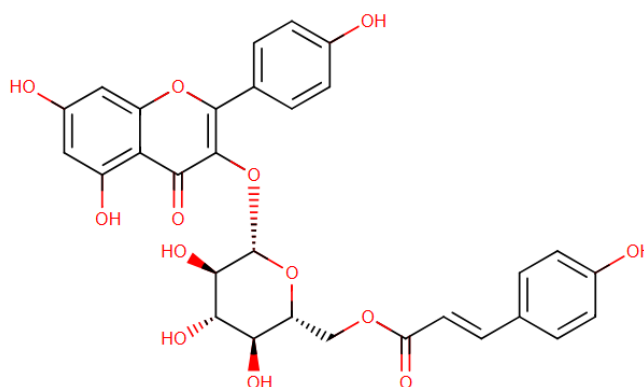
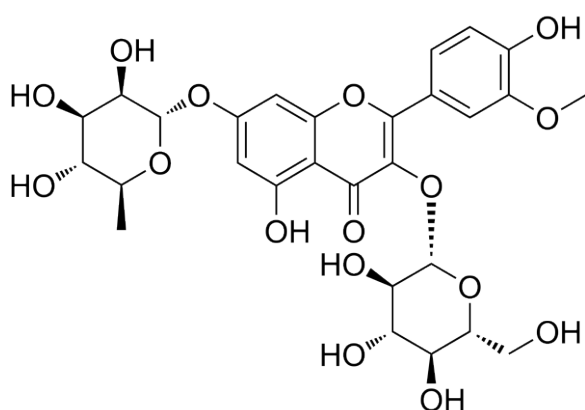
Вміст фенольних сполук і флавоноїдів (у перерахунку на катехін) у квітках становить 136,1 та 46,7 мкг/мг, у листках – 106,1 та 22,9 мкг/мг. Хімічні формули представників наведено на рис. 1.4. Основними флавоноїдними сполуками були флавоноли (67,7% у листках) [25].



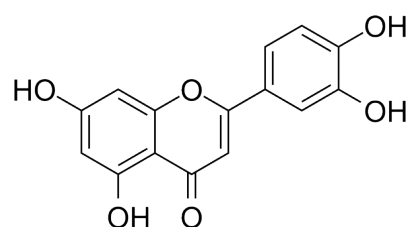
кверцетин-3-О-рутинозид



епікатехін-3-О-(4-О-метіл)-галат

кемпферол-3-(*p*-кумароїлдиглюкозит)-7-глюкозит

ізорамнетин-3-О-глюкозид-7-глюкозид



лютеолін

Рис. 1.4. Структурні формули флавоноїдів

В іншому дослідженні у складі ефірної олії з надземних частин (рис. 1.5) *Malva neglecta* Wallr. було ідентифіковано 21 компонент, зокрема [22]:

- три оксигеновані монотерпени (5,4%);
- десять сесквітерпенових вуглеводнів (36,6%);
- п'ять оксигенованих сесквітерпенів (10,1%);
- три неуглеводневі терпеноїдні сполуки (46,1%).

У той час як лише три сполуки залишилися невизначеними, що становить 1,8% від загального складу ефірної олії [22].

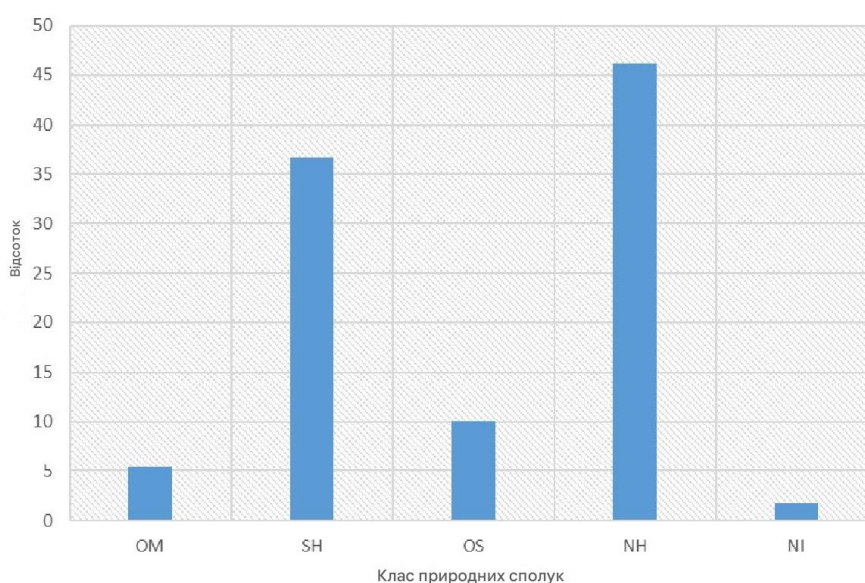


Рис. 1.5. Відсоткові співвідношення різних класів летких сполук: OM = оксигеновані монотерпени (3 шт); SH = сесквітерпеновий вуглеводень (10 шт); OS = оксигеновані сесквітерпени (5 шт); NH = нетерпенові вуглеводні (3 шт); NI = неідентифіковані сполуки (3 шт).

Як видно з рис. 1.3, в ефірній олії *Malva neglecta* Wallr., отриманій методом SFME, неуглеводневі терпеноїди становлять основну групу, тоді як друга за вмістом група – сесквітерпенові вуглеводні. На третій, четвертій і п'ятій позиціях за кількісним вмістом перебувають, відповідно, оксигеновані сесквітерпени, оксигеновані монотерпени та невизначені сполуки.

Основними компонентами гідродистильованої олії з надземних частин *Malva neglecta* Wallr виявилися: гінокіон (40,7%), γ -елемен (9,4%), δ -елемен

(6,8%), β -іланген (5,8%) та біцикложермакрєн (5,1%). Крім того, у менших кількостях були виявлені такі сполуки: L-ліналоол (3,8%), спатуленол (3,8%), віридифлорол (3,1%), n-тетрадекан (2,9%), гермакрєн D (2,8%), 6,10,14-триметил-2-пентадеканон (2,5%), β -елемен (2,0%), γ -куркумен (1,8%), δ -кадинєн (1,2%), α -кадинол (1,2%), β -дамасценон (1,2%), α -мууроол (1,1%), цис-муурола-3,5-дієн (1,0%). У дуже низьких концентраціях (<1,0%) були ідентифіковані природні сполуки (E)-неролідол (0,9%), цис-кадіна-1(6),4-дієн (0,7%) та α -терпінеол (0,4%) [30].

1.4 Використання калачиків непомітних в медицині

Види *Malva* здавна використовують у медицині. У Каталонії листки застосовують при кропив'янці, в Австрії – як чай при шкірних захворюваннях і інфекціях дихальних та травних шляхів [15, 25]. В іранській і системі Юнані мальву використовують для лікування ран, бронхіту, розладів травлення та як протизапальний засіб [33].

Сучасні дослідження підтверджують противиразкову, антиоксидантну, протипухлинну, антимікробну та протизапальну активність видів *Malva* [29]. Вони ефективні при кашлі, коліті, гастроентериті, інфекціях сечових шляхів і проявляють гіпохолестеринемічну, анальгетичну й відхаркувальну дію [23, 25].

Malva neglecta має потенціал при болях у шлунку, гінекологічних розладах, кашлі, цукровому діабеті, акне, опіках, переломах, дерматитах і запаленнях горла [7-13, 16, 28, 29, 31, 36]. Її гідроалкогольні екстракти проявляють потужну антиоксидантну активність завдяки флавонолам і фенольним сполукам [14, 22, 25, 27].

Поліфенольні та леткі сполуки мають антиоксидантну, протизапальну й антимікробну дію, що сприяють загоєнню ран і безпечні при зовнішньому застосуванні [29]. Екстракти мають знеболювальний, жарознижувальний і протизапальний ефекти, подібні до аспірину, завдяки алкалоїдам, сапонінам,

терпенам і флавоноїдам [17]. Рослина демонструє противірусний потенціал проти SARS-CoV-2, пригнічуючи протеазу 6LU7 і захищаючи клітини від оксидативного стресу. Тому *Malva neglecta* є перспективним джерелом для створення безпечних ЛЗ природного походження для профілактики та лікування COVID-19 [20]. Етанольний екстракт *Malva neglecta* чинить протиблювотну, протизапальну, анальгетичну та антикоагулянтну дію [19]. А також може покращувати симптоми хвороби Альцгеймера, знижуючи активність AChE [26]. Існують повідомлення про можливу контрацептивну активність, проте її ефективність не доведена [25].

