

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «**ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАВИ *GRATIOLA***
OFFICINALIS L.»

Виконав: здобувач вищої освіти групи

226Ф 20Фм(2,6з)-01

спеціальності 226 Фармація, промислова фармація

освітньої програми Фармація

Аліна ХАМРОВСЬКА

Керівник: доцент закладу вищої освіти кафедри

фармакогнозії, к.фарм.н., доцент

Олександр ОЧКУР

Рецензент: доцент закладу вищої освіти кафедри хімії

природних сполук і нутриціології, к.фарм.н.,

доцент Олена НОВОСЕЛ

АНОТАЦІЯ

Хамровська Аліна. Фітохімічне дослідження трави *Gratiola officinalis* L.

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному вивченню трави *Gratiola officinalis* L. флори України з перспективою створення на її основі лікарських засобів. Проведено скринінг якісного складу біологічно активних речовин трави *Gratiola officinalis* L., встановлено кількісний вміст полісахаридів, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот та суми розчинних поліфенольних сполук, визначено антирадикальну активність.

Ключові слова: авран, флавоноїди, поліфеноли, антирадикальна активність.

ABSTRACT

Khamrovska Alina. Phytochemical study of *Gratiola officinalis* L. herb

The qualification work is devoted to the phytochemical study of the *Gratiola officinalis* L. herb of the flora of Ukraine with the prospect of creating medicines based on it. Screening of the qualitative composition of biologically active substances of the *Gratiola officinalis* L. herb was carried out, the quantitative content of polysaccharides, flavonoids, hydroxycinnamic acids, the amount of soluble polyphenolic compounds and radical scavenging activity was determined.

Key words: *Gratiola*, flavonoids, polyphenols, radical scavenging activity.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ФАРМАКОГНОСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА <i>GRATIOLA OFFICINALIS</i> L.	9
1.1. Ботанічна характеристика аврану лікарського	9
1.2. Фітотерапевтичні властивості аврану лікарського	12
1.3. Хімічний склад трави аврану лікарського	16
1.4. Використання аврану лікарського в офіційній медицині та косметології	21
РОЗДІЛ 2. ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАВИ <i>GRATIOLA</i> <i>OFFICINALIS</i> L.	24
2.1. Об'єкти та методи дослідження	24
2.2. Ідентифікація основних груп БАР	26
2.2.1. Отримання екстрактів для аналізу	26
2.2.2. Виявлення вуглеводів	27
2.2.3. Виявлення простих фенолів	27
2.2.4. Виявлення кумаринів	28
2.2.5. Виявлення флавоноїдів	28
2.2.6. Виявлення дубильних речовин	29
2.2.7. Виявлення сапонінів	29
2.2.8. Виявлення іридоїдів	30
2.2.9. Виявлення алкалоїдів	31
2.2.10. Виявлення серцевих глікозидів	31
2.2.11. Ідентифікація БАВ хроматографічними методами дослідження	32
2.3. Визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин	34

2.3.1. Кількісне визначення гідроксикоричних кислот	34
2.3.2. Визначення кількісного вмісту флавоноїдів	34
2.3.3. Кількісне визначення суми розчинних поліфенолів	36
2.3.4. Визначення антирадикальної активності	36
2.4. Встановлення числових показників якості трави аврану лікарського	37
2.4.1. Визначення втрати маси при висушуванні	37
2.4.2. Визначення загальної золи	38
2.4.3. Визначення золи, нерозчинної у кислоті хлоридній	39
2.4.4. Визначення екстрактивних речовин	39
ВИСНОВКИ	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПЕРШОДЖЕРЕЛ	42
ДОДАТКИ	46

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АРА – антирадикальна активність;

БАР – біологічно активні речовини;

ВЕРХ – високоефективна рідинна хроматографія;

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я;

ДСЗ – державний стандартний зразок;

ДФ СРСР – Державна фармакопея СРСР;

ДФУ – Державна фармакопея України;

ЛРС – лікарська рослинна сировина;

НФаУ – Національний фармацевтичний університет;

ПХ – паперова хроматографія;

ТШХ – тонкошарова хроматографія;

УФ – ультрафіолетовий.

ВСТУП

Актуальність теми. *Gratiola officinalis* L. (авран лікарський), що належить до родини *Scrophulariaceae*, є багаторічною низькорослою трав'янистою рослиною, яка зазвичай росте у добре зволжених місцях по всій території України. У народній медицині надземну частину аврану використовують для лікування різноманітних захворювань, таких як золотуха, цистит, кольки, розлади шлунку та менструального циклу, хвороби шкіри та печінки, а також збільшення селезінки, водянка, жовтяниця та глисти. Корінь і квітуча трава є серцево-зміцнюючим, сечогінним, сильним послаблюючим і глистогінним засобом. Трава аврану входить до мікстури за прописом М. Н. Здренко [4, 32].

У літературі повідомляється про вміст у *G. officinalis* карденолідів, флавонових глікозидів, глікозидів кукурбітацину та іридоїдів [9].

Метою нашої роботи стало фітохімічне вивчення трави *Gratiola officinalis* L. флори України з перспективою створення на їх основі лікарських засобів.

Для досягнення поставленої мети нами вирішувались наступні **завдання:**

Метою нашої роботи стало фітохімічне вивчення трави *Gratiola officinalis* L. флори України з перспективою створення на їх основі лікарських засобів.

Для досягнення поставленої мети нами вирішувались наступні **завдання:**

- Визначення сучасного стану дослідження *Gratiola officinalis* L. .;
- Проведення ідентифікації основних груп біологічно активних речовин (БАР) трави аврану лікарського;
- Визначення кількісного вмісту основних груп БАР трави аврану лікарського;

- Встановлення основних числових показників якості досліджуваної сировини.

Об'єктом дослідження стала трава аврану лікарського, заготовленої у червні 2021 р. незадовго до цвітіння на території Ізюмського району Харківської області.

Предмет дослідження – аналіз наукової літератури по темі кваліфікаційної роботи, визначення якісного та кількісного вмісту основних груп БАР досліджуваної ЛРС, встановлення основних числових показників її якості.

Методи дослідження: при виконанні кваліфікаційної роботи нами були використані фізичні методи дослідження – визначення втрати в масі при висушуванні, вмісту загальної золи та золи, нерозчинної у хлоридній кислоті, сухого залишку; фізико-хімічні – паперова хроматографія, тонкошарова хроматографія, абсорбційна спектрофотометрія в УФ і видимій областях спектру; хімічні – реакції ідентифікації БАР, титриметричні методи; інформаційні – при створенні огляду наукової літератури, обробці результатів дослідження та оформленні кваліфікаційної роботи; статистичні – при обробці результатів дослідження відповідно до вимог ДФУ.

Практичне значення отриманих результатів. Проведено скринінг якісного складу БАР трави аврану лікарського, встановлено кількісний вміст полісахаридів, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот та суми розчинних поліфенольних сполук, встановлено числові показники якості сировини. Проведені дослідження створюють підґрунтя для подальшого вивчення та застосування в медицині досліджуваної ЛРС.

Елементи наукових досліджень. Вперше проведене комплексне фармакогностичне вивчення трави *Gratiola officinalis* L. флори України з встановленням якісного складу та кількісного вмісту БАР; визначені основні числові показники досліджуваної сировини.

Апробація результатів дослідження і публікації. Результати дослідження були представлені на V Міжнародній науково-практичній

internet-конференції «Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин» (м. Харків, 23-25 листопада 2022 р.). За результатами кваліфікаційної роботи було опубліковано 1 тези доповіді.

Структура і обсяг кваліфікаційної роботи. Робота складається зі вступу, анотації українською та англійською мовами, огляду літератури, розділу власних досліджень, загальних висновків, списку використаної літератури, який включає в себе 32 джерела, в тому числі 27 іноземними мовами, та додатків. Зміст роботи викладено на 41 сторінці основного тексту, ілюстровано 4 рисунками та 1 таблицею.

РОЗДІЛ 1. ФАРМАКОГНОСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА *GRATIOLA OFFICINALIS*

Царство рослин є найважливішим джерелом природних антиоксидантів та інших цінних природних сполук, які знаходять своє застосування в якості натуральних харчових добавок, інгредієнтів функціональних харчових продуктів, нутрицевтиків, фармацевтичних препаратів та космецевтиків. Збільшення переваг натуральних продуктів замість синтетичних було важливим фактором, який стимулював пошук і дослідження нових джерел таких продуктів протягом останніх кількох десятиліть. Природні антиоксиданти є найбільш інтенсивно досліджуваними компонентами різних природних джерел, зокрема рослинних продуктів, таких як спеції, ароматичні та лікарські рослини [16].

Швидкий розвиток аналітичних методів також був дуже важливим фактором у відкритті та характеристиці численних компонентів рослин. Однак царство рослин складається з величезної кількості видів, і багато з них досі залишаються маловивченими. Тому пошук і всебічне вивчення нових джерел біологічно активних речовин, придатних для збереження якості харчових продуктів і зміцнення здоров'я населення, залишаються цікавим та корисним завданням, оскільки недостатньо використовувані лікарські рослини можуть містити цінні біоактивні компоненти, такі як поліфеноли, каротиноїди, аскорбінова кислота, амінокислоти, ненасичені ліпіди та ін. [15].

