

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: **«ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ГІРЧАКА ШОРСТКОГО**
(POLYGONUM LAPATHIFOLIUM L.)»

Виконала: здобувачка вищої освіти групи

Фм20(4,10д)-02

спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація

Ксенія ДОВЖИК

Керівник: професор закладу вищої освіти кафедри
фармакогнозії та нутриціології, д.фарм.н.,
професор Ірина ЖУРАВЕЛЬ

Рецензент: професор закладу вищої освіти
кафедри фармацевтичної хімії, д.фарм.н., професор
Ліна ПЕРЕХОДА

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню трави гірчака шорсткого методами хімічних реакцій, ТШХ, спектрофотометрії та гравіметрії. У досліджуваній рослинній сировині виявлено флавоноїди, фенольні кислоти, дубильні речовини, полісахариди та визначено їхній вміст. Встановлено показники якості та вміст екстрактивних речовин, які вилучалися водою, 70 % та 96 % етанолом.

Робота містить 41 сторінку тексту, включає анотацію, вступ, чотири основні розділи, висновки, список використаних джерел, додатки. Матеріал супроводжується 20 графічним зображенням та 13 таблицями. Список використаної літератури налічує 37 позицій.

Ключові слова: *Polygonum lapathifolium* L., якісний та кількісний аналіз біологічно активних речовин, визначення показників якості сировини.

ANNOTATION

The qualification work is devoted to the study of the herb of the rough bitter gourd using the methods of chemical reactions, TLC, spectrophotometry and gravimetry. Flavonoids, phenolic acids, tannins, polysaccharides were found in the studied plant raw materials and their content was determined. The quality indicators and content of extractive substances, which were extracted with water, 70% and 96% ethanol, were established.

The work contains 41 pages of text, includes an abstract, an introduction, four main sections, conclusions, a list of sources used, and appendices. The material is accompanied by 20 graphic images and 13 tables. The list of used literature includes 37 items.

Key words: *Polygonum lapathifolium* L., qualitative and quantitative analysis of biologically active substances, determination of raw material quality indicators.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, РОЗПОВСЮДЖЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ ГІРЧАКА ШОРСТКОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	8
1.1 Ботанічна характеристика гірчака шорсткого.....	8
1.2 Ареал розповсюдження гірчака шорсткого.....	11
1.3 Хімічний склад гірчака шорсткого.....	13
1.4. Застосування гірчака шорсткого	18
1.4.1. Застосування гірчака шорсткого у медицині	18
1.4.2. Застосування гірчака шорсткого у ветеринарії.....	19
1.4.3. Особливості застосування та протипоказання.....	19
1.4.4 Застосування гірчака шорсткого у народному господарстві.....	21
Висновки до розділу 1	22
РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТРАВИ ГІРЧАКА ШОРСТКОГО	24
2.1 Дослідження флавоноїдів	24
2.2 Дослідження фенольних кислот	26
2.3 Дослідження дубильних речовин	27
2.5 Дослідження полісахаридів.....	28
Висновки до розділу 2	29
РОЗДІЛ 3 ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ БАР У ТРАВІ ГІРЧАКА ШОРСТКОГО	30
3.1 Визначення вмісту флавоноїдів.....	30
3.2 Визначення вмісту гідроксикоричних кислот.....	31
3.3 Визначення вмісту поліфенольних сполук.....	31
3.4 Визначення вмісту полісахаридів.....	32
Висновки до розділу 3	34

РОЗДІЛ 4 ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТРАВИ ГІРЧАКА ШОРСТКОГО	35
4.1 Визначення втрати в масі при висушуванні.....	35
4.2 Визначення вмісту загальної золи.....	36
4.3 Визначення золи, нерозчинної в хлористоводневій кислоті	36
4.4 Визначення вмісту екстрактивних речовин	37
Висновки до розділу 4	40
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42
ДОДАТКИ.....	46

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР – Біологічно активні речовини

ДФУ – Державна фармакопея України

СЗ – Стандартний зразок

ТШХ – Тонкошарова хроматографія

ШКТ – Шлунково кишковий тракт

ВСТУП

Актуальність теми.

Гірчак шорсткий (*Polygonum lapathifolium* L.) – трав'яниста рослина родини гречкові (*Polygonaceae*), яка є поширеною в світі. В Україні вона є бур'яном, має забезпечену сировинну базу.

Хімічний склад рослини досліджувався вченими різних країн світу. БАР цієї рослини представлені фенольними сполуками, органічними кислотами, вітамінами, мінеральними елементами. У традиційній медицині сировина гірчака шорсткого, зокрема трава, використовується для профілактики та лікування багатьох захворювань органів травлення, шкіри, атеросклерозу, діабету, запальних процесів. Рослина знаходить також застосування у ветеринарії та сільському господарстві.

Гірчак шорсткий на теперішній час не входить до жодної фармакопеї, його сировина потребує дослідження та стандартизації. Тому фітохімічне вивчення трави гірчака шорсткого є актуальним.

Мета дослідження

Метою кваліфікаційної роботи було фітохімічне вивчення трави гірчака шорсткого.

Завдання дослідження

Для реалізації поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- здійснити аналіз наукових джерел для обґрунтування актуальності дослідження гірчака шорсткого, його ботанічних особливостей, хімічного складу та використання в медицині;
- вивчити якісний склад біологічно активних речовин трави гірчака шорсткого;
- визначити кількісний вміст біологічно активних речовин у траві гірчака шорсткого;
- встановити показники якості трави гірчака шорсткого та вміст екстрактивних речовин, які вилучаються водою, 70 % та 96 % етанолом.

Об'єкт дослідження – фітохімічне визначення трави гірчака шорсткого.

Предмет дослідження – вивчення хімічного складу, визначення вмісту біологічно активних речовин і встановлення показників якості трави гірчака шорсткого.

Методи дослідження. Аналіз складу біологічно активних речовин у досліджуваній рослинній сировині здійснювали хімічними реакціями. Ідентифікацію сполук проводили методом ТШХ. Для визначення вмісту біологічно активних речовин у траві гірчака шорсткого застосовували спектрофотометрію та гравіметрію. Показники якості сировини визначали гравіметрично. Усі отримані дані були оброблені статистично згідно з вимогами ДФУ.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати можуть бути використані для розробки аналітичної документації на траву гірчака шорсткого.

Апробація результатів дослідження і публікації. Основні результати, одержані при виконанні кваліфікаційної роботи, представлені на VII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження» (м. Харків, 11 квітня 2025 р.), за матеріалами роботи опубліковано тези доповідей.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота містить: вступ, 4 розділи, висновки, список використаних джерел, який складається з 37 найменувань, з них 16 кирилицею, 21 латиницею, та додатки. У роботі наведено 20 рисунків та 13 таблиць. Обсяг кваліфікаційної роботи 41 сторінка.

Робота виконана на кафедрі фармакогнозії та нутриціології НФаУ.

РОЗДІЛ 1

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, РОЗПОВСЮДЖЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ ГІРЧАКА ШОРСТКОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Ботанічна характеристика гірчака шорсткого

Гірчак шорсткий (*Polygonum lapathifolium* L.) є багаторічною трав'янистою рослиною родини гречкові (*Polygonaceae*).

Гірчак шорсткий — це трав'яниста рослина заввишки від 50 до 120 см. Стебло пряме, зазвичай покрите м'якими волосками. Листки супротивні, овальні або довгастоланцетні, з вираженими прожилками (рис. 1.2). Поверхня листка може бути гладкою або трохи ворсистого (рис. 1.1). Наявне опушення стебла та листя зумовлює назву виду [1, 24, 26].



Рис. 1.1 Зовнішній вигляд гірчака шорсткого [28]



Рис. 1.2 Листки гірчака шорсткого

Квітки гірчака шорсткого маленькі, двостатеві, зібрані в суцвіття, розташовані в пазухах листків (рис. 1.3). Квітки мають рожеве або біле забарвлення (рис. 1.4) [12, 26].



Рис. 1.3 Суцвіття гірчака шорсткого у пазухах листя [28]



Рис. 1.4 Квітки гірчака шорсткого, зібрані у суцвіття [28]

У різних місцевостях цей вид може мати деякі морфологічні варіації, зокрема різний розмір листя та забарвлення квітів, що може залежати від ґрунтових і кліматичних умов [21].

Цвіте рослина з кінця літа до осені, привертаючи увагу своїми яскравими квітами. Після цвітіння формуються дрібні тригранні плоди, які дозрівають до осені. Плоди гірчака є сухими та важко розпадаються, що сприяє розповсюдженню насіння (рис. 1.5).

