Ф А 2.2.1– 32– 367

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

фармацевтичний факультет

кафедра фармакогнозії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Фармакогностичне вивчення біологічно активних сполук листя *Robinia hispida*»**

Виконав: здобувач вищої освіти
групи Фс18(5,0д)-01
спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, освітньої програми Фармація
Богдан МІСАН

Керівник: доцент закладу вищої освіти
кафедри фармакогнозії, к.фарм.н., доцент
Ольга ДЕМЕШКО

Рецензент: професор закладу вищої освіти
кафедри хімії природних сполук та нутриціології, д.фарм.н., професор
Андрій КОМІСАРЕНКО

Харків – 2023 рік

АНОТАЦІЯ

Дослідження сировини Акації рожевої (*Robinia hispida*) є досить актуальними. Це пов’язано насамперед з недостатньо дослідженим хімічним складом рослини. З літературних джерел відомо, що квітки Акації рожевої містять дубильні речовини, флавоноїди (робінін, робін), органічні кислоти та ефірну олію. Можемо зробити висновок, що детальне вивчення цієї рослини та виявлення нових біологічно активних речовин у її складі має практичне значення, бо саме на їх основі можливе створення сучасних лікарських фітопрепаратів, що саме і є ціллю фармацевтичної науки.

Робота складається з 45 сторінок машинописного тексту, розділенного на введення, 2 глав, висновків, списку використаної літератури. Також робота проілюстрована 6 таблицями та 5 рисунками. Список літератури складається з 33 найменувань.

Ключові слова: Акація рожева, листя, біологічно активні речовини.

ANNOTATION

Research on raw materials of *Robinia hispida* is quite relevant. This is primarily due to the insufficiently researched chemical composition of the plant. It is known from literary sources that the flowers of *Robinia hispida* contain tannins, flavonoids (robinin, robin), organic acids and essential oil. We can conclude that a detailed study of this plant and the discovery of new biologically active substances in its composition is of practical importance, because it is based on them that it is possible to create modern medicinal herbal preparations, which is precisely the goal of pharmaceutical science.

The work consists of 45 pages of typewritten text, divided into an introduction, 2 chapters, conclusions, and a list of references. The work is also illustrated with 6 tables and 5 figures. The bibliography consists of 33 items.

Key words: Robinia hispida, leaves, biologically active substances.

ЗМІСТ

ВСТУП 5

Глава 1. Ботанічна, хімічна, фармакологічна характеристика рослин роду Акація. (Огляд літератури) 8

1.1 Ботаніко-географічна характеристика видів роду Асасіа 8

1.2. Основні групи біологічно активних речовин видів роду Акації. 13

1.3 Біологічна активність видів роду Акація та їх застосування у медицині 20

РОЗДІЛ 2 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА 23

2.1 Матеріали та методи дослідження 23

2.1.1. Амінокислоти 23

2.1.2. Фенольні сполуки 26

2.1.3. Гідроксикоричні кислоти 27

2.1.4. Алкалоїди 28

2.1.5. Кумарини 30

2.1.6. Флавоноїди 31

2.1.7. Дубильні речовини 32

2.1.8. Сапоніни 34

2.2. Визначення числових показників листя акації рожевої 35

2.2.1. Визначення вологості 35

2.2.2. Визначення загальної золи 37

2.2.3. Визначення кількісного вмісту аскорбінової кислоти 38

2.2.4. Визначення кількісного вмісту амінокислот 39

2.2.5. Визначення кількісного вмісту дубильних речовин 41

2.2.6. Визначення кількісного вмісту гідроксикоричних кислот 43

2.2.7. Визначення кількісного вмісту флавоноїдів 44

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ 45

СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР – біологічно активні речовини;

ВЕРХ – високоефективна рідинна хроматографія;

ГОЛ – гліколіпіди;

ГОСТ – государственный стандарт;

ГРХ – газо-рідинна хроматографія;

ДФУ – Державна Фармакопея України;

МКЯ – методики контролю якості;

ТСХ – тонкошарова хроматографія;

УФ – ультрафіолет;

ЛПНЩ – Ліпопротеїни низької щільності;

ЛПВЩ –Ліпопротеїни високої щільності;

РСА – протокатехінова кислота;

ДСЗ – Державний стандартний зразок

ВСТУП

Актуальність теми. Вивчення сировини Акації рожевої (*Robinia viscosa Venten*) родини бобових (*Fabaceae*) - є актуальною та важливою темою для сучасної науки та фармації з кількох причин. По-перше, зростає інтерес до лікарської рослинної сировини. В останні роки виробництво фармацевтичних препаратів на основі рослинних інгредієнтів стає все більш популярним та актуальним. У зв'язку з цим вивчення лікарської рослинної сировини, особливо акації рожевої, має велике значення. Акація рожева також містить ряд фітохімічних сполук, які мають терапевтичну дію на організм людини. Вивчення цих сполук може розкрити фармакологічний потенціал рослини, який, незважаючи на те, що Акація рожева відома здавна, з фармакологічної точки зору вивчений недостатньо добре. Акація рожева має довгу історію використання в традиційній медицині. Однак поки що дослідження фармакологічних властивостей рослини обмежені; вивчення сировини акації рожевої може допомогти створити наукове підґрунтя для її використання в традиційній медицині. Крім того, наразі відсутні стандарти якості сировини. Можна з упевненістю стверджувати, що стандарти якості є важливим елементом у виробництві фармацевтичної продукції: дослідження фармакологічних властивостей сировини Акації рожевої сприятиме встановленню стандартів якості для цієї рослини та підвищенню якості фармацевтичної продукції на її основі. Серед перспективних джерел для створення фітопрепаратів можливо виділити: Акація сенегальська (*Acacia senegal*), сік, отриманий з цієї рослини, містить полісахариди з широким спектром біологічної активності. Його використовують у фармацевтичних препаратах для лікування кишкових, шкірних і респіраторних захворювань. Камедь акацій також використовується в харчовій промисловості як емульгатор, стабілізатор і

загущувач. Акація катеху (*Acacia catechu*), кора цієї рослини містить катехіни, дубильні речовини та інші біологічно активні сполуки. Використовується як лікарський засіб для лікування діареї, шкірних захворювань і кровотеч. Акація катеху також використовується як барвник у текстильній та харчовій промисловості [8]. Кора і листя Акації нільської (*Acacia nilotica*) містять алкалоїди, дубильні речовини, флавоноїди та інші біологічно активні сполуки. Ці сполуки мають антибактеріальні, противірусні, глистогінні, протизапальні та протиракові властивості. Екстракти цієї рослини використовуються в медицині для лікування багатьох захворювань, таких як малярія, діарея, гіпертонія та шкірні захворювання [15].

Здебільшого для цього роду характерні такі біологічно активні речовини, як флавоноїди, сапоніни та дубильні речовини, але в той же час існує велика кількість біологічно активних речовин, які ми можемо зустріти в цій лікарській сировині. Таким чином, базуючись на офіциальній та народній медицині, а також на досвіді ресурсознавчих досліджень акацій, які зустрічаються на території України, ми можемо зробити висновок щодо доцільності дослідження складу біологічно активних речовин та фармакологічної активності представників цього роду.

Цілі та завдання дослідження. Ціллю роботи є оцінка можливості використання акації рожевої (*Robinia viscosa Venten*) в якості джерела біологічно активних речовин.

Наукова новизна. За допомогою сучасних фізико хімічних методів, таких як спектрофотометрія, газорідинна та тонкошарова хроматографія, був вивчений хімічних склад рослини. Були виявленні основні групи БАР в листі акації рожевої: таніни, флавоноїди, сапоніни та алкалоїди. Під час дослідження сировини в різні фази розвитку рослини,

була виявлена динаміка накопичення біологічно активних речовин, а також за допомогою атомно-абсорбційної спектроскопії був визначений макро- та мікроелементний склад.

Практична важливість. Визначення оптимальної фази розвитку рослини та виявлення найкращих строків для заготівлі сировини. Визначення критеріїв, необхідних для оцінки якості сировини Акації рожевої. Результати хімічного дослідження можуть бути використані для введення сировини в практику офіційної медицини, а також для створення нових фітопрепаратів.

Глава 1. Ботанічна, хімічна, фармакологічна характаристика рослин роду Акація. (Огляд літератури)

1.1 Ботаніко-географічна характеристика видів роду Асасіа

Акація - це бобова рослина, яка налічує понад 1300 видів. Зазвичай вона росте в тропічних і помірних регіонах Південної та Північної Америки, Африки, Азії та Австралії [3]. Акація може бути як деревом, так і чагарником і варіювати в розмірах від кількох сантиметрів до понад 30 метрів. Для акації характерна наявність шипів або колючок на гілках. Ці гілки служать для захисту рослини від зовнішніх ворогів. Більшість акцій мають дуже ефектні квіти, які можуть бути білого, жовтого, рожевого, червоного або жовтогарячого кольору [19]. Квіти зібрані в суцвіття або китиці, дуже ароматні. Деякі види акації визнані цінною деревиною.

Акація - це тропічне або помірно-тропічне дерево або кущ, яке належить до родини бобових (*Fabaceae*) [1]. Вони мають високу здатність до адаптації і через це високу біологічну різноманітність. Коріння акації може проникати глибоко в ґрунт у пошуках води та поживних речовин. У деяких видів коріння може сягати глибини до 30 метрів. Таке коріння дозволяє акаціям виживати в умовах, де іншим рослинам важко отримати достатню кількість води та поживних речовин. В той же час, у деяких видів акацій, корені можуть бути розташовані на поверхні грунту. Такі корені допомагають збирати воду з рідких опадів та виводити її на поверхню, щоб інші рослини та тварини могли скористатись нею. Коріння акації також має спеціальні вузли, в яких мешкають бактерії, які фіксують атмосферний азот і перетворює його на поживні речовини. Це допомагає рослині отримати додаткові поживні речовини, а крім того підтримує родючість грунту [11, 7]. Листя акації мають складну форму, що складається з багатьох дрібних листочків, розташованих на стеблі

парами, які знаходяться на відстані один від одного. Вони можуть мати різну форму, залежно від виду, але зазвичай вони широко лопатеві або у вигляді ромбу. Розмір листя може досягати достатньо великих розмірів. Наприклад, у деяких видів листя можуть досягати 30 см у довжину. Поверхня листків гладка, без жорстких волосків чи шороховатостей. Квіти акації зигоморфні, мають типову структуру квітки для родини бобових, яка включає злиту пелюсткову трубку та п'ять чашолистків, тобто має вид метелика. Суцвіття квітів акації зазвичай є колосоподібним, тобто негілковим, витягнутим кластером квітів, який росте вздовж центральної осі [6]. Квіти акації зазвичай запилюються здебільшого бджолами та метеликами. Акації мають яскраву кольорову гамму, запашність та велику кількість пилку, що сприяє більш ефективному запиленню. Для більш ефективного запилення, квітки також можуть мати різні форми та розташування на рослині. Квітки видовжені та трубчасті, з нектаром у центрі. Також на деяких видів квітів акації зустрічаються додаткові квітки, які знаходяться на основі головної квітки. Це дозволяє комахам більш ефективно здійснювати опилення, переходячи з однієї квітки на іншу [5]. Акація є дуже важливою медоносною культурою, особливо в зоні помірного клімату, бо вона є необхідною для існування багатьох видів бджіл та інших комах-запилювачів. Акції мають багато нектару і пилку, що робить їх дуже привабливими для комах-запилювачів. Велика кількість нектару в квітах акації дозволяє бджолам збирати багато меду, що має високу якість та лікувальні властивості. Звичайно плоди акації починають дозрівати через 3-6 місяців після цвітіння. Плід акації зазвичай дозріває у літній період: від кінця травня до серпня. Він має коричневий, бурий, жовтий або чорний колір і невелику кількість насінин, які знаходяться всередині довгастого стручка. Залежно від виду акації, стручки можуть бути різних розмірів і форм. Наприклад,

у чорної акації стручки можуть бути до 20 см, тоді як у декоративних видів акації вони значно коротші. Рід Acacia ділиться на тисячі видів, які згруповані у більш ніж 5 підродах. Точна кількість підродів може змінюватися в залежності від класифікації, але зазвичай виділяють такі: Acacia - дерева та чагарники з Австралії, Африки, Південної Америки та Південно-Східної Азії. Листя: складне, зазвичай з двома або більше пар листочків, що знаходяться на загальній основі. Листочки можуть бути круглими, яйце подібними, довгастими. Шипи: на деяких видів Acacia є голки, які розташовані на стеблах і гілках, а також на деяких листках. Квіти: зазвичай дрібні, зібрані у китиці. Квітки можуть бути білими, жовтими, рожевими або червоними. Плоди: боби або насіння, які можуть бути різних форм і розмірів. Vachellia - дерева та чагарники з Африки та Південної Америки. Підрід містить близько 160 видів, розповсюджених в тропічних і субтропічних регіонах. Характеризуються дрібними, декоративними листочками, які складаються з декількох пар листків. Шипи можуть бути прямими або зігнутими і розташовані на гілках. Рослини Vachellia можуть виростати на піщаних ґрунтах, в саванах, лісах та на гірських схилах. Різні види Vachellia мають різну кількість хромосом та можуть мати різний хімічний склад, здебільшого саме завдяки цьому рослини змогли адаптуватися до настільки різних умов існування. Senegalia - дерева та чагарники з Африки, Індії та Австралії. Містить більше 100 видів рослин, розповсюджені в тропічних і субтропічних регіонах. Добре пристосовані до життя в посушливих умовах, оскільки вони мають довгі корені, які допомагають забезпечити їм воду. Деякі види також можуть жити в лужних грунтах. Acaciella - дерева та чагарники з Центральної та Південної Америки. зазвичай представлені гіллястими чагарниками або деревами з відкритою кроною. Вони мають гілки, які розходяться від центрального стебла, з твердими та

звуженими гілками. Є досить міцними і добре пристосованими до життя в посушливих умовах, що дозволяє їм рости в різних кліматичних умовах. Вони також можуть пристосовуватися до різних типів грунтів. Має багатий хімічний склад, що робить його корисним для різних застосувань. Mariosousa - дерева та чагарники з Центральної та Південної Америки. Дуже схожий з підродом Acaciella. Рослини Mariosousa мають звужені гілки, що ростуть з центрального стебла, та мають складні листки з багатьма маленькими листочками. Особливістю Mariosousa є їхня адаптивність до посушливих умов. Вони здатні рости в різних типах ландшафтів, таких як савани та пустелі, а також на різних типах грунтів. Acaciopsis - дерева та чагарники з Африки. Включає близько 12 видів дерев або кущів, поширених в тропічних регіонах Африки, на островах Індійського океану та на південному заході Азії. Ці рослини зазвичай мають дуже густу крону з низько розташованими гілками, що забезпечує їм захист від сонця. Листя Acaciopsis зазвичай складається з багатьох дрібних листочків, а бутонах знаходиться велика кількість мілких волосків. Квіти зазвичай малі та білого кольору.