1.1. Ботанічна характеристика аврану лікарського

Народні назви: авран лікарський, бождереве, лихоманкова трава, жовчинець лікарський, граціола, благодатка; авран лекарственный

Gratiola officinalis – багаторічна трав'яниста рослина родини ранникових. Стебло пряме, біля основи червоно-фіолетове, на верхівці чотиригранне, 15-20 см заввишки. Листки сидячі, супротивні, ланцетні, крапчасто-залозисті; нижні – тупі, майже цілокраї, решта – пилчасті, гострі.

Квітки пазушні, одиничні, двостатеві, неправильні, білі. *Плід* – коробочка. Цвіте у червні – вересні.

G. officinalis Linn., широко відомий як авран лікарський, є лікарською рослиною. Здебільшого зустрічається в Європі. Має гладеньке 4-гранне стебло і ланцетні 3 або 5-вирізними листками. Стебло може мати висоту від 15 до 35 сантиметрів з гладкими блідо-зеленими листками та білуватими квітами. Віночок білий з фіолетовими смужками. Чашечка часто 7-лопатева. Поодинокі квітки на ніжці розташовані в пазухах пар листків і мають блідо-червоний або білуватий колір. Чашечка зрощена лише біля основи і має 5 зубчиків.

Віночок має чітку трубку і двогубу облямівку. Верхня губа крайова, а нижня розділена на 3. Є 4 тичинки, 2 безплідних і 2 фертильних і 1 верхня зав'язь [4].

Плід має 4 кришечки, які розриваються. Рослина не має запаху, але на смак гірка (рис. 1.1, 1.2).



Рис.1.1. Авран лікарський

Поширення. Ростає на вологих місцях, на луках, по берегах річок по всій території України.

Ареал рослини дуже великий і охоплює значну територію Євразії та Північної Америки.

На території СНД зустрічається в степовій зоні та південній частині лісової зони європейської частини, у Передкавказзі та на півдні Західного Сибіру; ближче до півночі росте лише по долинах великих річок (Іртиша, Обі).

Заготівля і зберігання. Заготовляють надземну частину рослини (*Herba Gratiolae*) незадовго до цвітіння або коріння – восени. Сушать на горищі або під наметом. Зберігають у сухих приміщеннях. Строк придатності – 3 роки. Аптеками рослина не відпускається.



Рис.1.2. Квітка аврану лікарського

В Україні промислова заготівля аврану лікарського можлива лише в басейні Дніпра, переважно по берегах лівих приток. Із метою використання для лікарських потреб використовують надземну частину рослини, яку заготовляють незадовго до цвітіння. Після осипання плодів лікувальні

властивості рослини сильно послаблюються. Траву зрізають серпами та ножами на висоті від 5 до 10 см. Використовують коріння, яке заготовляють восени. Сушать у провітрюваному та захищеному від сонячних променів місці: на горищах, навісах, розстеливши тонким шаром на папері або тканині, часто перемішуючи. Можна сушити також в сушарках при температурі 50-60 °C, тому що при швидкій сушці краще зберігаються глікозиди. Висушену сировину потрібно зберігати у сухих місцях [4, 32].

1.2. Фітотерапевтичні властивості аврану лікарського

Gratiola officinalis L., широко відомий як авран лікарський, добре znаний своїми фармакологічними властивостями. Різні частини цієї рослини (корінь і трава) знаходять застосування в фітомедицині. Будучи багатим джерелом біологічно активних компонентів терапевтичного значення, *G. officinalis* використовується як потужний фітотерапевтичний засіб для лікування подагри, легкої водянки, радикуліту, зовнішніх виразок, кишкових глистів, хронічної екземи та постійного свербіння шкіри.

Авран лікарський використовується у фітотерапії для лікування різноманітних захворювань, таких як золотуха, цистит, кольки, деякі розлади шлунка та менструального циклу, хвороби шкіри та печінки, а також збільшення селезінки, водянка, жовтяниця, глисти тощо. Висушена трава аврану лікарського є сечогінним і блювотним засобом. *G. officinalis* також використовується як біостимулюючий засіб при захворюваннях кровотворення, печінки та дихання людини. Корінь і квітуча трава є серцево-зміцнюючим, сечогінним, сильним кровоочисним і глистогінним засобом.

Добре відома токсичність аврану лікарського, але він все ще використовується в гомеопатії та в медицині як протиглисний засіб. Трава дуже гірка на смак, що пов'язано з високим вмістом глікозидів кукурбітацину. Побічні ефекти від його надмірного вживання включають нудоту, зменшення ваги тіла, аборти, пошкодження нирок і кишкові кровотечі [30, 32].

Препарати аврану лікарського діють на серце подібно до дії наперстянки великоквіткової. Вони мають сечогінні, проносні, глистогінні та дермотонічні властивості. В народній медицині рослину використовують при серцевій недостатності, що супроводжується асцитом, при жовтяниці, хворобах печінки, запорах, глисній інвазії (аскаридами), хронічних захворюваннях шкіри (свербець, короста, трофічна виразка, екзема, різні рани, висипання, лишай), для лікування забитих місць, з метою посилення пологової діяльності та при відсутності менструацій. Як серцевий засіб авран лікарський доцільно вживати разом зі слизистими відварами, щоб уникнути подразнень шлунка і кишок. В офіційній медицині авран лікарський входить до мікстури за прописом М. Н. Здренко.

У народній медицині перемелену, сушену траву аврану лікарського рекомендують приймати як проносний засіб, свіжу подрібнену траву прикладають до крововиливів, ударів, застарілих виразок, лікують їй висип та подагру. Водний настій аврану лікарського рекомендують при жовтяниці, лихоманці, водянці, набряках серцевого походження, асциті, аритмії, хворобах печінки, геморої, розширенні вен, порушенні менструацій, астмі та папіломатозі сечового міхура. У більш сильній концентрації він виявляє антигельмінтні властивості, особливо ефективний від карликового цїп'яка і аскарид. Деякі лікарі вважають, що відвар аврану допомагає кинути палити. Зовнішньо відвар і припарки з сушеного аврану лікарського народна медицина пропонує застосовувати від ревматизму, різних хвороб суглобів, при шкірному свербінні, ранах, що гнояться, нейродерміті, хронічних виразках, лишаях і екземах [19, 21].

Галенові препарати аврану лікарського проявляють кардіотонічну дію, подібно до наперстянки. Мають проносні, сечогінні, глистогінні властивості.

Лікарські форми і застосування. Внутрішньо – настій трави (1 чайна ложка на 1 склянку води) п'ють по 1 столовій ложці через 2–3 години як серцевий засіб і при жовтяниці; відвар трави (половина чайної ложки на 1 склянку води) вживають по 1 чайній ложці через 15–20 хв як глистогінний

засіб; відвар коріння (2–7 г на 360 мл води) п'ють по столовій ложці на прийом як проносний засіб; настій трави і коріння (по 2 г на 200 мл води) приймають по столовій ложці 3–4 рази на день як сечогінний засіб.

Зовнішньо – компреси з настоєм трави (2 чайні ложки на 1 склянку окропу); мазь із соку рослини, змішаного з жирною основою у співвідношенні 1:1; свіжу потовчену траву прикладають до забитих місць. Авран – отруйна рослина! Вживати тільки за порадою і під наглядом лікаря.

Настій. Беруть 1 чайну ложку сухої сировини на 200 мл окропу. Після настоювання вживають по 1 столовій ложці тричі на день після їжі.

Зовнішньо. 2 чайні ложки сухої трави заливають 200 мл окропу та застосовують зовнішньо у вигляді компресів.

Мазь. Беруть сік рослини та жирну основу та розмішують 1:10. Використовують при забоях [22, 26].

Порошок. Рослину висушують і подрібнюють, розтовкують в порошок. Приймають для лікування екземи, дерматитів, старих ран. Приймати потрібно по 0,2 г (на кінчику ножа) три рази в день, запиваючи водою.

Свіжа рослина. Свіжою рослиною лікують трофічні виразки. Сировину мнуть, прикладають до виразки та забинтовують. Мінняють пов'язку чотири рази на день. Також одночасно рекомендується приймати порошок рослини по 0,2 г (на кінчику ножа) три рази в день. За літній сезон можна позбавитися від трофічної виразки повністю.

Для лікування хвороб серця і жовтяниці: настій або відвар 1 чайної ложки трави аврану в 1 склянці води п'ють по 1 столовій ложці через 2-3 години.

Як глистогінний засіб: - відвар $\frac{1}{2}$ чайної ложки трави в 1 склянці води п'ють по 1 чайній ложці через 15-20 хв. або настій суміші $\frac{1}{2}$ чайної ложки коренів аврану, $\frac{1}{2}$ чайної ложки квіток пижма на 1 склянці води дають дітям по $\frac{1}{2}$ - 1 столовій ложці вранці натщесерце і таку ж дозу на ніч, дорослим - по 2 столові ложки вранці і ввечері [4, 31].

Як сечогінний засіб: - настій $\frac{1}{2}$ чайної ложки листя і $\frac{1}{2}$ чайної ложки коренів аврану на 1 склянці води п'ють по 1 столовій ложці 3-4 рази на день.

Як проносне: - сухий порошок цієї суміші беруть по 1 чайній ложці.

Зовнішньо при хронічних хворобах (виразках, розширенні вен), для лікування забитих місць: - свіжу стовчену траву прикладають до хворого місця.