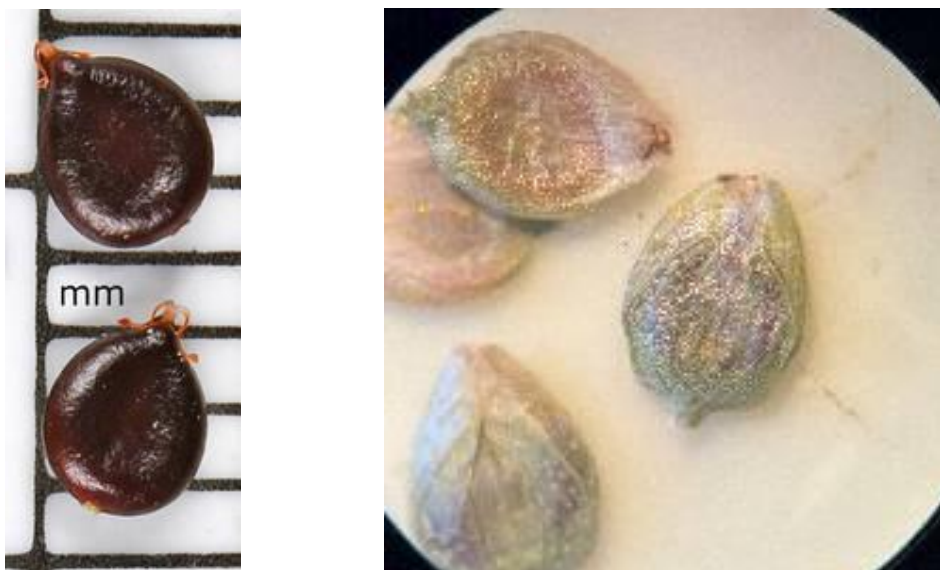


Рис. 1.5 зовнішній вигляд насіння гірчака шорсткого [28]

Гірчак шорсткий має розвинену кореневу систему, яка складається з головного кореня та численних бічних коренів. Корінь стрижневий, добре розвинений, що дозволяє рослині ефективно поглинати воду та поживні речовини з ґрунту, навіть за умов посухи [2, 8, 9].

Гірчак шорсткий — світлолюбна рослина, яка віддає перевагу добре освітленим ділянкам з вологим ґрунтом, але може адаптуватися й до менш зволжених умов. Він витривалий до змін температури та може пережити як спекотне літо, так і помірні зимові умови, що робить його досить стійким до різних кліматичних умов [10, 21].

1.2 Ареал розповсюдження гірчака шорсткого

Гірчак шорсткий є досить поширеним видом, який зустрічається в різних частинах світу, особливо в Європі, Азії та Північній Америці [13, 21]. Рослина активно росте в помірних і субтропічних кліматичних зонах, завдяки своїй адаптаційній здатності до різних умов зростання [1, 21]. Зовнішній вигляд заростей рослини наведено на рис. 1.6.



Рис. 1.6 Зарості гірчака шорсткого у період цвітіння [28]

Гірчак шорсткий розповсюджений в більшості європейських країн, особливо в помірних регіонах [20]. В Європі, зокрема в Україні, Польщі, Чехії,

а також в Німеччині та Франції. Його можна знайти від півдня до півночі континенту, хоча є більш поширеним у країнах з вологим кліматом [1, 10, 21].

Гірчак шорсткий поширений також у країнах Азії, таких як Індія, Китай, Казахстан, Узбекистан [1, 10, 21].

У Північній Америці гірчак шорсткий росте у США та Канаді, де його можна знайти в східних і центральних штатах. У Канаді гірчак шорсткий зустрічається в деяких лісових і лугових зонах [1, 10, 21].

В Австралії та на сусідніх островах гірчак шорсткий має обмежене поширення. В основному він росте в районі на південному сході Австралії, а також у Тасманії та на Новій Зеландії, де зустрічається на вологих, багатих органічними речовинами ґрунтах [1, 10, 21].

Гірчак шорсткий віддає перевагу вологим, багатим на органічні речовини ґрунтам, зростає в зонах з помірним кліматом, де є достатньо води. Він зустрічається в різних типах ландшафтів, таких як: береги річок та озер: особливо в низовинах, де рівень води змінюється сезонно. На болотистій місцевості рослина добре адаптована до умов, де ґрунт часто залитий водою. Вид часто зустрічається на сільськогосподарських угіддях, особливо в місцях, де поля регулярно зрошуються. Завдяки своєму швидкому росту гірчак шорсткий часто зустрічається на забруднених землях, зокрема в місцях, що зазнали антропогенного впливу, на узбіччях доріг, біля будівель [1, 21].

Зважаючи на здатність гірчака шорсткого до швидкого росту та розмноження, він є достатньо стійким до різних екологічних змін. Однак, як і інші види, рослина може зазнавати загрози від інтенсивного землеробства та урбанізації, що обмежує його природне середовище. Гірчак шорсткий вирощують як декоративну рослину [13, 21].

На рис. 1.7 наведено карту розповсюдження гірчака шорсткого по усьому світу. Цей вид походить із регіонів субарктичного та помірного клімату Північної півкулі, а також природно зростає в Західній і Центральній частинах Малайзії, поширений від північних областей Африки до Ефіопії, а також зустрічається на півночі та сході Австралії.

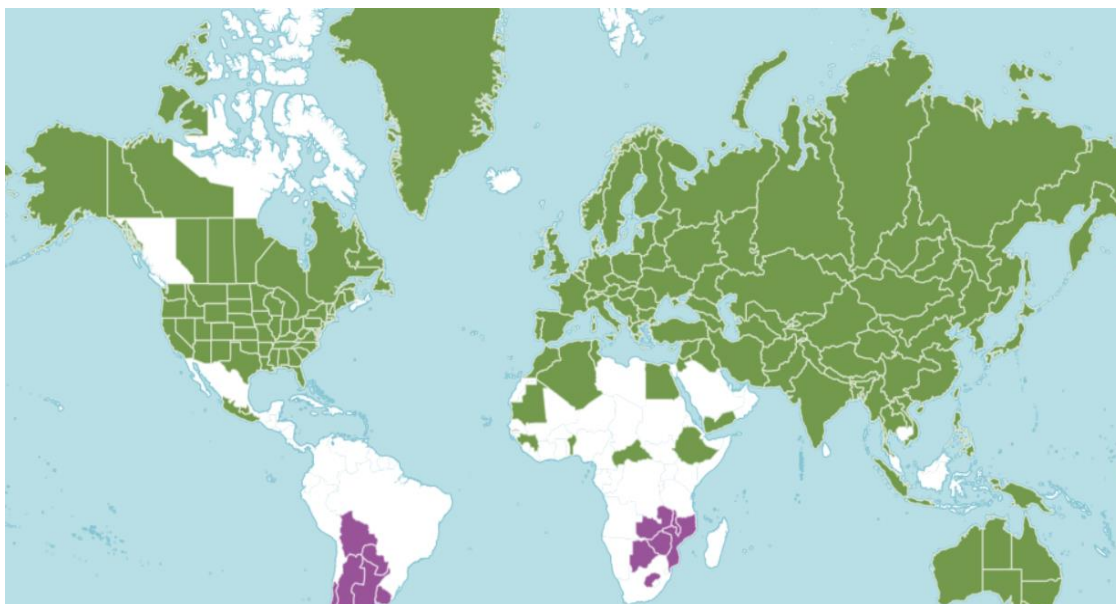


Рис. 1.7 Карта розповсюдження гірчака шорсткого [25]

На карті виділені фіолетовим кольором регіони, куди рослина була завезена штучно [25].

1.3 Хімічний склад гірчака шорсткого

Хімічний склад гірчака шорсткого є однією з найвизначніших характеристик цієї лікарської рослини, що обумовлює її винятковий фармакологічний потенціал. Унікальність цього складу полягає не лише у наявності окремих груп біологічно активних сполук, але й у специфічному балансі та синергічній взаємодії між ними, що забезпечує комплексний захисний, протизапальний, антимікробний та імуностимулювальний ефекти [10, 11, 13].

Гірчак шорсткий містить у своєму складі галову (рис. 1.8), хлорогенову (рис.1.9) та кофейну (рис. 1.10) кислоти, 2',4'-дигідрокси-3',6'-диметоксихалкон і 2'-гідрокси-4',6'-диметоксихалкон [18].

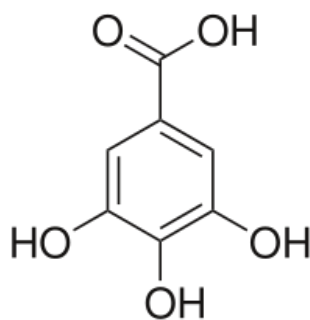


Рис. 1.8 Структурна формула галової кислоти [22]

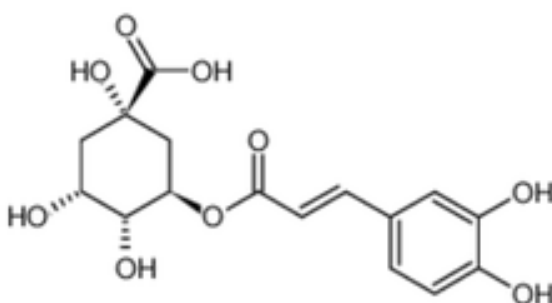


Рис. 1.9 Структурна формула хлорогенової кислоти [33]

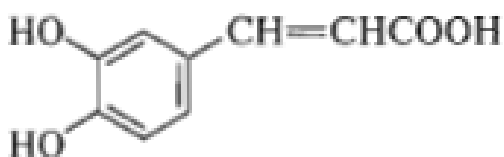


Рис. 1.10 Структурна формула кофейної кислоти [14]

Також гірчак шорсткий у своєму складі містить: дигідрокверцетин, який ще відомий під назвою таксіфолін (рис. 1.11), кемпферол (рис. 1.12), кверцетин (рис. 1.13), астрагалін (рис. 1.14).