На території України найбільш поширені такі види акації: *Robinia pseudoacacia* та *Robinia pseudoacacia* Frisia, *Robinia viscosa Venten, Acacia Spectabilis*. Ці види вважаються інтродукованими, тобто завезеними з-за кордону та зараз мають широкий спектр застосування. І хоча на території України можливо вирощувати і культивувати також інші види цих корисних рослин, в наш час вони не є достатньо розповсюдженою. Білу акацію широко вирощують по всій території України, найбільші площі її насаджень зосереджені в лісостеповій та степовій зонах. Також її можна зустріти у парках, садах, захисних та протиерозійних смугах, біля пасік тощо [2]. Щодо інших перелічених видів, вони не набули такої популярності, але все ж їх можна зустріти майже по всій території

України. Незважаючи на те, що ці види були завезені з різних країн з різними природними умовами, вони є досить неприхотливыми та завдяки цьому можуть вижити в більшості природних зон України, але все ж віддають перевагу конкретним.

Види:

Robinia pseudoacacia - багаторічна деревовидна рослина з добре розвиненою кореневою системою. Воно походить з Північної Америки, але було завезене до Європи та інших частин світу як декоративна рослина. Сьогодні вона є важливою частиною флори України та широко використовується у різних сферах. У висоті зростає до 20-25м, та навіть 30-35м з діаметром стовбура до 1м. Має непарноперисті світло-зелені листки з сивим відтінком, біля основи яких наявні шипи довжиною до 2см, які є видозміною прилистків [4]. Листочки ж у кількості від 9 до 19 шт, мають еліптичну форму та довжину до 5 сантиметрів сидять на черешках довжиною від 1 до 2 мм, при основі яких наявні шиловидні м`які прилистки. Квітки багаточисельні, запашні. Плоди - плоскі загнуті бурі боби, довжиною до 12 см з 3-15 семенами. З лікувальною метою збирають квіти, листя та кору молодих пагонів. Квіти збирають під час цвітіння, у напіврозгорнутому стані. Сушать їх у добре провітрюваному приміщенні при температурі 40-50 °С. Кору та листки збирають протягом усього періоду вегетації.

Robinia viscosa Venten - дерево висотою до 12 метрів з широкою кроною та стовбуром діаметром до 35 см. Кора товста, темно-коричнева. Пагони, стебла листків, квітки, квітконіжки та чашечки квітів покриті липкими виділеннями. Листки мають довжин до 20 см, листочки мають еліптичну форму, тупі на верхівці. Прилистники видозмінені в колючки довжиною 4-5 мм. Квітки розові, довжиною до 2 см, зібрані в суцвіття по

6-15 шт. Плоди - продовговаті боби до 10 см, шириною до 12 мм. Здебільшого використовується як декоративна рослина.

Acacia spectabilis - це дерево або кущ, яка виростає до 8 м, хоча частіше досягає 3-5 метрів. Кора сіра або темно-сіра, з поздовжніми тріщинами. Листя зелене, двічі перисті з 4-10 парами дрібних листочків завдовжки 1-2 см. Листочки мають овальну або еліптичну форму та зазвичай закінчуються гострим кінчиком. Жовтуваті квіти зібрані по 6-12 шт у китиці завдовжки 5-10 см. Плоди це стручки завдовжки 10 см, вигнуті, мають по 10 плоских насінин.

1.2. Основні групи біологічно активних речовин видів роду Акації.

По літерним джерелам усі види акацій в своїх листках мають такі біологічно активні речовини:

Флавоноїди, група природних поліфенольних сполук, які широко поширені в рослинному світі, в тому числі в листі акації. Флавоноїди, знайдені в листі акації, включають кверцетин, кемпферол, катехін і епікатехін.

Кверцетин — це флавоноїд, який має потужні антиоксидантні та протизапальні властивості. Також було встановлено, що він має протиракову дію та може допомогти знизити ризик серцевих захворювань.

Кемпферол — ще один флавоноїд, що міститься в листі акації. Як і кверцетин, кемпферол має антиоксидантну та протизапальну дію. Також було встановлено, що він має протиракові властивості та може допомогти захистити від хвороб серця [30].

Катехін і епікатехін — це флаван-3-оли, знайдені в листі акації, які мають потужну антиоксидантну дію. Вони також можуть допомогти захистити від хвороб серця та інших хронічних захворювань [33].

Загалом, флавоноїди, що містяться в листі акації, мають широкий спектр переваг для здоров'я. Доведено, що вони мають протизапальну, антиоксидантну, протиракову та кардіопротекторну дію. Крім того, вони можуть грати роль у профілактиці та лікуванні інших хронічних захворювань. В листях акації рожевої

містяться поліфенольні сполуки - таніни. Вони розчиняються у воді та мають здатність зв'язувати та осаджувати білки, вуглеводи та інші органічні сполуки, що може призводить до терпкості та гіркоти, здатність утворювати комплекси з різними іншими органічними сполуками, що робить їх важливими для ряду застосувань, у тому числі як природні барвники, клеї та у виробництві шкіри. У листі акації дубильні речовини в основному містяться у формі конденсованих танінів або гідролізованих танінів. Дубильні речовини, що гідролізуються, складаються з центральної молекули глюкози, приєднаної до однієї або кількох одиниць галової або елагової кислоти, тоді як конденсовані таніни, також відомі як проантоціанідини, є олігомерами або полімерами флаван-3-олів, таких як катехін і епікатехін. Дослідження показали, що кількість та тип дубильних речовин у листі акації може змінюватися залежно від таких факторів, як вид, географічне розташування, вік рослини та сезон. Наприклад, було виявлено, що листя Acacia mearnsii, який зазвичай використовується для виробництва екстрактів таніну, містить високий рівень конденсованих танінів. Дубильні речовини в листі акації також були вивчені на предмет їх потенційних фармакологічних властивостей. Наприклад, було встановлено, що дубильні речовини, що гідролізуються, мають антиоксидантну, протизапальну та протиракову дію. З іншого

боку, конденсовані дубильні речовини були досліджені на предмет їх протимікробної, противірусної та протидіабетичної дії. Однак важливо зазначити, що дубильні речовини також можуть мати негативний вплив, оскільки вони можуть зв'язуватися з харчовими білками та знижувати їх засвоюваність. В свою чергу було проведено дослідження, щодо використання насичених танінами рослинних екстрактів, у тому числі з листя акації, як природних альтернатив синтетичним кормовим добавкам у тваринництві. Загалом наявність дубильних речовин у листі акації та їх різноманітна біологічна активність роблять їх цікавою та важливою областю досліджень [9]. Вони традиційно використовувалися в народній медицині для лікування різних захворювань, таких як діарея, дизентерія та запалення. Однак надмірне споживання дубильних речовин також може мати негативні наслідки для здоров'я людини, такі як зниження засвоєння поживних речовин, подразнення шлунково-кишкового тракту та перешкоджання травленню білка. Тому важливо вживати будь-які джерела дубильних речовин у помірних кількостях [10]. Листя акації містять кілька алкалоїдів, деякі з яких були ідентифіковані та вивчені, але все ж через велику кількість видів цієї рослини та кліматів в яких вона може рости більшість алкалоїдів скоріш усього не були ідентифіковані та вивчені, як і їх можлива користь для людини. Одним із найвідоміших алкалоїдів, які містяться в листі акації, є мімозин. Було доказано, що мімозин має протипухлинні та антипроліферативні властивості, а також має потенційне застосування як природний гербіцид. Однак він також може бути токсичним у великих кількостях. Наприклад, в сільському господарстві знайомі з таким станом, як «мімоз», або ж "Отруєння акацією" який характеризується випаданням волосся, млявістю, втратою ваги та в деяких випадках навіть призводить до смерті. Для людини це може слугувати прикладом можливих побічних ефектів. Триптамін — ще

один алкалоїд, що міститься в листі акації, який має знеболювальну, протизапальну та антиоксидантну дію. Триптамін також досліджувався щодо його потенціалу для лікування головного болю мігрені. Інші алкалоїди, знайдені в листі акації, включають N-метилтриптамін, бета-карболін і фенетиламін, які були досліджені на їх потенційний психоактивний ефект [29]. Хоча алкалоїди, знайдені в листі акації, мають потенційне застосування в медицині, необхідні подальші дослідження, щоб повністю зрозуміти їх біологічну активність, потенційні токсичні ефекти, а також безпеку та ефективність як терапевтичних засобів. Важливо також відзначити, що не всі алкалоїди, знайдені в листі акації, корисні, а деякі можуть бути токсичними, якщо їх споживати у великих кількостях. Як і з будь-яким натуральним продуктом, важливо бути обережним і проконсультуватися з лікарем, перш ніж використовувати листя акації або будь-які продукти, отримані з них. У листі акації під час досліджень було виявлено такі фенольні кислоти: галова, елагова, протокатехінова та ванілінова. Галова кислота - це добре відома фенольна кислота, яка має безліч позитивних ефектів. По-перше, це природний антиоксидант і, як було доведено, має низку потенційних позитивних ефектів на організм, особливо на серцево-судинну систему. Крім того, галова кислота має антибактеріальну, протигрибкову, противірусну та протипухлинну дії, останній час саме протипухлинна дія представників роду Акація викликає непідробний інтерес. Також за деякими даними галова кислота може допомогти з регулюванням рівня цукру, що у зв'язку з розповсюдженням цієї хвороби, є досить актуальною темою. У листі акації галова кислота часто зустрічається в поєднанні з іншими фенольними сполуками, такими як флавоноїди і дубильні речовини. Ці сполуки працюють у комплексі, щоб забезпечуючи низку позитивних ефектів для здоров’я. Елагова кислота — це ще одна фенольна кислота,

що міститься в листі акації. Під час вивчення можливого фармакологчіного ефекта, дослідження показали, що елагова кислота має протизапальні та антиоксидантні властивості, які можуть допомогти захиститися від хронічних захворювань, таких як хвороби серця [27]. Було доказано, що елагова кислота знижує ризик атеросклерозу, тобто накопичення бляшок в артеріях, і покращує ліпідний профіль шляхом зниження рівня ЛПНЩ і підвищення рівня ЛПВЩ. Крім того, елагову кислоту вивчали щодо її потенціалу при лікуванні ожиріння. Дослідження показали, що елагова кислота може допомогти регулювати диференціювання адипоцитів, тобто процес, у якому клітини стають зрілими жировими клітинами. Регулюючи цей процес, елагова кислота може допомогти зменшити кількість жиру, що накопичується в організмі, і запобігти подальшому збільшенню ваги [32, 26]. Протокатехінова кислота (PCA) - це ще один тип фенольних кислот, який є наявним у листках акації. Дослідження показали, що PCA може допомогти захистити організм від серцево-судинних захворювань, зменшуючи запалення та окислювальний стрес в організмі. Було також показано, що він має сприятливий вплив на метаболізм глюкози, що може зробити його корисною добавкою для людей з діабетом 2 типу. Крім того, виявлено, що PCA має протиракові властивості. Було показано, що він пригнічує ріст ракових клітин in vitro та в дослідженнях на тваринах, що свідчить про те, що він може бути корисним для лікування деяких типів раку. Однак необхідні додаткові дослідження, щоб повністю зрозуміти механізми, за допомогою яких PCA діє в організмі, і визначити оптимальне дозування та спосіб доставки для терапевтичного використання [12].

Загалом, фенольні кислоти, присутні в листі акації, мають широкий спектр потенційних терапевтичних застосувань, а їхні антиоксидантні та

протизапальні властивості роблять їх особливо цікавими для дослідження та виготовлення фітопрепаратів.