Лікування асцити: 4 чайних ложки сировини заливають стаканом кип'ятку та настоюють 1 годину, проціджують. Приймають по 2 столовій ложці 2 рази вдень або через день.

Лікування серцевої недостатності: неповну чайну ложку трави заварюють у 180 мл кип'ятку, настоюють 1 годину та проціджують. Авран подразнює шлунок та кишечник, тому до настою можна додати 2 столових ложки розведеного водою крохмалю. П'ють по 40 мл настою три рази в день.

Ваду серця, ускладнену набряками і асцитом лікують настоем із 3 чайних ложок трави, яку заливають стаканом кип'ятку та настоюють 1 годину. Проціджують та приймають по 2 столові ложки 2 рази в день або через день. Графік потрібно встановити індивідуально [26].

При захворюваннях печінки та загальному розладі серцевої діяльності. Пів чайної ложки трави заливають стаканом кип'ятку та витримують на водяній бані 12 хвилин, після цього охолоджують 40 хвилин при температурі 24 градуси, проціджують, доводять об'єм до вихідного кип'яченою водою. Приймають по 1 столовій ложці три рази на день після їжі. Відвар зберігають в холодильнику.

Вся рослина отруйна, а тому вживати її можна тільки за порадою і під наглядом лікаря. Рослина зберігає токсичність і після висушування. Вживання великих доз трави викликає сильне подразнення слизової оболонки шлунка та кишечника, пронос, судоми, порушення роботи нирок. Відомі випадки отруєння тварин (головним чином коней та великої рогатої худоби) після поїдання сіна з домішкою аврану [10].

Перша допомога при отруєнні авраном – викликати блювоту, потім необхідно застосувати активоване вугілля, після чого обов'язково слід звернутися в лікарню або до лікаря.

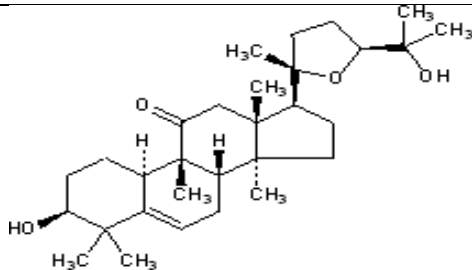
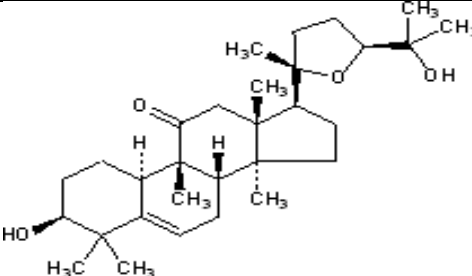
1.3. Хімічний склад трави аврану лікарського

Трава аврану лікарського містить близько 0,3 % глікозидів (граціолінін, граціотоксин, граціозид, граціолін), сапоніни, гіркоти, смолисті речовини, кислоти (бетулінову, граціолінову, дубильну, яблучну і жирні кислоти).

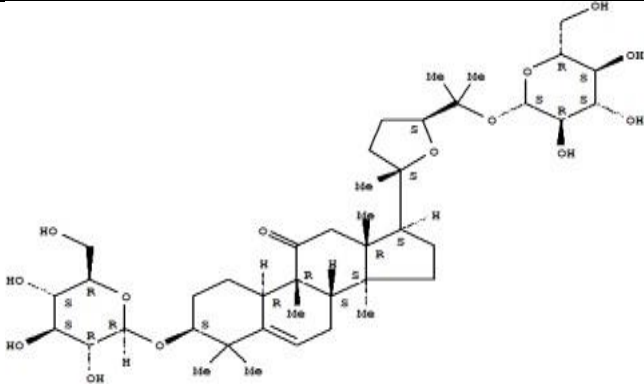
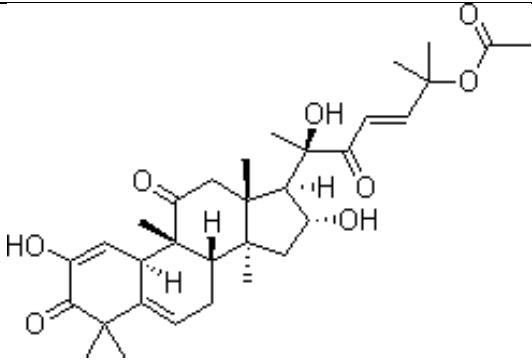
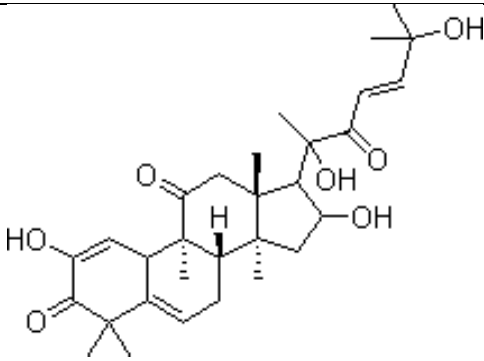
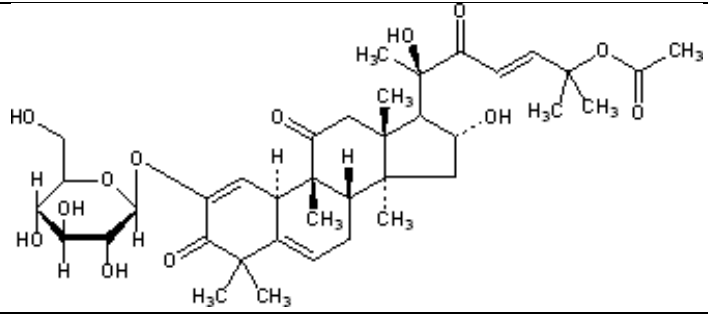
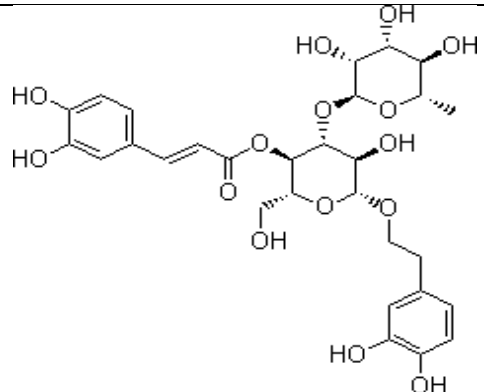
Основними БАР, присутніми у траві *G. officinalis*, є гратіогенін, 16-гідроксигратіогенін, кукурбітацин-Е та І, глікозиди гратіогенін-3бета-D-глюкозид, гратіозид, елатеринід, лігнани, які мають багато лікарських застосувань. Згідно з проведеними дослідженнями, в *G. officinalis* присутні алкалоїди, флавоноїди, сапоніни та глікозидоподібні речовини, а в цій рослині також знайдено флавоноїди, сапоніни, глікозидоподібні речовини, сліди алкалоїдів, похідних кумарину та маніту (табл. 1.1).

Таблиця 1.1.

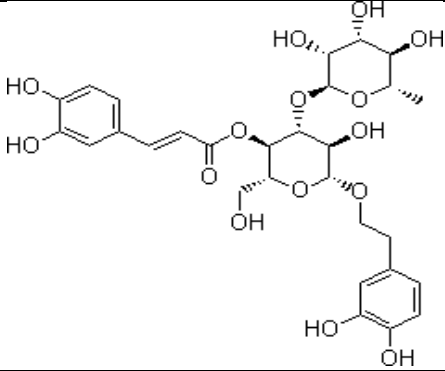
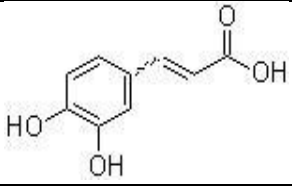
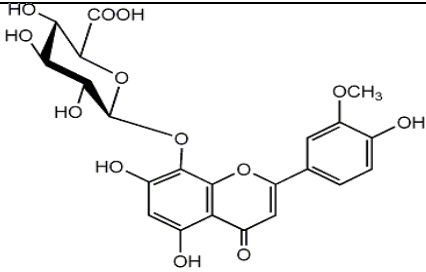
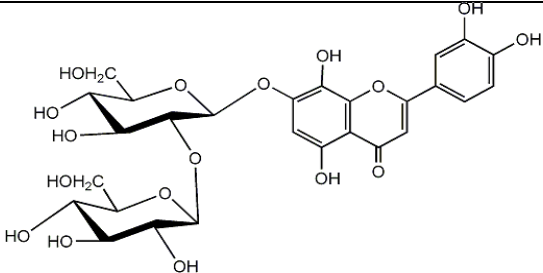
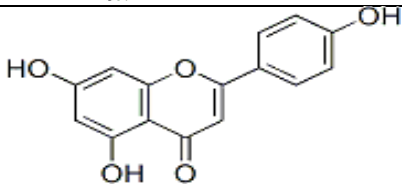
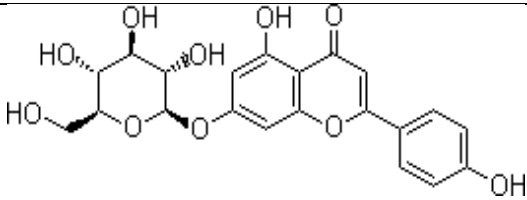
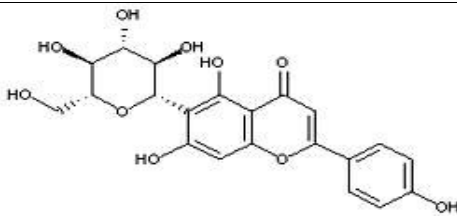
Діючі речовини, виділені з *G. officinalis*

Структурна формула сполуки	Назва сполуки
Терпеноїди	
	Гратіогенін
	16-Гідроксигратіогенін

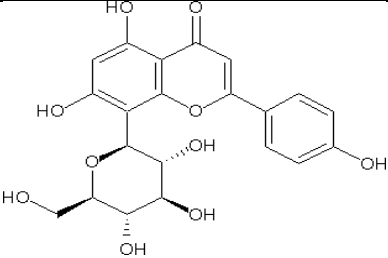
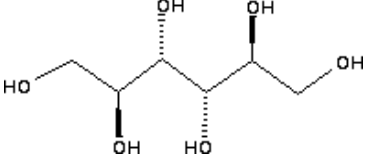
Продовження табл. 1.1.