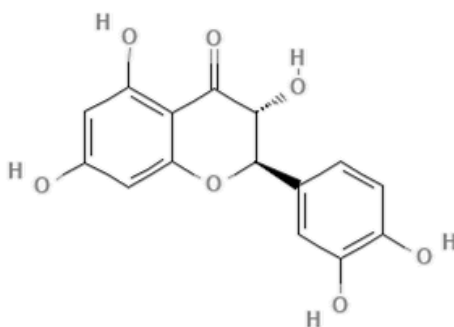


Рис. 1.11 Структурна формула таксіфоліну [19]

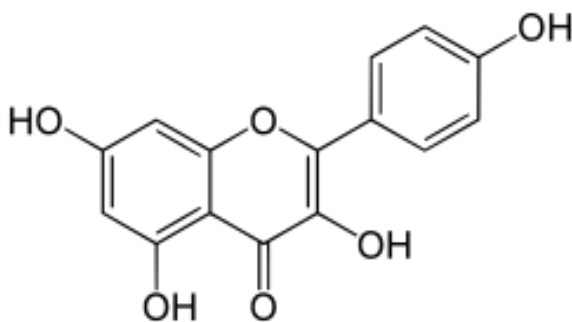


Рис. 1.12 Структурна формула кемпферолу [15]

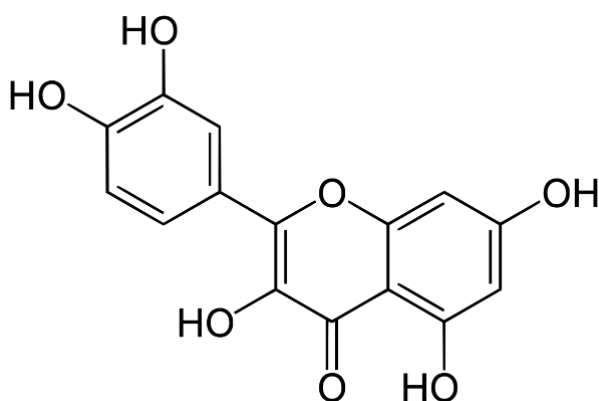


Рис. 1.13 Структурна формула кверцетину [21]

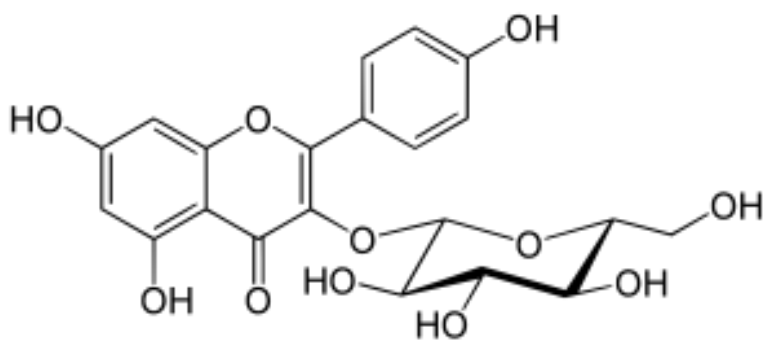


Рис. 1.14 Структурна формула астрагаліну [10]

Полісахариди, виділені з гірчака шорсткого, беруть участь у модуляції імунної відповіді, регулюють роботу шлунково-кишкового тракту. Їхня структура може бути розгалуженою або не розгалуженою, моносахаридні одиниці в молекулах цих полісахаридів поєднуються α - або β -глікозидними зв'язками [21, 30].

Гірчак шорсткий містить органічні кислоти (лимонну, яблучну та оксалатну), амінокислоти, а також мікроелементи та вітаміни. Кислоти сприяють регуляції клітинного метаболізму, підтримують оптимальний кислотно-лужний баланс. Вітаміни С і В у комплексі з мінеральними елементами (калієм, кальцієм, магнієм, ферумом, фосфором) забезпечують біохімічні процеси, що підтримують життєдіяльність організму [1, 21].

У дослідженні, опублікованому в роботі закордонних вчених [27], було проведено детальне вивчення хімічного складу ефірної олії гірчака шорсткого. Це дослідження проводилось за допомогою методики гідродистиляції надземних частин рослини у апараті Клевенджера. Отримано темно-жовту олію, яка мала легкий запах. Вихід олії склав 0,18 % (об/м). Це значення виявилось меншим порівняно з іншими видами роду гірчак (*P. odorata*, *P. hydropiper*), які мали в'єтнамське та малазійське походження.

За допомогою газової хроматографії з мас-спектрометрією (ГХ–МС) виявили 21 леткий компонент, що складало 98,3 % від загальної маси ефірної олії гірчака шорсткого. Усі ці компоненти належали до восьми основних класів сполук, серед яких переважали нетерпеноїдні сполуки (58,69 % від загальної кількості компонентів). Варто зазначити, що серед основних нетерпеноїдних компонентів були виявлені: п-додеканаль (22,61 %), 2,4-диметилекозан (8,97 %), 2Е-гексенова кислота (8,04 %), γ-ноналактон (3,51 %). Монотерпени складали 17,23% від загальної маси олії, серед яких були: основний монотерпен лимонен (3,09 %), α-пінен, а також монотерпен 2-метилбутилізовалерат (10,43%). Сесквітерпени дорівнювали 15,77 % від загальної маси олії, серед яких виявлено α-гумулен (11,29 %) і транс-каріофілен (1,29 %). Дитерпени складали 4,86 % та були представлені фітолом (3,78 %) та абієнолом (1,08 %). Також було виявлено гексагідроксифарнезилацетон (1,75 %).

У своїй науковій роботі Bing-Bing Shen зі співавторами провели детальний аналіз хімічного складу та біологічної активності представників роду гірчак. Дослідження було зосереджене на ідентифікації основних

хімічних компонентів, зокрема флавоноїдів, хінонів, фенілпропаноїдів, терпеноїдів та інших біологічно активних сполук, що містяться в різних видах цього роду [15].

Флавоноїди були визначені як основні вторинні метаболіти представників роду гірчак. Авторами було виділено з різних видів цього роду кемпферол, байкалін, кверцетин, мирицетин, 7,4'-диметилкверцетин, 3-метилкверцетин та ізокверцетин. Вони також підтвердили наявність кемпферолу, кверцетину та мірицетину-3-О-(3'-О-галлоїл-1-рамнопіранозиду), а також інших похідних флавоноїдів, зокрема авікулярину, ліквіритину та цинарозиду.

Рід гірчак характеризується високим вмістом хінонів, таких як хризофанол, емодин, реїн, емодин-6-метил-ефір, алое-емодин і 6-гідроксиалоемодин [29].

Фенілпропаноїди, хоч і менш досліджені в рослинах цього роду, також були ідентифіковані. Було виявлено ряд складних фенольних сполук у *P. perfoliatum* та *P. cuspidatum*, зокрема нові лігнани, зокрема сульфатні лігнани.

Із рослин роду гірчак були виділені різні тритерпеноїди та дитерпеноїди, зокрема кукурбітацин, арборинон, адіненон, ізоарборинол, а також нові сесквітерпени. Автори дослідили склад та ідентифікували нові терпеноїдні сапоніни.

Також було виділено численні фенольні сполуки, таніни, стильбени, фенілпропаноїдні ефіри, елагову кислоту та алкалоїди. Особливий інтерес становлять нові стильбенові глікозиди та фенольні ефіри, які були вперше ідентифіковані у рослинах роду гірчак.

Ці дослідження зробили значний внесок у розуміння хімічного складу представників роду гірчак, що може мати важливе значення для подальшого аналізу, спрямованого на оцінку біологічної активності цих сполук.

1.4. Застосування гірчака шорсткого

1.4.1. Застосування гірчака шорсткого у медицині

Гірчак шорсткий завдяки своєму багатому хімічному складу набув широкого застосування в медицині для профілактики та лікування багатьох захворювань [1, 21].

Одним з важливих видів дії гірчака шорсткого є його антиоксидантна активність. Фенолокислоти (галова, хлорогенова, кофейна) та флавоноїди (кверцетин, ізокверцетин, рутин) здатні ефективно нейтралізувати вільні радикали, що знижує оксидативний стрес та запобігає пошкодженню клітинних мембран. Цей антиоксидантний ефект є важливим чинником у профілактиці хронічних захворювань, зокрема атеросклерозу та діабету, а також інших станів [11].

Протизапальна дія гірчака шорсткого обумовлена здатністю активних компонентів інгібувати синтез провідних запальних цитокінів і ферментів, що сприяє зменшенню локальних і системних запальних процесів. Таке застосування є особливо актуальним при лікуванні ревматоїдного артриту, хронічних дерматитів, виразкових процесів [10, 21].

Таніни, які входять до складу рослини, володіють вираженими антимікробними властивостями. Завдяки здатності утворювати комплекси з білками клітинних стінок мікроорганізмів вони сприяють пригніченню росту патогенних бактерій і грибів. Це дозволяє застосовувати гірчак шорсткий як допоміжний засіб у лікуванні інфекційних захворювань внутрішньо та зовнішньо [10, 21].

Сапоніни та полісахариди рослини стимулюють роботу імунної системи. Вони сприяють підвищенню фагоцитарної активності макрофагів, що допомагає організму ефективніше боротися з інфекціями та запальними процесами, сприяють детоксикації організму [31].

Гірчак шорсткий покращує травлення. Це особливо важливо для пацієнтів із порушеннями цієї функції, при анорексії, а також при хронічних захворюваннях печінки [17].

1.4.2. Застосування гірчака шорсткого у ветеринарії

Гірчак шорсткий застосовується також у ветеринарній практиці.

Травна система тварин часто зазнає впливу різних стресових факторів, що може призводити до порушення нормального процесу травлення. Екстракти рослини, які містять фенольні сполуки, стимулюють вироблення шлункового соку, нормалізують мікробіоту кишечника [21].

Сапоніни та полісахариди рослини впливають на імунну систему. Полісахариди беруть участь у активації макрофагів, що є ключовими елементами неспецифічного захисту організму. Це підвищує опірність тварин до інфекцій та сприяє швидшому відновленню після хвороб. Регулярне додавання екстрактів гірчака шорсткого до корму може сприяти покращенню загального імунного статусу, що є важливим особливо для молодих тварин і тих, які знаходяться у стресових умовах [10].