Також в листі акацій присутні сапоніни. Ці вторинні метаболіти широко поширені у рослинному світі і мають надзвичайно великий спектр біологічної активності. Вони характеризуються своєю здатністю утворювати стійкі піни у водних розчинах. Серед можливих ефектів можливо виділити антимікробні, протигрибкові, противірусні, протипухлинні та імуномодулюючі властивості. Сапоніни є глікозидами, що означає, що вони складаються з молекули цукру (або кількох молекул цукру), приєднаної до нецукрової молекули, яка називається аглікон. Щодо сапонінів у листі акації, аглікон часто є тритерпеном або стероїдом. Молекули цукру можуть відрізнятися за типом і кількістю, і ця варіація впливає на розчинність і біологічну активність сапоніну. Дослідження виявили декілька різних сапонінів у листі видів акації, включаючи акаціазид, акацігенін А, акаціїгенін В, акаціїн, акацієву кислоту, акацієву кислоту, 3'-О-β-D-ксилопіранозил (1→2)-α-L-арабінофуранозид. Акаціазид складається з глюкози та тритерпеноїдної кислоти. Він має протизапальну, антиоксидантну та протидіабетичну дію. Було доведено, що він захищає печінку від пошкоджень, також знижує рівень глюкози в крові та пригнічує вироблення прозапальних цитокінів. Акацігенін А і В мають антиоксидантні, протизапальні та протимікробні властивості. На тваринних моделях було показано, що акацигенін А пригнічує ріст ракових клітин і зменшує запалення, а акацігенін В має антидіабетичну та протизапальну дію. Акаціїн має антиоксидантні, протизапальні та нейропротекторні властивості. Також повідомлялося, що він ефективний проти вірусу простого герпесу. Акацієва кислота це фенольна сполука, що виявляє антиоксидантні, протизапальні та протипухлинні властивості. Було показано, що він пригнічує ріст ракових клітин, зменшує запалення

та зв'язує вільні радикали. 3'-O-β-D-ксилопіранозил(1→2)-α-L-арабінофуранозид акацієвої кислоти має антиоксидантні та протизапальні властивості. Було вивчено його потенціал для зменшення запалення та окислювального стресу при різних хворобливих станах, включаючи діабет, серцево-судинні захворювання та рак [18]. Листя акації містять різні ефірні олії, які мають різний хімічний склад і біологічну активність. Деякі з ідентифікованих ефірних масел у листі акації включають альфа-пінен, бета-пінен, лімонен, терпінен-4-ол, ліналоол, евкаліптол і мірцен. Ці сполуки надають листям характерний аромат і можуть мати такі терапевтичні властивості, як антимікробні, протигрибкові та антиоксидантні ефекти. Дослідження показали, що ефірні олії з листя акації мають антимікробні властивості проти різних мікроорганізмів, таких як бактерії, грибки та віруси [24, 17]. Також було встановлено, що вони мають інсектицидну та репелентну дію проти комарів та інших комах. Наприклад, дослідження, опубліковане в журналі Industrial Crops and Products, показало, що ефірна олія з листя Acacia farnesiana має сильну інсектицидну дію проти комарів Aedes aegypti, які є переносниками кількох важливих захворювань, таких як лихоманка денге та вірус Зіка. Крім того, було показано, що ефірні олії мають антиоксидантні властивості, які можуть допомогти захистити від окислювального стресу та пов’язаних із ним захворювань. Наприклад, дослідження, опубліковане в журналі Natural Product Communications, показало, що ефірна олія з листя Acacia farnesiana має сильну антиоксидантну дію та ефективно пригнічує ріст певних бактеріальних штамів. Інше дослідження, опубліковане в журналі Molecules, вивчало антимікробну активність ефірної олії з листя Acacia dealbata проти різних штамів бактерій і грибків. Результати показали, що олія мала значну антибактеріальну дію проти

кількох штамів грампозитивних бактерій, а також протигрибкову дію проти певних видів грибів.

Листя акації також містять низку амінокислот, включаючи як незамінні, так і незамінні типи. Відповідно до досліджень, були виявлені наступні амінокислоти: лейцин, ізолейцин, валін, фенілаланін, треонін, лізин, гістидин і метіонін, аспарагінова кислота, серин, глутамінова кислота, пролін, гліцин, аланін, цистеїн, тирозин і аргінін.

Дослідження також виявило, що листя Acacia catechu містить відносно велику кількість загальних амінокислот, що свідчить про те, що вони можуть бути потенційним джерелом білка для споживання людиною [20, 16]. Відомо, що листя акації містить різні мінерали в різних кількостях, включаючи кальцій, магній, калій, залізо, цинк і мідь. Мінеральний вміст листя акації може змінюватися залежно від виду та географічного регіону, де вирощується рослина [31, 25]. Наприклад, дослідження, опубліковане в Journal of Agricultural and Food Chemistry в 2002 році, проаналізувало мінеральний склад листя Acacia salicina і виявило, що вони містять значну кількість кальцію, магнію, калію та фосфору. Інше ж дослідження, опубліковане в Journal of Food Science and Technology у 2015 році, проаналізувало мінеральний вміст листя Acacia mearnsii і виявило, що вони містять високий рівень калію, кальцію та магнію.

1.3 Біологічна активність видів роду Acacia та їх застосування у медицині

Акацію використовували в різних етномедичних практиках через її потенційну користь для здоров’я. У традиційній африканській медицині кора та коріння акації використовуються через їх протизапальні та знеболюючі властивості для лікування різних захворювань, таких як

ревматизм, біль у суглобах та лихоманка. Листя та стручки акації також використовуються для лікування хвороб пов'язаних з травленням, таких як діарея, запор і виразка шлунка. Так само в аюрведичній медицині акація використовується як засіб від респіраторних проблем, шкірних захворювань і захворювань очей. Камедь акації використовується для лікування кашлю, болю в горлі, для зміцнення імунної системи [13]. Акація використовується в традиційній медицині протягом століть, і, крім вже відомих застосувань, у сучасній медицині з кожним новим дослідженням вдається відкривати все нові шляхи застосування таких неймовірних рослин, як акації. Акація має антиоксидантну та протизапальну дію, що робить її потенційно корисною для низки захворювань. Дослідження показали, що різні частини рослини акації містять високий рівень природних антиоксидантів, таких як флавоноїди, фенольні кислоти та дубильні речовини, які можуть допомогти захистити клітини від окисного пошкодження, викликаного вільними радикалами. Крім того, було доведено, що акація має також протизапальні властивості. Одне дослідження, опубліковане в BMC Complementary and Alternative Medicine у 2018 році, вивчало протизапальну та антиоксидантну дію екстракту *Acacia hydaspica*. Після того, як були проведені досліди на протизапальну та антиоксидантну дію екстракту *Acacia hydaspica* R. Parker на мишачій моделі набряку лапи, індукованого карагенаном, дослідники виявили, що лікування екстрактом призвело до значного зменшення набряку лапи порівняно з контрольною групою, що свідчить про протизапальну активність. Крім того, екстракт продемонстрував антиоксидантну активність шляхом підвищення рівня антиоксидантних ферментів і зниження рівня маркерів окисного стресу [21]. На основі розглянутої літератури можна зробити висновок, що Acacia senegal потенційно можливо використовувати для лікування системи травлення.

Було виявлено, що листя, квіти та стручки акації містять біологічно активні сполуки, такі як поліфеноли, флавоноїди, дубильні речовини та алкалоїди, які виявляють антиоксидантні та протизапальні властивості. Ці властивості можуть допомогти зменшити запалення та окислювальний стрес у травному тракті, таким чином сприяючи загальному здоров'ю травної системи. Крім того, було доказано, що камедь акації має пребіотичний ефект, сприяючи росту корисних кишкових бактерій і збільшуючи різноманітність мікробіоти кишечника, потенційно допомагаючи при таких станах, як запор, діарея та синдром подразненого кишечника. Це може призвести до покращення засвоєння поживних речовин і покращення імунних функцій організму [22, 23]. Дослідження, які проводилися для виявлення потенційних засобів для лікування злоякісних утворень, показали, що акація має антипроліферативну та апоптозну дію на ракові клітини. Апоптоз — це процес запрограмованої смерті клітин, який є природним способом для організму позбутися старих або пошкоджених клітин. Ракові клітини часто мають дефект апоптозу, що дозволяє їм неконтрольовано рости та ділитися. Дослідники використовували екстракти різних частин рослини *Acacia catechu* та перевіряли їх вплив на різні лінії ракових клітин, включаючи клітини раку печінки, товстої кишки, легенів і молочної залози. Результати показали, що етилацетатний екстракт *Acacia catechu* мав найсильніший гальмівний вплив на ріст ракових клітин, особливо клітин раку молочної залози та товстої кишки. Було виявлено, що екстракт індукує зупинку клітинного циклу та апоптоз, які є важливими механізмами в профілактиці та лікуванні раку. Крім того, дослідження також оцінювало in vivo протипухлинну активність екстракту етилацетату у мишей з ксенотрансплантатами раку молочної залози. Результати показали, що

екстракт значно зменшив об’єм і вагу пухлини залежно від дози, без будь-якої значної токсичності чи побічних ефектів.

Було виявлено, що сполуки акації індукують апоптоз ракових клітин за допомогою різних механізмів, таких як активація ферментів каспази та регуляція сигнальних шляхів. На додаток до прямого впливу на ракові клітини, акація також має протизапальні та антиоксидантні властивості. Запалення та окислювальний стрес є двома факторами, які сприяють розвитку та прогресуванню раку. Зменшуючи запалення та окислювальний стрес, акація може допомогти запобігти розвитку раку або уповільнити його прогресування. І хоча достеменно невідоме який саме механізм найбільше був задіяний у боротьбі з прогресуванням розвитку хвороби, результати дали змогу чітко зрозуміти щодо можливостей цієї рослини та її застосування у боротьбі з онкологічними захворюваннями [14]. Багаточисельні данні по біологічній активності акацій доводять перспективність фітохімічних та фармакологічних досліджень представників цього роду, та виявлення найбільш підходящих видів для отримання біологічно активних речовин.

РОЗДІЛ 2 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Матеріали та методи дослідження

Об`єктом дослідження було листя Акації рожевою, заготовленої в Харківській області (2020 р.)

З досліджуваної сировини готували спиртоводні витяжки для якісного аналізу різних груп БАР.

Для приготування водних витяжок відбирали близько 2,0 г подрібненої сировини, просіювали через сито з діаметром отворів 3 мм,

поміщали в колбу зі шліфом на 100 мл, заливали 50 мл киплячої води і кип'ятили з повітрянним холодильником протягом 30 хвилин, перемішуючи

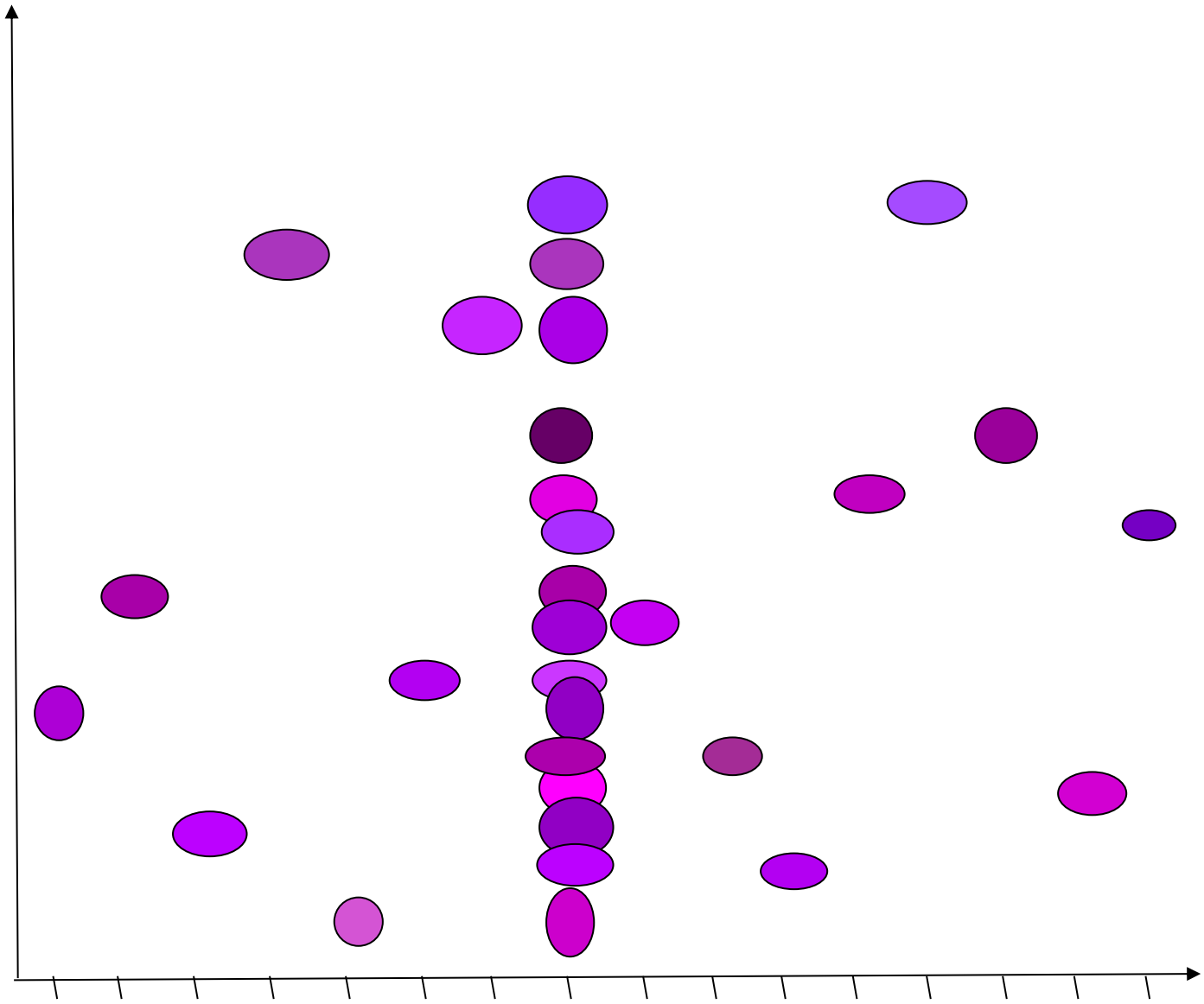
Спиртоводний екстракт отримували екстракцією 70% етанолом за наступною методикою: брали близько 2,0 г подрібненої сировини, просіяної крізь сито з діаметром отворів 3 мм, поміщали у колбу зі шліфом на 100 мл, заливали 70% етанолом "до дзеркала", доводили до кипіння і кип'ятили протягом 30 хвилин (процедуру проводили на водяній бані). Колбу охолоджували і проціджували екстракт через воронку з ватою. Органічний матеріал, що залишився в колбі, знову заливали 70% етиловим спиртом і кип'ятили на водяній бані протягом 30 хвилин (цю процедуру повторювали тричі). Три злива об'єднували для отримання етанольного екстракту.