Калачики непомітні характеризуються широким спектром лікувальної дії. Вони проявляють пом'якшувальні, протизапальні, відхаркувальні, заспокійливі, протиблювотні, антиоксидантні, антимікробні, противиразкові, обволікаючі та знеболювальні властивості. Завдяки значному вмісту слизу, який має високу адсорбційну здатність, препарати з цієї рослини чинять антитоксичну дію, сприяючи виведенню шкідливих речовин з організму.

У народній медицині калачики слугують заміником алтеї лікарської; молоде листя додають до салатів у лікувально-профілактичному харчуванні [6, 17]. Листки та квітки застосовують як припарки чи настої при запаленнях, синцях, укусах комах, а також внутрішньо – при інфекціях дихальних і сечовивідних шляхів [29].

Висновки до розділу 1

Проведений структурований аналіз різних літературних джерел вказує на значний хімічний потенціал за вмістом різних БАР у сировині калачиків непомітних. Також рослина має давню історію використання в народній медицині багатьох країн світу для лікування різних хвороб, тому калачики непомітні є перспективною лікарською рослиною для подальшого, поглибленого дослідження.

РОЗДІЛ 2. ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ *MALVA NEGLECTA*

2.1 Опис об'єктів дослідження

Для фітохімічних досліджень ми обрали саме листя та квітки калачиків непомітних (*Malva neglecta*). Оскільки рослина добре культивується на території України.

Сировину калачиків непомітних заготовляли в ботанічному саду НФаУ. Квіти та листя збирали у середині червня 2024 р. Зібрану сировину сушили на повітрі у затінку при температурі 25-27 °С, на протязі 20 діб. Перевіряли вміст вологи, добре висушену сировину калачиків непомітних подрібнювали до порошкової фази. Потім просіювали і таким чином отримували однорідні частинки, які використовували для подальших фітохімічних досліджень.



Рис. 2.1 Зовнішній вигляд об'єктів дослідження

2.2 Визначення гідроксикоричних кислот

Гідроксикоричні кислоти ідентифікували у водних витяжках квіток та листків *Malva neglecta*. Ідентифікацію проводили шляхо використання

паперової хроматографії, для рухомої фази використовували 15% кислоти оцтової та ФСЗ гідроксикоричних кислот. Паперову хроматограму висушували у витяжній шафі при кімнатній температурі та переглядали в УФ-світлі, використовуючи 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. 2.2.

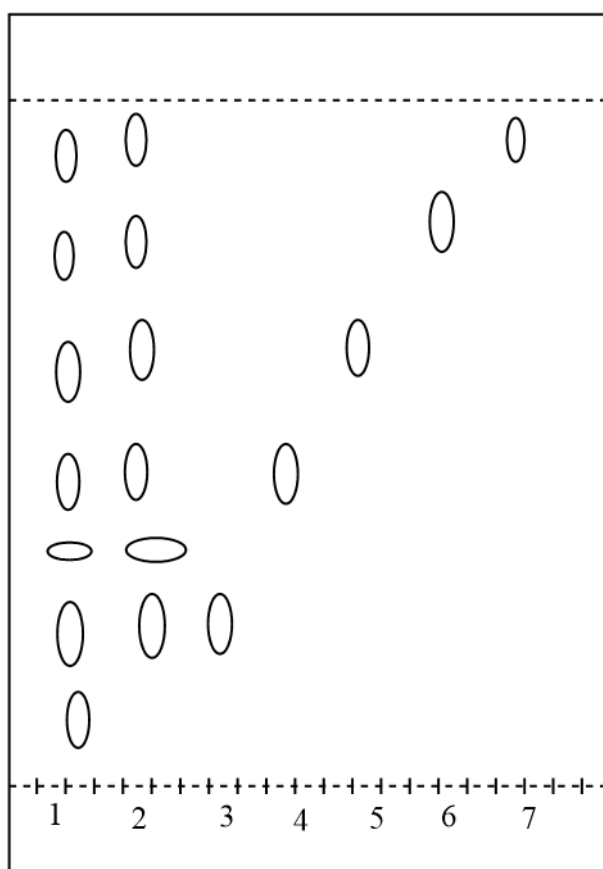


Рис. 2.2 Схема хроматограми гідроксикоричних кислот калачиків непомітних квіток та листя: 1 – водний екстракт квіток, 2 – водний екстракт листя, 3 – кофейна кислота, 4 – хлорогенова кислота 5 – неохлорогенова кислота, 6 – р-кумарова кислота, 7 – ферулова кислота.

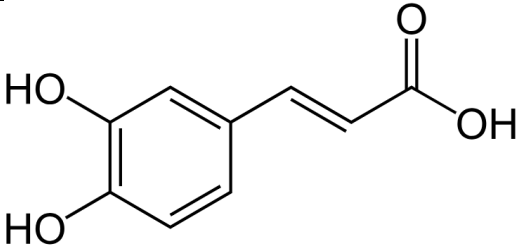
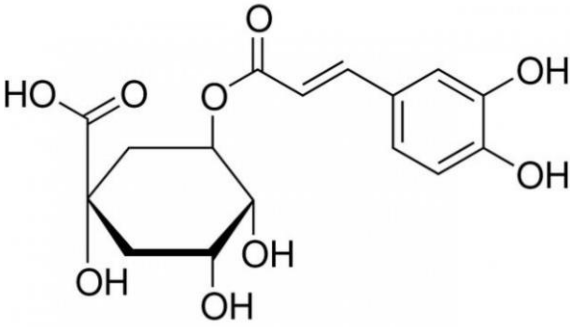
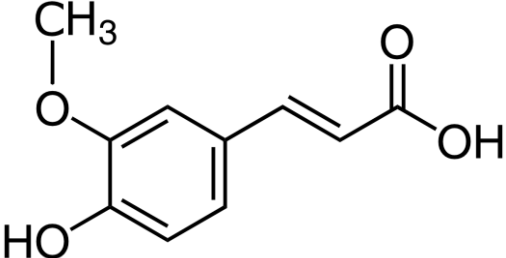
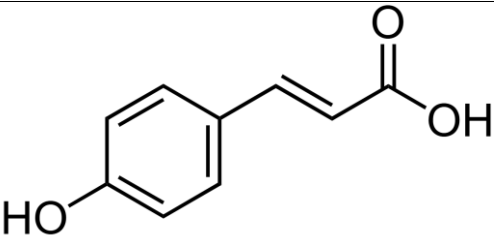
Рухома фаза: 15 % кислота оцтова.

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

Результати хроматографічного аналізу калачиків непомітних (рис. 2.2) дозволили встановити у досліджуваних витяжках: кофеїну, хлорогенову, ферулову та р-кумарову кислоти (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Структурні формули гідроксикоричних кислот

Назва кислоти	Формула
Кофейна	
хлоргенава	
Ферулова	
р-кумарова	

Кількісне визначення вмісту гідроксикоричних кислот в квітках та листі калачиків непомітних визначали використовуючи методику ДФУ – 2.0, т. -3, що наведена у монографії «Кропиви листяN» [3]. Кількісний вміст

$$X = \frac{A \times 1000}{188 \times m}, \quad (2.1)$$

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

Результати кількісного визначення гідроксикоричних кислот у квітках та листі калачиків непомітних наведено в табл. 2.2 та рис. 2.3.

Таблица 2.2

Результати кількісного визначення гідроксикоричних кислот у листях та квітках *Malva neglecta*

[illegible]



Рис. 2.3. Результати визначення кількісного вмісту гідроксикоричних кислот у квітках та листях

Відповідно до табл. 2.2 та рис. 2.3 виявлено, що вміст гідроксикоричних кислот у квітках *Malva neglecta* становить $1,35 \pm 0,08$ %, а у листі $1,92 \pm 0,06$ %.

2.3 Визначення органічних кислот

Попереднє дослідження органічних кислот у квітках та листі *Malva neglecta* проводили за допомогою паперової хроматографії. В якості рухомої фази використовували: 96 % етанол–хлороформ–аміак концентрований –вода у співвідношенні – 70:40:20:2. В якості стандартних зразків використовували: оксалатну кислоту, аскорбінову кислоту, винну кислоту, яблучну кислоту та лимонну кислоту.

З метою виявлення органічних кислот у екстрактах квіток та листі *Malva neglecta* попередньо висушену паперову хроматограму обробляли бромтимолового синього розчином та нагрівали у сушильній шафі при температурі від 100 до 105 °C до моменту появи білих зон (аскорбінова кислота) або жовтих зон на синьому фоні паперової хроматограми. Схема хроматограми наведена на рис. 2.4.