Завдяки в'яжучим властивостям танінів, протимікробній та протизапальній дії флавоноїдів, гірчак шорсткий застосовується для прискорення загоєння ран у тварин, лікування та профілактики інфекційних захворювань

Антиоксидантна та протизапальна дія БАР гірчака шорсткого зумовлює використання цієї рослини при лікуванні запальних захворювань у тварин, зокрема артритів, дерматитів, що виникають внаслідок інфекцій [10].

1.4.3. Особливості застосування та протипоказання

Гірчака шорсткого трава використовується у вигляді:

- відварів – для внутрішнього прийому при запальних процесах, захворюваннях шлунково-кишкового тракту (ШКТ), сечостатевої системи;
- настоїв – для зміцнення імунітету, покращення травлення, профілактики запалень;
- настоек – для стимуляції кровообігу, покращення загального стану організму, зовнішнього використання при захворюваннях шкіри;
- мазей та компресів – для загоєння ран, лікування дерматологічних патологій;
- порошку – як антисептик при ранах та виразках.
- екстрактів – у складі фармацевтичних препаратів або біологічно активних добавок.

Оптимальна доза препаратів на основі гірчака залежить від віку, стану здоров'я та наявних захворювань. Зазвичай:

- відвари та настої приймають по 100-150 мл 2-3 рази на день;
- настойки – 20-30 крапель 2-3 рази на день;
- зовнішнє застосування не має жорстких дозувань, але не рекомендується при виражених алергічних реакціях.

Попри широкий спектр корисних властивостей, засоби на основі БАР гірчака шорсткого мають певні протипоказання, які важливо враховувати [10, 21].

У деяких людей може виникати підвищена чутливість до компонентів рослини. Симптоми алергії можуть включати: висипи на шкірі, свербіж, набряки, утруднене дихання у важких випадках. Перед застосуванням рекомендується провести тест на чутливість (наприклад, нанести невелику кількість відвару сировини на внутрішню частину зап'ястка).

Оскільки рослина має вплив на гормональну систему та може стимулювати скорочення матки, вагітним жінкам її вживання протипоказане. Під час грудного вигодовування немовлят також варто уникати застосування засобів, які містять БАР гірчака шорсткого, через можливий вплив на склад молока.

Через здатність гірчака згущувати кров, особам із підвищеним ризиком утворення тромбів його застосування протипоказане[35].

Окремі компоненти рослини можуть сприяти зниженню артеріального тиску, тому людям з гіпотонією слід бути обережними.

Таніни та органічні кислоти можуть подразнювати слизову оболонку шлунка, що може погіршити перебіг виразкової хвороби або гастриту.

Через високу біологічну активність деякі компоненти гірчака можуть негативно впливати на дитячий організм, тому застосування дітям до 12 років слід узгоджувати з лікарем.

Гірчак шорсткий може взаємодіяти з певними лікарськими засобами, тому його застосування необхідно узгоджувати з лікарем у разі прийому таких препаратів: антикоагулянти (варфарин, аспірин) – може посилювати ризик тромбоутворення; гіпотензивні препарати – вірогідність зниження артеріального тиску; діуретики – здатний підсилювати виведення рідини, що може спричинити електролітний дисбаланс; антибіотики – може змінювати мікрофлору кишечника та знижувати ефективність антибактеріальної терапії [10, 21].

1.4.4 Застосування гірчака шорсткого у народному господарстві

Гірчак шорсткий сприяє збагаченню ґрунту органічними речовинами, оскільки його коренева система розпушує ґрунт, покращуючи його структуру; після перегнивання рослинні рештки насичують землю нітрогеном, калієм та іншими мікроелементами; сприяє підвищенню рівня вологи у ґрунті. Цю особливість можна використовувати для відновлення виснажених земель та покращення їхньої родючості [8, 10, 21].

Завдяки фітонцидним речовинам, які містяться у його тканинах, гірчак пригнічує ріст деяких бур'янів і може використовуватися у біологічному захисті сільськогосподарських культур. Відвари та настої з його листя

застосовують для обприскування рослин як екологічно безпечний засіб проти шкідників і грибкових хвороб [8, 10].

Гірчак шорсткий використовується як добавка до кормових сумішей, силосу та сінажу. Він містить: до 12 % білків, що робить його цінним кормом для великої рогатої худоби; дубильні речовини, які у помірних дозах сприяють нормалізації травлення у жуйних тварин; полісахариди та органічні кислоти, що покращують засвоюваність корму [8, 10].

Дослідження показують, що додавання гірчака шорсткого до корму може збільшувати приріст маси у великої рогатої худоби та свиней; покращувати якість молока, підвищуючи його жирність; сприяти кращому засвоєнню кормів у птиці та кролів. Проте важливо контролювати його кількість у раціоні, щоб уникнути надмірного вживання дубильних речовин.

Висновки до розділу 1

Отже, гірчак шорсткий належить до роду *Polygonum*, який містить понад 200 видів, багато з яких використовуються в традиційній медицині. Гірчак шорсткий — це один з найбільш поширених видів роду.

У різних місцевостях цей вид може мати деякі морфологічні варіації, зокрема різний розмір листя та забарвлення квіток, що може залежати від ґрунтових і кліматичних умов.

Ареал гірчака шорсткого охоплює широкий спектр кліматичних умов, від помірних до субтропічних зон. Ця рослина добре адаптується до різних типів ґрунтів і є важливим компонентом екосистем, де вона росте. Завдяки своїй поширеності та здатності до виживання в різних середовищах, гірчак шорсткий може бути важливим об'єктом для вивчення його фітохімічних властивостей і потенційних застосувань у медицині та інших сферах.

Хімічний склад гірчака шорсткого є однією з найвизначніших характеристик цієї лікарської рослини, що обумовлює її винятковий фармакологічний потенціал. Унікальність цього складу полягає не лише у

наявності окремих груп біологічно активних сполук, але й у специфічному балансі та синергічній взаємодії між ними, що забезпечує комплексний захисний, протизапальний, антимікробний та імуностимулювальний ефекти.

Ці властивості дозволяють використовувати рослину як ефективний засіб у лікуванні запальних процесів, інфекційних захворювань, проблем з травленням та для підтримки загальної імунної відповіді організму. Подальші дослідження й клінічні випробування сприятимуть розширенню терапевтичних можливостей гірчака шорсткого та його інтеграції в сучасну фармацевтичну практику. Однак його використання має певні обмеження та ризики. Дотримання правил безпечного застосування та врахування протипоказань дозволяє максимально ефективно використовувати корисні властивості цієї рослини без шкоди для здоров'я.

Але гірчак шорсткий не відноситься до фармакопейних рослин, його сировина потребує дослідження та стандартизації, що є актуальним.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТРАВИ ГІРЧАКА ШОРСТКОГО

Для вивчення якісного складу БАР трави гірчака шорсткого подрібнену сировину екстрагували водою, 50 % та 70 % етанолом на киплячій водяній бані 30 хв, витяги охолоджували та фільтрували.

2.1 Дослідження флавоноїдів

Флавоноїди виявляли хімічними реакціями у 70 % етанольному витягу. Результати досліджень наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Результати виявлення флавоноїдів у траві гірчака шорсткого

Реакція або реактив	Вимоги до результату реакції у денному світлі	Відповідність результатів реакцій до вимог
1	2	3
10 % Розчин натрію гідроксиду	Жовте забарвлення	Відповідає
3 % Розчин феруму хлориду	Буро-зелене забарвлення	Відповідає
2 % Розчин алюмінію хлориду	Жовто-зелене забарвлення	Відповідає
1 % Розчин плюмбуму ацетату	Жовтий осад	Відповідає
Борно-лимонний реактив	Яскраво-жовте забарвлення	Відповідає

1	2	3
Ціанідинова реакція за Бріантом	Рожеве забарвлення водного або органічного шару	Рожеве забарвлення водного шару - відповідає

Як видно з даних табл. 2.1, результати взаємодії з розчином натрію гідроксиду, феруму (III) хлориду, алюмінію (III) хлориду, плюмбуму ацетату та борно-лимонним реактивом були позитивними. Ціанідинова проба показала перевагу глікозидів у досліджуваному витягу.

Отже, хімічними реакціями у траві гірчака шорсткого виявлено флавоноїди.

Ідентифікацію флавоноїдів у траві гірчака шорсткого проводили методом ТШХ відповідно до методики, викладеної у монографії «Собачої кропиви трава^N», ДФУ 2.0 [5].

Для досліджень застосовували СЗ кемпферолу, кверцетину та рутину. Схему хроматограми наведено на рис. 2.1.

Верхня частина пластинки			
Світло-жовта зона	Світло-жовта зона	Світло-жовта зона	Жовто-зелена зона
Жовто-зелена зона			
Світло-жовта зона			
Жовта зона			
Випробовуваний розчин	СЗ рутину	СЗ кверцетину	СЗ кемпферолу

Рис. 2.1. Схема ТШХ хроматограми ідентифікації флавоноїдів

Як видно на рис. 2.1, у результаті порівняння зон випробовуваного розчину зі СЗ зразків флавоноїдів ідентифіковано рутин, кверцетин та кемпферол у траві гірчака шорсткого.

2.2 Дослідження фенольних кислот

Ідентифікацію галової кислоти у траві гірчака шорсткого здійснювали методом ТШХ відповідно до методики монографії «Родовика корені», гідроксикоричних кислот – за методикою монографії «Бузини квітки» ДФУ, 2.0 [5]. Схему хроматограми ідентифікації галової кислоти наведено на рис. 2.2, кофейної та хлорогенової кислоти – на рис. 2.3.