Присутність певних класів природних сполук визначали за допомогою стандартних реакцій хімічної ідентифікації та хроматографічних методів аналізу.

2.1.1. Амінокислоти

Для якісного аналізу отримували водні витяжки з листя *Robinia viscosa*. Визначення амінокислот проводили методом хроматографії (висхідної паперової), порівнюючи з стандартними 0,1% спиртовим розчином амінокислот. Хроматографування проводили в системі бутанол-оцтова кислота-вода (4:1:2).

Хроматограми висушували на повітрі, обробляли 0,1% розчином нінгідрину і залишали в сушильній шафі при 105°С на 5-10 хв. Для виявлення амінокислот використовували здатність утворювати фіолетову пляму після обробки реактивами.



аспартат	глутамат	серин	пролін	тирозин	гліцин	аланін	Альбіцилістя	аргінін	треонін	валін	метіонін	фенілаланін	ізолейцин	лейцин	гістидин

Рис. 2.1. Схема хроматограми водного витягу листя акації рожевої у системі БОВ (4:1:2).

За допомогою паперової хроматографії, за унікальним забарвленням та сталій величині R_f, 15 амінокислот у зразку були виявленні в сировині, з яких вісім були незамінними амінокислотами, а сім - замінними амінокислотами. Замінними амінокислотами є аспартат, глутамат, серин, пролін, тирозин, гліцин та аланін. До незамінних амінокислот належать аргінін, треонін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, фенілаланін, гістидин.

Величина утримуванна (Rf) визначається як відношення відстані від точки нанесення плями до верхньої кромки плями після хроматографування до відстані, пройденої фронтом розчинника від точки нанесення.

2.1.2. Фенольні сполуки

Якісний склад фенольних сполук вивчали методом одномірної та двомірної паперової хроматографії [42]. Для цього отриманий водно-спиртовий екстракт наносили на хроматографічний папір і хроматографували (у завчасно підібраних) системах розчинників: н-бутанол – оцтова кислота – вода (БОВ) (4:1:2) – I напрямок та 15% оцтова кислота – II напрямок (рис. 2.2). Хроматограму висушуємо у сушильній шафі та дивимося у видимому і ультрафіолетовому світлі до і після проявлення парами аміаку. Беручи до уваги колір плям і значення Rf на хроматограмі, виявляємо 14 речовин фенольної природи. Завдяки використаним якісним реакціям та взявши до уваги УФ-флуоресценції, попередньо ці речовини відносимо до гідроксикоричних кислот (2.01-2.03), кумаринів (2.04-2.06) і флавоноїдів (речовини 2.07-2.14).

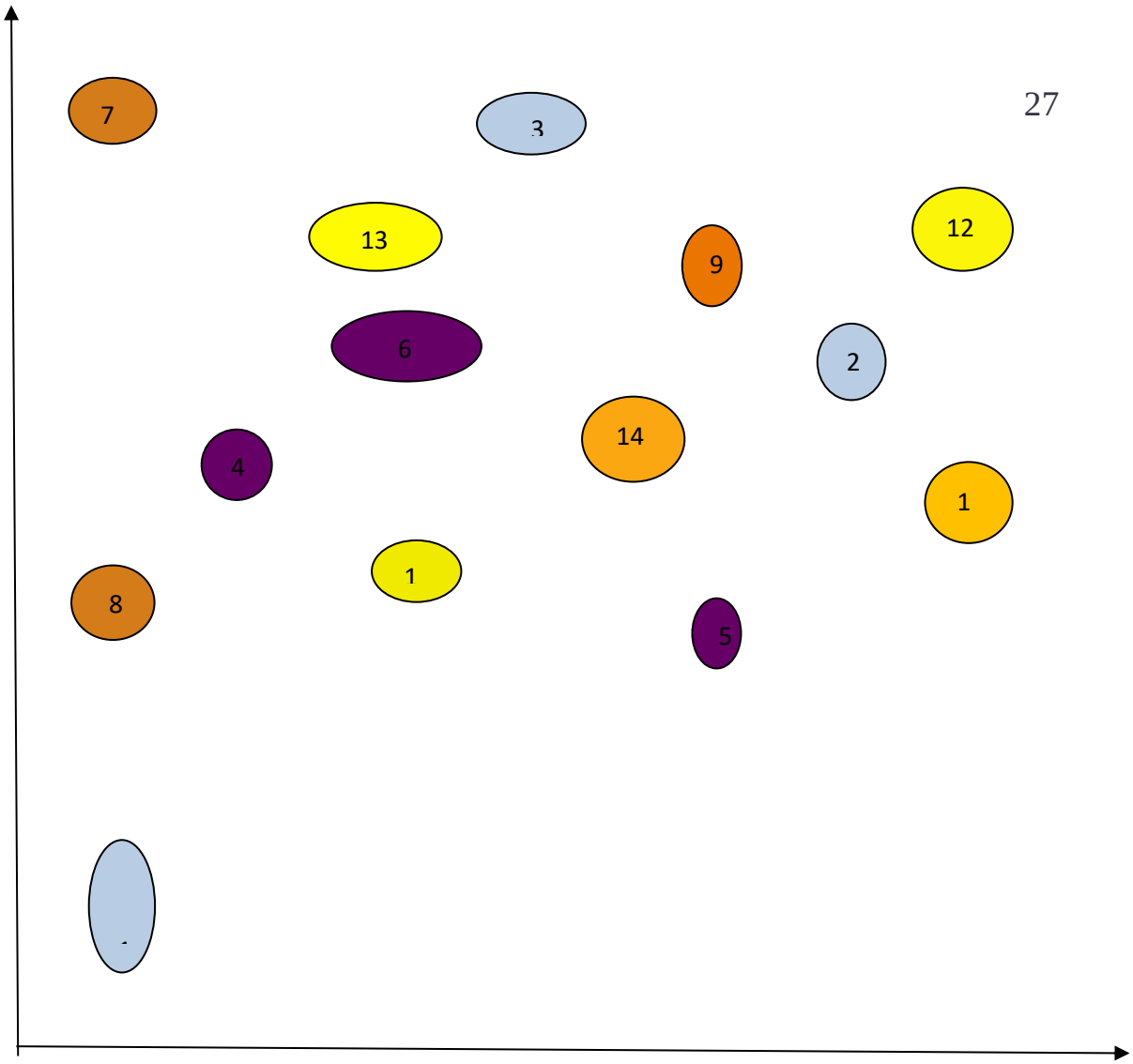


Рис.2.2. Схема двомірної хроматографи спирто-водного витягу з листя акації рожевої: I напрямок – БОВ (4:1:2), II напрямок – 15% оцтової кислоти.

2.1.3. Гідроксикоричні кислоти

Водно-спиртовий екстракт (20% етанолом) листя акації рожевої хроматографували у висхідному напрямку розчинника з відомими зразками гідроксикоричних кислот. Хроматографування проводили у 2 системах: 15% оцтова кислота, 2% оцтова кислота.

Для оброблення хроматограми використовували розчин діазотованої сульфанілової кислоти та пари аміаку. На хроматограмі можно побачити три плями, колір яких у парах аміаку стає більш інтенсивним, від синього до яскраво-синього, а при обробці сульфаніловою кислотою у видимому світлі плями стають червонувато-коричневими, що свідчить про наявність гідроксихінамінової кислоти. Серед знайдених гідроксикоричних кислот, одна була ідентифікована як лимонна (Rf=0,51) (рис. 2.3), друга, як аскорбінова к-та (Rf=0,69), третя як щавлева кислота (Rf=0,64).

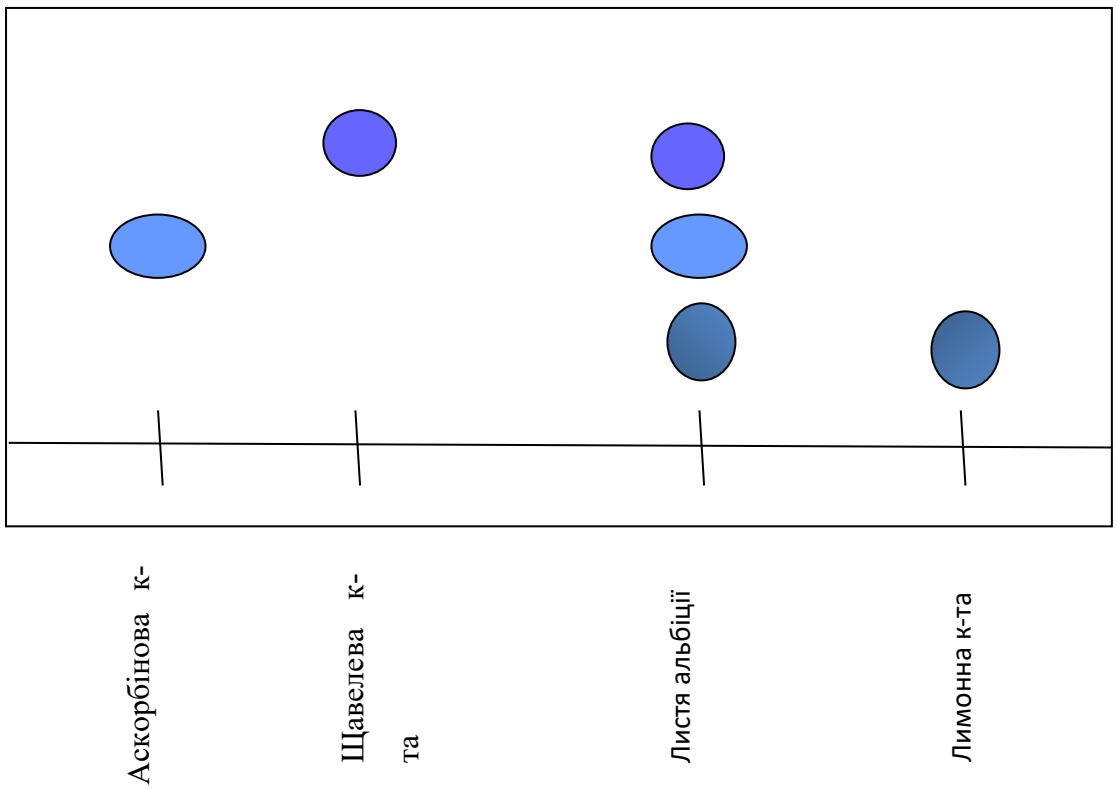


Рис. 2.3 Схема хроматограми спирто-водного витягу листя Акації

Завдяки проведеним хроматографічним дослідженням гідроксикоричних кислот за величиною Rf, та флюоресценцією в УФ-світлі до та після прояви парами аміаку, було ідентифіковано такі кислоти: лимонна, аскорбінова, щавелева.

2.1.4. Алкалоїди

Щоб провести загальні реакції необхідно приготувати кислотний витяг. загальноприйняті методики отримання кислотних витягів:

Перший спосіб - взбовтуємо при нагріванні 0.5 г отриманого порошку сировини з 5 мл 5-10% розчину оцтової або хлористоводневої кислот у співвідношенні 1 до 10 та фільтруємо. Якісні реакції на алкалоїди необхідно проводити з отриманим фільтратом.

Другий спосіб - взбовтуємо 0.5 г отриманого порошку сировини з 5 мл 15.5-16.5% сірчаної кислоти розведеної та фільтруємо. Якісні реакції на алкалоїди необхідно проводити з отриманим фільтратом.

Реакції осадження.

1.Реакція з пікринової кислотою.

По краплям додаємо 1мл 1%-го водного розчину пікринової кислоти до 1 мілілітру кислотного витягу.

Спостереження: утворення жовтуватого забарвлення.

2.Реакція з реактивом Драгендорфа.

Додаємо по краплям реактив Драгендорфа в кількості 1 мл до кислотного витягу у кількості 1 мл. Реактив Драгендорфа - 8г Вісмуту нітрату розчиненого в 20мл нітратної кислоти. Розчин, що отримали додаємо до концентрованого розчину калію йодиду. Через добу розчин фільтруємо та доводимо до 100 мл, використовуючи дистильовану воду.

Спостереження: з’явилось жовтогаряче забарвлення.

