

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: **«ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЯЧОЇ КОНЮШИНИ**
(*ANTYLLIS VULNERARIA* (L.))»

Виконав: здобувач вищої освіти 5 курсу,
групи Фм20(4,10)-02
спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація
Микола ІВАНКО

Керівник: завідувач кафедри фармакогнозії
та нутриціології, д.фарм.н., професор
Вікторія КИСЛИЧЕНКО

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

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі наведені результати порівняння фітохімічного дослідження трави та квіток заячої конюшини у досліджувальній сировині виявлено флавоноїди, полісахариди, сапоніни, дубильні речовини, та амінокислоти.

Кваліфікаційна робота викладена на 45 сторінках машинописного тексту, складається зі вступу, 4 розділів, висновків та списку літератури, який нараховує 31 джерело. Робота проілюстрована 11 рисунками, 13 таблицями та додатками.

Ключові слова: *Anthyllis vulneraria* L., *Fabaceae*, якісний та кількісний аналіз біологічно активних речовин, визначення показників якості сировини.

ANNOTATION

The qualification paper presents the results of a comparative phytochemical study of the grass and flowers of hare clover. Flavonoids, polysaccharides, saponins, tannins, and amino acids were found in the research material.

The qualification work is presented on 45 pages of typewritten text, consists of an introduction, 4 chapters, conclusions and a list of references, which includes 31 sources. The work is illustrated with 11 figures, 13 tables and appendices.

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

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ПОШИРЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЗАЯЧОЇ КОНЮШИНИ	9
1.1 Ботанічна характеристика заячої конюшини	9
1.2 Хімічний склад заячої конюшини	14
1.3 Застосування заячої конюшини.....	16
1.3.1 Застосування заячої конюшини у медицині.....	16
1.3.2 Застосування заячої конюшини у ветеринарії	17
1.3.3 Особливості застосування та протипоказання заячої конюшини.....	18
1.3.4 Застосування заячої конюшини у народному господарстві	18
РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ТРАВИ ТА КВІТОК ЗАЯЧОЇ КОНЮШИНИ	21
2.1 Об'єкти дослідження	21
2.2 Дослідження полісахаридів.....	21
2.3 Дослідження флавоноїдів.....	23
2.4 Дослідження сапонінів	26
2.5 Дослідження дубильних речовин	28
2.6 Дослідження амінокислот	30
Висновки до розділу 2	32
РОЗДІЛ 3 ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У КВІТКАХ І ТРАВІ ЗАЯЧОЇ КОНЮШИНИ.....	33
3.1 Визначення вмісту водорозчинних полісахаридів	33
3.2 Визначення вмісту флавоноїдів.....	34
3.3 Визначення вмісту сапонінів	35
3.4 Визначення вмісту поліфенольних сполук.....	35
3.5 Визначення вмісту амінокислот	36
Висновки до розділу 3	37

РОЗДІЛ 4 ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ КВІТОК І ТРАВИ ЗАЯЧОЇ КОНЮШИНИ	39
4.1 Визначення втрати в масі при висушуванні.....	39
4.2 Визначення вмісту загальної золи.....	40
4.3 Визначення вмісту екстрактивних речовин	41
Висновки до розділу 4	44
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46
ДОДАТКИ.....	50

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР – біологічно активні речовини

ДФУ – Державна Фармакопея України

ПХ – паперова хроматографія

СЗ – стандартний зразок

ТШХ – тонкошарова хроматографія

УФ-світло – ультрафіолетове світло

ВСТУП

Актуальність теми

Заяча конюшина (*Anthyllis vulneraria* L.) – це рослина, яка належить до родини *Fabaceae*, поширена вона у Північній Африки, у південно-Східній Азії, а також у країнах Європи.

Заяча конюшина використовується у медицині, сільському господарстві, ветеринарії. У традиційній медицині засобами з квіток рослини лікують рани, нормалізують кров'яний тиск, серцеву діяльність, запальні процеси. Трава заячої конюшини містить флавоноїди, фенольні кислоти, каротиноїди, дубильні речовини та сапоніни. Настояї трави застосовують для лікування захворювань нервової, сечостатевої, травної системи, захворювань органів дихання. Але рослина не є фармакопейною, тому для застосування в доказовій медицині необхідно стандартизувати сировину.

Отже, фітохімічні дослідження трави та квіток є актуальними.

Мета дослідження

Метою кваліфікаційної роботи було фітохімічне вивчення квіток та трави заячої конюшини.

Завдання дослідження

Для досягнення мети було поставлено такі завдання:

- провести аналіз даних наукової літератури стосовно ботанічної характеристики, хімічного складу, фармакологічної дії та застосування у медицині та народному господарстві;
- вивчити якісний склад БАР трави та квіток у сировині заячої конюшини;
- визначити кількісний вміст БАР у сировині заячої конюшини;
- визначити показники якості сировини заячої конюшини.

Об'єкт дослідження – трава та квітки заячої конюшини.

Предмет дослідження – вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту БАР та показників якості трави та квіток заячої конюшини.

Методи дослідження. Дослідження якісного складу трави та квіток заячої конюшини проводили хімічними реакціями та методами ПХ і ТШХ.

Визначення кількісного вмісту БАР у сировині заячої конюшини проводили методом спектрофотометрії за фармакопейними методиками. Показники якості сировини визначали гравіметрією. Статистичний аналіз одержаних результатів проводили за вимогами ДФУ.

Практичне значення отриманих результатів. Результати фітохімічного вивчення трави та квіток заячої конюшини можуть бути використані при розробці аналітичної документації на цю сировину.

Апробація результатів дослідження і публікації. основні матеріали і положення 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 викладена на 45 сторінках машинописного тексту, складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури, який нараховує 31 джерело, та додатків. Робота ілюстрована 11 рисунками, 13 таблицями. Список використаних джерел містить 31 найменування, із них 22 кирилицею та 9 латиницею.

Робота виконана на кафедрі фармакогнозії та нутриціології НФаУ.

РОЗДІЛ 1

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ПОШИРЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЗАЯЧОЇ КОНЮШИНИ

1.1 Ботанічна характеристика заячої конюшини

Заяча конюшина (*Anthyllis vulneraria* L.) належить до родини бобові (*Fabaceae*). Це багаторічна трав'яниста рослина, яка має добре розвинену стрижневу кореневу систему, що забезпечує її стійкість до посушливих умов та сприяє глибокому проникненню у ґрунт. Від кореня відходять численні бічні відгалуження, які відіграють важливу роль у засвоєнні поживних речовин і води. Стебло має висоту від 10 до 40 см, хоча в сприятливих умовах може досягати 60 см. Воно висхідне або прямостояче, розгалужене, покрите дрібними білуватими або сіруватими волосками, що створюють шовковисту текстуру поверхні [1, 3, 5].

Зовнішній вигляд рослини представлений на рис. 1.1.



Рис. 1.1 Зовнішній вигляд заячої конюшини [29]

Листки чергові, з добре вираженою центральною жилкою, що забезпечує їм додаткову механічну стійкість. Нижні листки мають довгі черешки, складаються з 5–9 ланцетних або овальних листочків, верхні листки більш компактні. Листкова пластинка темно-зелена, злегка опушена, що допомагає рослині зменшувати випаровування вологи та захищатися від перегріву. Зовнішній вигляд листка представлений на рис.1.2.



Рис. 1.2 Листок заячої конюшини [29]

Суцвіття заячої конюшини (рис. 1.3) мають характерний головчастий або зонтикоподібний вигляд. Вони складаються з численних дрібних квіток жовтого, золотистого, помаранчевого кольору, рідше мають рожеве забарвлення. Чашечка квітки глибоко двогуба, густо вкрита білуватими волосками, що є важливою таксономічною ознакою. Віночок характерний для представників родини бобові, з добре розвиненою вітрилоподібною верхньою пелюсткою та зрощеними нижніми пелюстками, що утворюють так званий "човник". Запилення відбувається за допомогою комах, зокрема бджіл і метеликів, що приваблюються яскравими квітками та нектаром.



Рис. 1.3 Зовнішній вигляд суцвіття заячої конюшини [29]

Плід – однонасінний біб овальної або еліптичної форми, з тонкою, злегка шкірястою оболонкою (рис.1.4). При дозріванні плід тріскає, що спричиняє розсіювання насіння. Насіння заячої конюшини дрібне, овальне, темно-коричневого або бурого забарвлення, з твердою оболонкою, яка забезпечує його довготривалу життєздатність у ґрунті [1, 5].



Рис. 1.4 Зовнішній вигляд плодів заячої конюшини [29]

Заяча конюшина квітне з травня до серпня, хоча в теплих регіонах цвітіння може спостерігатися навіть у вересні, характеризується високою екологічною пластичністю, завдяки симбіотичним відносинам із азотфіксуючими бактеріями має здатність до збагачення ґрунтів. Рослина завдяки своїй стійкості до низьких температур і здатності до відновлення після косовиці або випасу тварин є важливим елементом природних пасовищ та луків [1, 2, 5, 6]. Зарості заячої конюшини представлені на рис. 1.5.