Верхня частина пластинки	
Темно-синя зона	
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона
Випробовуваний розчин	СЗ галової кислоти

Рис. 2.2 Схема ТШХ хроматограми ідентифікації галової кислоти

Верхня частина пластинки		
Синя флуоресціююча зона	Синя флуоресціююча зона	
Жовта флуоресціююча зона		
Блакитна флуоресціююча зона		Блакитна флуоресціююча зона
Випробовуваний розчин	СЗ кофейної кислоти	СЗ хлорогенової кислоти

Рис. 2.3 Схема ТШХ хроматограми ідентифікації фенольних кислот

Отже, у траві гірчака шорсткого ідентифіковано галову, кофейну та хлорогенову кислоти.

2.3 Дослідження дубильних речовин

Дубильні речовини виявляли у водному витягу з трави гірчака шорсткого хімічними реакціями. Результати досліджень наведено у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Результати виявлення дубильних речовин у траві гірчака шорсткого

Реакція або реактив	Вимоги до результату реакції у денному світлі	Відповідність результатів реакцій до вимог
Ферум (III) амонію сульфат	Синє забарвлення (гідролізовані)	Відповідає
Натрію нітриту та оцтова кислота	Червоно-фіолетове забарвлення (вільна елагова кислота)	Відповідає
Розчин залізоамонійних галунів	Синьо-чорне забарвлення (гідролізовані)	Відповідає
Розчин хініну гідрохлориду	Утворюється осад	Відповідає
Розчин желатину	Утворюється осад	Відповідає

Як видно з результатів хімічних реакцій, у траві гірчака шорсткого виявлено гідролізовані дубильні речовини та вільну елагову кислоту.

2.5 Дослідження полісахаридів

Одержаний осад водорозчинних полісахаридів відділяли фільтруванням. Полісахариди гідролізували та досліджували мономерний склад методом ТШХ [6].

Результати досліджень ілюстровано на рис. 2.4.

Верхня частина пластинки	
рамноза: коричнева зона глюкоза: коричнева зона галактоза: коричнева зона	коричнева зона коричнева зона коричнева зона
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин (гідролізат полісахаридів трави)

Рис. 2.4 Схеми ТШХ хроматограми ідентифікації моноцукрів

Як видно на рис. 2.4, у складі водорозчинних полісахаридів ідентифіковано рамнозу, глюкозу, галактозу.

Висновки до розділу 2

1. Хімічними реакціями у траві гірчака шорсткого виявлено флавоноїди, гідролізовані дубильні речовини, вільну елагову кислоту та водорозчинні полісахариди.

2. Методом ТШХ у траві гірчака шорсткого ідентифіковано рутин, кверцетин та кемпферол, галову, кофейну та хлорогенову кислоти.

3. У гідролізаті водорозчинних полісахаридів ідентифіковано рамнозу, глюкозу, галактозу.

РОЗДІЛ 3

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ БАР У ТРАВІ ГІРЧАКА ШОРСТКОГО

3.1 Визначення вмісту флавоноїдів

Флавоноїди є антиоксидантами, нейтралізують шкідливі вільні радикали, мають велику кількість цінних фармакологічних ефектів. Ці сполуки застосовують у лікуванні захворювань серця, судин, органів травлення, нервової системи, шкіри, підвищують імунітет [6]. Тому визначити вміст флавоноїдів у траві гірчака шорсткого було доцільним.

Кількісний вміст флавоноїдів у траві гірчака шорсткого визначали відповідно до методики, викладеної в монографії «Софори квітки», ДФУ 2.0 [3]. Результати визначення представлені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Вміст флавоноїдів у траві гірчака шорсткого, %

m	n	X_i	$X_{\text{сер}}$	S^2	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}, \%$
5	4	2,23	2,15	0,0064	0,0358	0,9	2,13	$2,15 \pm 0,08$	3,55
		2,19							
		2,17							
		2,13							
		2,02							

Отже, кількісний вміст флавоноїдів у перерахунку на рутин у траві гірчака шорсткого склав $2,15 \pm 0,08 \%$.

3.2 Визначення вмісту гідроксикоричних кислот

Похідні коричнеї кислоти мають антиоксидантні, ангіопротекторні властивості, протимікробну, спазмолітичну, ранозагоювальну, сечогінну, протизапальну, естрогенну, протипухлинну дію, покращують травлення [16, 17, 24].

Вміст гідроксикоричних кислот у траві гірчака шорсткого у перерахунку на хлорогенову кислоту визначали за методикою, яка описана в монографії «Кропиви листя» ДФУ 2.0 [5].

Результати визначення представлені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Вміст гідроксикоричних кислот у траві гірчака шорсткого, %

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{ср}}, \%$
5	4	2,07	1,98	0,0061	0,0348	0,9	2,13	$1,98 \pm 0,07$	3,74
		2,06							
		1,95							
		1,93							
		1,90							

Вміст гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту у траві гірчака шорсткого склав $1,98 \pm 0,07 \%$.

3.3 Визначення вмісту поліфенольних сполук

Поліфеноли – надзвичайно різноманітна за хімічною будовою група сполук, їхні властивості ще не до кінця вивчені. Відомо, що ці речовини мають антиоксидантну дію, нейтралізують вільні радикали, запобігають ушкодженню клітин. Завдяки цьому вони затримують процеси окиснення та

старіння тканин. Окрім того, поліфеноли здатні зменшувати запальні реакції, що вважаються рушійною силою багатьох хронічних хвороб. Також ці речовини покращують травлення, когнітивні функції, роботу серцево-судинної системи, запобігають утворенню тромбів, регулюють рівень глюкози в крові, мають протипухлинну дію [23].

Вміст поліфенольних сполук у траві гірчака шорсткого у перерахунку на пірогалол визначали за методикою, викладеною в загальній статті «Визначення танінів у лікарській рослинній сировині» ДФУ 2.0 [4].

Результати визначення представлені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Вміст поліфенольних сполук у траві гірчака шорсткого, %

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{ср}}, \%$
5	4	5,99	5,72	0,0388	0,0881	0,9	2,13	$5,72 \pm 0,19$	3,28
		5,86							
		5,60							
		5,58							
		5,55							

Вміст поліфенольних сполук у перерахунку на пірогалол у траві гірчака шорсткого склав $5,72 \pm 0,19 \%$.

3.4 Визначення вмісту полісахаридів

Полісахариди з рослинного походження володіють різноманітною біологічною активністю. Вони є імуномодуляторами, детоксикантами, мають протипухлинну, протирадикальну, антимікробну активність, покращують травлення та видільну функцію кишечника [32, 34].

Вміст полісахаридів у траві гірчака шорсткого визначали за методикою монографії «Подорожника великого листя^N» ДФУ 2.0 [5].

Результати визначення представлені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Вміст полісахаридів у траві гірчака шорсткого, %

m	n	X_i	$X_{\text{сер}}$	S^2	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}, \%$
5	4	2,47	2,362	0,0099	0,0445	0,9	2,13	$2,36 \pm 0,09$	4,02
		2,43							
		2,39							
		2,29							
		2,23							

Вміст полісахаридів у траві гірчака склав $2,36 \pm 0,09 \%$.

На рис. 3.1 представлено порівняльну діаграму вмісту БАР у траві гірчака шорсткого

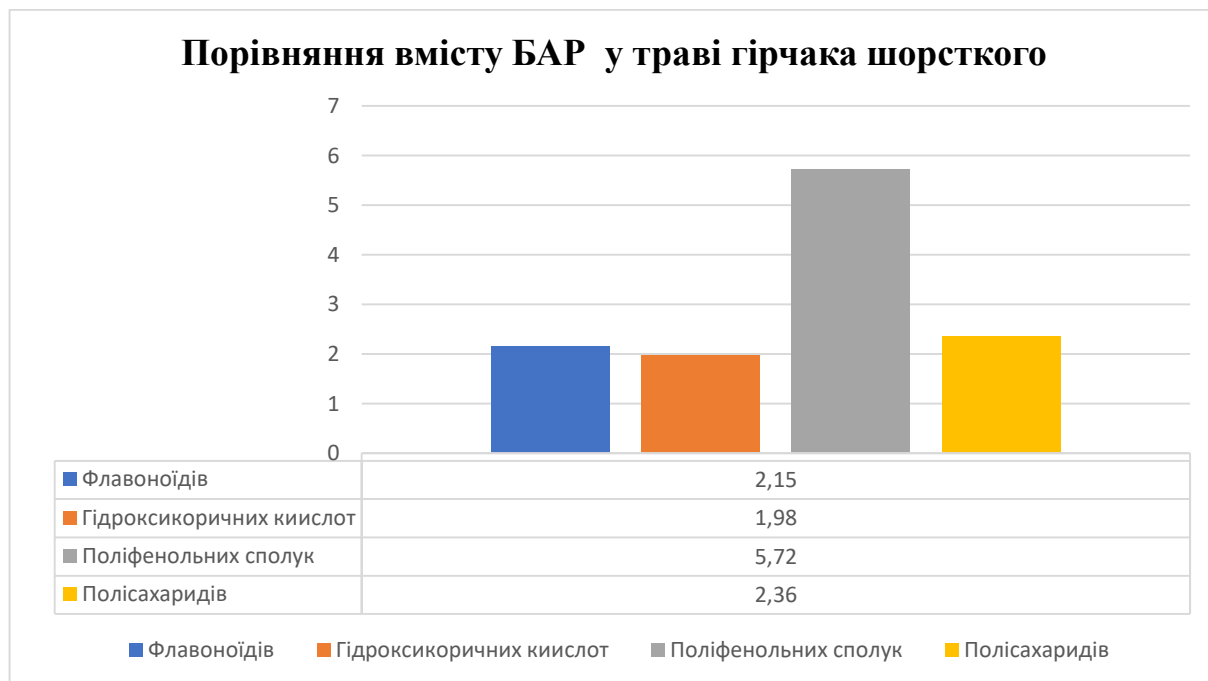


Рис. 3.1 Порівняння вмісту БАР у траві гірчака шорсткого

Як видно на рис. 3.1, серед фенольних сполук за вмістом переважали поліфенольні сполуки.