3. Реакція з реактивом Вагнера

1мл Реактиву Вагнера (5г йоду в 100 мл 10% калію йодиду) додаємо по краплям до 1мл кислотного витягу досліджуємої сировини.

Спостереження: утворилось коричниве забарвлення.

Кольорові реакції

4. Реакція з концентрованою сірчаною кислотою.

Додаємо по краплям 1 мл сірчаної кислоти(концентрованої) до 1 мл отриманого витягу.

Спостереження: розчин прийняв салатове забарвлення.

5. Реакція з концентрованою нітратною кислотою.

По краплям додаємо 1 мл нітратної кислоти(концентрованої) до отриманого кислотного витягу у кількості 1 мл.

Спостереження: спостерігаємо жовтувате забарвлення.

6. Реакція з реактивом Ердмана.

1мл реактив Ердмана(20мл сірчаної кислоти (концентрованної) до якої додали азотну кислоту(10кр. кислоти на 100 мл дистильованної кислоти) по краплям додаємо до 1 мл. кислотного витягу досліджуємої сировини.

Спостереження: розчин змінив колір на червоногарячий.

7. Реакція з реактивом Фреде.

1мл реактиву Фреде (амонію молібдату розчин в кислоті сірчаній(концентраній)) по краплям додаємо до 1 мл кислотного витягу досліджуємої сировини.

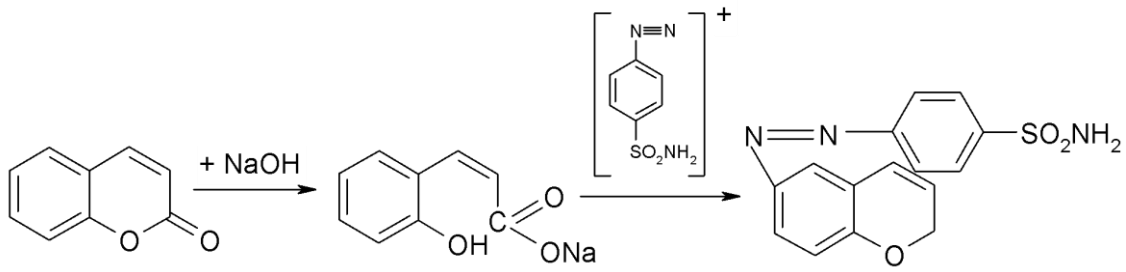
2.1.5. Кумарини

Досліждення на кумарини проводили з водно-спиртовим витягом.

1. Реакція з лугом та діазореактивом.

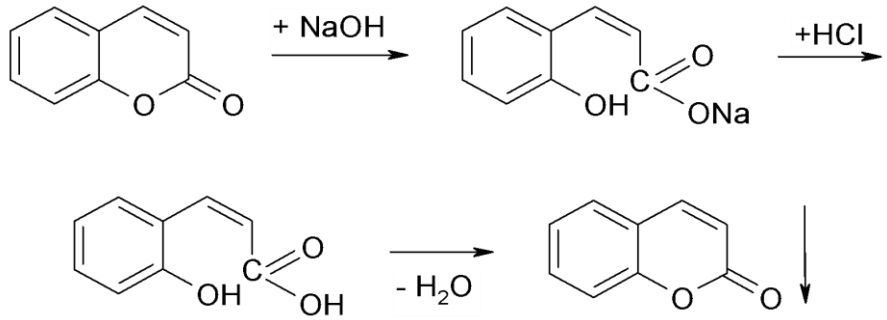
5 крапель розчину гідроксиду натрію 10% додали до 2 мл водно-спиртового витягу досліджуємої сировини та нагрівали 3-5 хвилин на водяній бані.

Спостереження: розчин змінив забарвлення на жовте . Після додавання 5 крапель свіжовиготовленної діазотованої сульфанілової кислоти збарвлення змінилося на червоно-коричневе



2. Лактонна проба.

5 крапель розчину калію гідроксиди 10% додали до 2 мл спиртового витягу досліджуємої рослини та нагріли на водяній бані. *Спостереження:* Розчин змінив забарвлення на жовте. Після додавання 5-10 мл дистильованої води, перемішування і додавання 10 крапель 10% хлористоводневої кислоти розчин помутнів.



Аналізуючи отримані результати можна зробити висновок, що у листі акації рожевої наявні кумарини.

2.1.6. Флавоноїди

На флавоноїди якісні реакції проводили з водно-спиртовим екстрактом.

1. Реакція з хлоридом заліза (III) (на фенольні гідроксили)

По 1-2 краплі додали 10% розчин заліза(III) хлориду до 1 мл екстракту досліджуємої речовини

Спостереження: забарвлення розчину змінилося на зелене.

2. Реакція з алюмінію (III) хлоридом

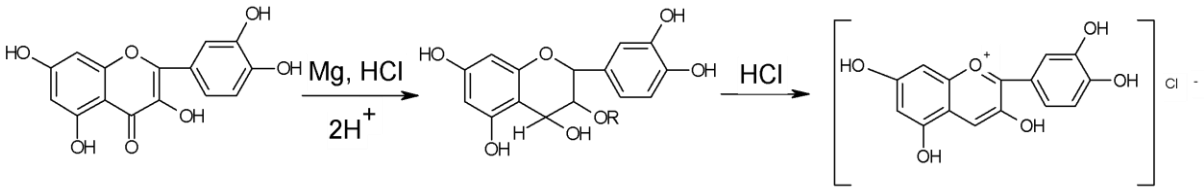
1 мл 2% спиртового розчину Алюмінію(III) хлориду додали до 1 мл екстракту досліджуваної сировини.

Спостереження: забарвлення розчину змінилося на жовте

3. Ціанідинова реакція.

До 1 мл очищеного спирто-водного витягу додали 2-3 краплі конц. хлористоводневої кислоти та металічного магнію.

Спостереження: розчин змінив забарвлення на жовтогарячий



4. Ціанідинова реакція в модифікації за Бріантом (виявлення вільних агліконів у досліджуваному розчині)

Додали 1 мл бутанолу до забарвленого розчину та розводили водою до моменту розподілу шарів, а слідом струсили пробірку. Був відмічений перехід пігментів у водну чи органічну фазу (Якщо пігменти агліконів переходять у органічну фазу, то пігменти глікозидів залишаються у воді).

Спостереження: Нижній шар або органічний забарвлюється у блідо-рожевий, а верхній - у рожевий, це говорить про те, що у листі акації рожевої наявні аглікони та глікозиди.

5. Реакція з 10 % спиртовим розчином лугу.

По 1-2 краплі додали 10% спиртовий розчин натрію гідроксиду до 1 мл витягу досліджуваної речовини.

Спостереження: Спостерігається жовте забарвлення

6. Реакція з ваніліном у концентрованій хлористоводневій кислоті:

1мл 1% розчину ваніліну в хлористоводневій кислоті (концентрованій) додали до 1 мл витягу досліджуваної речовини

Спостереження: Розчин змінив забарвлення на зелено-жовте

За отриманими результатами можна зробити висновок, що у досліджуваному розчині-витягу з листя акації рожевої наявні флавоноїди.

2.1.7. Дубильні речовини

Щоб провести якісні реакції на дубильні речовини були використані водні витяги з листя акації рожевої.

І. Загальноосадові реакції.

1. Реакція з 1 % розчином желатину.

1% розчин желатину додали по краплям до 2 мл водного витягу досліджуваної речовини.

Спостереження: спостерігалася каламуть, що зникла відразу після додавання надлишку розчину желатину.

2. Реакція з 1 % розчином хініну гідрохлориду.

1% розчин хініну гідрохлориду по краплям додали до 2мл спиртового витягу досліджуваної речовини.

Спостереження: утворився білий аморфний осад.

ІІ. Кольорові реакції.

1. Реакція з заліза (III) хлоридом.

10% розин заліза (III) хлориду у кількості 3 крапель додали до 1мл досліджуваного розчину.

Спостереження: забарвлення розчину змінилося на темно-зелене, що говорить про наявність конденсованих дубильних речовин

2. Реакція з натрію нітритом у середовищі оцтової кислоти.

Додали декілька кристалів нітриту натрію та декілька крапель отцтової кислоти до 2 мо водного розчину досліджуваної речовини.

Спостереження: через відсутність вільної елагової кислоти розчин не набув червоного кольору.

3. Реакція з натрію нітритом у середовищі хлористоводневої кислоти

Декілька кристалів нітриту натрію та декілька крапель 0,1 Н хлористоводневої кислоти додали до 2 мл водного витягу досліджуваної речовини.

Спостереження: через відсутність зв'язаної елагової кислоти (гексаоксидифенової) розчин не набув червоного забарвлення.

4. Реакція з ваніліном в кислому середовищі.

1% розчин ваніліну та декілька крапель кислоти хлористоводневої були додані до 2 мл витягу досліджуваної речовини.

Спостереження: Розчин змінив забарвлення на червоне.

III. Виявлення діючих речовин при сумісній присутності.

1. Реакція зі свинцю ацетатом в оцтовокислому середовищі.

10 % розчину свинцю ацетату 1 мл та 10% оцтової кислоти 2мл були додані до 1 мл витягу досліджуваної речовини

Спостереження: жодних змін не було помічено.

2. Реакція з розчином залізо-амонійних галунів

До розчину досліджуваної речовини додали 5 крапель 1% розчину залізо-амонієвих галунів та ацитат натрію 0.1 г.

Спостереження: Спостерігається зелене, майже чорне забарвлення, що говорить про присутність конденсованих дубильних речовин.

Аналізуючи результати, отримані після проведення реакцій, можливо зробити висновок про наявність конденсованих дубильних речовин у листі акації рожевої.

2.1.8. Сапоніни

Водний та водно-спиртовий екстракти з листя акації були використані для проведення якісних реакцій на сапоніни.

1. Проба піноутворення.

   Протягом 1 хвилини активно збовтували 3 мл водного витягу.

Спостереження: спостерігалося утворення стійкої піни

2. Визначення хімічної природи сапонінів.

   Для проведення аналізу було взято дві однакові мірні пробірки. До одної з них було налито 5 мл розчину гідроксиду натрію 0,1 моль/л, а в іншу - 5 мл хлористоводневої кислоти 0,1 моль/л. Слідом, в обидві пробірки додали по 0.5 мл водного витягу, та активно, з однаковою інтенсивністю, збовтували 1 хвилину.

Спостереження:

В першій пробірці з 0.1 моль/л розчином гідроксиду натрію висота стовпчика піни була вище, ніж у другій з 0.1моль/л розчином кислоти хлористоводневої.

Враховуючи результати проведенної реакції, було встановлено, що в витязі наявні сапоніни тритерпенової групи.

Реакції осадження

3. Реакція з баритовою водою.

   3-4 краплі баритової води були додани до 1 мл витягу досліджуваної речовини

Спостереження: спостерігалася блідо-жовта каламуть

4. Реакція з 10 % розчином ацетату свинцю.

У пробірку з 1 мл водного витягу додали 3-4 краплі реактиву.

Спостереження: забарвлення розчину змінилося на жовте

5. Реакція з 1 % розчином холестерину.

1 мл 1% спиртового розчину холестерину додали до 1 мл водно-спиртового витягу.

Спостереження: Колір розчину змінився на жовтий, крім того з'явилися білі хлоп'я

6. Реакція Лафона.

У пробірку з 2 мл водно-спиртового витягу була добавлена 1 крапля 10% розчину міді сульфату та 1 мл сульфатної кислоти (концентрованої), слідом розчин обережно нагріли.

Спостереження: забарвлення розчину змінилося на зелене.

Результати проведених реакцій вказують на те, що у листі акації наявні тритерпенові сапоніни.

2.2. Визначення числових показників листя акації рожевої

2.2.1. Визначення вологості

У листі акації рожевої визначення вологості проводили за методикою ДФ XI. Вологістю сировини вважають втрату в масі при висушуванні до постійної маси, за рахунок летких речовин та гігроскопічної вологи. Частинки в аналітичній пробі сировини були подрібнені та перемішані. Розмір частинок не перевищував 10мм. Були взяті 2 наважки масою від 3 до 5 г, з похибкою ± 0,01 г. Наважки були поміщені в завчасно зважені та висушені бюкси та поставленні в нагріту до 100-105ºС сушильну шафу. Після того, як температура в сушильній чаші досягла 100-105ºС, відлік часу

почався. Через 2 години було проведене перше зважування. Сировина висушувалася до постійної маси. Постійною масою вважається маса, коли різниця між двома зважуваннями після 30 хвилин висушування і такого ж часу охолодження у ексикаторі не перевищувала 0.01г.

Вологість сировини (*X*) у відсотках обчислювали за формулою:

$$X = \frac{(m - m_1)}{m} \times 100$$,

m – маса сировини до висушування(г),

m_1 – маса сировини після висушування(г).

Розходження між результатами паралельних визначень не повинно перевищувати 0.5%.

Статистична обробка результатів зважування наведені у табл.1.

Таблиця 1

Вміст вологи в листі акації рожевої

M	n	X_i	$X_{ср}$	S^2	$S_{ср}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε_, %
1	2		3	4	5	6	7	8	9
5	4	9,92 9,89 9,95 9,91 9,93	9,92	0,0005000 0	0,0100	0,95	2,78	**9,92 ± 0,02780**	0,280

Таким чином, вологість листя акації рожевої складає 9.92%.