Рис. 1.5 Зарості заячої конюшини [29]

Заяча конюшина є широко поширеною рослиною, що має значний ареал, охоплюючи різноманітні кліматичні зони та екосистеми. Природний ареал розповсюдження рослини включає більшу частину Європи, Середземноморський регіон, Західну і Центральну Азію, Північну Африку та навіть окремі частини Північної Америки, також зустрічається в Карпатах, на Кавказі та в Сибіру [1, 5].

Вона переважно зустрічається в помірних широтах та демонструє високу адаптивність до ґрунтово-кліматичних умов та значну екологічну пластичність [5, 6].

У Європі заяча конюшина поширена від атлантичного узбережжя до Уралу, включаючи Великобританію, Скандинавію, Центральну Європу, Балканський півострів, а також Карпати та Альпи, де вона може зростати на висотах до 2500 м над рівнем моря (рис.1.6).

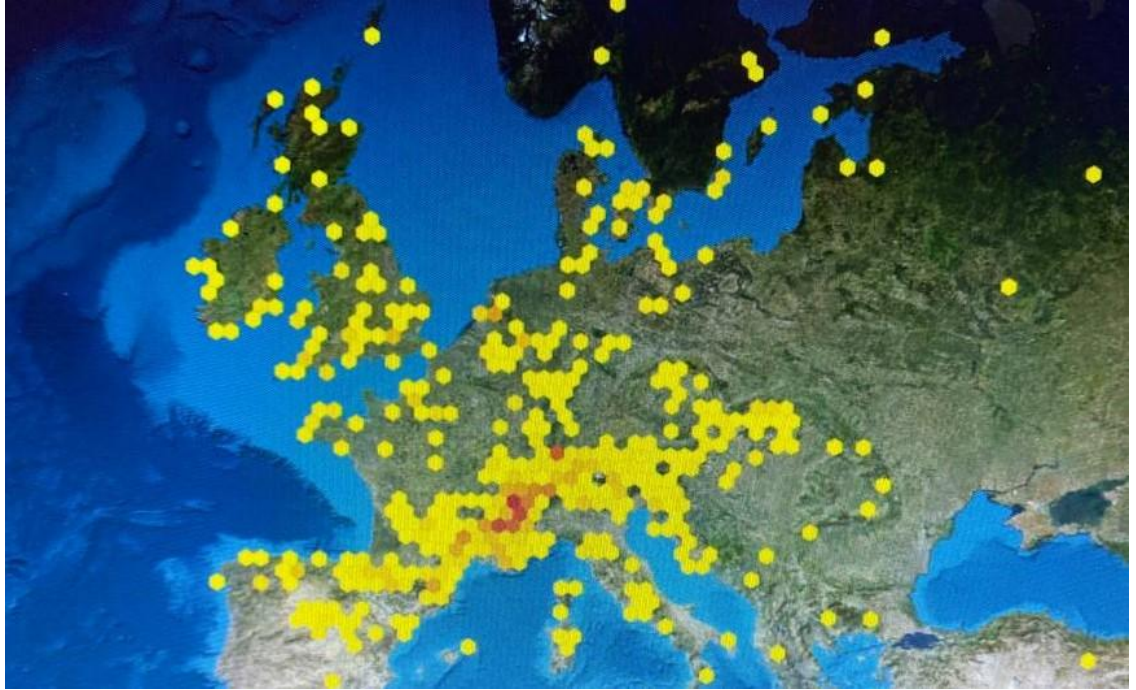


Рис 1.6 Розповсюдження заячої конюшини [29]

У Середземноморському регіоні вона зустрічається як у прибережних районах, так і у гірських місцевостях, пристосовуючись до посушливих та кам'янистих ґрунтів. У Піренейських горах, Апеннінах, на Балканах та в Малій Азії заяча конюшина зростає в умовах помірної або середземноморської рослинності, часто утворюючи характерні рослинні угруповання [5, 7].

На Кавказі та в Середній Азії заяча конюшина поширена в передгірських і гірських районах, на субальпійських луках, вапнякових схилах і степових екосистемах. У Західному Сибіру вона зустрічається рідше, переважно у південних районах з більш м'яким кліматом [1, 2, 4].

У Північній Африці заяча конюшина трапляється в Марокко, Алжирі та Тунісі, де віна росте на посушливих луках, у передгір'ях Атлаських гір і в приморських районах. Завдяки високій толерантності до бідних піщаних і

кам'янистих ґрунтів ця рослина є важливим елементом природних екосистем [3, 4, 5].

Заяча конюшина також була інтродукована в Північній Америці, де її можна знайти в деяких частинах Канади та США, особливо в районах з помірним кліматом.

Екологічна адаптація цієї рослини обумовлена її здатністю зростати на бідних, малородючих субстратах, таких як піщані, вапнякові, кам'яністі ґрунти, а також у степових та альпійських екосистемах. Заяча конюшина віддає перевагу добре освітленим ділянкам, але може переносити і часткове затінення. Завдяки симбіотичним відносинам з азотфіксуючими бактеріями заяча конюшина відіграє важливу роль у відновленні деградованих земель, сприяючи збагаченню ґрунтів азотом та стабілізації еродованих територій [2, 4, 5, 8].

1.2 Хімічний склад заячої конюшини

Хімічний склад заячої конюшини досліджували вчені багатьох країн. Ця рослина містить широкий спектр біологічно активних речовин, що і визначають її фармакологічні властивості. До основних класів хімічних сполук, які входять до її складу, належать флавоноїди, сапоніни, дубильні речовини, фенольні кислоти, вуглеводи, амінокислоти, а також мінеральні елементи [1, 5, 7].

Флавоноїди є одними з найбільш вивчених компонентів заячої конюшини. Вони мають потужні антиоксидантні властивості, що дозволяє їм нейтралізувати вільні радикали та запобігати пошкодженню клітин. Основні флавоноїди, що містяться у заячій конюшині включають кверцетин, кемпферол та ізорамнетин (рис 1.7). Необхідно зазначити, що ці сполуки також можуть чинити протизапальний ефект, пригнічуючи синтез протизапальних цитокінів. Окрім цього, вони позитивно впливають на стан судин, зміцнюючи їхні стінки та покращуючи мікроциркуляцію [5, 9].

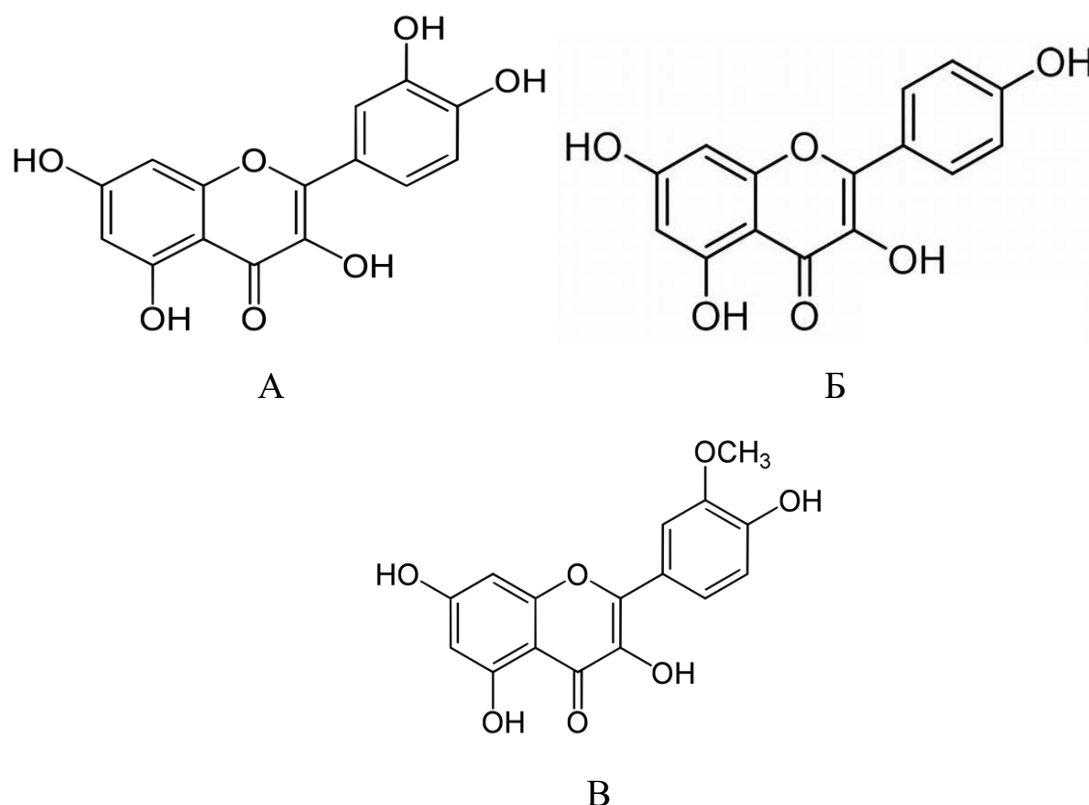


Рис. 1.7 Структурні формули флавоноїдів заячої конюшини: А – кверцетин, Б – кемпферол, В – ізорамнетин

Сапоніни, що містяться в заячій конюшині належать до тритерпенових сполук. Вони змінюють поверхневий натяг рідин та виявляють гемолітичну активність. Сапоніни розріджують мокротиння та покращують його виведення з бронхів та трахеї при захворюваннях дихальної системи. Також вони мають імуностимулювальну дію, активують фагоцитоз, підвищують загальну резистентність організму до патогенних мікроорганізмів [5, 10, 11].