Висновки до розділу 3

1. Методом спектрофотометрії у траві гірчака шорсткого за фармакопейними методиками визначено вміст флавоноїдів у перерахунку на рутин ($2,15 \pm 0,08$ %), гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту ($1,98 \pm 0,07$ %), поліфенольних сполук у перерахунку на пірогалол ($5,72 \pm 0,19$).

2. Гравіметричним методом у траві гірчака шорсткого визначено вміст полісахаридів ($2,36 \pm 0,09$ %).

РОЗДІЛ 4

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТРАВИ ГІРЧАКА ШОРСТКОГО

Для подальшої стандартизації трави гірчака шорсткого необхідно визначити показники якості цієї сировини: втрату в масі при висушуванні, загальну золу та золу, не розчинну у хлористоводневій кислоті.

4.1 Визначення втрати в масі при висушуванні

Для визначення втрати маси при висушуванні трави гірчака шорсткого застосовували методику ДФУ 2.0 [4].

Результати визначення представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Втрата в масі при висушуванні трави гірчака шорсткого, %

m	n	X_i	$X_{\text{сеп}}$	S^2	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сеп}}, \%$
5	4	11,96	11,45	0,2122	0,2060	0,95	2,78	$11,45 \pm 0,57$	5,00
		11,83							
		11,46							
		11,14							
		10,86							

Втрата в масі при висушуванні трави гірчака шорсткого склала $11,45 \pm 0,57 \%$.

4.2 Визначення вмісту загальної золи

Дослідження проводили гравіметричним методом за методикою ДФУ 2.0 [4].

Результати, які одержано у результаті визначення загальної золи, представлені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Вміст загальної золи у траві гірчака шорсткого, %

m	n	X _i	X _{сер}	S ²	S _{сер}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε _{сер} , %
5	4	3,41	3,26	0,0164	0,0573	0,95	2,78	3,26 ± 0,15	4,88
		3,33							
		3,29							
		3,19							
		3,08							

Вміст загальної золи у траві гірчака шорсткого склав $3,26 \pm 0,15$ %.

4.3 Визначення золи, нерозчинної в хлористоводневій кислоті

Результати, які одержані при визначення золи, нерозчинної в хлористоводневій кислоті, у траві гірчака шорсткого наведені у табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Вміст золи, нерозчинної в хлористоводневій кислоті, у траві гірчака шорсткого, %

m	n	X_i	$X_{\text{сер}}$	S^2	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}, \%$
5	4	1,31	1,23	0,0023	0,0213	0,95	2,78	$1,23 \pm 0,06$	4,78
		1,25							
		1,24							
		1,20							
		1,19							

Виходячи із результатів, кількість золи, нерозчинної в хлористоводневій кислоті, у траві гірчака шорсткого дорівнювала $1,23 \pm 0,06 \%$.

4.4 Визначення вмісту екстрактивних речовин

Для стандартизації трави гірчака шорсткого та розробки лікарських засобів із цієї сировини було визначено вміст екстрактивних речовин, які вилучались водою очищеною, 70 % та 96 % етанолом.

Експеримент проводили за методикою монографії «Полин гіркий», ДФУ 2.0 [5].

Результати визначення вмісту екстрактивних речовин, які вилучались з трави гірчака шорсткого водою очищеною, наведені у табл. 4.4.

m	n	X _i	X _{сеп}	S ²	S _{сеп}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε _{сеп} , %
5	4	24,06	23,15	0,8664	0,4163	0,95	2,78	23,15 ± 1,16	5,00
		24,03							
		23,20							
		22,54							
		21,93							

Результати визначення вмісту екстрактивних речовин, які екстрагувались з досліджуваної сировини гірчака шорсткого 70 % та 96 % етанолом, наведені у табл. 4.5 та 4.6 відповідно.

m	n	X _i	X _{сеп}	S ²	S _{сеп}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε _{сеп} , %
5	4	55,24	25,3	1,0490	0,4580	0,95	2,78	25,38 ± 1,27	5,02
		25,97							
		25,55							
		25,51							
		23,63							

Таблиця 4.6

**Вміст екстрактивних речовин, які вилучались із трави гірчака
шорсткого 96 % етанолом, %**

m	n	X_i	$X_{\text{сер}}$	S^2	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}, \%$
5	4	19,95	19,13	0,590420	0,3436	0,95	2,78	$19,13 \pm 0,96$	4,99
		19,85							
		19,00							
		18,69							
		18,15							

На рис. 4.1 представлено діаграму вмісту екстрактивних речовин у траві гірчака шорсткого.

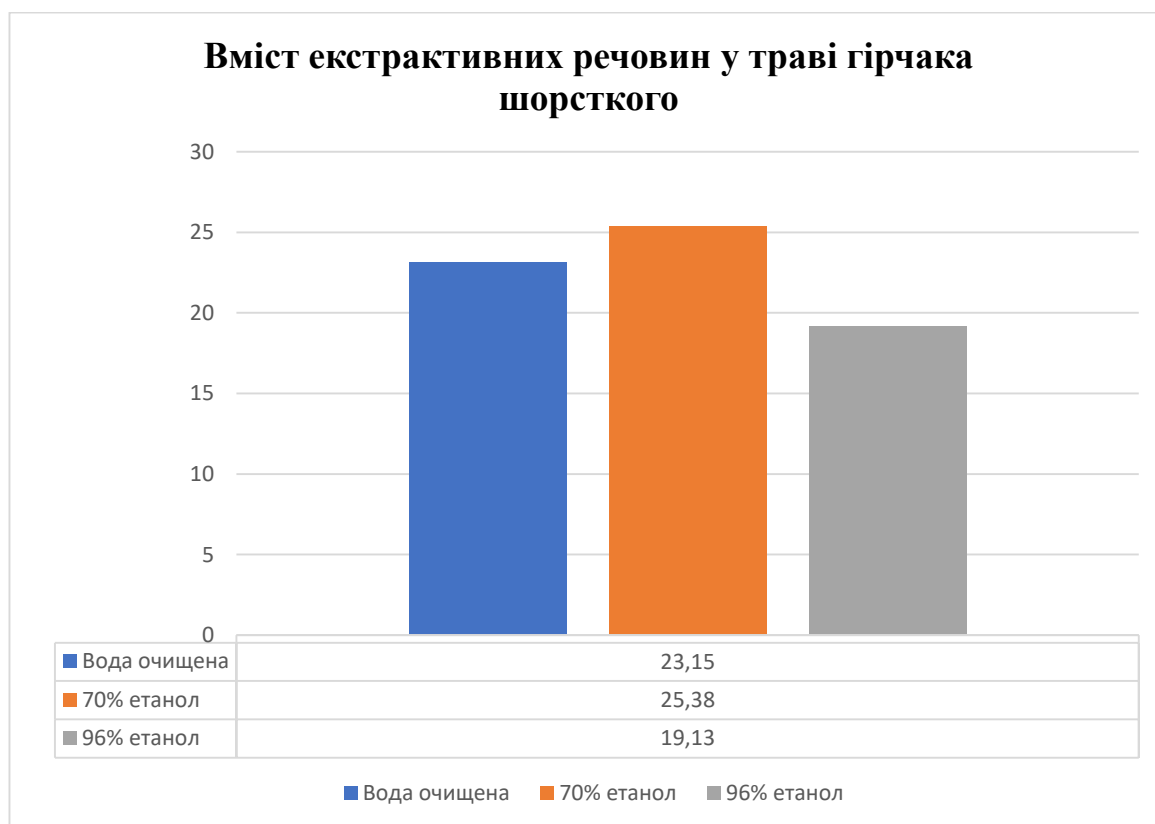


Рис. 4.1. Вміст екстрактивних речовин у траві гірчака шорсткого

За результатами експерименту встановлено, що 70 % етанол вилучав більшу кількість екстрактивних речовин ($25,38 \pm 1,27$ %), ніж 96 % етанол ($19,13 \pm 0,96$ %).

Отже, оптимальним екстрагентом, який вилучав найбільшу кількість екстрактивних речовин, можна вважати 70 % етанол.

Висновки до розділу 4

1. Фармакопейним гравіметричним методом у траві гірчака шорсткого визначено втрату в масі при висушуванні ($11,45 \pm 0,57$ %); вміст загальної золи ($3,26 \pm 0,15$ %) та золи, нерозчинної у хлористоводневій кислоті ($1,23 \pm 0,06$ %).

2. Вміст екстрактивних речовин у траві гірчака шорсткого, які вилучались водою очищеною, склав $23,15 \pm 1,16$ %, 70 % етанолом – $25,38 \pm 1,27$ %, 96 % етанолом – $19,13 \pm 0,96$ %.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз даних наукових джерел стосовно ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, фармакологічної активності та застосування гірчака шорсткого

2. Досліджено якісний склад БАР трави гірчака шорсткого. Хімічними реакціями у сировині виявлено флавоноїди, гідролізовані дубильні речовини, вільну елагову кислоту та водорозчинні полісахариди. Методом ТШХ у траві гірчака шорсткого ідентифіковано рутин, кверцетин та кемпферол, галову, кофейну та хлорогенову кислоти. Мономерний склад водорозчинних полісахаридів досліджували методом ТШХ після їхнього гідролізу. У гідролізаті полісахаридів ідентифіковано рамнозу, глюкозу, галактозу.