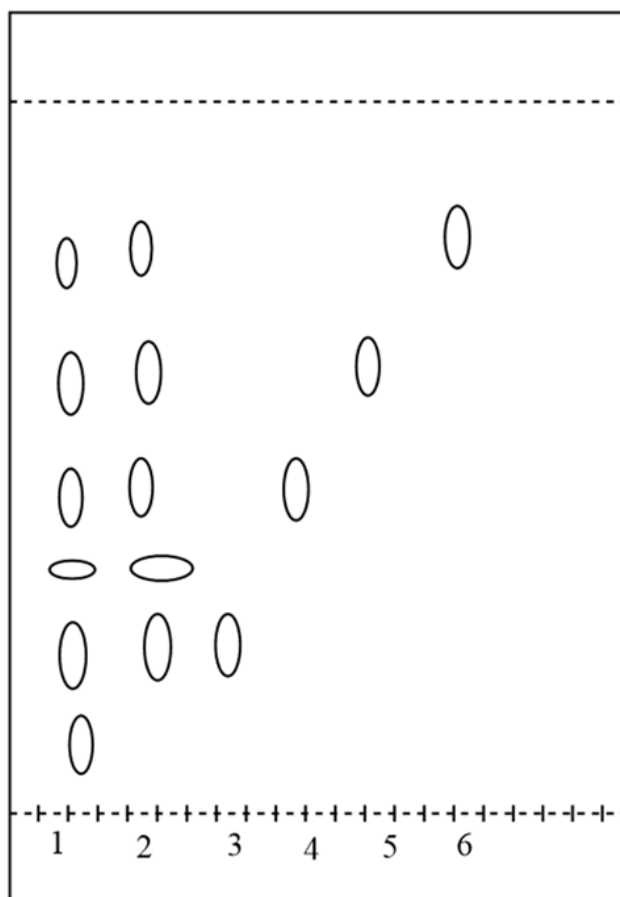


Рис. 2.4. Схема хроматограми виявлення органічних кислот у квітках та листі *Malva neglecta*: 1 – водна витяжка квіток калачиків непомітних; 2 – водна витяжка листя калачиків непомітних; 3 – винна кислота; 4 – аскорбінова кислота; 5 – лимонна кислота; 6 – яблучна кислота

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 °C.

Як видно зі схеми хроматограми (рис. 2.4) у результаті проведеного хроматографічного вивчення в квітках та листі калачиків непомітних встановлено наявність аскорбінової (рис. 2.5), яблучної (рис. 2.6), лимонної (рис. 2.7) та винної кислоти (рис. 2.8).

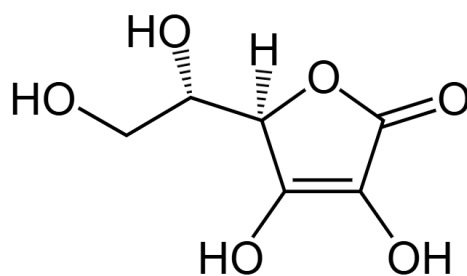


Рис. 2.5. Структурна формула аскорбінової кислоти

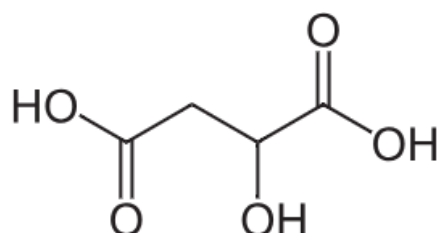


Рис. 2.6. Структурна формула яблучної кислоти

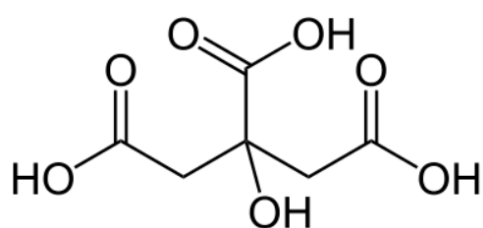


Рис. 2.7. Структурна формула лимонної кислоти

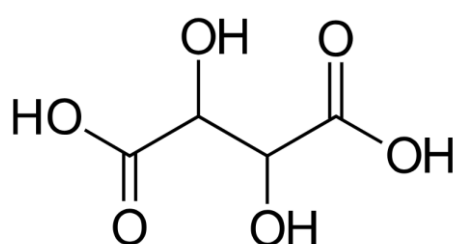


Рис. 2.8. Структурна формула винної кислоти

Кількісне визначення вмісту органічних кислот у квітках та листі калачиків непомітних проводили за монографією «Шипшини плодиN» методом алкаліметричного титрування, за ДФУ 2.0. Вміст органічних кислот (X, %) у перерахунку на яблучну кислоту та абсолютно суху сировину розраховували за формулою (2.2).

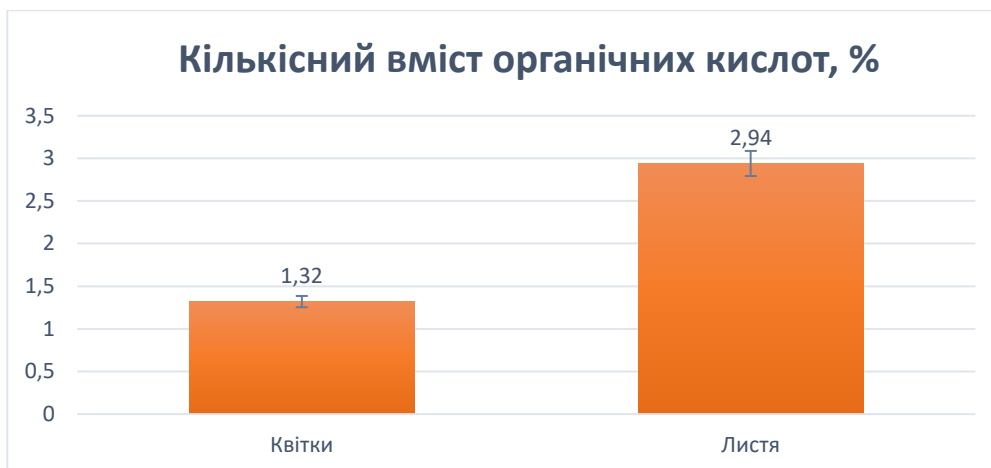


Рис. 2.9 Результати визначення кількісного вмісту органічних кислот у квітках та листі калачиків непомітних

Визначено (табл. 2.3), що вміст органічних кислот в листі калачиків непомітних становить $2,94 \pm 0,10$ %, у квітах $1,32 \pm 0,05$ %.

2.4 Вивчення поліфенольних сполук

Дослідження фенольних сполук у квітках та листі *Malva neglecta* проводили використовуючи хімічні реакції.

Реакція з 1 % етанольним розчином заліза (III) хлориду. При цьому спостерігали поступове утворення темно-зеленого забарвлення в пробірках, що свідчило про наявність фенольних речовин у квітках та листі *Malva neglecta*.

Кількісний вміст поліфенольних речовин визначали за методикою ДФУ спектрофотометричним методом за довжини хвилі 760 нм у перерахунку на пірогалол. Результати дослідження наведено у табл. 2.4 та рис. 2.10.

Таблиця 2.4

**Результати кількісного визначення поліфенольних сполук у листі
та квітках *Malva neglecta*, %**

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
Квітки									
5	4	4,99	5,10	0,00177	0,01785	0,95	2,78	5,10 ±0,10	2,38
		5,08							
		5,05							
		5,09							
		5,10							
Листя									
5	4	7,09	7,15	0,00185	0,01895	0,95	2,78	7,15 ± 0,29	2,29

Визначено, що вміст органічних кислот в листі калачиків непомітних становить $7,15 \pm 0,29$ %, у квітах $5,10 \pm 0,10$ %.

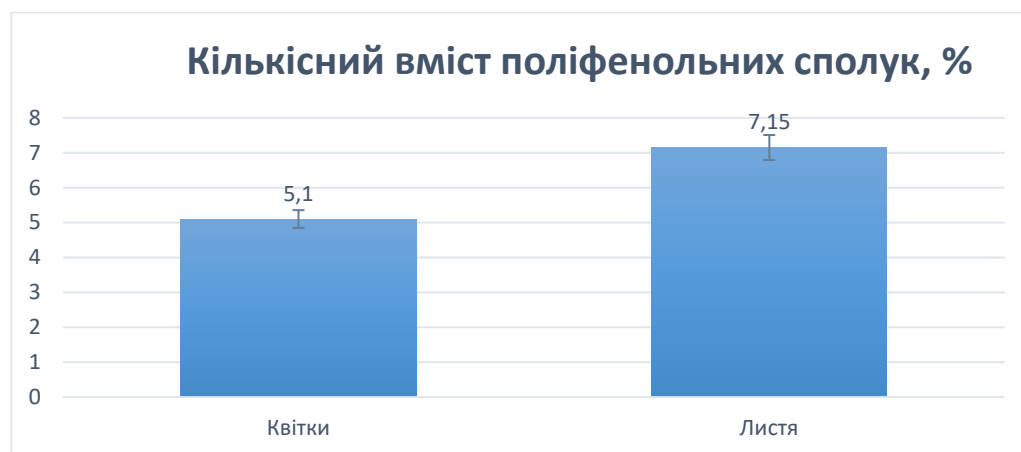


Рис. 2.10. Результати визначення кількісного вмісту суми поліфенольних сполук

Як видно з рис. 2.10 найбільша кількість поліфенольних сполук спостерігалася в листях *Malva neglecta*, а саме 7,15 %.