	Граціозид
	Кукурбітацин Е
	Кукурбітацин І
	Елатерінід
Гідроксикоричні кислоти	
	Вербаскозид

Продовження табл. 1.1

	Аренаріозид
	Кофейна кислота
Флавоноїди	
	8-гідроксихризоеріол-8-О-глюкоурозид
	Гіполаєтин-7-О-софорозид
	Апігенін
	Космосіїн
	Сапонаретин

Продовження табл. 1.1

	Вітексин (апігенін-8-С-глюкозид)
Інші сполуки	
	D-маніт

Кукурбітацини – це хімічні сполуки, які мають проносну дію, а також працюють як антиканцерогени. Серед активних речовин, знайдених у *G. officinalis*, багато кукурбітацинів, які в основному складаються з тритерпеноїдних речовин, які є дуже токсичними та гіркими. З *G. officinalis* виділено вісім нових глікозидів кукурбітацину та визначено їх структуру [17].

Трава *G. officinalis* має високий вміст гірких кукурбітацинів, які є токсичними сполуками і зустрічаються переважно в глікозильованій формі. Похідні кукурбітацину також відповідають за кардіотоксичну активність. Rothenburger і Haslinger (1995) повідомили про присутність глікозиду під назвою елатеринід (2-O-β-D-глікопіранозил-кукурбітацин E), дезацетил-елатериніду та їх аглікони, кукурбітацину E та кукурбітацину I. Крім того, були виділені моноглюкозид і диглюкозид гідролізованого гратіогеніну. і ідентифіковані. Гратіозид був виявлений як один із основних кукурбітацинових компонентів аврану лікарського. Рослина також містить тритерпенові кислоти, такі як пентациклічна тритерпенова бетулінова кислота. Крім того, з трави аврану лікарського виділили два ефіри глікозидів кавової кислоти, вербаскозид і аренаріозид, а також флавонові С-моноглікозиди та похідні skutellareїну [24, 25].

Глікозидні ефіри кофейної кислоти, виділені з *G. officinalis*, це вербаскозид і аренаріозид (табл. 1.1). Було показано, що кофейна кислота

пригнічує канцерогенез, хоча інші експерименти показують можливі канцерогенні ефекти. Кофейна кислота також виявляє імуномодулюючу та протизапальну дію.

Флавоноїди – це речовини, які діють як антитромботичні судинорозширювальні, антибактеріальні, протизапальні та протиалергічні засоби. У траві *G. officinalis* було виявлено дві різні форми флавоноїдів. Один із хемотипів цієї рослини характеризується продукцією 8-гідроксильованих флавон-О-глікозидів, серед яких нові рослинні речовини 8-гідроксихризоеріол 8-О-глюкуронід, гіполаетин 7-О-софорозид, 8-гідроксихризоеріол 7-О-софорозид, та ізоскутеллареїн 8-О-софорозид. Згідно з іншими дослідженнями, з *G. officinalis* також було вилучено новий флавоноїд під назвою лігнізид та С-глікозил-похідні [24, 32].

Апігенін (4, 5, 7-тригідроксифлавіон) – жовта кристалічна тверда речовина є агліконом кількох глікозидів. Використовується для фарбування вовни. Апігенін також використовується як хіміопрофілактичний засіб для овочів і фруктів. Дев'ять флавоноїдів було отримано з *G. officinalis* за допомогою паперової хроматографії та капронової хроматографії. Апігенін, космосіїн, одна з форм сапонаретину і вітексин були серед дев'яти знайдених у траві аврану лікарського флавоноїдних сполук (табл. 1.1).

G. officinalis перевіряли на карденоліди або глікозиди, що впливають на серцеву діяльність, як фітохімічними методами, так і біперфузією ізольованого серця морської свинки. Глікозидної активності серця не виявлено. Речовина гратіотоксин, яка раніше інтерпретувалася як серцевий глікозид, ідентична глікозиду кукурбітацину елатерініду, близько 1,5% якого міститься в *Herba Gratiolae*, протестований на ізольованих серцевих препаратах, він показав лише відносно низьку кардіотоксичність [29].

Маніт використовується після травм голови для зниження внутрішньочерепного тиску, доки не буде застосовано більш остаточне лікування. Його вводять внутрішньовенно, що призводить до зниження реабсорбції води та Na^+ . Отже, маніт збільшує екскрецію води та Na^+ , тим

самим зменшуючи об'єм позаклітинної рідини. Листя *G. officinalis* містило 0,22 і 3,1% D-маніту [22, 23].

1.4. Використання аврану лікарського в офіційній медицині та косметології

Авран лікарський (*Gratiola officinalis* L., Plantaginaceae) відноситься до рослин, які широко застосовуються в народній медицині багатьох країн світу. Він природньо росте в Центральній і Південній Європі, Центральній і Західній Азії та Північній Америці. Віддає перевагу вологим місцям, таким як болота, вологі луки, вологе оточення річок і морів; тому його стало мало через осушення великих територій, які раніше були природними місцями існування *G. officinalis*.

Авран лікарський використовується в лікувальних цілях. Наприклад, препарати *Herba Gratiolae* використовувалися для лікування захворювань печінки, вісцеральних непрохідностей, шкірних захворювань, менструальних розладів, подагри та для вигнання глистів. Також повідомлялося, що *G. officinalis*, як відомо, впливає на нервову систему та має певний вплив на шлунково-кишкові захворювання, зокрема гастрит, виразку дванадцятипалої кишки, розтягнення та гул. Діуретичний, простудний, блювотний, кардіоактивний і антигельмінтний ефекти *G. officinalis* пов'язані з серцевими глікозидами, включаючи гратіолін, гратіогенін, гратіотоксин і компонент ефірної олії гратіолон. Препарати аврану лікарського дотепер використовуються в гомеопатії для лікування запальних інфекцій травної системи та захворювань печінки, а в народній медицині – як протиглисний засіб [16, 20].

Літературні дані щодо антиоксидантних властивостей препаратів *G. officinalis* та окремих компонентів є досить мізерними, і мало відомо про хімічні компоненти, які мають антиоксидантну дію та активність поглинання радикалів. Таким чином, основною метою цього дослідження було оцінити здатність екстрактів аврану лікарського поглинати радикали за допомогою

автономних та он-лайн аналізів поглинання радикалів ВЕРХ/УФ/ДРРН та скринінгу фітохімічного складу за допомогою сучасних інструментальних методів аналізу. Отримані дані можуть бути використані для подальшої оцінки можливостей використання *G. officinalis* у рецептурах функціональних харчових продуктів або нутрицевтиків [21, 26].

Екстракти *G. officinalis* використовувалися в мазях і кремах для лікування вугрів. Фармацевтичні композиції для лікування акне містять від 0,5 до 40% екстракту прополісу у фармацевтичному диспергаторі, який містить пом'якшувальний засіб на основі рослинного екстракту з нейтральним буфером, що містить екстракт вербаскуму та опціонально екстракт із групи рослин, що включає авран лікарський.

Екстракт *G. officinalis* «Hedgehyssop» входять до складу гомеопатичних засобів. Було проведено дослідження для вивчення активних компонентів аврану лікарського за допомогою методу ВЕРХ у маточній настоянці аврану, і його результати показали вміст кукурбітацину Е, кукурбітацину І, глікозиду кукурбітацину Е та глікозиду кукурбітацину І як 0,0065, 0,0031, 0,0011 і 0,0006% відповідно [16].

Отже, *G. officinalis* L. високо цінується в народній медицині багатьох країн світу завдяки широкому спектру лікувальних властивостей та різноманітності біологічно активних компонентів, що мають різноманітну хімічну структуру. Необхідно провести детальні дослідження, щоб розшифрувати та розпізнати механізми, пов'язані з різними біоактивними властивостями екстрактів, шляхом проведення клінічних випробувань *in vivo*, що включають дослідження безпеки та ефективності. *G. officinalis* збагачений хімічними речовинами, які є антибактеріальними, протизапальними, протиалергічними, антиканцерогенними та які допомагають в осморегуляції. Як висновок можна сказати, що *G. officinalis* можна використовувати для лікування таких типів захворювань з найменшими побічними ефектами. Необхідно проводити подальші дослідження складу, токсичності та

фізіологічної активності цієї лікарської рослини, щоб якнайефективніше використовувати її терапевтичні властивості для боротьби з хворобами.