3. У траві гірчака шорсткого спектрофотометричним методом визначено вміст флавоноїдів у перерахунку на рутин ($2,15 \pm 0,08$ %), гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту ($1,98 \pm 0,07$ %), поліфенольних сполук у перерахунку на пірогалол ($5,72 \pm 0,19$ %); гравіметричним методом визначено вміст полісахаридів ($2,36 \pm 0,09$ %).

4. Фармакопейним гравіметричним методом визначено показники якості трави гірчака шорсткого: втрату в масі при висушуванні ($11,45 \pm 0,57$ %); вміст загальної золи ($3,26 \pm 0,15$ %) та золи, нерозчинної у хлористоводневій кислоті ($1,23 \pm 0,06$ %). Вміст екстрактивних речовин у траві гірчака шорсткого, які вилучались водою очищеною, склав $23,15 \pm 1,16$ %, 70 % етанолом – $25,38 \pm 1,27$ %, 96 % етанолом – $19,13 \pm 0,96$ %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антоненко С. І., Шиян Н. М. Типіфікація назв таксонів Polygonum (Polygonaceae), описаних з території України. *Український ботанічний журнал*. 2018. № 75(2). С. 109-122.
2. Атлас морфолого-анатомічних ознак сировини дикорослих споріднених видів лікарських рослин України / В. М. Мінарченко та ін. Київ : ПАЛИВОДА А.В., 2022. 406 с.
3. Державна фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доп. 1. Харків : ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.
4. Державна Фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Харків : ДП «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-ге вид. Харків : «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
6. Діброва А. Флавоноїди – унікальні речовини з неймовірними можливостями. URL: <https://biovit.ua/ua/news/zdorovoe-pitanie/vse-o-flavonoidah> (дата звернення: 02.04.2025).
7. Дубель Н. І., Грицик Л. М., Грицик А. Р. Вивчення полісахаридного складу трави видів роду Приворотень, які зростають на території Прикарпаття. *Вісник фармації*. 2022. № 2(104). С. 7-13.
8. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Загальна гербологія : монографія / НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Інститут захисту рослин НААН. Київ : Фенікс, 2019. 752 с.

9. Ковальов, В. М., Марчишин, С. М., Хворост, О. П. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини. Харків : НФаУ, 2014. 150 с.
10. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Гродзінського. Київ : Вид-во «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544 с.
11. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення. Київ :Фітосоціоцентр, 2005. 324 с.
12. Основи екологічного аграрного виробництва : метод. вказівки для виконання контрольної роботи студентами заочної форми навчання факультету економіки і підприємництва / С П. Полторецький та ін. Умань, 2019. 20 с.
13. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини : навч. посіб. / В. М. Ковальов та ін. ; за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин, О. П. Хворост, Т. І. Ісакової. Тернопіль : ТДМУ, 2014. 264 с.
14. Тема 1. Класифікація і номенклатура біоорганічних сполук. URL: <https://studfile.net/preview/9898537/page:2/> (дата звернення: 02.04.2025).
15. Analysis of the Phytochemistry and Bioactivity of the Genus Polygonum of Polygonaceae / Bing-Bing Shen et al. *Digital Chinese Medicine*. 2018. Vol. 1, Issue 1. P. 19-36.
16. Ayanar M., Ignacimuthu S. Wildlife biodiversity conservation. New Delhi : Daya Publishing House, 2008. 390 p.
17. Baladrin M., Kloeke J. Medicinal aromatic and industrial materials from plants. Berlin : Springer. Verlag, 1988. 36 p.
18. Biological activities of polyphenols from Polygonum lapathifolium / R. Kubinova et al. *Boletin Latinoamericano y del Caribe de plantas Medicinales y Aromaticas*. 2014. Vol. 13(6). P. 506-516.
19. Chemical composition and determination of the antibacterial activity of essential oils in liquid and vapor phases extracted from two different southeast Asian herbs-Houttuynia cordata (saururaceae) and Persicaria odorata (polygonaceae) / K.

Řebíčková et al. *Molecules*. 2020. Vol. 25(10). P. 2432. DOI: 10.3390/molecules25102432

20. Fire Effects Information System (FEIS) Stone, Katharine R. 2010. *Polygonum aviculare*. In: Fire Effects Information System, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer) URL: <https://www.fs.usda.gov/database/feis/plants/forb/polavi/all.html> (Date of access: 02.04.2025).

21. Fl. Auvergne ed. 2:519. 1800 (S. F. Gray, Nat. arr. Brit. pl. 2:270. 1822) URL: <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx?id=409765> (Date of access: 02.04.2025).

22. Gallic Acid: Pharmacological Promising Lead Molecule: A Review / Singh Manish Pal, Gupta Avneet, Sisodia S Siddhraj ; Department of pharmacology, Bhupal Nobles College of Pharmacy, Bhupal Nobles University, Udaipur. Rajasthan, 2024.

23. Khan H. Y., Zubair H., Ullah M. F., Ahmad A. A Prooxidant Mechanism for the Anticancer and Chemopreventive Properties of Plant Polyphenols. *Curr. Drug Targets*. 2012. Vol. 13 (14). P. 1738–1749. DOI: 10.2174/138945012804545560

24. Nisha M., Rajeshkumar S., Selvaraj T., Subramanian M. A valued Indian medicinal plant – *Begonia malabarica* Lam.: Successful plant regeneration through various explants and field performance. *Maejo Int. J. Sci. Technol.* 2009. Vol. 2. P. 261-268.

25. *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre. URL: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:77069480-1> (Date of access: 02.04.2025).

26. *Persicaria lapathifolia* (Linnaeus) Gray. URL: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=242100098 (Date of access: 02.04.2025).

27. Persicaria lapathifolia Essential Oil: Chemical Constituents, Antioxidant Activity, and Allelopathic Effect on the Weed Echinochloa colona / by Ahmed M. Abd-ElGawad et al. *Plants*. 2021. Vol. 10(9). P. 1798. ; DOI: 10.3390/plants10091798
28. Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre curltop ladysthumb. URL: <https://oregonflora.org/taxa/index.php?taxon=7131> (Date of access: 02.04.2025).
29. Pharmacodynamics of Five Anthraquinones (Aloe-emodin, Emodin, Rhein, Chrysophanol, and Physcion) and Reciprocal Pharmacokinetic Interaction in Rats with Cerebral Ischemia / R.-R. Li et al. *Molecules*. 2019. Vol. 24(10). P. 1898. DOI: 10.3390/molecules24101898
30. Plant Polysaccharides Modulate Immune Function via the Gut Microbiome and May Have Potential in COVID-19 Therapy / M. Tang et al. *Molecules*. 2022. Vol. 27(9). P. 2773. DOI: 10.3390/molecules2709277
31. Potential Immunoregulatory Mechanism of Plant Saponins: A Review / L. Shen et al. *Molecules*. 2023. Vol. 29(1). P. 113. DOI: 10.3390/molecules29010113
32. Review of the relationships among polysaccharides, gut microbiota, and human health / Q. Song et al. *Food Res. Int.* 2021. Vol. 140. P. 109858. DOI: 10.1016/j.foodres.2020.109858
33. Separation and Characterization of Phenolic Compounds in Fennel (Foeniculum Vulgare) Using Liquid Chromatography-Negative Electrospray Ionization Tandem Mass Spectrometry / I. Parejo et al. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2004. Vol. 52 (12). P. 3679–87. DOI: 10.1021/jf030813h
34. Tan X., Zhou X., Chen H.G. Structure-activity relationship of plant polysaccharides. *Zhongguo Zhongyao Zazhi*. 2017. Vol. 42(21). P. 4104–4109. doi: 10.19540/j.cnki.cjcmm.20170928.016.
35. Thrombin-targeted screening of anticoagulant active components from Polygonum amplexicaule D. Don var. sinense Forb by affinity ultrafiltration coupled with UPLC-Q-TOF-MS / S. Huang et al. *Phytochem Anal.* 2024. Vol. 35(5). P. 1112–1122. DOI: 10.1002/pca.3346

ДОДАТКИ

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФАРМАКОГНОЗІЇ ТА НУТРИЦІОЛОГІЇ

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL ACADEMY OF HIGHER EDUCATION OF SCIENCES OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
DEPARTMENT OF PHARMACOGNOSY AND NUTRICIOLOGY

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

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

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

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

ХАРКІВ
KHARKIV
2025

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФАРМАКОГНОЗІЇ ТА НУТРИЦІОЛОГІЇ

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

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

11 квітня 2025 року
м. Харків

Харків
2025

УДК 615.1: 615.32: 615.07
С 89

Електронне видання мережне

Редакційна колегія: А. А. Котвіцька, І. М. Владимірова, В. Ю. Кузнєцова,
В. С. Кисличенко, О. О. Іосипенко

*Конференція зареєстрована в Українському інституті науково-технічної і
економічної інформації (УкрІНТЕІ), посвідчення № 839 від 26 грудня 2024 р.*

С 89 *Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та
стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять
компоненти природного походження: матеріали VII Міжнародної
науково-практичної інтернет-конференції (м. Харків, 11 квітня 2025 р.).
– Електрон. дані. – Х.: НФаУ, 2025. – 216 с. – Назва з тит. екрана.*

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

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

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

УДК 615.1: 615.32: 615.07

© НФаУ, 2025

© Колектив авторів, 2025

- Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
3. Перцев И., Зупанец И., Дехтярева Т. Правильное применение лекарств как фактор обеспечения их эффективности. *Провизор*. 2001, № 5. С. 23-25.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГІРЧАКА ШОРСТКОГО У МЕДИЦИНІ

Довжик К.С., Журавель І.О.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Багаторічна трав'яниста рослина гірчак шорсткий (*Polygonum lapathifolium* L.) родини гречкові (*Polygonaceae*) поширена в країнах Європи, Азії та Північної Америки. Росте переважно на вологих ґрунтах, в Україні є бур'яном. У останні роки культивується як декоративна рослина, що створює достатню сировинну базу. Гірчак шорсткий застосовується у традиційній медицині, але його сировина потребує стандартизації, що в подальшому відкриває шлях до розробки нових рослинних лікарських засобів та використання сировини цієї рослини у доказовій медицині.