2.2.2. Визначення загальної золи

Близько 3 г подрібненої лікарської сировини (точна наважка) помістили у завчасно прожарений тигель, обережно нагріли на електричній плитці у витяжній шафі. Як тільки вугілля повністю згорить, прожарювання

продвожили у муфельній печі при температурі (близько 500 ºС) до сталої маси, при цьому перешкоджаючи сплавленню золи з тигелем. Після закінчення тигель був охолоджений в ексикаторі і зважений. Прожарювання проводилося до установлення сталої маси, сталою маса вважалася досягнутою, якщо різниця між двома почерговими зважуваннями після 30 хвилин нагрівання і 30 хвилин охолодження в ексикаторі не перевищувала 0.0005 г.

Зольність розраховували за формулою:

$$X = \frac{m_1 \times 100 \times 100}{m \times (100 - W)}$$

m – маса сировини до спалювання(г),

m_1 – маса сировини після спалювання(г),

W – втрата у масі при висушуванні сировини (%).

Результати зважувань та їх статистична обробка наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Результати зважувань

№ з/п	Маса тиглю, г	Маса тиглю з наважкою до згорання, г	Маса тиглю з золою, г	Маса наважки, г	Загальна зола, %
1.	46,1287	48,7459	46,1609	2,6169	8,44
2.	45,0785	47,6957	45,1107	2,6178	8,43
3.	43,5722	46,1894	43,6044	2,6175	8,37
4.	41,2897	43,9069	41,3219	2,6161	8,31
5.	44,4395	47,0567	44,4717	2,6177	8,35

Вміст загальної золи в листі акації рожевої

M	n	X_i	$X_{ср}$	S^2	$S_{ср}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε_, %
1	2		3	4	5	6	7	8	9
		8,44							

5	4	8,43 8,37 8,31 8,35	8,38	0,00300000	0,0245	0,95	2,78	**8,38 ± 0,06810**	0,813

Вміст загальної золи в акації рожевої складає 8,38% відповідно.

2.2.3. Визначення кількісного вмісту аскорбінової кислоти

Кількісний вміст аскорбінової кислоти визначається титриметричним методом.

Подрібнили 20 г сировини та помістили в колбу, добавили воду очищену в співвідношенні до сировини 1:15, настоювали протягом 20 хвилин.

Опісля отриманий екстракт відфільтрували. 1 мл. фільтрату помістили в конічну колбу та добавляли 1 мл 2% розчину хлористоводневої кислота та 13 мілілітрів води очищеної. Титрантом виступив ро-чин 2.6 - дихлорфеноліндофенолят натрію 0.001 моль/л.

Під час титрування використовували мікробюретку, точку еквівалентності фіксували по зміні забарвлення розчину на розовий, яке зберігалося 40 секунд.

Розрахунок кількісного вмісту (%) проподили за формулою:

$$x = \frac{V * 0{,}000088 * 300 * 100 * 100}{m * (100 - W)}$$

V – об`єм розчину натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту 0,001 моль/л, який використали на титрування розчину.

m – маса наважки у грамах

W – втрата маси при висушуванні сировини у відсотках.

1 мл розчину натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту 0,001 моль/л відповідає 0,000088 г кислоти аскорбинової.

Результати статистичної обробки кількісного вмісту аскорбінової кислоти наведені у таблиці.

Таблиця 2.4

Результати статистичної обробки кількісного вмісту аскорбінової кислоти

5	4	0,1201 0,1204 0,1193 0,1202 0,1199	0,12	0,000000177	0,0002	0,95	2,78	0,12	±	0,0005	1,02

Кількісний вміст аскорбінової кислоти склав 0,12 %.

2.2.4. Визначення кількісного вмісту амінокислот

Кількісний вміст амінокислот проводили методом газової хроматографії на амінокислотному аналізаторі.

Результати визначення кількісного складу амінокислот приведені в таблиці 2.7

Таблиця 2.7

Визначення кількісного складу амінокислот

№	Амінокислота	Загальна формула	Концентрація вільних амінокислот	Концентрація зв'язаних амінокислот
1	Треонін	$C_4H_9O_2N$	0,18	0,95
2	Серин	$C_3H_7O_3N$	0,15	1,00
3	Глутамінова к-та	$C_5H_8O_4N$	0,17	1,60
4	Пролін	$C_5H_9O_2N$	0,24	2,00
5	Гліцин	$C_2H_5O_2N$	0,21	0,75
6	Аланін	$C_3H_7O_2N$	0,20	1,20
7	Валін	$C_5H_{11}O_2N$	0,43	0,93
8	Метіонин	$C_5H_{10}O_2NS$	0.39	0,90

9	Ізолейцин	$C_6H_{13}O_2N$	0,73	0,95
10	Лейцин	$C_6H_{13}O_2N$	0,68	1,40
11	Тірозин	$C_9H_{13}O_3N$	0,58	0,67
12	Фенілаланін	$C_9H_{12}O_2N$	0,36	0,65
13	Гістидин	$C_6H_{11}O_2N_3$	0,10	0,78
14	Лізин	$C_6H_{13}O_2N_2$	0,85	1,95
15	Аргінін	$C_6H_{15}O_2N_4$	0,06	0,90
16	Аспарагінова кислота	$C_4H_6O_4N$	0,16	3,00

2.2.5. Визначення кількісного вмісту дубильних речовин

Кількісний вміст дубильних речовин визначали методом перманганатометричного титрування согласно ГФ XII.

Вміст дубильних речовин визначається у відсотках по формулі:

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot 0{,}00582 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{m_н \cdot 25 \cdot (100 - W)}$$

V - об'єм розчину перманганату калія 0,02 моль / л, який був витрачений на титрування досліджуємого розчину

V_1 - об'єм розчину перманганату калія в контрольному досліді у мілілітрах;

0,004157- вміст дубильних речовин, який відповідає 1 мл розчину калію перманганату 0,02 моль / л (для конденсованих дубильних речовин) у грамах.

$m_н$ - маса наважки у грамах.

W - втрата в масі при висушуванні сировини у грамах

250 - загальний об'єм витяжки у мілілітрах.

25 - об'єм для титрування у мілілітрах.

Результати наведені в табл. 2.8

Таблиця 2.8

Вміст дубильних речовин

m	ν	X_i	$X_{ср}$	S^2	$S_{ср}$	P	t(P, ν)	Довірчий інтервал	ε_, %
1	2		3	4	5	6	7	8	9
5	4	5,401 5,400 5,399 5,400 5,400	5,4	0,000000	0,000316	0,9	2,13	**5,4 ± 0,000673565**	0,012473429

Цим методом визначається не тільки вміст дубильних речовин, але також простих фенолів, фенолкарбонових кислот та інших поліфенолів. Вміст суми поліфенольних сполук в досліджуваній сировині складає 5,40%.

2.2.6. Визначення кількісного вмісту гідроксикоричних кислот

Вміст гідроксикоричних кислот в досліджуваній сировині визначали спектрофотометричним методом.

Вміст суми гідроксикоричних кслот в перерахунку на хлорогенову кислоти рахували по формулі:

$$X = \frac{D \cdot 200 \cdot 25 \cdot 100}{E_{1см}^{1\%} \cdot a \cdot 1 \cdot (100 - w)}$$

D - оптична густина досліджуваного розчину;

$E_{1\tilde{n}i}^{1\%}$ - питомий показник поглинання хлорогенової кислоти,

α - наважка сировини у грамах

w - втрата в масі при висушуванні сировини у грамах,

Результаты наведені в табл. 2.9

Таблиця 2.9

Вміст суми гідроксикоричних кислот

m	□	X_i	$X_{ср}$	S^2	$S_{ср}$	P	t(P, □)	Довірчий інтервал	ε, %
1	2		3	4	5	6	7	8	9
5	4	2,080 2,090 2,100 2,090 2,100	2,092	0,000070	0,003742	0,9	2,13	**2,09 ± 0,00796973**	0,380962248

Вміст суми гідроксикоричних кислот в досліджуваній сировині складає 2.09%.

2.2.7. Визначення кількісного вмісту флавоноїдів

Вміст флавоноїдів в досліджуваній сировині визначали спектрофотометричним методом.

Вміст суми флавоноїдів в перерахунку на рутин та абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{D \cdot m_0 \cdot 1 \cdot 30 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot 100 \cdot 25 \cdot m \cdot 1 \cdot (100 - w)} = \frac{D \cdot m_0 \cdot 60 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot (100 - w)}$$

D - оптична густина досліджуємого розчину;

D_0 - оптична густина розчину ДСЗ рутину

m - маса сировини у грамах

m_0 - маса наважки ДСЗ рутину у грамах

w - втрата в масі при висушуванні сировини у відсотках

Результати наведені в табл. 2.10

Таблиця 2.10

Вміст суми флавоноїдів в досліджуваній сировині

m	□	X_i	$X_{ср}$	S^2	$S_{ср}$	P	t(P, □)	Довірчий інтервал	ε_, %
1	2		3	4	5	6	7	8	9
5	4	2,040 2,039 2,042 2,040 2,039	2,04	0,000001	0,000548	0,9	2,13	**2,04 ± 0,001166649**	0,057188679

Вміст суми флавоноїдів в досліджуваній сировині склав 2,04%.

Визначення мінеральних речовин

Мінеральні речовини відіграють дуже важливу роль в організмі людини: каталітичну, структурну та регуляторну. Вивчення елементного складу листя акації було проведено в Інституті монокристалів НАН України.

Для вивчення елементного складу був використаний атомно-емісійний спектрографічний метод, оснований на випарюванні золи рослин у дуговому розряді, фотографічній реєстрації розкладеного в спектр випромінювання і вимірі інтенсивності спектральних ліній окремих елементів.

За результатами досліджень вмісту елементів у листях акації визначено 19 мікро- та макроелементів (табл. 2.11).

Серед есенційних елементів у сировині було визначено наявність: Mn, Cu, Pb, Ni, Mo, Zn, Sr, Fe, Sn, Cr. До есенційних, поряд з мікроелементами, відносять і макроелементи, наприклад, залізо. Вміст його склав 10 мг/100г.

Для вивчаємої сировини можна встановити такий ряд елементів за зменшенням їх вмісту: K > Ca > Mg > Si > P > Al > Fe > Mn > Sr > B > Mo > Pb > Cu > Zn > Ga = Ni = Sn > V.

Проаналізувавши отримані дані, можна відмітити високий вміст калію, кальцію, магнію, кремнію та фосфору. Вміст кадмію, миш’яку та ртуті складає менш ніж 0,01мг/100г.

Таблиця 2.11.

Макро- та мікроелементний склад листя

№ з/ч	Елемент	Вміст елементу мг/100г листя	№ з/ч	Елемент	Вміст елементу мг/100г листя
1	Fe	10,0	11	Mo	0,3
2	Si	170,0	12	V	0,04
3	B	1,3	13	Cu	0,2
4	Mn	9,0	14	Zn	0,17
5	Al	17,0	15	K	1300
6	Pb	0,2	16	Sr	2,6
7	Cr	< 0,03	17	P	150
8	Sn	0,1	18	Ca	1000
9	Ga	0,1	19	Mg	260
10	Ni	0,1			

Встановлено вміст 19 макро- та мікроелементів. Серед ессенціальних елементів у сировині було визначено присутність: Mn, Cu, Pb, Ni, Mo, Zn, Sr, Fe, Sn, Cr. Для вивчаємої сировини можна встановити такий ряд елементів за зменшенням їх вмісту: K>Ca>Mg>Si>P>Al>Fe>Mn>Sr>B>Mo>Pb>Cu>Zn>Ga= =Ni=Sn>V. Вміст кадмію, миш'яку та ртуті складає менш ніж 0,01мг/100г.

Висновки:

Після проведення експериментальної частини, ми отримали такі дані:

-15 амінокислот у зразку були виявленні в сировині, з яких вісім були незамінними амінокислотами, а сім - замінними амінокислотами. Замінними амінокислотами є аспартат, глутамат, серин, пролін, тирозин, гліцин та аланін. До незамінних амінокислот належать аргінін, треонін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, фенілаланін, гістидин.

-Виявляємо 14 речовин фенольної природи. Завдяки використаним якісним реакціям та взявши до уваги УФ-флуоресценції, попередньо ці речовини відносимо до гідроксикоричних кислот, кумаринів і флавоноїдів.

-Ідентифіковані такі кислоти: лимонна, аскорбінова, щавелева.

-Ідентифіковано наявність сапонінів, алкалоїдів, кумаринів та дубильних речовин.

-Вологість листя акації рожевої складає 9.92%

-Вміст загальної золи в акації рожевої складає 8,38%.

-Кількісний вміст аскорбінової кислоти склав 0,12 %.

-Вміст суми поліфенольних сполук в досліджуваній сировині складає 5,40%

-Вміст суми гідроксикоричних кислот в досліджуваній сировині складає 2.09%.

-Вміст суми флавоноїдів в досліджуваній сировині склав 2,04%

-Проаналізувавши отримані дані, можна відмітити різноманітний склад мінеральних речовин, а також високий вміст калію, кальцію, магнію, кремнію та фосфору. Вміст кадмію, миш’яку та ртуті складає менш ніж 0,01мг/100г.

Загальні висновки:

1. Був проведен аналіз літературних джерел та інформації з них щодо ботанічної характеристики Акації рожевої, її хімічного складу та використання в народній медицині.

2. Фітохімічний аналіз листя Акації рожевої дозволив виявити такі речовини, як гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, кумарини, сапоніни, алкалоїди, амінокислоти.