2.5 Визначення флавоноїдів

Для виявлення флавоноїдів у квітках та листях *Malva neglecta* проводили хімічні реакції, а саме:

- зі спиртовим розчином алюмінію хлориду;
- ціанідинової реакції;
- реакції Вільсона;
- з розчином натрію гідроксиду.

Слід зазначити, що в усіх видах сировини *Malva neglecta* була ідентифікована присутність речовин флавоноїдного походження.

Використовуючи методом ТШХ проводили ідентифікацію флавоноїдів на пластинках Silicagel 60 F254. Для рухомої фази використовували н-бутанол Р – ацетатна льодяна кислота Р – вода очищена Р (4:1:2) а також різні стандартні зразки флавоноїдів – апігенін, кемпферол, лютеолін, рутин, кверцетин, кверцетин-3-О-рутинозид. Отриманну хроматограму висушували та переглядали при денному та УФ-світлі до та після обробки парами аміаку та 5 % етанольним розчином хлориду алюмінію.

Ідентифікацію флавоноїдів в сировині проводили порівнюючи значення R_f флавоноїдів випробуваних розчинів та стандартних зразків, і за забарвленням зон адсорбції.

Структурні формули СЗ наведено на рис. 2.11–2.15.

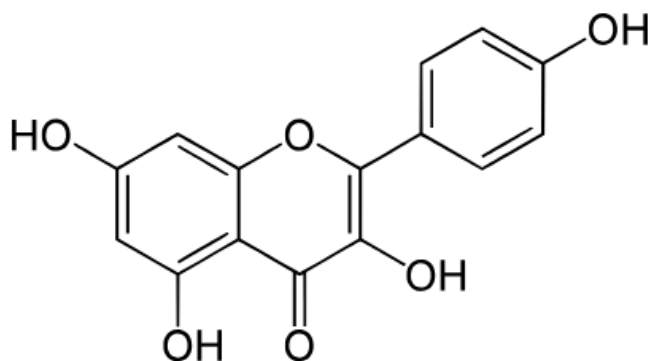


Рис. 2.11. Кемпферол

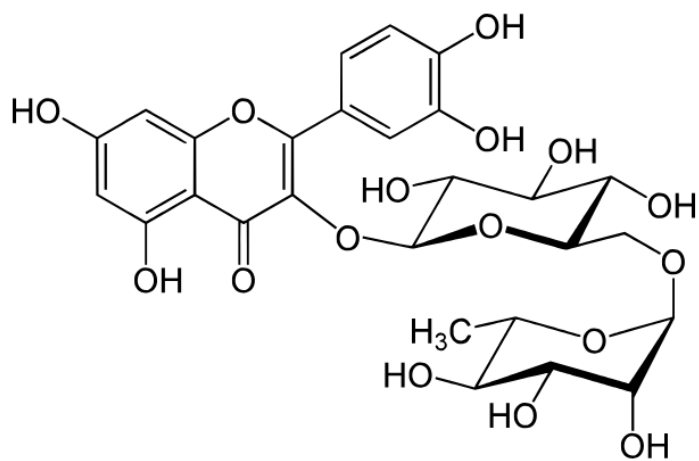


Рис. 2.12. Рутин

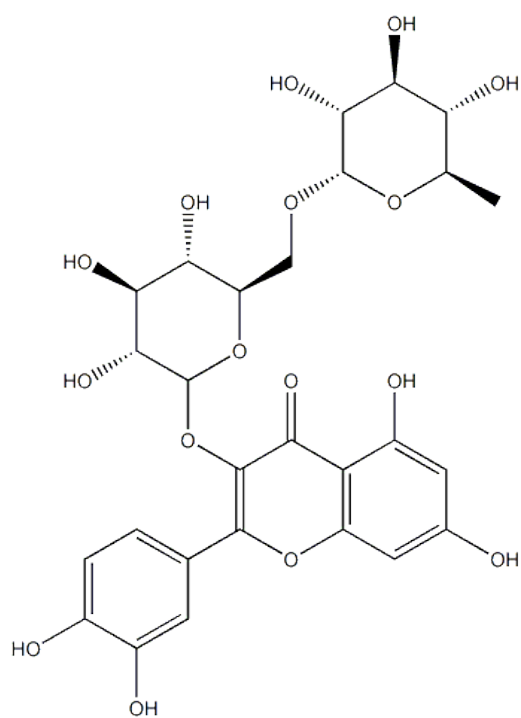


Рис. 2.13. Кверцетин-3-О-рутинозид

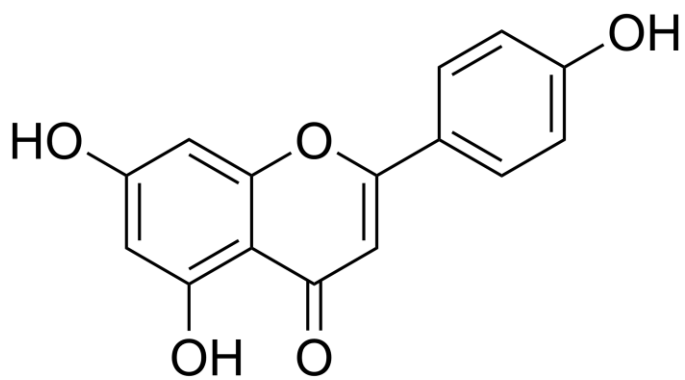


Рис. 2.14. Апігенін

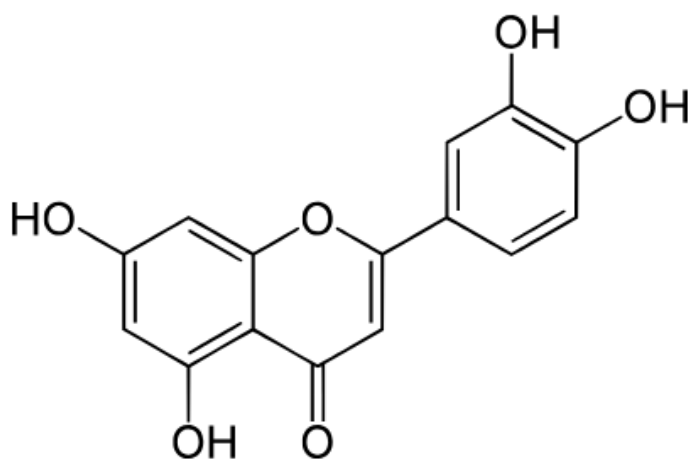


Рис. 2.15. Лютеолін

Схема хроматограми наведена на рис 2.16.

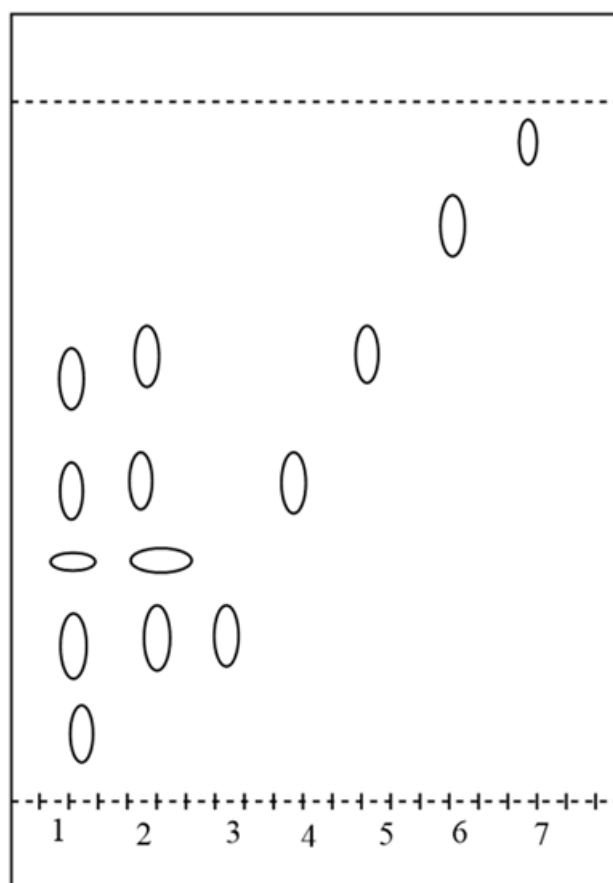


Рис. 2.16. Схема хроматограми виявлення флавоноїдів у квітках та листі калачиків непомітних: 1 – водна витяжка квіток калачиків непомітних, 2 – водна витяжка листя калачиків непомітних; 3 – кемпферол; 4 – рутин; 5 – кверцетин-3-О-рутинозиду; 6 – апігенін; 7 – лютеолін.