Висновки до розділу 1.

Авран лікарський (*Gratiola officinalis*) є багаторічною низькорослою трав'янистою рослиною, яка зростає по всій території України. *G. officinalis* L. високо цінується в народній медицині багатьох країн світу завдяки широкому спектру лікувальних властивостей та різноманітності біологічно активних компонентів, що мають різноманітну хімічну структуру. У народній медицині трава аврану лікарського використовується як серцевий, сечогінний, послаблюючий і глистогінний засіб. Трава аврану входить до мікстури за прописом Здренко. У літературі повідомляється про вміст у траві аврану лікарського карденолідів, гідроксикоричних кислот, флавонових глікозидів, похідних кукурбітацину та іридоїдів.

РОЗДІЛ 2. ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАВИ *GRATIOLA OFFICINALIS* L.

2.1. Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження стала трава аврану лікарського, заготовлена у червні 2021 р. незадовго до цвітіння на території Ізюмського району Харківської області.

Для ідентифікації ЛРС при заготовці нами були використані Визначник вищих рослин України та інтернет-ресурси.

Заготівля трави аврану лікарського проводилась у фазу бутонізації, в суху погоду, у першій половині дня. Зрізали наземну частину рослини ножицями на висоті 5-10 см від ґрунту. Сушили в сушарці при температурі 60° С протягом 2 діб, вихід сухої сировини склав 23%.

Аналіз різних груп БАР трави аврану лікарського проводили з реактивами:

- Феруму (III) хлориду спиртовий розчин: 1 г феруму (III) хлориду розчиняли в 100 мл 95% етилового спирту.
- Калію гідроксиду спиртовий розчин 10%: 10 г калію гідроксиду розчиняли у спирті етиловому 95% і доводили об'єм розчину цим же розчинником до 100 мл.
- Кислота хлоридна концентрована HCl. М. м. 36,46. Безбарвна рідина з різким неприємним запахом, яка «димить» на повітрі. Вміст хлороводню 35-38%. Щільність 1,17-1,19.
- Спирт н-бутиловий. $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{OH}$. М. м. 74,12. Прозора безбарвна горюча рідина.
- Порошок металічного магнію (Mg): порошок сірого кольору.
- Алюмінію хлориду (AlCl_3) спиртовий розчин: 2 г алюмінію хлориду розчиняли у спирті етиловому 95% і доводили об'єм розчину цим же розчинником до 100 мл. Зберігали у склянках з темного скла.

- Реактив Шталя: 5 мл кислоти хлоридної концентрованої (HCl) та 1,0 г *para*-диметиламінобензальдегіду розчиняли у 96 % розчині спирту етилового в мірній колбі місткістю 100 мл.

- Реактив Трим-Хілла: суміш кислот оцтової льодяної, хлоридної концентрованої та 0,2% водного розчину купруму сульфату (20:1:2).

- Реактив Фоліна-Чокалтеу: 100 г натрію вольфрамату, 25 мг натрію молібдату, 700 мл H₂O, 50 мл 85% кислоти фосфорної та 100 мл кислоти хлоридної концентрованої кип'ятили зі зворотнім холодильником 10 год, потім додавали 150 г літію сульфату, 50 мл води очищеної і 3-4 краплі бром, надлишок якого видаляли кип'ятінням протягом 15 хв; суміш охолоджували, розбавляли водою до 1 л і фільтрували

Хроматографічні дослідження екстрактів проводили на хроматографічному папері сорту «Filtrak» (FN-1, FN-4) і тонкошарових пластинках «Sorbfil» у системах розчинників:

- 15 % кислота оцтова;
- етилацетат – мурашина кислота – вода (10:2:3);
- гексан – спирт етиловий 8:2;
- хлороформ – спирт метиловий – вода (65:35:10).

Хроматографування проводили у висхідному напрямку з одноразовою розгонкою на папері та пластинках при температурі 20-25° С. Співвідношення розчинників у системах для хроматографування брали у об'ємних частках.

На хроматограмах речовини проявляли за забарвленням у видимому світлі та за флюоресценцією в УФ-світлі до та після обробки відповідними проявляючими реактивами.

УФ-спектри поглинання випробовуваних розчинів знімали на спектрофотометрі СФ-46 у кюветах з товщиною шару 10 мм.

Обробку результатів дослідів проводили із застосуванням методів математичної статистики за ДФУ [2].

2.2. Ідентифікація основних груп БАР

Для визначення основних груп біологічно активних речовин трави аврану лікарського використовували хімічні реакції ідентифікації та методи хроматографії на папері і в тонкому шарі силікагелю.

2.2.1. Отримання екстрактів для аналізу

Водний витяг

1,0 г трави аврану лікарського поміщали в колбу місткістю 50 мл, додавали 25 мл води, екстрагували на киплячій водяній бані 20 хв, охолоджували та фільтрували через паперовий фільтр.

Спирто-водний витяг

1 г трави аврану лікарського поміщали в колбу місткістю 50 мл, приливали 20 мл 70 % спирту етилового, приєднували зворотній холодильник, кип'ятили протягом 10 хв. Витяг охолоджували і фільтрували через паперовий фільтр.

Витяг 1% розчином хлоридної кислоти

Наважку трави аврану лікарського (1,0 г) поміщали в колбу зі шліфом, місткістю 100 мл, заливали 25 мл 1 % розчину хлоридної кислоти і нагрівали на киплячій водяній бані з повітряним холодильником протягом 10 хвилин, періодично перемішуючи. Готовий екстракт охолоджували та фільтрували. Отриманий фільтрат використовували для проведення якісних реакцій на алкалоїди.

Витяг для ідентифікації серцевих глікозидів

5,0 г подрібненої трави аврану лікарського поміщали в колбу місткістю 100 мл, доливали 50 мл 80% спирту етилового і настоювали 24 год. Спирт етиловий відганяли під вакуумом, водний залишок переносили у ділильну лійку та екстрагували ліпофільні речовини чотирихлористим вуглецем 6 разів. Залишок у ділильній лійці обробляли хлороформом 4 рази по 10 мл. Хлороформні фракції об'єднували, фільтрували через 2 г безводного сульфату натрію та використовували для проведення якісних реакцій.

2.2.2. Виявлення вуглеводів

Осадження спиртом

До 10 мл водного витягу трави аврану лікарського приливали 30 мл 95 % спирту. З'являється помутніння, при відстоюванні випадає осад у вигляді аморфних згустків (полісахариди).

Реакція з реактивом Фелінга

До 2 мл водного витягу трави аврану лікарського додавали 2 краплі водного розчину міді (II) сульфату та 2 краплі лужного розчину сегнетової солі (калієво-натрієвої солі винної кислоти). Суміш нагрівали на водяній бані.

Випадіння оранжево-червоного осаду закису міді вказує на присутність у витягу редукуючих цукрів.

Визначення індексу набухання

1,0 г подрібненої трави аврану лікарського поміщали в мірний циліндр місткістю 25 мл з притертою пробкою та ціною поділки 0,5 мл. Сировину змочували 1 мл спирту, додавали води до мітки і ретельно збовтували суміш кожні 10 хв протягом 1 години для рівномірного змочування сировини. Через 1,5 години циліндр повертали навколо вертикальної осі для того, щоб осіли завислі частинки ЛРС. Через 2 години вимірювали об'єм набухлої трави з оточуючим її слизом. Проводили три визначення одночасно, після чого розраховували середню величину індексу набухання.

Індекс набухання трави аврану лікарського склав 1,2.

2.2.3. Виявлення простих фенолів

Реакція на арбутин

До 1 мл фільтрату водного настою трави аврану лікарського додавали кришталик феруму (II) сульфату.

Після додавання кришталіку заліза (II) сульфату до фільтрованої витяжки ЛРС осаду не утворилося, забарвлення не змінилося. Це може свідчити про відсутність арбутину у витязі.

2.2.4. Виявлення кумаринів

Лактонна проба

До 2 мл водно-спиртового витягу трави аврану лікарського додавали 5 крапель 10% розчину калію гідроксиду, нагрівали на водяній бані протягом 5 хвилин. Вміст пробірки охолоджували, додавали 2 мл очищеної води, добре перемішували, після чого додавали 10% розчин кислоти хлористоводневої до кислої реакції за лакмусом.

Виникнення опалесценції, помутніння або утворення осаду вказує на присутність кумаринів у досліджуваній сировині. У витязі з трави аврану лікарського спостерігається слабка опалесценція.

Реакція з діазореактивом в лужному середовищі

До 2 мл водно-спиртового витягу трави аврану лікарського додавали 5 крапель 10% спиртового розчину калію гідроксиду і нагрівали на водяній бані протягом 3-5 хвилин, після чого додавали 5 крапель свіжоприготованого розчину діазотованої кислоти сульфанілової. Реакція заснована на здатності кумаринів утворювати забарвлені продукти реакції з ароматичними амінопохідними.

Витяг з трави аврану лікарського не змінив забарвлення, що може свідчити про відсутність у сировині значних кількостей кумаринів.

2.2.5. Виявлення флавоноїдів

Ідентифікацію флавоноїдів проводили у порівнянні з розчином рутину. Для цього в пробірки вносили по 1 мл спирто-водного екстракту трави аврану лікарського та 0,05% спиртового розчину рутину.