Полісахариди, що входять до складу заячої конюшини, мають пом'якшувальну та протизапальну дію. Вони захищають слизові оболонки шлунково-кишкового тракту та верхніх дихальних шляхів, сприяючи їх відновленню. Полісахариди також проявляють імуностимулювальний ефект, посилюючи активність імунних клітин [10, 11].

Заяча конюшина містить широкий спектр амінокислот, серед яких лізин, валін, ізолейцин та метіонін. Ці амінокислоти є незамінними для органі-

зму та відіграють важливу роль у синтезі білків, регенерації тканин і підтримці м'язової функції [5, 11].

1.3 Застосування заячої конюшини

1.3.1 Застосування заячої конюшини у медицині

Заяча конюшина має лікувальні властивості завдяки багатому хімічному складу та цінної фармакологічної дії. Ця рослина використовується у традиційній медицині та фітотерапії.

Засоби на основі заячої конюшини виявляють ранозагоювальну дію, прискорюють регенерацію тканин при порізах, ранах та опіках. Для них притаманна протизапальна дія, вони зменшують запалення при шкірних і внутрішніх захворюваннях. Виявлено антисептичний, сечогінний, заспокійливий, спазмолітичний, імуностимулювальний ефект.

Настої та відвари із сировини заячої конюшини традиційно застосовуються для лікування гастриту та виразкової хвороби шлунка завдяки обволікаючому та протизапальному ефекту; диспепсії, здуття кишечника, метеоризма, діареї та колітів. При бронхіті, кашлі та ангіні водні витяги заячої конюшини використовуються як відхаркувальний і протизапальний засіб. Відвар або настій полегшує виділення мокротиння та знімає подразнення слизових оболонок [7, 10]. Заяча конюшина завдяки своїм сечогінним властивостям використовується при лікуванні циститу, пієлонефриту та набряків. Відвари сприяють виведенню токсинів та запобігають утворенню каменів у нирках. Також заяча конюшина застосовується для лікування захворювань нервової системи. Чай або настій із заячої конюшини допомагає при безсонні, тривожних станах та нервовій перевтомі. Має м'яку заспокійливу дію, сприяє нормалізації сну.

Настої та мазі на основі заячої конюшини використовуються для лікування екземи, дерматиту, псоріазу; прискорення загоєння ран, подряпин, по-

різів, опіків; зменшення запалень при гнійничкових ураженнях шкіри; усунення симптомів алергічних реакцій (почервоніння, свербіж).

Заяча конюшина у вигляді настою використовується для полоскання горла та ротової порожнини при стоматиті, гінгівіті, пародонтозі. Фармакологічні ефекти: зменшує запалення та кровоточивість ясен, знімає біль при ангіні та фарингіті [7, 9].

Також настій заячої конюшини у вигляді компресів та примочок. використовується при ударах, розтягненнях і запальних процесах суглобів.

1.3.2 Застосування заячої конюшини у ветеринарії

Заяча конюшина широко застосовується у ветеринарії для лікування травм і ран. Настої та відвари заячої конюшини використовуються для обробки ран, подряпин, хірургічних швів, укусів. Компреси та мазі призначають при запаленні шкіри, фурункулах, дерматитах та для профілактики нагноєння ран у худоби, коней, собак, котів [5, 9].

Також витяги з трави заячої конюшини входять в комплекс лікувальних заходів при екземі, алергічному та інфекційному дерматиті, паразитарних ураженнях.

Заячу конюшину застосовують для нормалізації функції травлення у великої рогатої худоби, свиней, коней, собак. Відвар або настій трави призначають тваринам для покращення апетиту, для лікування діареї, коліту, здуття живота, диспепсії.

Заяча конюшина має м'який сечогінний ефект. Використовується при циститі, захворюваннях нирок, а також для профілактики сечокам'яної хвороби у котів і собак.

Відвари або настої використовуються у вигляді добавок до корму або води при нервових розладах, при стресі, тривожності, перезбудженні у собак, коней, великої рогатої худоби [4, 5, 9, 11].

1.3.3 Особливості застосування та протипоказання заячої конюшини

Як і будь-який лікарський засіб, заяча конюшина має ряд особливостей при використанні та протипоказання.

Заяча конюшина може спричиняти алергічні реакції у чутливих осіб. Ці реакції проявляються у вигляді висипань, свербіжів або набряків на шкірі. У разі виникнення таких симптомів необхідно припинити застосування препаратів рослини та звернутися до лікаря.

Засоби на основі заячої конюшини можуть привести до зниження артеріального тиску, тому особам з гіпотонією необхідно використовувати їх з обережністю або після консультації з лікарем [7, 9].

Вагітним жінкам та матерям, що мають немовлят на грудному вигодовуванні, слід уникати внутрішнього застосування настоїв, відварів та чаїв, що містять траву заячої конюшини, без попередньої консультації з лікарем. Хоча сировина заячої конюшини має низький рівень токсичності, її вплив на плід не вивчений в достатній мірі, тому рекомендується обережність.

Використання сировини заячої конюшини у дітей має бути обмеженим та здійснюватися під наглядом лікаря [4, 5, 9].

Пацієнти, які приймають медикаменти для зниження тиску або ліки з заспокійливою дією, повинні проконсультуватися з лікарем перед використанням засобів на основі цієї рослини [4, 5].

1.3.4 Застосування заячої конюшини у народному господарстві

Заяча конюшина має широкий спектр застосувань у народному господарстві, зокрема в агрономії для покращенні ґрунтів, екологічному землеробстві, тваринництві та ландшафтному дизайні.

Заяча конюшина має здатність фіксувати атмосферний азот завдяки симбіозу з азотфіксуючими бактеріями (*Rhizobium*). Це значно підвищує ро-

дючість ґрунтів, особливо на бідних і виснажених ділянках. Фіксація азоту є важливою для зменшення потреби в синтетичних азотних добривах, що робить цю рослину цінною в органічному землеробстві.

Коренева система заячої конюшини покращує структуру ґрунту, зменшує ризик ерозії, стабілізує поверхню і знижує витрату вологи. Це робить заячу конюшину придатною для покриття схилів, що піддаються ерозії, або в тих місцях, де потрібне покращення вологоутримувальних властивостей ґрунту.

Заяча конюшина використовується як покривна культура в сівозмінах. Крім відновлення азотного балансу та збереження в ньому вологи, дозволяє запобігти росту бур'янів [4, 5].

Заяча конюшина є поживною рослиною, яка містить велику кількість білка (до 20%), вітамінів і мінералів, що робить її відмінним кормом для різних видів худоби, особливо для корів, овець і кіз.

Трава рослини використовується як частина трав'яних сумішей або як основна складова корму на пасовищах. Тварини, які споживають цю рослину, отримують необхідні амінокислоти та інші корисні компоненти для росту та розвитку [5, 9].

Використання в ландшафтному дизайні та озелененні. Також заяча конюшина використовується як декоративна рослина для створення декоративних зон у садах та парках. Її яскраво-жовті квіти приваблюють бджіл і комах, що сприяє запиленню інших рослин. Необхідно зауважити, що заяча конюшина ідеально підходить для створення зелених покриттів на ділянках з мінімальним доглядом [7, 9].

Заяча конюшина є рослиною-медоносом, оскільки її квітки містять багато нектару, що є важливим джерелом їжі для бджіл. Це робить її важливою культурою для бджільництва, дозволяє зберегти і підвищити популяцію бджіл, що сприяє запиленню інших сільськогосподарських культур. Мед, зібраний з заячої конюшини має особливий смак і аромат. Це цінний продукт,

який може бути використаний у харчовій промисловості та для лікувальних цілей [9, 10, 11].

Отже, завдяки своєму хімічному складу заяча конюшина є цінною лікарською рослиною. Її компоненти проявляють антиоксидантну, протизапальну, антимікробну, імуностимулювальну та регенеративну дію, що робить цю рослину перспективною для подальших досліджень.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ТРАВИ ТА КВІТОК ЗАЯЧОЇ КОНЮШИНИ

2.1 Об'єкти дослідження

Об'єктами нашого дослідження були квітки та трава заячої конюшини, які заготовляли у фазу цвітіння рослини у Харківській області у 2024 р. Сировину збирали в ранковий час після висихання роси.

Сушили квітки та траву у темному, добре вентильованому приміщенні. Висушену сировину подрібнювали до частинок розміром 1-2 мм для покращення контакту з розчинником [13,12].

Для дослідження готували водні та етанольні витяги з квіток і трави заячої конюшини. Сировину екстрагували 70 %, 50 % етанолом або водою у співвідношенні сировина – розчинник 1:10 у колбах, які поєднували з холодильниками з водяним охолодженням, витяги охолоджували, фільтрували та застосовували для досліджень.