Матеріали та методи. Для досліджень здійснено огляд сучасних джерел наукової літератури, проведено аналіз та узагальнення зібраної інформації.

Результати та їх обговорення. Хімічний склад сировини гірчака шорсткого досліджувався вченими різних країн світу. У складі трави рослини виявлено полісахариди, органічні кислоти (лимонну, яблучну та оксалатну), амінокислоти, а також мікроелементи та вітаміни. Фенольні сполуки представлені галовою, хлорогеновою, кофейною кислотами, флавоноїдами, серед яких ідентифіковано рутин, таксіфолін, кемпферол, кверцетин, астрагалін, халкони (2',4'-дигідрокси-3',6'-диметоксикалкон і 2'-гідрокси-4',6'-диметоксикалкон). Присутні також антраценпохідні, таніни та сапоніни. Серед основних терпенів ефірної олії гірчака шорсткого знайдено лімонен, α -пінен, α -гумулен, *транс*-каріофілен, гексагідроксифарнезилацетон. Серед дитерпенів виявлено фітол та абієнол.

Трава гірчака шорсткого у традиційній медицині застосовується при запальних процесах сечостатевої системи, шлунково-кишкового тракту, захворюваннях шкіри, покращує загоєння ран, має антиоксидантну дію, стимулює імунітет.

У тваринництві траву додають до кормів для збільшення приросту маси великої рогатої худоби, свиней, птиці, підвищення жирності молока. Додаток трави гірчака шорсткого покращує травлення жуйних тварин, попереджає запальні процеси, підвищує імунітет тварин.

Отже, гірчак шорсткий є перспективним джерелом БАР з цінними видами фармакологічної дії. Сировина рослини потребує комплексного фармакогностичного дослідження та стандартизації для подальшої розробки нових лікарських засобів для профілактики та лікування багатьох захворювань.

Список літератури:

1. Analysis of the Phytochemistry and Bioactivity of the Genus Polygonum of Polygonaceae. Bing-Bing Shen, Yu-Pei Yang, Sumera Yasamin and others / *Digital Chinese Medicine*. Volume 1. Issue 1. March 2018, P. 19-36.
2. Helena D. Smolarz. Flavonoids from Polygonum lapathifolium ssp. Tomentosum. *Pharmaceutical Biology*. Volume 40. 2002. Issue 5

ФАРМАКОГНОСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СУХОЦВІТУ БАГНОВОГО*Дубина Б.В., Бородіна Н.В.***Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна**

Вступ. Сухоцвіт багновий (*Gnaphalium uliginosum* L.) являє собою цінний об'єкт для фармакогностичних і фармакологічних досліджень, що зумовлено його багатим хімічним складом та широким спектром терапевтичних властивостей. Рід *Gnaphalium* (родина *Asteraceae*) поширений у більшості регіонів світу. Традиційне використання цієї рослини в народній медицині підтверджується сучасними науковими даними, які розкривають потенціал *Gnaphalium uliginosum* L. для лікування різноманітних захворювань, зокрема серцево-судинних, респіраторних, інфекційно-запальних та метаболічних порушень, включаючи цукровий діабет. [1, 2]

Матеріали та методи. Інформаційний пошук та аналіз наукової літератури різних баз даних наукових досліджень, зокрема PubMed, ScienceDirect, ASC Publications, бібліотеки Wiley, Web of Science і Google Scholar, систематизація та узагальнення даних.

Результати та їх обговорення. Фармакологічна активність сухоцвіту багнового визначається комплексною дією його хімічних компонентів. Флавоноїди, включаючи рутин, кверцетин, гіперозид та гнафалозиди, демонструють виражені антиоксидантні, кардіопротекторні та протизапальні властивості. Доведено, що екстракти *Gnaphalium uliginosum* L. у дозозалежний спосіб знижують артеріальний тиск, покращують мікроциркуляцію та чинять вазорелаксуючу дію, що пов'язано з пригніченням активності ангіотензин-перетворювального ферменту та модуляцією рівня оксиду азоту в судинах. Дослідження *in vitro* та *in vivo* підтверджують антигіпертензивний ефект водних і спиртових екстрактів сухоцвіту багнового. Застосування в практиці фітотерапевтичного препарату - настою сухоцвіту багнового (*Herba Gnaphalii uliginosi*) - рекомендоване як один із можливих підходів до зниження частоти серцево-судинних захворювань у людей похилого та старечого віку, як основа для поліпшення загального самопочуття пацієнтів без будь-яких побічних ефектів. [2, 5] Значний інтерес становить протидіабетична активність препаратів *Gnaphalium uliginosum* L. Поліфенольні сполуки, включаючи хлорогенову кислоту, сприяють пригніченню активності α -глюкозидази та α -амілази, що уповільнює гідроліз вуглеводів у кишечнику та сприяє зниженню рівня глюкози в крові. Флавоноїди та фенольні кислоти також модулюють експресію рецепторів до інсуліну, підвищуючи чутливість тканин до інсуліну, що може бути корисним при лікуванні інсулінорезистентності та цукрового

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ПОЛІСАХАРИДІВ У ПЛОДАХ ІРГИ КРУГЛОЛИСТОЇ <i>AMELANCHIER OVÁLIS</i> MEDİK.	
<i>Джан Т.В., Носенко О.А., Гибало Н.О.</i>	97
ВИКОРИСТАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>HERACLEUM</i> ЯК ДЖЕРЕЛО ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	
<i>Дмитрієв Д.С.</i>	98
ДИНАМІЧНІ ВИДИ КОНВЕНЦІЙНИХ МЕТОДІВ ЕКСТРАКЦІЇ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИДІЛЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ ПЛОДІВ ГЛОДУ (<i>CRATAEGI FRUCTUS</i>) І ЗАГАЛЬНІ ПОКАЗНИКІ ПРОЦЕСУ	
<i>Добровольний О. О., Давтян Л. Л., Соломенний А. М.</i>	100
КОМБІНОВАНІ СУПОЗИТОРІЇ З ЕФІРНОЮ ОЛІЄЮ ХМЕЛЮ ТА ДИКЛОФЕНАКОМ НАТРІЮ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ПРОКТОЛОГІЇ	
<i>Довга І.М., Євсюкова В.Ю., Носальська Т.М., Мінухін В.В., Косілова О.Ю., Макарук Ю.В.</i>	102
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГРЧАКА ШОРСТКОГО У МЕДИЦИНІ	
<i>Довжик К.С., Журавель І.О.</i>	104
ФАРМАКОГНОСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СУХОЦВІТУ БАГНОВОГО	
<i>Дубина Б.В., Бородіна Н.В.</i>	105
АНАЛЬГЕЗИВНІ ВЛАСТИВОСТІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ <i>POLYGONUM BARBATUM</i>	
<i>Еберле Л.В., Нефьодов О.О., Пилипчук Ю.О.</i>	107
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСТРАКТУ <i>VIDENS TRIPARTITA</i> L. НА РІВЕНЬ ТРИВОЖНОСТІ У ЩУРІВ	
<i>Еберле Л.В., Прутіян Д.Г., Єрмоменко А.М.</i>	109
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕПАРАТИВНОЇ АКТИВНОСТІ МАЗІ НА ОСНОВІ ЕКСТРАКТУ <i>TANACETUM VULGARE</i> L.	
<i>Еберле Л.В., Стрельникова В.В.</i>	111
АНАЛІЗ ПІГМЕНТНОГО СКЛАДУ В СИРОВИНІ <i>ROSA CANINA</i> L.	
<i>Еберле Л.В., Устянська О.В., Дробот О.О.</i>	112
СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У ЕКСТРАКТІ <i>ONONIS SPINOSA</i> L.	
<i>Еберле Л.В., Чорна О.С.</i>	114
АНАЛІЗ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ІЗ ПОЛИНОМ, ЯКІ ЗАРЕЄСТРОВАНІ В УКРАЇНІ	
<i>Жмурко М.О., Ващенко О.О., Любінська Л.Г.</i>	116
ДОСЛІДЖЕННЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ РИНКУ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК В УКРАЇНІ ТА ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ ЙОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ	
<i>Зарічкова М.В., Братішко Ю.С., Должнікова О.М., Адонкіна В.Ю.</i>	117



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФАРМАКОГНОЗІЇ ТА НУТРИЦІОЛОГІЇ

СЕРТИФІКАТ

№ 57

Цим засвідчується, що

Довжик К.С.

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

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

(тривалість - 6 годин)

11 квітня 2025 р., м. Харків, Україна

В.о. ректора НФаУ
д. фарм. н., проф.

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

Завідувач кафедри фармакогнозії
та нутриціології НФаУ, д. фарм. н., проф.



[Signature]

[Signature]

[Signature]

Алла КОТВИЦЬКА

Інна ВЛАДИМИРОВА

Вікторія КИСЛИЧЕНКО