За результатами хроматографічного аналізу (рис. 2.16) в квітках та листі калачиків непомітних було ідентифіковано кемпферол, кверцетин-3-О-рутинозид та рутин.

Визначення кількісного вмісту флавоноїдів у сировині калачиків непомітних проводили за методикою, що наведена у монографії «Софори квітки», за ДФУ 2.0, доповнення 1 у перерахунку на рутин, при довжина хвилі 415 нм

Результати дослідження наведені у табл. 2.5 та рис. 2.17.

Таблиця 2.5

Результати кількісного визначення флавоноїдів у листі та квітках калачиків непомітних, %

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
Квітки									
5	4	1,48	1,5	0,00168	0,01632	0,95	2,78	1,50±0,02	3,12
		1,49							
		1,50							
		1,54							
		1,53							
Листя									
5	4	2,09	2,12	0,00155	0,01534	0,95	2,78	2,12±0,09	2,97
		2,10							
		2,11							
		2,12							
		2,14							

Визначено, що вміст флавоноїдів в листі *Malva neglecta* становить 2,12 ±0,09 %, у квітах 1,50 ± 0,02%.

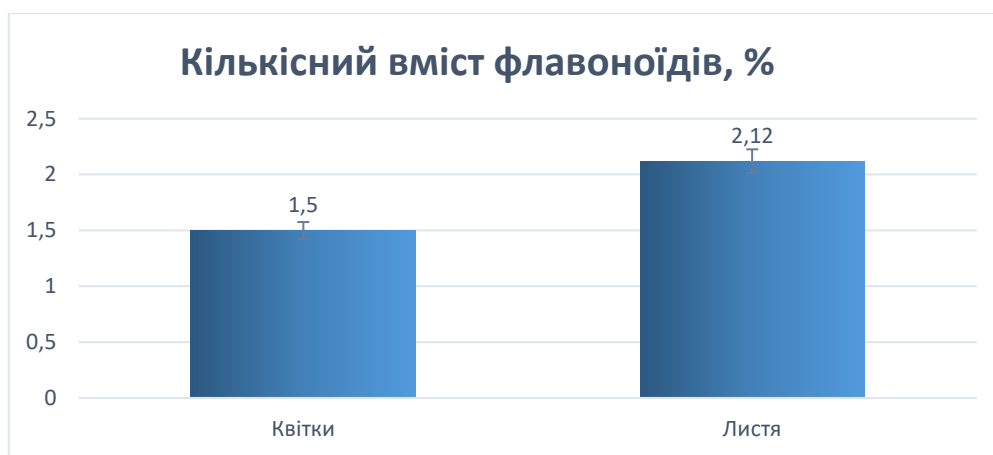


Рис. 2.17. Результати визначення кількісного вмісту флавоноїдів у сировині *Malva neglecta*

2.6 Визначення антоціанів

Проведені якісні реакції підтверджують наявність антоціанів, які було ідентифіковано тільки у квітках *Malva neglecta*.

Вміст антоціанів у *Malva neglecta* проводили за монографією «Чорниці плоди, свіжі», за ДФУ 2.0, т. 3. З цією метою використовували спектрофотометр фірми Mecasys Optizen POP.

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

$$X = \frac{(A * 5000)}{(718 * m)}, \quad (2.3)$$

де A – оптична густина випробовуваного розчину при довжини хвилі 528 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г.

Результати визначення антоціанів у квітках *Malva neglecta* наведені у табл. 2.6 та рис. 2.18.

Таблиця 2.6

**Результати визначення вмісту антоціанів у квітках калачиків
непомітних, %**

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
5	4	0,98	1,03	0,00563	0,00470	0,9 5	2,78	1,03 ±0,01	1,2 5
		0,99							
		1,02							
		1,03							
		1,04							



Рис. 2.18. Результати визначення кількісного вмісту антоціанів у квітках *Malva neglecta*

Виявлено, що вміст антоціанів в квітах *Malva neglecta* складає $1,03 \pm 0,01\%$.

2.7 Визначення амінокислот

Ідентифікацію амінокислот у сировині *Malva neglecta* проводили використовуючи 0,2 % розчину нінгідрину при додаванні до пробірок

досліджуваної сировини та при нагріванні спостерігали червоно-фіолетове забарвлення водних витяжок сировини калачиків непомітних, що підтверджувало присутність амінокислот. Також для ідентифікації використовували хроматографією на папері у порівнянні зі стандартними зразками амінокислот, використовуючи в якості рухомої фази суміш н-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2). Схема хроматографічного аналізу амінокислот у сировині калачиків непомітних наведена на рис. 2.20.

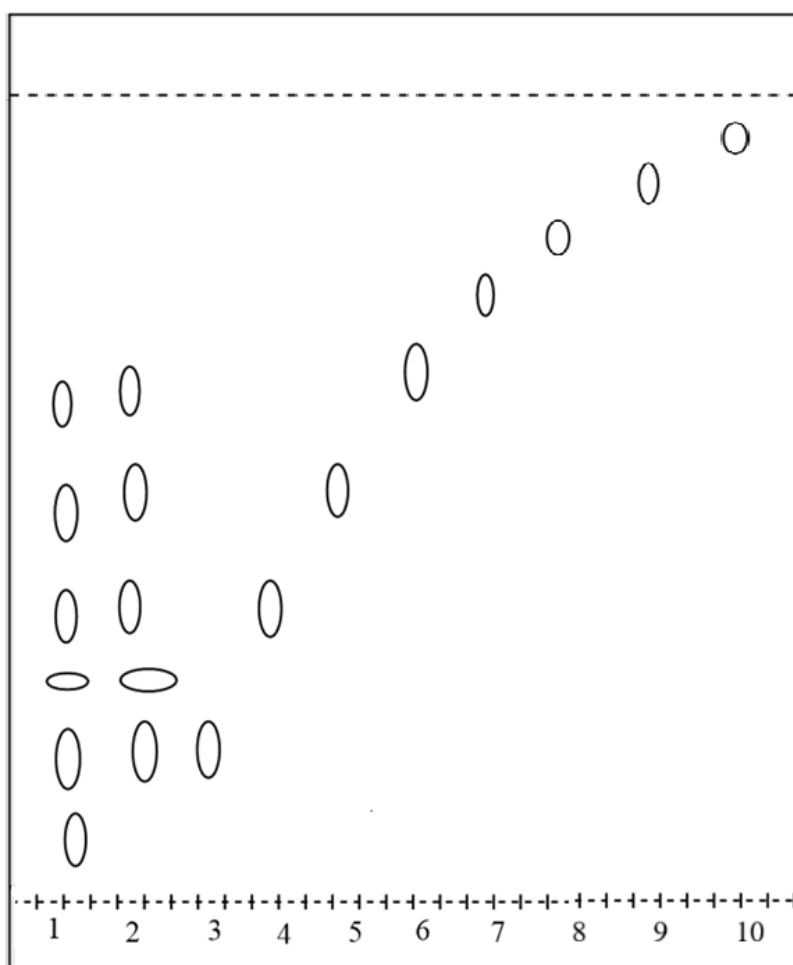


Рис. 2.20 Схема хроматограми виявлення амінокислот у квітках та листі калачиків непомітних: 1 – водна витяжка квіток, 2 – водна витяжка листя; 3 – глютамінова кислота; 4 – аргінін; 5 – валін; 6 – лейцин; 7 – метіонін; 8 – фенілаланін; 9 – треонін; 10 – лізин

За результатами хроматографічного аналізу, було ідентифіковано 4 амінокислоти у квітках та листі калачиків непомітних – глутамінова кислота (рис. 2.21), аргінін (рис. 2.22), валін (рис. 2.23) та лейцин (рис. 2.24).