Ціанідинова реакція (за Бріантом)

До 1 мл водно-спиртового витягу трави аврану лікарського додавали 2-3 краплі кислоти хлористоводневої концентрованої та 1-2 щіпочки металічного магнію. До забарвленого продукту ціанідинової реакції додавали 1/3 частину бутанолу (за об'ємом), розбавляли водою до розділення шарів, інтенсивно струшували та відзначали перехід флавоноїдних пігментів у водну

або органічну фази. Пігменти глікозидів флавоноїдів залишаються у воді, а флавоноїди-аглікони переходять до шару бутанола.

Малинове забарвлення водного шару і оранжеве забарвлення бутанольного шару свідчить про наявність у досліджуваному водно-спиртовому екстракті як агліконів, так і глікозидів флавоноїдів.

Реакція з алюмінію хлоридом

До 1 мл спирто-водного витягу трави аврану лікарського додавали 1 мл 2% спиртового розчину алюмінію хлориду. Спостерігалось жовто-зелене забарвлення.

Реакція з плюмбуму ацетатом

До 1 мл спирто-водного витягу трави аврану лікарського додавали 3–5 краплі 10% водного розчину плюмбуму ацетату. Спостерігалось випадіння осаду.

Результати вказують на наявність флавоноїдів у досліджуваній ЛРС.

2.2.6. Виявлення дубильних речовин

Реакція з залізо-амонійними галунами

До 2-3 мл водного витягу трави аврану лікарського додавали 2-3 краплі розчину залізо-амонійних галунів. У витяжці спостерігалось утворення темно-зеленого забарвлення, що вказує на можливу присутність у досліджуваній сировині дубильних речовин конденсованої групи.

2.2.7. Виявлення сапонінів

Реакція Сальковського

До 2 мл спирто-водного витягу трави аврану лікарського додавали 1 мл хлороформу та 5–6 крапель кислоти сульфатної концентрованої. Витяжка набула жовтого забарвлення.

Реакція Саньє

До 2 мл спирто-водного витягу трави аврану лікарського додавали 1 мл 0,5% спиртового розчину ваніліну, 3-4 краплі кислоти сульфатної

концентрованої та нагрівали на водяній бані при температурі 60°C. З'явилося жовте забарвлення.

Реакція піноутворення

1 мл водного витягу трави аврану лікарського вміщували в пробірку, додавали 5 мл води та енергійно струшували протягом 1 хв. Вимірювали висоту стовпчика піни відразу після струшування та через 5 хв після першого вимірювання.

Спостерігалася невисока (близько 1,5 см), але стійка піна.

У результаті проведених реакцій можна зробити висновок про можливу наявність у витяжці трави аврану лікарського сапонінів.

2.2.8. Виявлення іридоїдів

Реакція з реактивом Шталя

В пробірку поміщали 1 мл спирто-водного витягу трави аврану лікарського, додавали 0,5 мл реактиву Шталя. Отриману суміш нагрівали на водяній бані протягом 1–2 хв.

Реактив Шталя: 5 мл кислоти хлористоводневої концентрованої, 1,0 г *n*-арадиметиламінобензальдегіду розчиняли в 96 %-му розчині спирту етилового у мірному посуді місткістю 100 мл.

Реакція з реактивом Трим-Хілла

В пробірку поміщали 1 мл спирто-водного екстракту трави ваточника звичайного, додавали 0,5 мл реактиву Трим-Хілла. Суміш нагрівали на водяній бані протягом 1–2 хв.

Реактив Трим-Хілла: суміш кислот оцтової льодяної, хлористоводневої концентрованої та 0,2% водного розчину купруму сульфату (20:1:2).

В обох зазначених реакціях у пробірках із витягом не відбувалося помітної зміни забарвлення.

2.2.9. Виявлення алкалоїдів

Для проведення реакцій на алкалоїди на предметне скло наносили краплю отриманого хлористоводневого витягу трави аврану лікарського та краплю загальноосадового реактиву (Драгендорфа, Вагнера, 1 % розчину пікринової кислоти), після чого з'єднували їх за допомогою скляної палички.

В усіх трьох реакціях спостерігалось утворення різнобарвних осадів. Можемо зробити висновок, що у витязі з трави аврану лікарського виявлено алкалоїди.

2.2.10. Виявлення серцевих глікозидів

Для проведення якісних реакцій на кардіоглікозиди використовували сухий залишок, отриманий після випаровування 5 мл хлороформного витягу трави аврану лікарського.

Реакція Лібермана-Бурхарда на стероїдну частину молекули. Сухий залишок розчиняли в 1 мл оцтового ангідриду, переносили у суху пробірку і обережно по стінці додавали 2-3 краплі сірчаної кислоти концентрованої. Через деякий час на межі двох шарів з'явилося рожеве забарвлення, що переходить у зелене та синє.

Реакція Легалья на γ -лактонне кільце. Сухий залишок розчиняли у 1 мл 5% розчину натрію нітропрусиду, переносили у пробірку та по стінках додавали 2-3 краплі 10% розчину натрію гідроксиду. На межі шарів з'явилось червоне забарвлення у вигляді кільця.

Реакція Келлера-Кіліані на дезоксицукри. Сухий залишок розчиняли в 1 мл оцтової кислоти зі слідами феруму сульфату (III), обережно по стінках пробірки доливали 1 мл кислоти сірчаної концентрованої. Вміст пробірки не збовтували! Реакція протікала в часі: верхній шар забарлювався у волошково-синій колір.

2.2.11. Ідентифікація БАВ хроматографічними методами дослідження

Ідентифікація флавоноїдів методом тонкошарової хроматографії

Хроматографування водно-спиртового витягу трави аврану лікарського проводили з використанням пластинок Sorbfil ПТСХ-П-А-УФ з використанням системи розчинників етилацетат-кислота мурашина-вода 10:2:3. Розглядали отримані хроматограми у видимому та УФ-світлі. Для проявлення фенольних сполук трави аврану лікарського хроматограми обробляли розчином ваніліну в концентрованій кислоті сульфатній. Флавоноїди забарвлювалися в жовтий колір (рис. 2.1).

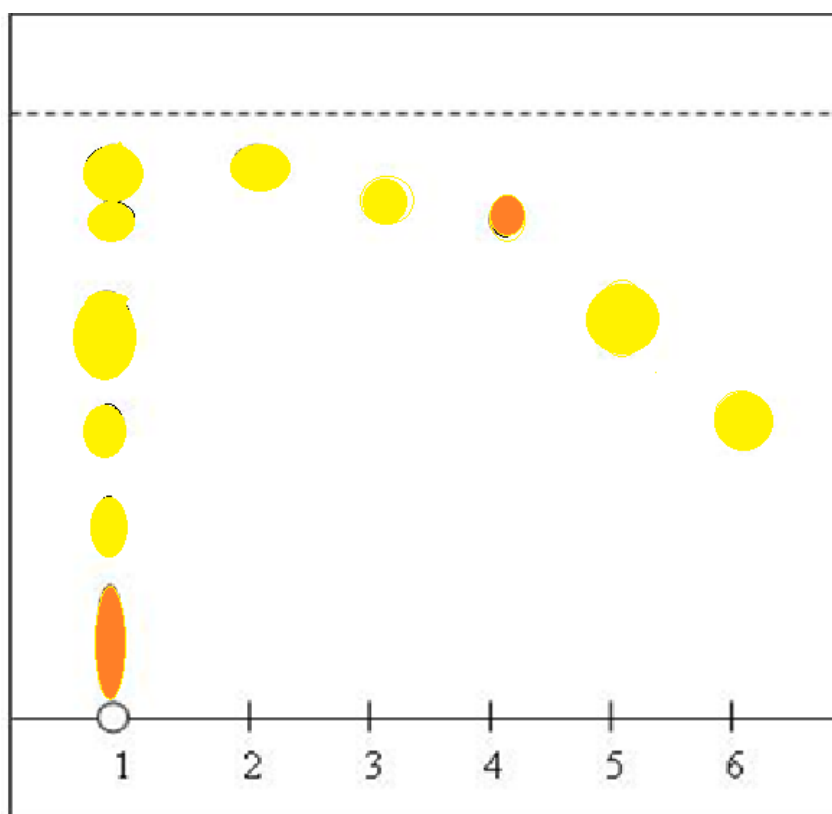


Рис. 2.1. Схема хроматограми флавоноїдів трави аврану лікарського
1 – спирто-водний витяг трави аврану лікарського, 2 – рутин, 3 – кверцетин, 4 – апігенін, 5 – кемпферол, 6 – космосіїн

Ідентифікація серцевих глікозидів методом тонкошарової хроматографії

Сухий залишок хлороформного витягу трави аврану лікарського розчиняли в 1 мл суміші рівних об'ємів хлороформу та метанолу. 20 мкл отриманого розчину наносили на пластинку у вигляді смуги довжиною 2 см і шириною 0,3 см. Хроматографували в системі розчинників етилацетат-метанол-вода (75:10:7,5), як реактив для обробки хроматограми використовували суміш 2 мл 1%-го розчину хлораміну і 8 мл 25%-го спиртового розчину кислоти трихлороцтової. Оброблену хроматограму нагрівали при температурі 100-105° С протягом 5-10 хв. Переглядали в УФ світлі при довжині хвилі 365 нм. Спостерігалися 2 зони зі слабкою блакитною флюоресценцією (рис. 2.2).