2.2 Дослідження полісахаридів

Полісахариди – це природні високомолекулярні сполуки, які мають протизапальну, антиоксидантну та радіопротекторну активність, що зумовлює терапевтичний ефект рослинної сировини [19,21]. Вони беруть участь у формуванні імунної відповіді, активують фагоцитоз та підсилюють синтез інтерлейкінів. Також полісахариди проявляють гепатопротекторну, антикоагулянтну та гіпоглікемічну дію, що робить їх перспективними для лікування багатьох захворювань [18,21,20]. Тому вивчення цих сполук було необхідним.

Водорозчинні полісахариди виявляли у водних витягах із квіток і трави заячої конюшини фармакопейною хімічною реакцією з трикратним об'ємом

96 % етанолу [16,19]. У досліджуваних витягах випадав осад полісахаридів, що підтверджувало наявність цих сполук у досліджуваній сировині.

Результати виявлення полісахаридів у витягах із квіток і трави заячої конюшини наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Результати виявлення полісахаридів у квітках і траві заячої конюшини

Реактив або реакція	Вимоги до результату реакції у денному світлі	Відповідність результатів реакцій до вимог	
		Квітки	Трава
Реакція з 96 % етанолом	Утворення осаду	Відповідає	Відповідає

Отже, фармакопейною реакцією з 96 % етанолом у водних витягах із квіток і трави заячої конюшини виявлено водорозчинні полісахариди.

Для вивчення мономерного складу водорозчинних полісахаридів квіток і трави заячої конюшини проводили кислотний гідроліз одержаних полімерів. Осади водорозчинних полісахаридів відділяли фільтруванням та гідролізували 20 % розчином сірчаної кислоти. Продукти гідролізу хроматографували методом ПХ зі С3 галактози, глюкози, арабінози та рамнози. Як рухому фазу застосовували суміш розчинників ацетон – н-бутанол – вода (7 : 2 : 1). Після проходження рухомої фази та розділення цукрів хроматограму обробляли анілінфталатним реактивом і витримували її у сушильній шафі кілька хвилин за температури 100 °С [17,23]. У денному світлі зони цукрів у гідролізатах водорозчинних полісахаридів квіток і трави заячої конюшини виявляли за коричневим забарвленням.

Результати експерименту представлені на рис. 2.1.

рамноза: коричнева зона арабіноза: коричнева зона глюкоза: коричнева зона галактоза: коричнева зона	коричнева зона (рамноза) коричнева зона (арабіноза) коричнева зона (глюкоза) коричнева зона (галактоза)	коричнева зона (рамноза) коричнева зона (арабіноза) коричнева зона (глюкоза) коричнева зона (галактоза)
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин (гідролізат полісахаридів квіток)	Випробовуваний розчин (гідролізат полісахаридів трави)

Рис. 2.1 Схема хроматограми моноцукрів у гідролізаті водорозчинних полісахаридів сировини заячої конюшини

У порівнянні зі СЗ цукрів у гідролізаті полісахаридів квіток та трави заячої конюшини ідентифікували галактозу, глюкозу, арабінозу і рамнозу.

2.3 Дослідження флавоноїдів

Флавоноїди мають антиоксидантну, протимікробну, протизапальну, жовчогінну активність, застосовуються для лікування багатьох захворювань та входять до складу величезної кількості лікарських засобів [14,15]. Тому виявлення та ідентифікація цих сполук у квітках та траві заячої конюшини було доцільним.

Для вивчення флавоноїдів у досліджуваній сировині використовували хімічні реакції та метод ТШХ. Хімічні реакції проводили за відомою методикою: у пробірки до 1,0 мл 70 % етанольного витягу з квіток або трави заячої конюшини додавали відповідний реагент, спостерігали продукти реакцій та порівнювали їх із вимогами, які висуваються до результатів реакцій. Результати спостережень вносили до табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Результати виявлення флавоноїдів у сировині заячої конюшини

Реактив або реакція	Вимоги до результату реакції у денному світлі	Відповідність результатів реакцій до вимог	
		Квітки	Трава
2 % Розчин алюмінію хлориду	Жовто-зелене забарвлення	Відповідає	Відповідає
10 % Розчин натрію гідроксиду	Жовте забарвлення	Відповідає	Відповідає
3 % Розчин кислоти борної	Жовте забарвлення	Відповідає	Відповідає
Борно-лимонний реактив	Яскраво-жовте забарвлення	Відповідає	Відповідає
3 % Розчин заліза хлориду	Буро-зелене забарвлення	Відповідає	Відповідає
1 % Розчин плюмбуму ацетату	Жовтий осад	Відповідає	Відповідає
Ціанідинова реакція за Бріантом	Рожеве забарвлення водного або органічного шару	Рожеве забарвлення водного шару - відповідає	Рожеве забарвлення водного шару - відповідає

Отримані результати хімічних реакцій підтвердили наявність флавоноїдів у квітках і траві заячої конюшини. За результатами ціанідинової проби у модифікації за Бріантом виявлені переважно глікозиди флавоноїдів у досліджуваній сировині.

Для ідентифікації флавоноїдів було використано метод ТШХ. Для хроматографування обрана рухома фаза н-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2). Зони флавоноїдів виявляли за флюоресценцією в УФ-світлі, а після обробки алюмінію (III) хлориду – у денному світлі. Результати порівнювали зі СЗ флавоноїдів. Схема хроматограми наведена на рис. 2.2.

_____ жовта зона жовта зона жовта зона (кемпферол) жовта зона (кверцетин) жовта зона (рутин) жовта зона	_____ жовта зона жовта зона жовта зона (кемпферол) жовта зона (кверцетин) жовта зона (рутин) жовта зона	_____ кемпферол: жовта зона кверцетин: жовта зона рутин: жовта зона
Випробовуваний розчин (квітки)	Випробовуваний розчин (листя)	Розчин порівняння

Рис. 2.2 Схема хроматограми ідентифікації флавоноїдів у сировині заячої конюшини

Отже, у результаті аналізу у квітках та траві заячої конюшини були ідентифіковані флавоноїди, а саме: глікозид рутин, аглікони кверцетин і кемпферол.

2.4 Дослідження сапонінів

Сапоніни – це природні глікозиди, які мають відхаркувальну, протизапальну, протимікробну, діуретичну активність та зумовлюють терапевтичний ефект рослинної сировини [17,18]. Тому вивчення цих сполук було необхідним.

Для встановлення наявності сапонінів у водних та 50 % етанольних витягах із досліджуваної сировини заячої конюшини було використано хімічні реакції та метод ТШХ [19,15]. Реакції піноутворення та визначення хімічної природи сапонінів проводили у водних витягах із квіток і трави заячої конюшини. Для осадових і кольорових реакцій використовували етанольні витяги. Результати виявлення сапонінів у витягах із квіток і трави заячої конюшини наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Результати виявлення сапонінів у квітках та траві заячої конюшини

Реактив або реакція	Вимоги до результату реакції у денному світлі	Відповідність результатів реакцій до вимог	
		Квітки	Трава
1	2	3	4
Реакція гемолізу	Прозора кров	Відповідає	Відповідає
Реакція з ваніліном та сірчаною кислотою	Червоне забарвлення	Відповідає	Відповідає
Піноутворення	Стійка піна	Відповідає	Відповідає
Встановлення хімічної природи сапонінів	Однакові стовпчики піни у кислому та лужному середовищі (три-терпенові сапоніни)	Відповідає	Відповідає

1	2	3	4
1 % Розчин холестерину	Осад	Відповідає	Відповідає
Баритова вода	Осад	Відповідає	Відповідає
Розчин середнього плюмбуму ацетату	Осад (тритерпенові сапоніни)	Відповідає	Відповідає
Лафона	Синьо-зелене забарвлення	Відповідає	Відповідає
Сальковського	Жовте забарвлення	Відповідає	Відповідає
Саньє	Червоне забарвлення	Відповідає	Відповідає

Ідентифікацію сапонінів у 50 % етанольних витягах із квіток і трави заячої конюшини здійснювали методом ТШХ. Хроматограму занурювали у рухому фазу хлороформ – етанол (9,5 : 0,5), потім обробляли 10 % розчином фосфорномолібденової кислоти висушену пластинку та витримували її у сушильній шафі за температури 100–105°C протягом 3-5 хв. Спостерігали рожево-фіолетові зони сапонінів та порівнювали їх зі СЗ олеанолової та урсолової кислот.

Схема хроматограми ідентифікації сапонінів у досліджуваних зразках сировини заячої капусти наведена на рис. 2.3. Як видно на схемі хроматограми, у квітках і траві заячої конюшини виявлено зони рожево-фіолетового кольору, які відповідали за рухомістю та забарвленням урсоловій і олеаноловій кислоті.

рожево-фіолетова зона (олеанолова кислота)	рожево-фіолетова зона (олеанолова кислота)	олеанолова кислота: рожево- фіолетова зона
рожево-фіолетова зона (урсолова кислота)	рожево-фіолетова зона (урсолова кислота)	урсолова кислота: роже- во-фіолетова зона
Випробовуваний розчин (квітки)	Випробовуваний розчин (трава)	Розчин порівняння

Рис. 2.3 Схеми хроматограми ідентифікації сапонінів у сировині заячої конюшини

Отже, на підставі проведених досліджень встановлено, що квітки та трава заячої конюшини містили тритерпенові сапоніни, дві сполуки ідентифіковані як урсолова та олеанолова кислоти.