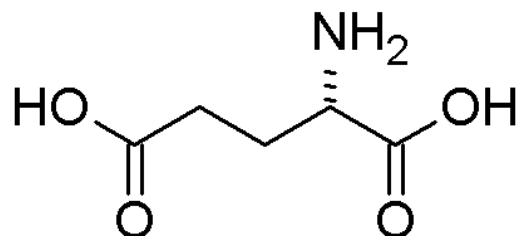


Рис. 2.21. Глутамінова кислота

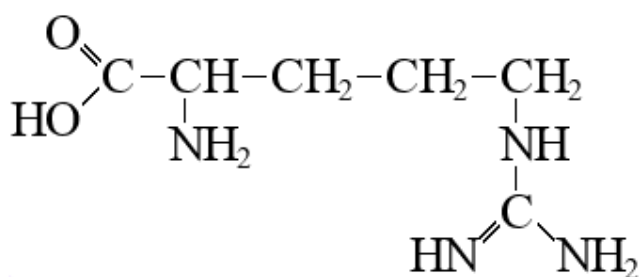


Рис. 2.22. Аргінін

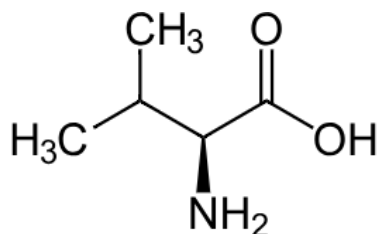


Рис. 2.23. Валін

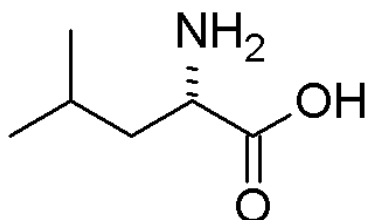


Рис. 2.24. Лейцин

Визначення вмісту амінокислот у сировині *Malva neglecta* проводили спектрофотометричним методом. Вміст амінокислот (X, %) у перерахунку на лейцин і абсолютно суху сировину розраховували за формулою (2.4).

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

Де W – втрата в масі при висушуванні сировини, %;

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

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

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

Результати кількісного визначення амінокислот у квітках та листях *Malva neglecta* наведені у табл. 2.7 та рис. 2.25.



Рис. 2.25. Результати визначення кількісного вмісту амінокислот у сировині *Malva neglecta*

Таблиця 2.7

**Результати кількісного визначення амінокислот у листі та квітках
калачиків непомітних, %**

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
Квітки									
5	4	1,27	1,30	0,01140	0,01712	0,95	2,78	1,30±0,04	2,05
		1,28							
		1,29							
		1,30							
		1,33							
Листя									
5	4	1,90	1,96	0,00137	0,01831	0,95	2,78	1,96±0,09	3,14
		1,91							
		1,92							
		1,94							
		1,97							

Вміст амінокислот у квітках *Malva neglecta* становив 1,30±0,04 %, а у листі – 1,96± 0,09 %.

2.8 Визначення полісахаридів

Вивчення полісахаридів у сировині калачиків непомітних проводили використовуючи різні якісні реакції а також хроматографічний метод аналізу. Рослинні витяжки утворювали, осаді цегельно-червоного кольору при додаванні купрум тартратного реактиву також при додаванні трикратної кількості 96 % етанолу спостерігали білі аморфні осаді. Окрім того, ідентифікацію вуглеводів проводили за допомогою хроматографічного методу аналізу, з використанням паперової хроматографії. Схема хроматограми дослідження вуглеводів наведена на рис. 2.26.

Рис. 2.27. Глюкоза

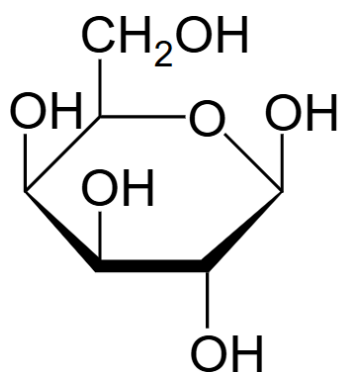


Рис. 2.28. Галактоза

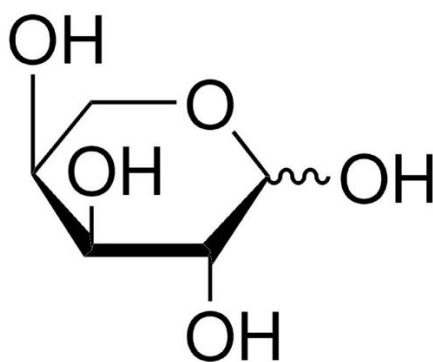


Рис. 2.29. Арабіноза

Також проводили визначення кількісного вмісту полісахаридів у квітках та листі *Malva neglecta* за методикою «Подорожника великого листя^N» наведеною у ДФУ 2.0, т. 3, гравіметричним методом.

Результати кількісного визначення полісахаридів у квітках та листі калачиків непомітних наведені у табл. 2.8 та рис. 2.30.

Таблиця 2.8

**Результати кількісного визначення полісахаридного складу у листі
та квітках калачиків непомітних, %**

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
Листя									
5	4	8,70	8,78	0,00350	0,02619	0,95	2,78	8,78 ± 0,24	1,86
		8,75							
		8,77							
		8,78							
		8,79							
Квітки									
5	4	7,75	7,80	0,00946	0,0434	0,95	2,78	7,80 ± 0,22	2,45
		7,77							
		7,79							
		7,82							
		7,85							

Як видно з таблиці 2.8, кількість полісахаридів, яку було виявлено в сировині квітках калачиків непомітних: у листі становить – $8,78 \pm 0,24$ %, у квітках – $7,80 \pm 0,22$ %.



Рис. 2.30. Результати визначення кількісного вмісту полісахаридів у сировині *Malva neglecta*

Наведемо узагальнюючу схему щодо кількісного вмісту БАР у квітках та листях *Malva neglecta* на рис. 2.31.

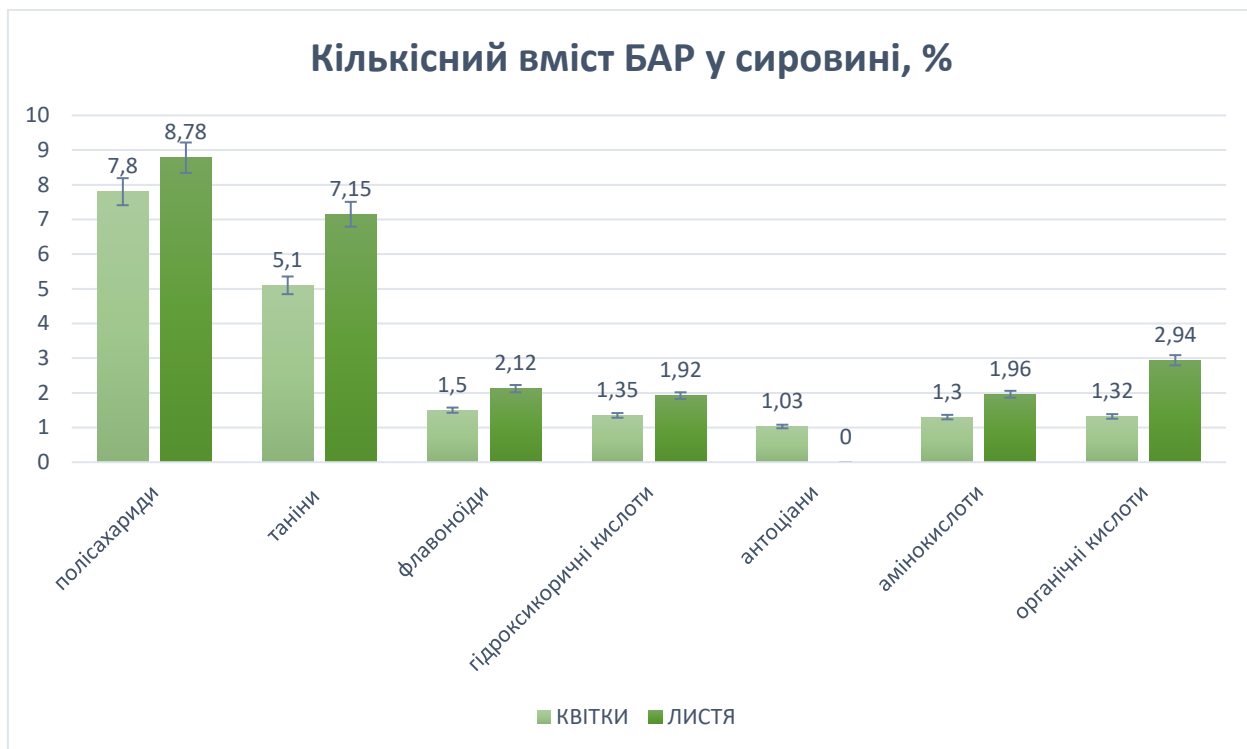


Рис. 2.31. Результати визначення кількісного вмісту різних БАР у сировині *Malva neglecta*

Висновки до розділу 2

У результаті фітохімічного дослідження листя й квіток *Malva neglecta* встановлено наявність гідроксикоричних, органічних і фенольних кислот, флавоноїдів, антоціанів, амінокислот і полісахаридів. Листя містить більше біологічно активних речовин, аніж квітки. При цьому квітки є джерелом антоціанів. Отже, квітки та листя *Malva neglecta* є перспективною сировиною.

РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ДЛЯ СИРОВИНИ *MALVA NEGLECTA*

Дослідження числових показників у сировині калачиків непомітних проводили відповідно до методик ДФУ [3–5].