3. Виявлені основні числові показники, такі як волога 9,92%, загальна зола 8,38%.

4. У зразку були виявленні 15 амінокислот, з яких вісім були незамінними амінокислотами, а сім - замінними амінокислотами. Замінними амінокислотами є аспартат, глутамат, серин, пролін, тирозин, гліцин та аланін. До незамінних амінокислот належать аргінін, треонін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, фенілаланін, гістидин.

5. Було визначено кількісний склад: аскорбінової кислоти 0,12 %, суми флавоноїдів 2,04%, гідроксикоричних кислот 2,09%, дубильних речовин 5,40%.

6. Було визначено досить різноманітний склад мінеральних речовин, а також високий вміст калію, кальцію, магнію, кремнію та фосфору. Вміст кадмію, миш’яку та ртуті складає менш ніж 0,01мг/100г.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко, Г.І., Мельничук, М.Д. (2016). Акації: опис та характеристика видів. Український ботанічний журнал, 73(5), 386-395.
2. Бородавко, В., & Жукова, Т. (2016). Різноманітність і динаміка груп рослинного покриву на вододільному бастіоні Поліського національного природного парку. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія Біологія, 240(1), 3-8.
3. Букрєєва Г.В. Ботанічний словник: Навчальний посібник. – К.: Либідь, 2003. – С. 21-22. ISBN 966-06-0381-7.
4. Горшкова С. Г. Род *. Робиния — Robinia // Флора СССР = Flora URSS : в 30 т. / гл. ред. В. Л. Комаров. — М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1945. — Т. 11 / ред. тома Б. К. Шишкин. — С. 305—310. — 432 с. — 4000 экз.
5. Демко, І. М., & Курганська, Н. В. (2017). Фенологія та біологія розмноження акліматизованого у Закарпатті виду Acacia dealbata Link. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія, 41, 82-88.
6. Дослідження біології квіткового органу Acacia dealbata Link в умовах інтродукції в Україні. Кривонос І.І., Колодійчук О.В. // Наукові праці Донецького національного університету. Серія «Біологія, екологія». – 2015. – Т. 22. – № 2. – С. 124-132.
7. І. В. Григоренко, О. В. Григоренко, І. І. Карпенко та ін. (2001). Садівництво: Енциклопедичний довідник. Київ: Урожай, с. 17-18.
8. Коваленко П. И. Лекарственные растения: Справочник лекарственных растений. Киев: Здоровье, 1989. 462 с.
9. Ковальчук, В. В., & Стеценко, Г. Ю. (2018). Визначення кількісного вмісту танінів у екстрактах листя видів роду Acacia. Вісник наукових досліджень, 1(1), 54-59.

10. Ковальчук, В. В., & Стеценко, Г. Ю. (2019). Антиоксидантна активність екстрактів листя різних видів роду Acacia. Український біофармацевтичний журнал, 5(56), 30-36. doi: 10.24959/ubphj.19.240
11. Міщенко, О.В., Ільницький, М.М., Литвинов, В.Ф. та ін. Дерева та кущі України: довідник. Київ: Генеза, 2009.
12. A. Halima Bensaci, A. Elhadj Othmane, and F. Abdellah. "Phytochemical and pharmacological properties of Acacia salicina: A review." Journal of Traditional and Complementary Medicine, vol. 8, no. 3, 2018, pp. 346-353.
13. “African medicinal plants in the treatment of chronic wounds: In vivo and in vitro evidence for efficacy and toxicity" by M. A. McGaw et al., Journal of Ethnopharmacology, 2007.
14. Akhtar, A., Rasheed, S., Khan, M. S., Mahmood, T., Jabeen, Q., & Khan, A. Q. (2018). Anticancer and anti-inflammatory activities of Acacia catechu (L.f.) Willd. leaves extract: in vitro and in vivo studies. BMC Complementary and Alternative Medicine, 18(1), 1-13.
15. Amira O, Gharby S, Harhar H, Guillaume D, Haddad M, Charrouf Z (2017). Chemical composition, antioxidant and antibacterial activities of essential oils from Acacia farnesiana and Acacia nilotica from Morocco. Journal of Materials and Environmental Science, 8(2), 513-519.
16. Ayessou, S. S., Agbangnan, P. D. C., & Soumanou, M. M. (2014). Amino acid composition of five wild plant leaves consumed as vegetables in Benin. African Journal of Biotechnology, 13(35), 3592-3600.
17. De Oliveira, J. V., Martins, D. T., Borges, R. S., & Bonjardim, L. R. (2014). Chemical composition and biological activities of essential oils of Acacia species. Natural product communications, 9(5), 725-730.
18. Ercisli, S., Orhan, E., Ozdemir, O., & Sengul, M. (2007). Antioxidant and antimicrobial activities of Robinia pseudoacacia L. and Robinia viscosa Vent. Journal of Medicinal Food, 10(4), 661-664.

19. Gilani AH, Atta-ur-Rahman. Trends in ethnopharmacology. J Ethnopharmacol. 2005;100(1-2):43-49. doi:10.1016/j.jep.2005.06.001
20. Kabiel, E. A., & Hamza, N. M. (2014). Amino acid composition of leaves and pods of Acacia tortilis ssp. raddiana. Journal of Food Biochemistry, 38(1), 86-92.
21. Khan, M. K., Zehra, S. Q., Amjad, M. S., Ishfaq, M., & Bukhari, I. H. (2018). Anti-inflammatory and antioxidant effects of Acacia hydaspica R. Parker aerial parts extract against carrageenan-induced paw edema in mice. BMC Complementary and Alternative Medicine, 18(1), 221.
22. Lê, E. A., von Celsing, A. S., Karhu, E., Nyman, M., Fåk, F., & Högberg, C. (2021). Impact of Acacia senegal gum on the gut microbiome: a randomized crossover trial in healthy adult women. Clinical Nutrition, 40(1), 498-507.
23. Lui, P. C. M., Wong, C. C. L., Wong, S. H. S., Kwok, K. F., & Ho, K. P. (2015). Effect of Acacia senegal (L.) Willd. on the viscosity and pH of the contents of the gastrointestinal tract in rats. Food & Function, 6(7), 2341-2347.
24. Maia, J. G. S., & Andrade, E. H. A. (2012). Essential oils in leaves of neotropical acacias. Journal of the Brazilian Chemical Society, 23(3), 385-402.
25. “Mineral contents of some Nigerian traditional leafy vegetables" by A. O. Akanbi et al., Journal of Food and Nutrition Research, 2013
26. Mohseni, S., Karimi, J., Khodadadi, S., & Mazani, M. (2019). Ellagic acid attenuates cardiac injury in streptozotocin-induced diabetic rats. Pharmaceutical sciences, 25(2), 130-136. doi: 10.15171/PS.2019.19
27. Navarro, M. C., Montilla, M. P., Cabo, M. M., Galisteo, J. G., & Bailón, E. (2005). Effects of Robinia pseudoacacia L. and Robinia viscosa Vent.

aqueous leaf extracts on rat heart mitochondrial function. Journal of Ethnopharmacology, 99(2), 237-243.

28. “Nutrient composition of selected wild plants in Northern Ethiopia" by Z. Teklehaimanot et al., African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development, 2011.
29. Samuel, E. L. G., Saucier, D. P., Onakpoya, C. A., & Adewusi, B. A. (2013). Comparative analysis of tryptamine alkaloids in Acacia rigidula and Acacia berlandieri by GC–MS. Journal of agricultural and food chemistry, 61(8), 1780-1785.
30. Van der Woude, T. J. M., & Smit, J. A. M. (2005). Flavonoids: antioxidants or signalling molecules. Free Radical Biology and Medicine, 36(7), 838-849.
31. Wang, D. D., Chen, X. Y., Zhang, D. M., & Zhao, Y. Y. (2019). Chemical constituents and biological activities of plants from the genus Acacia. Chemistry & biodiversity, 16(6), e1900058.
32. Zhao, Y., Liu, Y., Sun, H., & Sun, W. (2019). Ellagic acid protects against obesity-associated cardiac injury through amelioration of endothelial dysfunction via regulation of STAT3 and NF-κB signaling pathways. Molecular nutrition & food research, 63(6), 1800997. doi: 10.1002/mnfr.201800997
33. Zhou, C., and L. R. Wu. "Catechins and their therapeutic benefits to inflammatory bowel disease." Molecules, vol. 25, no. 4, 2020, p. 794, doi:10.3390/molecules25040794

ДОДАТКИ

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
NATIONAL ACADEMY OF HIGHER EDUCATION SCIENCES OF UKRAINE
DEPARTMENT OF TECHNOLOGIES OF PHARMACEUTICAL PREPARATIONS

X МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

«СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ»

присвячена 60-річчю з дня народження доктора фармацевтичних наук, професора Гладуха Євгенія Володимировича

X INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

«MODERN ACHIEVEMENTS OF PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY»

dedicated to the 60th anniversary of the birth of Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor Gladukh Ievgenii Volodymyrovych

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS

ХАРКІВ
KHARKIV

2023

Продовження додатку А

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
NATIONAL ACADEMY OF HIGHER EDUCATION SCIENCES OF UKRAINE
DEPARTMENT OF TECHNOLOGIES OF PHARMACEUTICAL PREPARATIONS

X МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ»

присвячена 60-річчю з дня народження
доктора фармацевтичних наук,
професора Гладуха Євгенія Володимировича

X INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE «MODERN ACHIEVEMENTS OF PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY»

dedicated to the 60th anniversary of the birth of
Doctor of Pharmaceutical Sciences,
Professor Gladukh Ievgenii Volodymyrovych

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS

ХАРКІВ
KHARKIV
2023

Продовження додатку А

«Сучасні досягнення фармацевтичної технології» (10-11 травня 2023 р., м. Харків)

ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ ЛИСТЯ АКАЦІЇ РОЖЕВОЇ

Місан Б.С., Демешко О.В.
Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Вивчення біологічно активних речовин листя акації рожевої (*Robinia viscosa)*, родини бобових (*Fabaceae*) є перспективним напрямком фармації з багатьох причин. В останні роки виробництво фармацевтичних препаратів на основі рослинних інгредієнтів стає все більш популярним та актуальним. У зв'язку з цим розширення бази лікарської рослинної сировини має велике значення. Тому більш детальне фітохімічне вивчення сировини акації рожевої може розкрити фармакологічний потенціал та терапевтичний вплив на організм людини.

Матеріали та методи. Під час написання роботи використано бібліосемантичний метод дослідження

Результати дослідження. Акація рожева (*Robinia viscosa*) - дерево або чагарник, висотою до 15 метрів. Крона дерева щільна і округла, з багатьма тонкими гілками. Кора стовбура темно-сірого кольору, гладка, але з віком може тріскатися і лущитися. Листки перисті, довжиною до 30 см, складаються з 7-15 парних листочків, вони мають яйцевидну форму з загостреним кінчиком, темно-зеленого кольору. Рослина поширена в південній Європі та західній Азії. Вона зростає в Іспанії, Франції, Італії, на Балканах, в Туреччині та на Кавказі. За даними літературних джерел встановлено, що акація рожева містить багато біологічно активних речовин, а саме кумарини, сапоніни, таніни, ефірні олії, флавоноїди (рутин, кверцетин, ізорамнетин), які мають протизапальні, антиоксидантні властивості та поліпшують стан судин. У рослині містяться алкалоїди, а саме гомоцистеїн, який може проявляти противірусні та протигрибкові властивості. Дослідження рослинних екстрактів з різних видів акацій: *A. catechu, A. nilotica, A. arabica, A. rosea* виявило сильний інгібуючий ефект на протеазу ВІЛ-1, що може свідчити про потенційну цінність цих рослин для розробки нових лікарських препаратів для лікування ВІЛ-інфекції. Достеменно невідомо, які саме компоненти екстракту викликали цю реакцію, але деякі дослідження у минулому показали, що таніни та флавоноїди, які містяться в акаціях, можуть проявляти антивірусну активність проти ВІЛ-1. Наприклад, флавоноїди, такі як кверцетин і кверцетин-3-*O*-глюкозид. Також відомо, що сапоніни, які містяться в акаціях, можуть проявляти противірусну активність. Дослідження показали, що сапоніни, видобуті з *A. rosea* можуть зменшити кількість ВІЛ-1 в культурі клітин. Отже, можливо, що поєднання різних біологічно активних речовин в акації може спричинити інгібуючий ефект на протеазу ВІЛ-1.

Висновок. Акація рожева є доволі перспективною рослинною сировиною, через наявність широкого спектру біологічно активних речовин та в майбутньому може бути використана як основа для розробки великої кількості лікарських та косметичних засобів.