2.5 Дослідження дубильних речовин

Дубильні речовини мають антиоксидантну, протизапальну та антимікробну активність, застосовуються у медицині як в'язучі АФІ та входять до складу багатьох лікарських засобів [17,20]. Це зумовило необхідність вивчення дубильних речовин у квітках та траві заячої конюшини у ході нашого дослідження.

Для вивчення дубильних речовин у досліджуваній сировині використовували хімічні реакції, які проводили з водними витягами з квіток або трави заячої конюшини та відповідними реагентами, спостерігали продукти реакцій та порівнювали їх із вимогами, які висуваються до результатів реакцій. Результати експериментів наведено у табл. 2.4.

Таблиця 2.4.

Результати виявлення дубильних речовин у квітках та траві заячої конюшини

Реактив або реакція	Вимоги до результату реакції у денному світлі	Відповідність результатів реакцій до вимог	
		Квітки	Трава
1% Розчин заліза (III) хлориду	Темно-зелене забарвлення (конденсовані дубильні речовини)	Відповідає	Відповідає
Натрію нітрит кристалічний та кислота оцтова	Червоно-фіолетове забарвлення (кислота елагова)	Відповідає	Відповідає
1% Розчин желатину	Осад	Відповідає	Відповідає
10 % Розчин плюмбуму ацетату	Осад	Відповідає	Відповідає
1 % Розчин хініну гідрохлориду	Осад	Відповідає	Відповідає

Одержані результати хімічного аналізу підтвердили наявність дубильних речовин у квітках і траві заячої конюшини. За результатами реакції з розчином заліза (III) хлориду було виявлено конденсовані таніни, а з натрію нітриту кристалічним та кислотою оцтовою – елагову кислоту у досліджуваній сировині.

2.6 Дослідження амінокислот

Амінокислоти є важливими БАР, що беруть участь у багатьох біохімічних процесах. Вони відіграють ключову роль у білковому обміні, їх джерела можуть бути використані для профілактичних та лікувальних цілей [18,20]. Тому аналіз цих сполук у досліджуваному матеріалі був доцільним.

Хімічною реакцією у водних витягах з квіток і трави заячої конюшини з 0,2 % розчином нінгідрину за фіолетовим забарвленням продуктів реакції виявлено вільні амінокислоти. Результати аналізу наведено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Результати виявлення амінокислот у квітках та траві заячої конюшини

Реактив або реакція	Вимоги до результату реакції у денному світлі	Відповідність результатів реакцій до вимог	
		Квітки	Трава
0,2 % Розчин нінгідрину	Фіолетове забарвлення	Відповідає	Відповідає

Для вивчення амінокислот у сировині заячої конюшини використовували також метод ПХ з трикратним розділенням.

Дослідження проводили у рухомій фазі н-бутанол – оцтова кислота льодяна – вода (4 : 1 : 2) у порівнянні зі СЗ амінокислот. Хроматограми обробляли 0,2 % розчином нінгідрину, витримували декілька хвилин у сушильній шафі за температури 105 °С, після чого зони амінокислот набували у денно-

му світлі синьо-фіолетового забарвлення. Результати порівнювали зі стандартними зразками амінокислот. Схему хроматограми виявлення вільних амінокислот представлено на рис. 2.4.

червоно-фіолетова зона (валін)	червоно-фіолетова зона (валін)	валін: червоно- фіолетова зона
синьо-фіолетова зона (лейцин)	синьо-фіолетова зона (лейцин)	лейцин: синьо- фіолетова зона
червоно-фіолетова зона (треонін)	червоно-фіолетова зона (треонін)	треонін: червоно- фіолетова зона
синьо-фіолетова зона	синьо-фіолетова зона	
синьо-фіолетова зона (триптофан)	синьо-фіолетова зона (триптофан)	триптофан: синьо- фіолетова зона
синьо-фіолетова зона	синьо-фіолетова зона	
синя зона (аспарагінова кислота)	синя зона (аспарагінова кислота)	аспарагінова кислота: синя зона
синьо-фіолетова зона (серин)	синьо-фіолетова зона (серин)	серин: синьо-фіолетова зона
синя зона	синя зона	
червоно-фіолетова зона	червоно-фіолетова зона	
синьо-фіолетова зона (глутамінова кислота)	синьо-фіолетова зона (глутамінова кислота)	глутамінова кислота: синьо-фіолетова зона
червоно-фіолетова зона (лізин)	червоно-фіолетова зона (лізин)	лізин: червоно- фіолетова зона
Випробовуваний розчин (квітки)	Випробовуваний розчин (трава)	Розчин порівняння

Рис. 2.4 Схеми хроматограми ідентифікації вільних амінокислот у си-
ровині заячої конюшини

Результати експерименту показали, що в квітках і траві заячої конюшини містилися вільні аспарагінова та глутамінова кислоти, а також лізин, серин, триптофан, треонін, лейцин та валін.

Висновки до розділу 2

1. Хімічними реакціями у квітках та траві заячої конюшини виявлено водорозчинні полісахариди, флавоноїди, переважно у формі глікозидів, три-терпенові та стероїдні сапоніни, конденсовані дубильні речовини, вільну елагову кислоту.

2. Методом ТШХ у сировині заячої конюшини ідентифіковано флавоноїди рутин, кверцетин, кемпферол, сапоніни урсолову та олеанолову кислоту.

3. Методом ПХ досліджено мономерний склад водорозчинних полісахаридів та ідентифіковано галактозу, глюкозу, арабінозу і рамнозу.

4. Методом ПХ серед вільних амінокислот ідентифіковано аспарагінову та глютамінову кислоти, а також лізин, серин, триптофан, треонін, лейцин та валін.

РОЗДІЛ 3

ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У КВІТКАХ І ТРАВІ ЗАЯЧОЇ КОНЮШИНИ

3.1 Визначення вмісту водорозчинних полісахаридів

Полісахариди мають значний терапевтичний потенціал завдяки своїм біологічним властивостям. Вони виявляють протизапальну дію, зменшуючи активність запальних медіаторів, антиоксидантну активність, нейтралізуючи вільні радикали, та імуномодулювальну дію, стимулюючи імунну відповідь організму [8,10]. У медицині полісахариди використовують для створення препаратів, які підтримують імунітет, наприклад, у складі імуностимуляторів чи засобів для профілактики застудних захворювань. У косметичній промисловості вони застосовуються як зволожувальні компоненти в кремах і масках завдяки своїй здатності утримувати воду [24]. Тому ми визначили вміст цих сполук.

Встановлення вмісту водорозчинних полісахаридів у сировині заячої конюшини проводили методом гравіметрії за методикою ДФУ 2.0 у перерахунку на абсолютно суху сировину [1].

У табл. 3.1 наведені результати визначення вмісту водорозчинних полісахаридів у досліджуваній сировині.

Таблиця 3.1

Результати визначення вмісту водорозчинних полісахаридів у сировині заячої конюшини

Сировина	Вміст полісахаридів, %
Квітки	3,62 ± 0,18
Трава	5,46 ± 0,27

Результати аналізу показали, що вміст водорозчинних полісахаридів у траві заячої конюшини становив $5,46 \% \pm 0,27 \%$, тоді як у квітках цей показник був нижчим – $3,62 \% \pm 0,18 \%$.

3.2 Визначення вмісту флавоноїдів

Флавоноїди є важливими біологічно активними сполуками, які проявляють антиоксидантну, протимікробну, протизапальну та жовчогінну активність. Вони захищають клітини від окисного стресу, нейтралізуючи вільні радикали, пригнічують ріст бактерій і грибків, а також сприяють нормалізації травлення завдяки стимуляції секреції жовчі [24,25].

Флавоноїди застосовують у складі антиоксидантних та протизапальних препаратів, засобів для профілактики серцево-судинних захворювань, для лікування хвороб шкіри [24]. У косметології флавоноїди можуть застосовуватися у складі кремів для захисту шкіри від старіння [26]. Такі види активності сприяли визначенню нами вмісту флавоноїдів у квітках і траві заячої конюшини.

Визначення вмісту флавоноїдів у сировині заячої конюшини проводили методом спектрофотометрії за ДФУ 2.0 у перерахунку на рутин [1]. Дані експерименту представлені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Результати визначення вмісту флавоноїдів у сировині заячої конюшини

Сировина	Вміст флавоноїдів, %
Квітки	$1,87 \pm 0,07$
Трава	$1,75 \pm 0,07$

Результати показали, що у квітках заячої конюшини вміст флавоноїдів становив $1,87 \% \pm 0,07 \%$, а в траві – $1,75 \pm 0,07 \%$.

3.3 Визначення вмісту сапонінів

Сапоніни мають відхаркувальну, протизапальну, протимікробну та діуретичну активність [23,27]. Для визначення можливості застосування сировини заячої конюшини як джерела тритерпенових сапонінів ми визначили в ній вміст цих сполук.