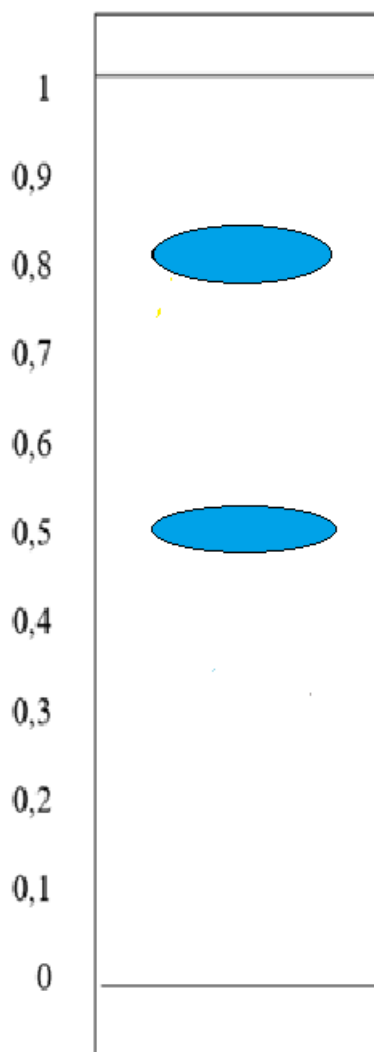


Рис. 2.2. Схема хроматограми серцевих глікозидів трави аврану лікарського

2.3. Визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин

2.3.1. Кількісне визначення гідроксикоричних кислот

1,0 г (точна наважка) подрібненої трави аврану лікарського поміщали в колбу місткістю 200 мл і додавали 60 мл спирту етилового 20%. Колбу приєднували до зворотнього холодильника та нагрівали на водяній бані протягом 30 хвилин, після чого охолоджували та фільтрували. Витяг кількісно переносили в мірну колбу місткістю 200 мл та доводили об'єм розчину до мітки спиртом етиловим 20%. (розчин А).

В мірну колбу місткістю 25 мл вносили 1 мл розчину А і доводили розчин до мітки спиртом етиловим 20%. Оптичну густину отриманого розчину вимірювали на спектрофотометрі СФ-46 при довжині хвилі 327 нм. Розчином порівняння був спирт етиловий 20%.

Вміст гідроксикоричних кислот у траві аврану лікарського в перерахунку на хлорогенову кислоту та абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times 200 \times 25 \times 100}{A_{1\text{см}}^{1\%} \times m_{\text{н}} \times 1 \times (100 - W)}$$

де:

А – оптична густина досліджуваного розчину;

m – наважка сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні, %;

$A_{1\text{см}}^{1\%}$ - питомий показник поглинання хлорогенової кислоти, який дорівнює 531.

Визначення проводили п'ять разів. Вміст гідроксикоричних кислот у перерахунку на кислоту хлорогенову у траві аврану лікарського склав $2,12 \pm 0,04\%$.

2.3.2. Визначення кількісного вмісту флавоноїдів

Вміст флавоноїдів у траві аврану лікарського проводили методом диференціальної спектрофотометрії у перерахунку на лютеолін.

1,0 г (точна навішування) подрібненої трави аврану лікарського вміщували в колбу зі шліфом місткістю 150 мл, додавали 30 мл спирту етилового 70%. Колбу приєднували до зворотнього холодильника та нагрівали на водяній бані протягом 30 хвилин, періодично збовтуючи для видалення частинок ЛРС зі стінок. Гарячий витяг фільтрували через вату в мірну колбу місткістю 100 мл, так, щоб частки ЛРС не потрапляли на фільтр. Вату переносили в колбу для екстрагування та додавали 30 мл спирту етилового 70%. Екстракцію повторювали ще двічі в описаних вище умовах, фільтруючи у ту ж саму мірну колбу. Після охолодження об'єм витягу доводили спиртом етиловим 70% до мітки та перемішували (розчин А).

У мірну колбу місткістю 25 мл переносили 2 мл розчину А, 2 мл 2% розчину алюмінію хлориду в спирті етиловому 95% і об'єм доводили спиртом етиловим 95% до мітки. Через 40 хвилин вимірювали оптичну щільність випробовуваного розчину на спектрофотометрі СФ-46 при довжині хвилі 400 нм у кюветі з товщиною шару 10 мм. Як розчин порівняння використовували розчин, що складається з 2 мл витяжки трави аврану лікарського, 1 краплі розведеної кислоти оцтової та доведений спиртом етиловим 95% до позначки в мірній колбі місткістю 25 мл. Вміст суми флавоноїдів у перерахунку на лютеолін та абсолютно суху сировину у траві аврану лікарського у відсотках (X) розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times 100 \times 12,5 \times 100}{A_{1\text{cm}}^{1\%} \times m_n \times (100 - \omega)}$$

де:

A – оптична щільність досліджуваного розчину;

$A_{1\text{cm}}^{1\%}$ – питомий показник поглинання комплексу лютеоліну з алюмінію хлоридом при довжині хвилі 400 нм, що дорівнює 410;

m_1 - маса наважки сировини, г;

ω – втрата у масі при висушуванні сировини, %;

Визначення проводили п'ять разів. Вміст флавоноїдів у перерахунку на лютеолін у траві аврану лікарського склав $0,92 \pm 0,02\%$.

2.3.3. Кількісне визначення суми розчинних поліфенолів

Для визначення суми розчинних поліфенолів використовували розчин А з методики визначення вмісту флавоноїдів.

Вміст розчинних поліфенолів визначали спектрофотометрично за такою методикою: в кінцевому об'ємі 9,4 мл 200 мкл розчину А змішували з очищеною водою та 200 мкл реагента Фоліна-Чокалтеу. Через 3 хв інкубації в темряві додавали 400 мкл водного розчину, насиченого натрію карбонатом, і отриману суміш інкубували в темряві протягом 1 години, після чого поглинання вимірювали при 740 нм, а концентрацію поліфенолів розраховували на основі калібрувальної кривої катехіну.

Вміст суми розчинних поліфенольних сполук у траві аврану лікарського, встановлений спектрофотометрично з використанням реактива Фоліна-Чокалтеу в перерахунку на катехін, склав $5,08 \pm 0,09\%$.

2.3.4. Визначення антирадикальної активності

Антирадикальну активність (АРА) трави аврану лікарського вимірювали спектрофотометрично, використовуючи вільний радикал DPPH, згідно з наступною процедурою. П'ять різних кількостей спирто-водного екстракту (40-200 мкл) додавали до 5 мл 0,1 мМ розчину DPPH у метанолі. Для кожного екстракту готували розчин порівняння, замінюючи обсяг екстракту водою. Зменшення абсорбції при 517 нм контролювали кожні 30 хв до 360 хв інкубації в темряві, аж поки кінетика реакція досягала плато. Для кожної випробуваної концентрації екстракту будували графік кінетики реакції. Відсоток нейтралізованого в стаціонарному стані радикалу DPPH (% DPPH) визначали за допомогою рівняння:

$$\% \text{DPPH} = 100 \times \frac{(\text{Abs}_0^{\text{E}} - \text{Abs}_{\text{ss}}^{\text{E}}) - (\text{Abs}_0^{\text{B}} - \text{Abs}_{\text{ss}}^{\text{B}})}{\text{Abs}_0^{\text{E}}},$$

де Abs - поглинання екстракту (E) та розчину порівняння (B) в нульовий момент часу (0) та в стаціонарному стані (ss).

Отримані відсотки інгібування DPPH були отримані як функція відповідної кількості сухої ЛРС у п'яти аналізованих зразках, і найкраще рівняння, що відповідає експериментальним точкам, було розраховано методом найменших квадратів. IC50 визначали як концентрацію зразка (мг ЛРС) в 1 мл реакційної суміші, необхідну для зменшення початкової концентрації радикалу DPPH (яка підтримувалась постійною у всіх експериментах) на 50%; тому вищі значення IC50 відповідають нижчим значенням АРА.

АРА зразків можна отримати із значень IC50 (мкг сировини / мкмоль розчину DPPH), визначених на рослинних екстрактах (проба IC50), використовуючи рівняння, яке дозволяє отримати параметр, що зростає із зростанням АРА, тобто виражається як мкг DPPH, інгібованого одним мкг сировини.

$$RSA_{\text{sample}} = \frac{MW_{\text{DPPH}}}{IC50_{\text{sample}}}$$

Результати визначення АРА у траві аврану лікарського склали $207,7 \pm 4,3$ мг Trolox екв / г сировини, що відповідає помірній АРА.

2.4. Встановлення числових показників якості трави аврану лікарського

2.4.1. Визначення втрати маси при висушуванні

3-5 г (точна наважка) подрібненої трави аврану лікарського вміщували в попередньо висушений і зважений бюкс. Бюкс з наважкою (разом із знятою кришкою) вміщували до нагрітої до температури 100-105° С сушильної шафи.

Перше зважування бюкса проводили через 2 години. Висушування проводили до постійної маси, яка вважалася досягнутою, коли різниця між двома послідовними зважуваннями після 30 хв. висушування та 30 хв. охолодження в ексікаторі не перевищувала 0,0005 г.