Продовження додатку А

SCREENING OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF STAR ANISE ESSENTIAL OIL AGAINST ENTEROCOCCUS FAECALIS STRAINS
Halina Tkaczenko, Natalia Kurhaluk, Maryna Opryshko, Oleksandr Gyrenko, Lyudmyla Buyun 169

АНАЛІЗ ЛІПОФІЛЬНОЇ ФРАКЦІЇ МОМОРДИКИ ХАРАНТІЇ НАСІННЯ
Бурлака І.С. 174

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ ГУСТОГО ЕКСТРАКТУ З ТРАВИ ОРТИЛІЇ ОДНОБІЧНОЇ
Хворост О. П., Вепрук О. М. 175

DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION OF A HERBAL MEDICINE FOR THE TREATMENT OF ACNE
Salma A., Tizrit Ya., Kriukova A. 176

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗА ДФУ ВИДІВ ECHEVERIA DC
Топтун Ю.В., Новосел О.М. 177

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ У РОЗРОБЛЕННІ ОПОЛІСКУВАЧА ПОРОЖНИНИ РОТА
Мацюк О. Д., Вишневська Л. І. 178

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСДЕРМАЛЬНИХ ТЕРАПЕВТИЧНИХ СИСТЕМ
Олефір А. І., Вишневська Л. І. 179

АНТИОКСИДАТНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕКСТРАКТІВ ПАРОСТКІВ ТА ПРОРОСТКІВ БРОКОЛІ
Іваночко М.В., Лущак В.І. 180

ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ ЛИСТЯ АКАЦІЇ РОЖЕВОЇ
Місан Б.С., Демешко О.В. 182

OVERVIEW OF THE PHARMACOLOGICAL AND THERAPEUTIC PROPERTIES OF F. ASAFOETIDA L.
N.A. Rakhymbayev, U.M. Datkhayev, K.S. Zhakipbekov 183

VALINE PREPARATION OF OXYCOCCUS MACROCARPUS LEAVES EXTRACT – A PROMISING HEPATOPROTECTIVE AGENT
Vlasova Inna, Hrytsyk Roman, Grytsyk Lyubov, Raal Ain, Koshovyi Oleh 185

ERUCA SATIVA IS A PROMISING PLANT FOR USE IN PHARMACY
Плясконіс Ю. Ю., Кукуруза І. В., Захарків І. І. 186

ДИНАМІКА ВИЛУЧЕННЯ ЕКСТРАКТИВНИХ РЕЧОВИН З СИРОВИНИ CETRARIA ISLANDICA (L.) ACH., ЗАГОТОВЛЕНОЇ В УКРАЇНІ, ПРИ ВИКОРИСТАННІ РІЗНИХ ЕКСТРАГЕНТІВ
Шпичак А. О., Хворост О. П. 188

INVESTIGATION THE PROPERTIES OF ARNICA FLOWER EXTRACT ON THE HUMAN SKIN MICROBIOTA
Shostak O.I.1, Granica S2, Krivoruchko O.V.1 189

THE PHARMACOGNOSTIC STUDY OF THE HERB PLANTAGO MAJOR PURPLE VARIETY
Gontova T., Kouritii A. 190

PHARMACOGNOSTIC STUDY OF HELIANTHUS TUBEROSUS VARIETY KIEV WHITE
Gontova T., Kerkouri Y. 191

Додаток Б

National University of Pharmacy
Національний фармацевтичний університет

Department of Technologies of Pharmaceutical preparations
Кафедра технологій фармацевтичних препаратів

CERTIFICATE № 217

СЕРТИФІКАТ

This is to certify that
Цим засвідчується, що

Місан Богдан

has participated in the X International Scientific-Practical Conference
брав(ла) участь у X Міжнародній науково-практичній конференції

"MODERN ACHIEVEMENTS OF PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY"
«СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ»
dedicated to the 60th anniversary of the birth of Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor Gladukh Ievgenii Volodymyrovych
присвяченої 60-річчю з дня народження доктора фармацевтичних наук, професора Гладуха Євгенія Володимировича

May 10-11, 2023, Kharkiv, Ukraine
10-11 травня 2023 року, Харків, Україна

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ Національний фармацевтичний університет №02015938

Rector of the NUPh, prof.
Ректор НФаУ, проф.
Alla KOTVITSKA
Алла КОТВІЦЬКА

Head of the Department of Technologies of Pharmaceutical preparations, prof.
Завідувач кафедри технологій фармацевтичних препаратів, проф.
Oleksandr KUKHTENKO
Олександр КУХТЕНКО

Ф А 2.2.1-32-366

Національний фармацевтичний університет

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
фармакогнозії
Ольга МАЛА

«28» вересня 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ
Місана БОГДАНА

1. Тема кваліфікаційної роботи «Фармакогностичне вивчення біологічно активних сполук листя *Robinia hispida*», керівник кваліфікаційної роботи доцент вищого навчального закладу кафедри фармакогнозії, к.фарм.н., Ольга ДЕМЕШКО, затверджений наказом НФаУ від «06» березня 2023 року № 59.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи квітень 2023 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: фармакогностичний аналіз листя акації лікарського сорту *Robinia hispida*.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): аналіз літературних першоджерел щодо перспектив фармакогностичного вивчення видів та сортів Акації рожевої, вивчення хімічного склау, макро- та мікроскопічних ознак, показників якості листя Акації сорту *Robinia hispida*.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 11 таблиці, 5 рисунків.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	**Ім'я Прізвище, посада консультанта**	**Підпис, дата**	
		завдання видав	**Завдання прийняв**
1	Ольга ДЕМЕШКО, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії, к.фарм.н.	вересень 2022р.	вересень 2022р.
2	Ольга ДЕМЕШКО, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії, к.фарм.н.	жовтень 2022р.	жовтень 2022р.
3	Ольга ДЕМЕШКО, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії, к.фарм.н.	листопад 2022р.	листопад 2022р.

7. Дата видачі завдання: «28» вересня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	**Назва етапів кваліфікаційної роботи**	**Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи**	**Примітка**
1	Загальна характеристика видів роду акацій (огляд літератури)	Вересень-листопад 2022 р.	**виконано**
2	Фармакогностичне вивчення листя Акації сорту *Robinia hispida*	Листопад-лютий 2022-23 р.	**виконано**
3	Написання кваліфікаційної роботи	Березень-квітень 2023 р.	**виконано**
4	Підготовка до захисту	Квітень-травень 2023 р.	**виконано**

Здобувач вищої освіти _____ Богдан МІСАН

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Ольга ДЕМЕШКО

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 59
по Національному фармацевтичному університету
від 06 березня 2023 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти денної форми навчання фармацевтичного факультету НФаУ 2023 року випуску:

№ з/п	Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
1.	Місан Богдан Сергійович	Фармакогностичне вивчення біологічно активних сполук листя *Robinia hispida*	Pharmacognostic study of biologically active compounds of *Robinia hispida* leaves	доц. Демешко О.В.	проф. Комісаренко А. М.

ПІДСТАВА: службова записка завідувача кафедрою про затвердження теми кваліфікаційної роботи, керівника та рецензента.

Вірно: пров. фахівець деканату *Н. В. Фоменко*

Ф А2.8-47-110

ВИСНОВОК

Комісії з академічної доброчесності про проведену експертизу
щодо академічного плагіату у кваліфікаційній роботі
здобувача вищої освіти

№ 112762 від «30 » квітня 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти денної форми навчання Місан Богдана Сергійовича, 5 курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фармакогностичне вивчення біологічно активних сполук листя *Robinia hispida* / Pharmacognostic study of biologically active compounds of *Robinia hispida* leaves», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (компіляції).

Голова комісії,
професор **Інна ВЛАДИМИРОВА**

2%
13%

Ф А 2.2.1-32-353

ВІДГУК

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

Богдан МІСАН

на тему: «Фармакогностичне вивчення біологічно активних сполук листя *Robinia hispida*»

Актуальність теми. Вивчення сировини листя Акації рожевої є досить актуальною в сучасному світі. За останні десятиліття спостерігається зростання інтересу до природних джерел лікарських засобів, особливо до рослинних сировин. Акація рожева є широко поширеною рослиною в Україні та інших країнах світу і відома своїми лікувальними властивостями. Метою дослідження є вивчення хімічного складу та фармакологічної активності сировини листя Акації рожевої.

Результати дослідження можуть бути корисні для розробки нових лікарських засобів для лікування різних захворювань, таких як захворювання дихальних шляхів, серцево-судинні захворювання, гастроінтестинальні захворювання тощо.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Проведене дослідження показало перспективу подальшого використання та створення нових лікарських препаратів на основі трави Акації рожевої для покращення лікування хвороб різних систем організму. Результати досліджень дають змогу розширити ринок та номенклатуру вітчизняних лікарських засобів.

Оцінка роботи. Кваліфікаційна робота виконана Богданом Місаном на достатньо високому науковому рівні. Результати експериментів статистично оброблені та представлені у роботі у вигляді таблиць та рисунків. Висновки узагальнено, що є логічним завершенням теоретичних

та експериментальних досліджень.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту.

Кваліфікаційна робота Богдана Місана «Фармакогностичне вивчення біологічно активних сполук листя Robinia hispida» відповідає всім вимогам, що висуваються до кваліфікаційних робіт і може бути представлена до захисту до Екзаменаційної комісії Національного фармацевтичного університету.

Науковий керівник _____ Ольга ДЕМЕШКО

«06» квітня 2023р.

Ф А 2.2.1-32-356

РЕЦЕНЗІЯ
на кваліфікаційну роботу ступеня вищої освіти магістр,
спеціальності 226 Фармація, промислова фармація
Богдана МІСАНА
на тему: «Фармакогностичне вивчення біологічно активних сполук листя Robinia hispida»

Актуальність теми. На фармацевтичному ринку представлена досить велика кількість фітопрепаратів акації, але в той же час існує досить велика кількість різних видів Акацій, властивості яких ще не досить детально вивчені і існує велика кількість потенційно корисних ефектів рослин цього виду, які ще не досить детально вивчені. Так наприклад при вивченні доступної літератури, були виявленні такі ефекти, як протираковий, ранозагоювальний, репаративний.

Теоретичний рівень роботи. Студентом оброблена велика кількість літературних першоджерел щодо систематики роду акацій, ступеню вивченності морфолого-анатомчних ознак видів, хімічного складу сировини. Зміст роботи повністю відповідає завданню, поставленому студентові.

Пропозиції автора з теми дослідження. У кваліфікаційній роботі автором обгрунтовано перспективність використання листя акації сорту Robinia hispida за хімічним складом і легким вирощуванням та доступністю сировини для розробки лікарських препаратів.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. За результатами фармакогностичних досліджень акації сорту Robinia hispida створено передумови для подальшого вивчення цього сорту і розробці перспективних лікарських засобів. Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані у роботі, базуються на експериментальних даних і логічно витікають з отриманих результатів.

Недоліки роботи. У тексті зустрічаються граматичні помилки та невдалі

вирази.

Загальний висновок і оцінка роботи. Матеріал кваліфікаційної роботи Богдана МІСАНА викладено методично правильно, послідовно та логічно, що вказує на вміння автора користуватися науковою літературою, узагальнювати експериментальні дані. Кваліфікаційна робота Богдана МІСАНА за результатами досліджень і виконаному об’ємі може бути рекомендована до захисту до Екзаменаційної комісії НФаУ.

Рецензент_____проф. Андрій КОМІСАРЕНКО

«13» квітня 2023 р.

Ф А2.2.1-91-287

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'ЯУКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ №13
засідання кафедри фармакогнозії

«19» квітня 2023 року
м. Харків
засідання кафедри
фармакогнозії

Голова: завідувач кафедри, канд. фарм. наук, доцент Мала О.С.
Секретар: канд. фарм. наук, ас. Комісаренко М. А
Присутні: зав. каф. доц. Мала О.С., проф. Ковальова А. М., проф. Гонтова Т.М., проф. Кошовий О.М., проф. Криворучко О.В., доц. Бородіна Н.В., доц. Демешко О.В., доц. Очкур О.В., доц. Машталер В.В., ас. Гончаров О.В., ас. Комісаренко М.А.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

1. Представлення кваліфікаційних робіт до захисту в Екзаменаційній комісії НФаУ.

СЛУХАЛИ: Про представлення до захисту в Екзаменаційній комісії НФаУ кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти Богдана МІСАНА на тему «Фармакогностичне вивчення біологічно активних сполук листя Robinia hispida».
Науковий керівник: к.фарм.н., доц. Ольга ДЕМЕШКО.
Рецензент: д.фарм.н., проф. Андрій КОМІСАРЕНКО

В обговоренні кваліфікаційної роботи брали участь зав. каф. доц. Мала О.С., проф. Гонтова Т.М., проф. Кошовий О.М., проф. Криворучко О.В., доц. Машталер В.В., доц. Демешко О.В., ас. Гончаров О.В.

УХВАЛИЛИ: Рекомендувати до захисту у Екзаменаційній комісії НФаУ кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти Богдана МІСАНА на тему: «Фармакогностичне вивчення біологічно активних сполук листя Robinia hispida», науковий керівник: к.фарм.н., доц. Ольга ДЕМЕШКО.

Голова
Завідувачка кафедри фармакогнозії Ольга МАЛА

Секретар Микола КОМІСАРЕНКО

Ф А2.2.1-32-042

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувач вищої освіти Богдан МІСАН до захисту кваліфікаційної роботи

за галуззю знань 22 Охорона здоров'я

спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація

освітньою програмою Фармація

на тему: «Фармакогностичне вивчення біологічно активних сполук листя Robinia hispida»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Микола ГОЛІК /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Богдан МІСАН засвоїв принципи роботи з літературними першоджерелами, опанував методики аналізу рослинної сировини, що були використані у роботі. Отримані результати досліджень за актуальністю, науковим та практичним значенням відповідають вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт. Здобувач вищої освіти Богдан МІСАН допускається до захисту кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії Національного фармацевтичного університету.

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Ольга ДЕМЕШКО

«06» квітня 2023 року

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувач вищої освіти Богдан МІСАН допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри
фармакогнозії

_____ Ольга МАЛА

«19» квітня 2023 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« » 2023 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ /Лена ДАВТЯН/