Експеримент проводили методом спектрофотометрії, оптичну густину вимірювали за довжини хвилі 316 нм. Результати представлені у табл.3.3.

Таблиця 3.3

Результати визначення вмісту сапонінів у сировині заячої конюшини

Сировина	Вміст сапонінів, %
Квітки	$1,28 \pm 0,05$
Трава	$1,43 \pm 0,06$

Результати показали, що вміст тритерпенових сапонінів у квітках заячої конюшини становив $1,28 \pm 0,05$ %, а в траві – $1,43 \pm 0,06$ %.

3.4 Визначення вмісту поліфенольних сполук

Поліфенольні сполуки, до яких належать флавоноїди, дубильні речовини та інші фенольні похідні, мають виражену антиоксидантну, протизапальну та протимікробну активність, що робить їх важливими компонентами рослинної сировини для медичного застосування [28,24]. Антиоксидантна дія поліфенолів полягає в їхній здатності нейтралізувати вільні радикали, які викликають окисний стрес і пошкодження клітин, що особливо актуально для профілактики хронічних захворювань, таких як атеросклероз та діабет [25]. Протизапальна активність пов'язана зі здатністю пригнічувати синтез простагландинів і цитокінів, які беруть участь у запальних процесах [27,30]. Поліфеноли мають протимікробну дію, вони входять до складу засобів для ліку-

вання інфекційних захворювань[26,31]. У косметології поліфеноли застосовуються як компоненти кремів і сироваток для захисту шкіри від ультрафіолетового випромінювання та передчасного старіння, а у фармації – для розробки в'язучих препаратів для лікування шлунково-кишкових розладів та ран [23].

Визначення вмісту поліфенольних сполук у сировині заячої конюшини проводили методом спектрофотометрії за ДФУ 2.0 у перерахунку на пірогалол. Результати визначення наведені у табл.3.4.

Таблиця 3.4

Результати визначення вмісту поліфенольних сполук у сировині заячої конюшини

Частина рослини	Вміст поліфенолів, %
Квітки	$5,68 \pm 0,23$
Трава	$6,72 \pm 0,27$

Результати аналізу показали, що вміст поліфенольних сполук у траві заячої конюшини становив $6,72 \pm 0,27$ %, що перевищувало їхню кількість у квітках – $5,68 \pm 0,23$ %.

3.5 Визначення вмісту амінокислот

Амінокислоти беруть участь у синтезі білків, зокрема ферментів, і гормонів. У рослинах вони накопичуються як запасні речовини або продукти метаболізму, підтримуючи ріст і адаптацію до умов навколишнього середовища [22]. У медицині амінокислоти використовуються для профілактики та лікування дефіцитних станів, наприклад, у складі амінокислотних добавок для відновлення після фізичних навантажень чи захворювань [25]. Вони також можуть мати антиоксидантну дію, зокрема глютамінова кислота, яка бере участь у нейтралізації вільних радикалів [24,26]. У косметології амінокисло-

ти застосовуються як зволожувальні та регенеруючі компоненти у складі кремів і масок для шкіри та волосся [25,30]. Враховуючи цінні властивості амінокислот, ми визначили вміст цих сполук у квітках і траві заячої конюшини.

Визначення вмісту суми вільних амінокислот у сировині заячої конюшини проводили методом спектрофотометрії у перерахунку на глютамінову кислоту [27,29]. Вміст цих сполук у досліджуваній сировині наведено у табл.3.5.

Таблиця 3.5

Результати визначення вмісту амінокислот у сировині заячої конюшини

Сировина	Вміст амінокислот, %
Квітки	$1,34 \pm 0,05$
Трава	$1,65 \pm 0,07$

Результати показали, що вміст амінокислот у траві заячої конюшини становив $1,65 \pm 0,07$ %, а у квітках – $1,34 \pm 0,05$ %.

Висновки до розділу 3

1. Вміст водорозчинних полісахаридів визначено гравіметричним методом. У заячої конюшини траві вміст цих сполук становив $5,46 \pm 0,27$ %, у квітках – $3,62 \pm 0,18$ %.

2. Вміст флавоноїдів у досліджуваній сировині встановлено спектрофотометричним методом у перерахунку на рутин. Вміст флавоноїдів склав $1,75 \pm 0,07$ % у траві та $1,87 \pm 0,07$ % – у квітках.

3. Вміст тритерпенових сапонінів за результатами спектрофотометричного методу дорівнював у траві $1,43 \pm 0,06$ %, у квітках – $1,28 \pm 0,05$ %.

4. Вміст поліфенольних сполук у перерахунку на пірогалол, який визначено спектрофотометрично, становив $6,72 \pm 0,27 \%$ у траві та $5,68 \pm 0,23 \%$ – у квітках.

5. Вміст суми вільних амінокислот у перерахунку на глютамінову кислоту, який встановлено спектрофотометричним методом, склав $1,65 \pm 0,07 \%$ у траві та $1,34 \pm 0,05 \%$ – у квітках.

РОЗДІЛ 4

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ КВІТОК І ТРАВИ ЗАЯЧОЇ КОНЮШИНИ

Показники якості сировини є ключовими параметрами, які визначають її придатність для використання у фармацевтичній, косметичній, ветеринарній, агрономічній та інших галузях. До таких показників належать втрата в масі при висушуванні, вміст загальної золи та екстрактивних речовин, які відображають фізичні, хімічні та технологічні характеристики рослинного матеріалу. Ці параметри дозволяють оцінити стабільність сировини під час зберігання, її чистоту від сторонніх домішок, а також потенціал вилучення біологічно активних речовин при екстракції різними розчинниками [9]. У цьому розділі ми провели аналіз квіток і трави заячої конюшини для визначення зазначених показників якості. Дослідження виконувались відповідно до методик ДФУ 2.0.

4.1 Визначення втрати в масі при висушуванні

Втрата в масі при висушуванні є одним із основних показників якості рослинної сировини, який характеризує вміст вологи та летких речовин у матеріалі. Цей параметр має критичне значення для оцінки стабільності сировини під час зберігання, оскільки надлишок вологи може сприяти розвитку мікроорганізмів, таких як бактерії та гриби, а також активізувати ферментативні процеси, що призводять до втрати активних компонентів, таких як флавоноїди, сапоніни, полісахариди. У фармацевтичній практиці низький вміст вологи є необхідною умовою для забезпечення тривалого терміну придатності сировини та її придатності для виготовлення лікарських форм, таких як настої, відвари чи екстракти. У ветеринарії та агрономії цей показник впливає на якість кормів і добавок, а в косметології – на ефективність екстракції активних речовин для кремів, масок чи лосьйонів. Крім того, вологість сирови-

ни впливає на технологічні процеси, такі як подрібнення, змішування та пакування, оскільки висока вологість може ускладнити ці операції, підвищуючи ризик злипання частинок або утворення грудок.

Результати визначення втрати в масі при висушуванні наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Результати визначення втрати в масі при висушуванні сировини заячої конюшини

Сировина	Втрата в масі при висушуванні, %
Квітки	$10,15 \pm 0,51$
Трава	$12,35 \pm 0,62$

Аналіз результатів показав, що втрата в масі при висушуванні для квіток заячої конюшини становила $10,15 \pm 0,51$ %, тоді як для трави цей показник був вищим – $12,35 \pm 0,62$ %.

4.2 Визначення вмісту загальної золи

Вміст загальної золи характеризує кількість неорганічних речовин, що залишаються після спалювання органічного матеріалу сировини. Цей параметр дозволяє оцінити мінеральний склад рослинної сировини [5]. У фармацевтичній практиці низький вміст золи є показником чистоти сировини, що критично важливо для виготовлення безпечних і ефективних лікарських засобів. У ветеринарії та агрономії вміст золи вказує на поживну цінність сировини як джерела мінералів для тварин або як компонента для збагачення ґрунтів після розкладання.

Результати визначення вмісту загальної золи наведено в табл. 4.2.

Результати визначення вмісту загальної золи в сировині заячої конюшини

Сировина	Вміст загальної золи, %
Квітки	$3,12 \pm 0,16$
Трава	$4,31 \pm 0,22$

Отримані дані свідчать, що вміст загальної золи в квітках заячої конюшини становив $3,12 \pm 0,16$ %, а в траві – $4,31 \pm 0,22$ %. Вищий вміст золи в траві порівняно з квітками пояснюється більшим накопиченням мінеральних речовин у листках і стеблах, які беруть участь у фотосинтезі, транспорті поживних речовин і водному обміні. Листки, зокрема, є основним місцем накопичення таких елементів, як калій і кальцій, що відображається у вищому показнику золи. Квітки, які складаються переважно з пелюсток і репродуктивних структур, мають меншу кількість тканин, здатних накопичувати мінерали, що призводить до нижчого вмісту золи.

4.3 Визначення вмісту екстрактивних речовин

Вміст екстрактивних речовин відображає кількість біологічно активних сполук, які можна вилучити за допомогою певного розчинника. Цей параметр має прямий вплив на ефективність сировини при виготовленні настоїв, відварів, екстрактів, мазей та інших лікарських форм. Залежно від розчинника – води, 70 % етанолу чи 96 % етанолу – можна оцінити розчинність різних класів сполук: полярних (полісахариди, флавоноїдні глікозиди), напівполярних (сапоніни, дубильні речовини) та неполярних (ефірні олії, стероїди). Визначення цього показника дозволяє оптимізувати технологічні процеси екстракції та прогнозувати фармакологічну, косметичну чи поживну цінність сировини залежно від її призначення.