3.1 Втрата в масі при висушуванні

Результати експерименту наведено у табл. 3.1 та рис. 3.1.

Таблиця 3.1

Результати визначення втрати в масі при висушуванні квіток та листя

Malva neglecta, %

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал	ε, %
Квітки									
	4	10,29	10,35	0,00172	0,01305	0,95	2,78	10,35 ± 0,51	2,08
		10,30							
		10,34							
		10,35							
		10,36							
Листя									
5	4	9,83	9,88	0,00075	0,01207	0,95	2,78	9,88 ± 0,30	2,14
		9,85							
		9,87							
		9,88							
		9,90							

Як свідчать результати проведеного дослідження, наведені у табл. 3.1 та рис. 3.1 втрата в масі при висушуванні калачиків непомітних квіток склала $10,35 \pm 0,51$ %, листі – $9,88 \pm 0,30$ %.

Продовж. табл. 3.2

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε , %
Листя									
5	4	2,45	2,50	0,0086	0,0802	0,95	2,78	$2,50 \pm 0,08$	3,54
		2,48							
		2,49							
		2,52							
		2,54							

За результатами проведеного експерименту (табл. 3.2) видно, що вміст загальної золи в калачиків непомітних квітках складає – $1,19 \pm 0,05$ %, а в листі він становить – $2,50 \pm 0,08$ %.

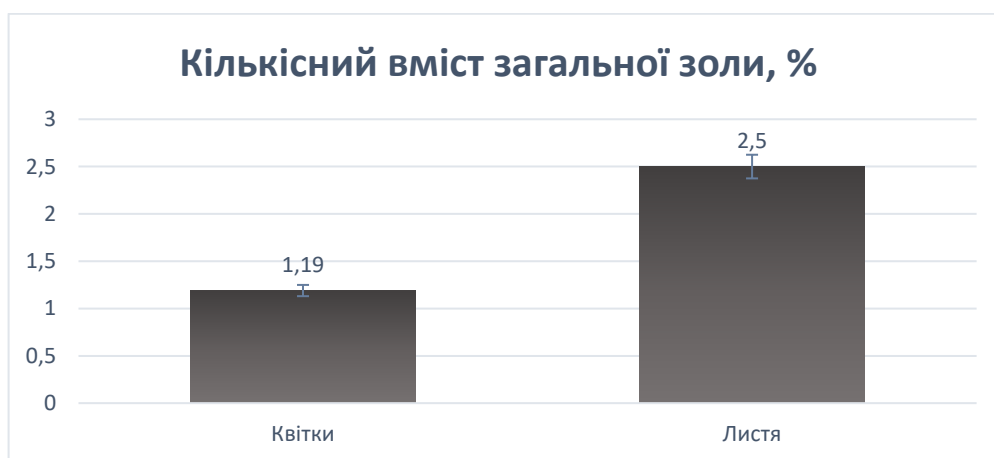


Рис. 3.2. Результати визначення кількісного вмісту загальної золи в сировині *Malva neglecta*

3.3 Визначення екстрактивних речовин

Визначення екстрактивних речовин у квітках та листі *Malva neglecta* використовували загальновідому методику [4].

Дослідження та вилучення екстрактивних речовин з квіток та листя рослини використовували різні екстрагенти зокрема: вода очищена та етанол у концентраціях: 20 %, 40 %, 70 % та 96 %.

Результати кількісного визначення екстрактивних речовин у квітках та листі калачиків непомітних наведено у табл. 3.3 та рис. 3.3.

Таблиця 3.3

Вихід екстрактивних речовин з листя та квіток *Malva neglecta*, %

Сировина	Екстрагент				
	Вода очищена	20% етанол	50% етанол	70% етанол	96% етанол
Квітки	7,30±0,38	10,20±0,18	16,07±0,14	20,10±0,47	18,96± 0,12
Листя	8,76±0,18	11,70±0,53	17,45±0,36	22,76±0,55	19,10±0,40

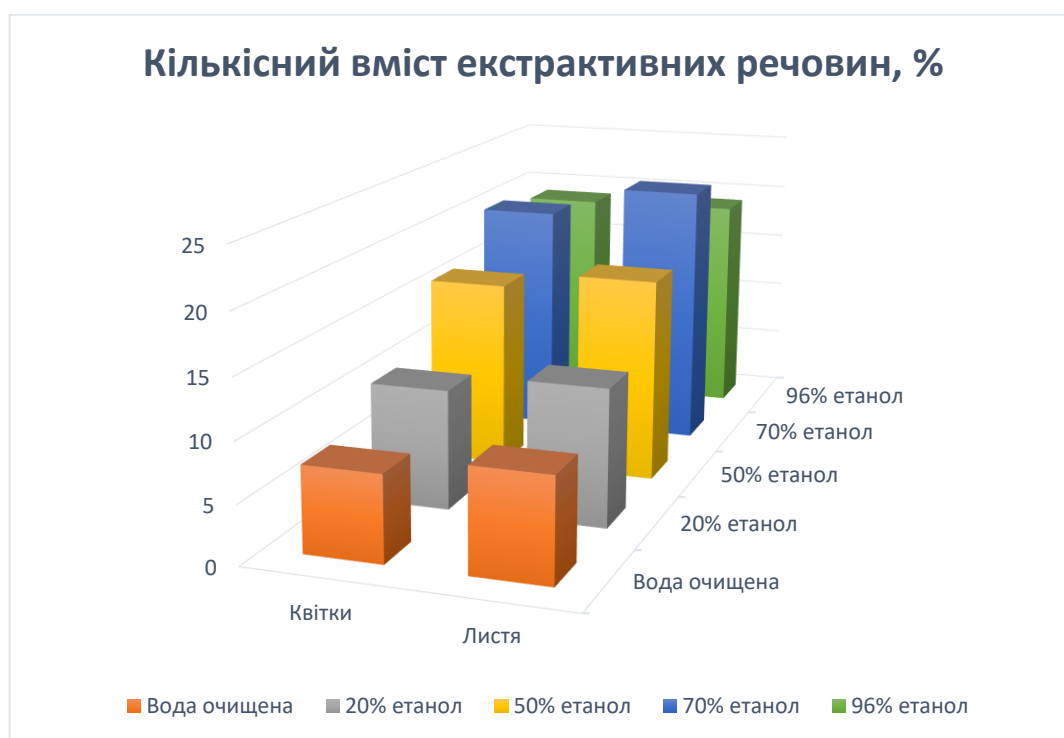


Рис. 3.3. Результати визначення кількісного вмісту екстрактивних речовин в сировині *Malva neglecta*

За результатами дослідження встановлено, що максимальний вихід екстрактивних речовин із квіток та листя рослини спостерігався при використанні 70% етанолу – $20,10 \pm 0,47$ %, $22,76 \pm 0,55$ %.

Висновки до розділу 3

Встановлено, що втрата в масі при висушуванні у квіток становить $10,35 \pm 0,51$ %, у листя – $9,88 \pm 0,30$ %. Вміст загальної золи вищий у листі ($2,50 \pm 0,08$ %) порівняно з квітками ($1,19 \pm 0,05$ %). Найбільший вихід екстрактивних речовин забезпечує 70% етанол: $20,10 \pm 0,47$ % для квіток і $22,76 \pm 0,55$ % для листя. визначають оптимальні умови подальшого використання сировини. Отже, отримані дані свідчать, що квітки та листя *Malva neglecta* є якісною сировиною і можуть використовуватися у подальших дослідженнях або створенні фітопрепаратів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проведене порівняльне фітохімічне вивчення листя та квіток калачиків непомітних (*Malva neglecta*) підтвердило цінність лікарської рослини. Встановлено морфологічні особливості рослини, визначено основні групи біологічно активних речовин та їхній внесок у протизапальні, обволікаючі, відхаркувальні, пом'якшувальні та антиоксидантні властивості.

Фітохімічний аналіз показав, що листя містить більше активних компонентів, тоді як квітки є джерелом антоціанів, що робить обидва види сировини перспективними для використання.

За результатами визначення показників якості встановлено прийнятний рівень вологості, різний вміст золи, а максимальний вихід екстрактивних речовин спостерігався при застосуванні 70% етанолу в якості екстрагенту.

Отримані дані підтверджують високу якість сировини *Malva neglecta* та її придатність для подальших досліджень і створення фітопрепаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко І. С., Кисличенко В. С. Дослідження гідроксикоричних кислот у траві тимопіївки лучної. *Planta+. Наука, практика та освіта* : матеріали III Науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 180-річчю Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (м. Київ, 18 лютого 2022 р.). Київ, 2022. Т. 1. С. 202–203.
2. Дейнека А. С., Процька В. В., Журавель І. О. Вивчення якісного складу та кількісного вмісту амінокислот у сировині целозії гребінчастої. *Annals of Mechnikov Institute*. 2022. № 1. С. 98–102.
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. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків : «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
5. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків : ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
6. Калачики непомітні. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Калачики_непомітні (дата звернення: 05.10.2025).
7. Afshar G. M., Goldani M. M., Mohazab T. P. The effect of *Malva sylvestris* and *Malva Neglecta* aqueous extracts on the oral mucosal wound healing in Wistar rats. *Journal of Translational Medical Research*. 2022. Vol. 29, Iss. 3. P. 196–206.

8. Ahmad F., Hameed M., Ahmad M. S. A. Taxonomic significance of palynological studies for identification of two morphologically similar *Malva* species. *Microscopy Research and Technique*. 2022. Vol. 85, Iss. 8. P. 2826–2834.
9. Ameliorating effect of *Malva Neglecta* on hyperglycemia and hyperlipidemia in diabetic rats / M. Saleem et al. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2021. Vol. 57. e18901. P. 1–10.
10. Ameliorating effect of *Malva neglecta* Wallr on obesity and diabetes in Wistar rats: a mechanistic study / M. F. Akhtar et al. *BioMed Research International*. 2022. Vol. 1. P. 2614599.
11. Antibacterial, antifungal and enzyme inhibitory effects of selected plants from Turkey / İ. Gürbüz et al. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*. 2021. Vol. 34, № 3. P. 1011–1017.
12. Bashir S., Kaur S. Analysis of quality of the herbal plant *Malva neglecta*. *Studies in Science of Science*. 2024. Vol. 42, Iss. 10. P. 1–6.
13. Chemical Study, Antioxidant Capacity, and Hypoglycemic Activity of *Malva pseudolavatera* Webb and Berthel and *Malva sylvestris* L.(*Malvaceae*), Grown in Ecuador / G. M. Sarmiento-Tomalá et. al. *Tropical Journal of Natural Product Research*. 2020. Vol. 4, Iss. 12. P. 1064–1071.
14. Diversity of Phytochemical Content, Antioxidant Activity, and Fruit Morphometry of Three Mallow, *Malva* Species (*Malvaceae*) / F. Rhimi et. al. *Plants*. 2025. Vol. 14, Iss. 6. P. 930.
15. Ethnopharmacological study of medicinal plants from Khoy city of West Azerbaijan-Iran / M. Y. Hamzekhanlu et al. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 2020. Vol. 19, Iss. 2. P. 251–267.
16. Ghoochani M. A., Moghadam M. G., Torabi P. M. The effect of *Malva sylvestris* and *Malva Neglecta* aqueous extracts on the oral mucosal wound healing in Wistar rats. *Journal of Birjand University of Medical Sciences*. 2022. Vol. 29, Iss. 3. P. 196–206.

17. Hamayun R., Iqbal M. S., Qadir M. I. Assessment of Analgesic, Anti-Inflammatory And Anti-Pyretic Activities of *Malva Neglecta Wallr.* In Animal Model. *Bangladesh Journal of Botany*. 2021. Vol. 50, Iss. 3. P. 577–583.
18. Huzafa M., Jamal Z., Ahmed A. Qualitative Phytochemical Analysis of *Incarvillea emodi* (Royle ex Lindl.) Chatterjee and *Malva neglecta* (Wallr.). *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10, Iss. 4. P. 93–95.
19. In vivo identification of pharmacological activities of *Malva neglecta Wallr* / S. Ahmad et al. In *E3S Web of Conferences*. 2020. Vol. 185, Iss. 04067. P. 1–5.
20. Isolation of phytochemicals from *Malva neglecta Wallr* and their quantum chemical, molecular docking exploration as active drugs against COVID-19 / A. Irfan et al. *Journal of Saudi Chemical Society*. 2021. Vol. 25, Iss. 12. P. 101358.
21. Jedrzejczyk I., Rewers M. Identification and genetic diversity analysis of edible and medicinal *Malva* sp. using flow cytometry and ISSR molecular markers. *Agronomy*. 2020. Vol. 10, Iss. 650. P. 1–12.
22. Liu Y., Wang J., Kang H. Random Amplified Polymorphic DNA profiling in detecting genetic variation in *Malva L.* species: edible and medicinal plants. *Caryologia*. 2022. Vol. 75, Iss. 1. P. 77–87.
23. *Malva neglecta Wallr.*(Ebegümeçi)'nın In vitro Biyoaktif ve Fitokimyasal Özellikleri / F. Keser et. al. *Duzce University Journal of Science and Technology*. 2022. Vol. 10, Iss. 4. P. 1654–1663.
24. *Malva neglecta. 10,000 Things of the Pacific Northwest*. URL: <http://10000thingsofthepnw.com/2021/08/28/malva-neglecta/> (date of access: 02.10.2025).
25. *Malva* species: Insights on its chemical composition towards pharmacological applications / J. Sharifi-Rad et al. *Phytotherapy Research*. 2020. Vol. 34, Iss. 3. P. 546–567.

26. Neuroprotective potential of *Malva neglecta* is mediated via down-regulation of cholinesterase and modulation of oxidative stress markers / U. Saleem et al. *Metabolic Brain Disease*. 2021. Vol. 36, Iss. 5. P. 889–900.
27. Pekdemir S. S. *Malva neglecta* leaves extract / biodegradable diblock copolymer blend biocomposites: physicochemical and antioxidant properties. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 2023. Vol. 23, Iss. 6. P. 1516–1524.
28. Pharmacognostic, chemical and mucolytic activity study of *Malva pseudolavatera* Webb and Berthel. and *Malva sylvestris* L.(*Malvaceae*) leaf extracts, grown in Ecuador / M. A. Miranda-Martínez et. al. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 2020. Vol. 21, № 10. P. 4755–4763.
29. Phytochemical analysis and wound healing studies on ethnomedicinally important plant *Malva neglecta* Wallr / U. Saleem et al. *Journal of ethnopharmacology*. 2020. Vol. 249, Iss. 112401. P. 1–9.
30. Phytochemical composition and antioxidant capacity of the aqueous extracts of *Malva sylvestris* L. and *Malva pseudolavatera* Webb and Berthel / G. M. Tomala. *Journal of Pharmacy and Pharmacognosy Research*. 2022. Vol. 10, Iss. 3. P. 551–561.
31. Sadrforati F., Mortazavi P., Eslampour M. A. Effect of *Malva neglecta* Wallr. extract on infertility caused by CdCl₂ in Wistar male rats. *Journal of Medicinal Plants*. 2024. Vol. 23, Iss. 92. P. 46–56.
32. Saribaeva S. Morphological variability and vitality of the cenopopulation of *Malva neglecta* Wallr. In *E3S Web of Conferences*. 2024. Vol. 537, Iss. 05024. P. 1–7.
33. Sharafi Z., Modarres-Sanavy S. A. M., Heidarzadeh, A. Some germination characteristics of *Portulaca oleracea* L., *Malva neglecta* Wallr., and *Amaranthus retroflexus* L. under salinity and drought stress conditions. *Iranian Journal of Seed Science and Research*. 2021. Vol. 8, № 1. P. 1–12.

34. Taia W. K., Hassan A., El-Badan G. E. Leaf variations within representative genera of tribe *Malveae* and their significance in the taxa phylogeny. *Egyptian Journal of Botany*. 2023. Vol. 63, Iss. 3. P. 727–742.
35. Taxonomic significance of morphological and molecular variation in Egyptian *Malvaceae* species / O. G. Ragab et al. *BMC Plant Biol*. 2025. Vol. 25, Iss. 646. P. 1–25.
36. The phytochemical profile and biological activity of *Malva neglecta* Wallr. in surgically induced endometriosis model in rats / E. K. Akkol et al. *Molecules*. 2022. Vol. 27, Iss. 22. P. 7869.

ДОДАТКИ

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

СКЛАДІ ГЕЛЮ ПРОТИОПІКОВОЇ 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 Синиченко 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 СІРОВИНИ DRACOSERHALUM MOLDAVICA L., MALVA NEGLECTA Wallr., 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 Urbonaitė D., Pranskunienė 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 ПСОРИАЗУ Білик М. С., Сліпченко Г. Д.	225
ПРОБЛЕМИ ЗАКУПІВЛІ КРОВООСПИННИХ ТУРНИКЕТІВ НАЛЕЖНОЇ ЯКОСТІ Коба Т. М., Назаркіна В. М.	227
ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПНОСТІ МЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ І ЛІКУВАННЯ РІДКІСНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ Назаркіна В. М., Тутух В. В., Сліпцова Н. А.	229
ВИВЧЕННЯ НАПОВНЕННЯ АПТЕЧКИ МЕДИЧНОЇ ЗАКОРДОННИХ ФАХІВЦІВ	308

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 дії. 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.