Результати визначення вмісту екстрактивних речовин наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Результати визначення вмісту екстрактивних речовин у сировині заячої конюшини

Сировина	Розчинник	Вміст екстрактивних речовин, %
Квітки	Вода	$14,65 \pm 0,73$
	70 % етанол	$18,43 \pm 0,92$
	96 % етанол	$11,22 \pm 0,56$
Трава	Вода	$19,78 \pm 0,99$
	70 % етанол	$23,12 \pm 1,16$
	96 % етанол	$13,26 \pm 0,66$

Аналіз отриманих даних показав, що вміст екстрактивних речовин залежав як від сировини та типу розчинника. Для квіток максимальний вміст екстрактивних речовин спостерігався при використанні 70 % етанолу ($18,43 \pm 0,92$ %), тоді як для трави цей показник був вищим – $23,12 \pm 1,16$ %. Вода виділяла меншу кількість речовин ($14,65 \pm 0,73$ % для квіток і $19,78 \pm 0,99$ % для трави), а 96 % етанол показав найнижчі значення ($11,22 \pm 0,56$ % для квіток і $13,26 \pm 0,66$ % для трави). Ці результати відображають різну розчинність біологічно активних сполук заячої конюшини у розчинниках із різною полярністю.

Вода, як полярний розчинник, ефективно екстрагує полярні сполуки, такі як полісахариди, деякі флавоноїдні глікозиди (наприклад, рутин) та органічні кислоти, що пояснює відносно високі показники для обох частин рослини. 70 % етанол, який має середню полярність, є оптимальним для виділення широкого спектра сполук, включаючи флавоноїди (кверцетин, кемпферол), сапоніни, дубильні речовини та частково полісахариди, що підтверджується максимальними значеннями вмісту екстрактивних речовин. 96 %

етанол, як неполярний розчинник, екстрагує переважно ліпофільні сполуки, такі як ефірні олії, стероїди чи хлорофіли, які присутні в заячій конюшині у меншій кількості, що пояснює нижчі показники.

Вищий вміст екстрактивних речовин у траві порівняно з квітками може бути пов'язаний із більшим вмістом структурних компонентів, таких як полісахариди в клітинних стінках листків і стебел, а також накопиченням активних сполук у вегетативних органах під час росту рослини. Квітки, хоча й багаті на флавоноїди та сапоніни, мають меншу масу тканин і менший вміст структурних полісахаридів, що впливає на загальний вміст екстрактивних речовин.

У фармацевтичній практиці ці дані можуть бути використані для вибору оптимального розчинника при виготовленні лікарських форм. Наприклад, 70 % етанол є найкращим вибором для отримання максимальної кількості активних компонентів, таких як флавоноїди та сапоніни, які мають протизапальну, антиоксидантну та відхаркувальну дію, що ідеально підходить для створення засобів для лікування бронхітів, ран чи шкірних захворювань. Вода, своєю чергою, є ефективною для вилучення полісахаридів, які мають імуностимулювальні властивості, що робить її придатною для настоїв чи чаїв. У косметології високий вміст екстрактивних речовин при водній екстракції свідчить про потенціал сировини як зволожувального чи регенерувального АФІ для кремів, масок чи сироваток для шкіри. У ветеринарії ці показники вказують на поживну цінність трави як корму або добавки для тварин, особливо завдяки вмісту полісахаридів, амінокислот і мінералів, що сприяють травленню та загальному здоров'ю худоби.

В агрономії високий вміст екстрактивних речовин може бути врахований при використанні сировини як сидерату чи органічного добрива, оскільки ці сполуки після розкладання збагачують ґрунт поживними речовинами. Порівняно з літературними даними, наші результати узгоджуються з типовими значеннями для бобових [8].

Отримані результати підтверджують багатокомпонентний склад заячої конюшини та її потенціал для різноманітних застосувань. Вплив умов заготівлі на цей показник також є важливим: збір у фазу цвітіння, коли концентрація активних сполук є максимальною, і сушіння в тіні сприяли збереженню екстрактивних речовин. У той же час, використання свіжої сировини чи надмірне нагрівання під час сушіння могло б знизити ці показники через деградацію чутливих сполук, таких як флавоноїди. Перспективи подальших досліджень можуть включати аналіз вмісту екстрактивних речовин при використанні інших розчинників (наприклад, метанолу чи ацетону), а також порівняння сировини з різних екологічних умов для виявлення впливу кліматичних і ґрунтових факторів на цей показник.

Висновки до розділу 4

1. Втрата в масі при висушуванні склала $12,35 \pm 0,62$ % для трави та $10,15 \pm 0,51$ % для квіток.
2. Вміст загальної золи дорівнював $4,31 \pm 0,22$ % для трави та $3,12 \pm 0,16$ % для квіток.
3. Вміст екстрактивних речовин варіював залежно від розчинника, досягаючи максимуму при використанні 70 % етанолу $23,12 \pm 1,16$ % для трави та $18,43 \pm 0,92$ % для квіток. Екстракція водою була менш продуктивною: $19,78 \pm 0,99$ % для трави та $14,65 \pm 0,73$ % для квіток, а 96 % етанолом показала ще менші результати – $13,26 \pm 0,66$ % для трави та $11,22 \pm 0,56$ % для квіток досліджуваної рослини.

ВИСНОВКИ

1. Проведено пошук даних літератури з питань розповсюдження, ботанічної характеристики, застосування та хімічного складу заячої конюшини у медицині та інших галузях господарства, проаналізовано одержану інформацію та зроблено висновки про перспективність подальших фармакогностичних досліджень цієї рослини.

2. Хімічними реакціями та хроматографічними методами у квітках та траві заячої конюшини встановлено наявність полісахаридів, тритерпенових сапонінів, конденсованих танінів, флавоноїдів, амінокислот. Ідентифіковано рутин, кверцетин, кемпферол, урсолову, олеанолову, аспарагінову та глютамінову кислоту, лізин, серин, триптофан, треонін, лейцин, валін. У складі водорозчинних полісахаридів ідентифіковано галактозу, глюкозу, арабінозу і рамнозу.

3. Спектрофотометричним методом у траві та квітках заячої конюшини визначено кількісний вміст флавоноїдів $1,75 \pm 0,07$ % та $1,87 \pm 0,07$ %; тритерпенових сапонінів $1,43 \pm 0,06$ % та $1,28 \pm 0,05$ %; поліфенольних сполук $6,72 \pm 0,27$ % та $5,68 \pm 0,23$ %; амінокислот $1,65 \pm 0,07$ % та $1,34 \pm 0,05$ % відповідно. Вміст суми водорозчинних полісахаридів у досліджуваній сировині, визначений гравіметричним методом, склав у траві $5,46 \pm 0,27$ %, у квітках – $3,62 \pm 0,18$ %.

4. Для трави та квіток заячої конюшини було визначено втрату в масі при висушуванні $12,35 \pm 0,62$ % та $10,15 \pm 0,51$ %; вміст загальної золи $4,31 \pm 0,22$ % та $3,12 \pm 0,16$ % відповідно. Вміст екстрактивних речовин був найбільшим при використанні 70 % етанолу: $23,12 \pm 1,16$ % для трави та $18,43 \pm 0,92$ % для квіток. Вода вилучала з трави $19,78 \pm 0,99$ % та $14,65 \pm 0,73$ % з квіток, а 96 % – $13,26 \pm 0,66$ % та $11,22 \pm 0,56$ % відповідно.

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 : ПАЛІВОДА А. В., 2022. 406 с.
3. Біологічно активні речовини в рослинництві / З. М. Грицаєнко та ін. Київ : ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. 352 с.
4. Вишневська Л. І., Дегтярьова К. О., Бисага Є. І. Дослідження полісахаридів у рослинній сировині гарбуза роду *Cucurbita*. *Управління, економіка та забезпечення якості в фармації*. 2014. № 1(33). С. 6–8.
5. Гродзінський А. М. Лікарські рослини : Енциклопедичний довідник. Київ : Вид-во «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544 с.
6. Даценко В. В. Біологічно активні речовини в рослинництві: методичні рекомендації. Умань : Уманський НУС, 2021. 120 с.
7. 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.
8. Державна фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків : ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1130 с.
9. 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.

10. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Загальна гербологія : монографія. Київ : Фенікс, 2019. 752 с.
11. Коваленко В. С., Василенко І. А. Методи екстракції біологічно активних речовин з рослинної сировини. *Фармацевтичний журнал*. 2018. № 3. С. 15–20.
12. Кучерук З. І., Цуканова О. С. Використання полісахаридів рослинного і мікробного походження в технології безбілкового хліба : монографія. Харків : ХДУХТ, 2014. 131 с.
13. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 323 с.
14. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини : навч. посіб. / В. М. Ковальов та ін. ; за ред. В. М. Ковальова та ін. Тернопіль : ТДМУ, 2014. 264 с.
15. Практикум по фармакогнозии : учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев и др. Харків : Золотые страницы, 2003. 640 с.
16. Разработка методик качественного и количественного анализа суппозиторий с экстрактом маклюры оранжевой / В. А. Коротков та ін. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки і практики*. 2014. № 2(15). С. 27–30.
17. Дослідження сульфуровмісних сполук часнику посівного. Федосов А.І., Кисличенко В.С., Новосел О.М. Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна.
18. Солодовниченко Л. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати : посіб. з фармакогнозії з основами біохімії лікарських рослин. Харків : Вид-во НФаУ, 2001. 408 с.
19. Сутковенко Я. Обґрунтування складу і технології мазі з екстрактом заячої конюшини багатолистої : кваліфікаційна робота. Харків : НФаУ, 2024. 72 с.
20. Ісакова Т. І. Лікарська рослинна сировина. *Фармацевтична енциклопедія*. URL: <https://surl.li/fmgmay> (дата звернення: 12.01.2025).

21. Ісакова Т. І. Полісахариди. *Фармацевтична енциклопедія*. URL: <https://surl.li/odhgxi> (дата звернення: 12.01.2025).
22. Яворівський Р. Л., Стахурська М. В. Видовий склад родини *Fabaceae* L. у флорі Бережанського району Тернопільської області. *Біологічні дослідження – 2017* : зб. наук. пр. VIII Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Житомир : ПП «Рута», 2017. С. 45-46.
23. Antioxidant activity of nine Fabaceae species growing in Serbia and Montenegro / G. Godevac et al. *Fitoterapia*. 2008. Vol. 79(3). P. 185–187.
24. Comprehensive Phytochemical Characterization of Herbal Parts from Kidney Vetch (*Anthyllis vulneraria* L.) by LC-MSⁿ 2 and GC-MS / P. Lorenz et al. *Chemistry & Biodiversity*. 2020. Vol. 17(10). P. 1–26.
25. Csepregi R., Bencsik T., Papp N. Examination Of Secondary Metabolites And Antioxidant Capacity Of *Anthyllis Vulneraria*, *Fuchsia Sp.*, *Galium Mollugo* And *Veronica Beccabunga*: Short Communication. *Acta Biologica Hungarica*. 2016. Vol. 67(4). P. 442–446.
26. *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre. URL: <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000488400> (Date of access: 02.04.2024).
27. Monodesmosidic oleanene-type saponins from kidney vetch (*Anthyllis vulneraria* L.) with hemolytic activity / P. Lorenz et al. *Phytochemistry Letters*. 2021. Vol. 46. P. 21–28.
28. Nartowska J., Wawer I., Strzelecka H. Triterpenoid sapogenin from *Anthyllis vulneraria* L. *Acta Poloniae Pharmaceutica – Drug Research*. 2001. Vol. 58(4). P. 289–291.
29. Ouerfelli M., Bettaieb Ben Kâab L., Pilar Almajano M. Radical Scavenging and Antioxidant Activity of *Anthyllis Vulneraria* Leaves and Flowers. *Molecules*. 2018. Vol. 23. P. 1657–1673.
30. Phytochemical screening and evaluation of the antioxidant and anti-bacterial activity of Woundwort (*Anthyllis vulneraria* L.) / M. Ouerfelli et al. *Biochemistry & Physiology*. 2021. Vol. 44. P. 549–559.

31. Rola K. A morphometric study on *Anthyllis vulneraria* (Fabaceae) from Poland and its taxonomic implications. *Biologia. Section Botany*. 2012. Vol. 67(2). P. 296–309.

ДОДАТКИ

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



11
КВІТНЯ
2025
м. Харків



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 ДІЄТИЧНИХ 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. Кузнецова,
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

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАЯЧОЇ КОНЮШИНИ У МЕДИЦИНІ

Іванко М.С., Кисличенко В.С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Заяча конюшина (*Anthyllis vulneraria* L.) належить до родини бобові (*Fabaceae*). Це багаторічна трав'яниста рослина, яка поширена в помірному кліматі, має значний ареал, який охоплює різноманітні кліматичні зони та екосистеми. Рослина росте також в Україні та має достатню сировинну базу, багатий хімічний склад, застосовується у традиційній медицині, але на теперішній час вона не є фармакопейною, що створює підстави для її дослідження.

Матеріали та методи. Огляд наукової літератури, аналіз та узагальнення інформації.

Результати та їх обговорення. Заяча конюшина містить широкий спектр біологічно активних речовин, серед яких флавоноїди, сапоніни, дубильні речовини, вуглеводи, полісахариди. Флавоноїди кверцетин, кемпферол, ізорамнетин, які містяться у траві заячої конюшини, мають виражені антиоксидантні та протизапальні властивості. Сапоніни при захворюваннях дихальної системи розріджують мокроту та покращують її евакуацію з бронхів та трахеї, що зумовлює застосування трави заячої конюшини при захворюваннях органів дихання. Полісахариди проявляють обволікальний, відхаркувальний, імуностимулювальний ефект. Рослина застосовується в традиційній медицині для лікування захворювань шкіри, зокрема екземи, дерматитів, фурункулів, запалень слизових оболонок ротової порожнини, пародонтозу. Засоби з трави заячої конюшини мають ранозагоювальну та протимікробну дію при порізах, ранах та опіках. Настой виявляють сечогінний, заспокійливий, спазмолітичний, імуностимулювальний ефект. Заячу конюшину використовують для лікування запальних захворювань, патологій травної системи, а також для покращення загального самопочуття.

Отже, заяча конюшина є багатим джерелом біологічно активних речовин, які володіють корисними властивостями, що зумовлює необхідність її фітохімічного дослідження для подальшої стандартизації сировини та створення нових лікарських засобів з імуностимулювальною, протизапальною, регенерувальною, антиоксидантною, протимікробною дією. Крім лікарських препаратів на основі БАР заячої конюшини доцільне створення ветеринарних та косметичних засобів.

Список літератури:

1. Comprehensive Phytochemical Characterization of Herbal Parts from Kidney Vetch (*Anthyllis vulneraria* L.) by LC-MSⁿ 2 and GC-MS / P. Lorenz et al. *Chemistry & Biodiversity*. 2020. Vol. 17(10). P. 1–26.
2. *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre. URL: <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000488400> (Date of access: 02.04.2024).

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАЯЧОЇ КОНЮШИНИ У МЕДИЦИНІ <i>Іванко М.С., Кисличенко В.С.</i>	119
ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ У ТРАВІ СМІКАВЦЮ ЇСТІВНОГО <i>Івасюк І.М., Грицик А.Р., Малюванчук С.В.</i>	120
ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АМІНОКИСЛОТ ЛИСТЯ ПАТИСОНІВ ТА КАБАЧКІВ <i>Іосипенко О. О., Кисличенко В. С., Попик А. І.</i>	122
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ДОПОМІЖНІЙ ТЕРАПІЇ РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ <i>Канколонго Кабея Джан Джакуес, Степанова С. І.</i>	124
СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ХІМІЇ В СТВОРЕННІ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК НА ОСНОВІ КУКУРУДЗЯНОЇ ОЛІЇ <i>Карпенко Ю.П.</i>	125
ВИКОРИСТАННЯ НУТРИЦЕВТИЧНИХ ДОБАВОК НА ОСНОВІ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН <i>Конодюк М. В., Бобкова І. А.</i>	127
ВЛАСТИВОСТІ ТА ВИКОРИСТАННЯ ХІТОЗАНУ У ЛІКУВАННІ ОПІКОВИХ РАН <i>Корвякова А. А.</i>	128
АНТИДЕПРЕСАНТИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ <i>Котова В.В., Карман Н.А.</i>	131
ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН СОКУ РІЗНИХ СОРТІВ <i>ALLIUM SATIVUM</i> <i>Кулаківська А. Є., Васерук А.Я., Конечний Ю.Т., Конечна Р. Т.</i>	133
ДІЄТИЧНІ ДОБАВКИ - КОРИСТЬ ДЛЯ ОРГАНІЗМУ? <i>Кухнюк О.В., Кобаль І.В., Коцюруба В.П.</i>	135
МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД МАГОНІЇ ПАДУБОЛИСТОЇ ПЛОДІВ <i>Ластовиченко Є. А., Обідіна В. В.</i>	136
ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ <i>POPULUS NIGRA</i> L. CV. 'GHOU' <i>Лебединська В. С., Бородіна Н.В.</i>	137
ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У ТРАВІ ЧЕБРЕЦЮ ЗВИЧАЙНОГО (<i>THYMUS VULGARIS</i> L.) <i>Мазулін О. В., Фуклева Л. А., Мазулін Г. В.</i>	140
<i>PINUS MUGO TURRA</i> - СИРОВИНА ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ТА ПЕРСПЕКТИВНЕ ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>Маніліч М.М., Гнатів І.Я., Конечна Р. Т.</i>	142



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

СЕРТИФІКАТ

№ 72

Цим засвідчується, що

Іванко М.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.



Алла КОТВИЦЬКА

Інна ВЛАДИМИРОВА

Вікторія КИСЛИЧЕНКО