Втрату маси при висушуванні трави аврану лікарського у відсотках обчислювали за формулою:

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

де: m – маса ЛРС до висушування, г;

m_1 – маса ЛРС після висушування, г.

Визначення проводили п'ять разів. Втрата в масі при висушуванні трави аврану лікарського склала $8,99 \pm 0,16$ %.

2.4.2. Визначення загальної золи

Приблизно 3 г (точна наважка) подрібненої трави аврану лікарського вміщували до попередньо розігрітого і точно зваженого фарфорового тиглю, рівномірно розподіляючи ЛРС по дещу тигля. Тигель обережно нагрівали на електроплитці, даючи сировині згоріти за якомога низької температури. При неповному згорянні шматочків обвугленої ЛРС залишок у тиглі охолоджували, змочували водою, випарювали на водяній бані та отриманий залишок прожарювали в муфельній печі. Прожарювання проводили при слабкому червоному жарі (при температурі приблизно 500°C) до досягнення постійної маси, уникаючи сплавлення золи та її спікання зі стінками тигля. Після закінченні прожарювання тигель охолоджували в ексікаторі та зважували.

Розрахунки проводили в перерахунку на абсолютно суху сировину за формулою:

$$X = \frac{m_1 \times 100 \times 100}{m_2 \times (100 - W)},$$

де:

m_1 – маса золи, г

m_2 – маса наважки ЛРС, г

W – втрата в масі ЛРС при висушуванні, %.

Визначення проводили п'ять разів. Вміст загальної золи у траві аврану лікарського склав $7,92 \pm 0,11$ %.

2.4.3. Визначення золи, нерозчинної у кислоті хлоридній

До залишку в тиглі, отриманому після визначення загальної золи трави аврану лікарського, додавали 15 мл води Р та 10 мл кислоти хлоридної Р. Отриману суміш накривали годинниковим склом, обережно кип'ятили протягом 10 хв на водяній бані, після чого охолоджували. Отриману суміш фільтрували крізь беззольний фільтр, залишок на фільтрі промивали гарячою водою до нейтральної реакції фільтрату, висушували, спалювали при слабкому червоному жарі (при температурі приблизно 500° С), охолоджували у ексікаторі та зважували. Прожарювання повторювали, поки розбіжність у вазі між двома послідовними зважуваннями не складе менше 1 мг.

Розрахунки проводили у перерахунку на абсолютно суху сировину за формулою:

$$X = \frac{m_1 \times 100 \times 100}{m_2 \times (100 - W)},$$

де:

m_1 – маса золи, нерозчинної у хлоридній кислоті, г;

m_2 – маса наважки, г;

W – втрата в масі при висушуванні, %.

Визначення проводили п'ять разів. Вміст золи, нерозчинної у хлоридній кислоті, у траві аврану лікарського склав $1,05 \pm 0,03\%$.

2.4.4. Визначення екстрактивних речовин

Близько 1 г подрібненої у траві аврану лікарського (точна наважка), просіяної крізь сито з отворами діаметром 1 мм, вміщували до конічної колби на 250 мл, додавали 50 мл розчинника, закривали пробкою, зважували і залишали на 1 год. Колбу з'єднували зі зворотним холодильником, нагрівали, підтримуючи слабке кипіння протягом 2 год. Після охолодження колбу закривали, зважували та втрату в масі доповнювали відповідним розчинником. Вміст колби ретельно збовтували та фільтрували через сухий паперовий фільтр у суху колбу ємністю 150-200 мл. 2,0 мл фільтрату переносили піпеткою до порцелянної чашки, попередньо висушеної при температурі 100-

105° С до постійної маси та точно зваженої, після чого рідину випарювали на водяній бані досуха. Чашку з отриманим залишком сушили при температурі 100-105° С протягом 3 год, потім охолоджували в ексікаторі з безводним фосфору (V) оксидом, після чого негайно зважували. Екстрактивні речовини у траві аврану лікарського визначали у воді та в 70% етанолі.

Визначення проводили 5 разів. За результатом дослідження вміст екстрактивних речовин у траві аврану лікарського для води склав $15,28 \pm 0,20$ %, для 70% етанолу – $13,28 \pm 0,19$ %.

Висновки до розділу 2

1. За результатами ідентифікації основних груп БАР трави аврану лікарського нами за допомогою якісних реакцій та тонкошарової хроматографії було ідентифіковано полісахариди, іридоїди, сапоніни, кардіоглікозиди, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, дубильні речовини та алкалоїди.

2. Вміст гідроксикоричних кислот, визначений методом спектрофотометрії в ультрафіолетовому світлі, в перерахунку на хлорогенову кислоту та абсолютно суху сировину склав 2,12 %. Вміст флавоноїдів, визначений у 70% етанольному витязі методом диференційної спектрофотометрії, в перерахунку на апігенін та абсолютно суху сировину склав 0,92 %.

3. Суму розчинних поліфенольних сполук трави аврану лікарського визначали спектрофотометричним методом після реакції з реактивом Фоліна-Чокалтеу в перерахунку на катехін, вона склала 5,08 %. Антирадикальну активність визначали спектрофотометричним методом з вільним радикалом DPPH. Результат визначення склав 207,7 мг Trolox еквівалент / г сировини, що відповідає помірній антирадикальній активності.

4. Було визначено числові показники якості трави аврану лікарського, зокрема втрата в масі при висушуванні, вміст золи загальної та золи, нерозчинної у 10% хлоридній кислоті, та екстрактивних речовини у воді та 70% етанолі.

ВИСНОВКИ

1. Авран лікарський (*Gratiola officinalis*) є багаторічною низькорослою трав'янистою рослиною, яка зростає по всій території України та високо цінується в народній медицині багатьох країн світу завдяки широкому спектру лікувальних властивостей та різноманітності біологічно активних компонентів, що мають різноманітну хімічну структуру. У літературі повідомляється про вміст у траві аврану лікарського карденолідів, гідроксикоричних кислот, флавонових глікозидів, похідних кукурбітацину та іридоїдів.

2. За результатами ідентифікації основних груп БАР трави аврану лікарського нами за допомогою якісних реакцій та тонкошарової хроматографії було ідентифіковано полісахариди, іридоїди, сапоніни, кардіоглікозиди, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, дубильні речовини та алкалоїди.

3. Вміст гідроксикоричних кислот, визначений методом спектрофотометрії в ультрафіолетовому світлі, в перерахунку на хлорогенову кислоту та абсолютно суху сировину склав 2,12 %. Вміст флавоноїдів, визначений у 70% етанольному витязі методом диференційної спектрофотометрії, в перерахунку на апігенін та абсолютно суху сировину склав 0,92 %. Суму розчинних поліфенольних сполук трави аврану лікарського визначали спектрофотометричним методом після реакції з реактивом Фоліна-Чокалтеу в перерахунку на катехін, вона склала 5,08 %. Антирадикальну активність визначали спектрофотометричним методом з вільним радикалом DPPH. Результат визначення склав 207,7 мг Trolox еквівалент / г сировини, що відповідає помірній антирадикальній активності.

4. Було визначено числові показники якості трави аврану лікарського, зокрема втрата в масі при висушуванні, вміст золи загальної та золи, нерозчинної у 10% хлоридній кислоті, та екстрактивних речовини у воді та 70% етанолі.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Государственная Фармакопея СССР. Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – 11-е изд. – М. : Медицина, 1989. – 400 с.
2. Державна Фармакопея України : в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с.
3. Ковальов, В. М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : підручник для студ. вищих фармац. закладів освіти та фармац. факультетів вищих мед. закладів освіти III-IV рівнів акредитації / В. М. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова; за ред. В. М. Ковальова. – Х. : Прапор; НФаУ, 2000. – 704 с.
4. Лікарські рослини : енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Гродзінського. – Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – 544 с.
5. Практикум по фармакогнозии: Учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др.; Под общ. ред. В. Н. Ковалева. – Х.: Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2003. – 512 с.
6. Ahmad M., Muhammad N. Mehjabeen, Jahan N., Ahmad M., Habib S. Pharmacological and biological evaluation of extracts from *Gratiola officinalis* L. (*Scrophulariaceae*). Pak. J. Pharm. Sci., Vol.25, No.3, July 2012, pp.657-663.
7. Sliumpaite I., Venskutonis P.R., Murkovic M., Pukalskas A. Antioxidant properties and polyphenolics composition of common hedge hyssop (*Gratiola officinalis* L.). J. of Funct. Foods, Volume 5, Issue 4, October 2013, Pages 1927-1937.
8. Augustyniak, A., Bartosz, G., Cipak, A. et al. (2010). Natural and synthetic antioxidants: an updated overview. Free Radical Research, 44, 1216–1262.

9. Board, N. (2005). Compendium of medicinal plants. India: National Institute of Industrial Research. pp. 185–187.
10. Gadow, A., Joubert, E., & Hansmann, C. F. (1997). Comparison of the antioxidant activity of aspalathin with that of other plant phenols of rooibos tea (*Aspalathus linearis*), α -tocopherol, BHT, and BHA. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45, 632–638.
11. Grayer, R. J., Kite, G. C., Abou-Zaid, M., & Archer, L. J. (2000). The application of atmospheric pressure chemical ionisation liquid chromatography–mass spectrometry in the chemotaxonomic study of flavonoids: characterisation of flavonoids from *Ocimum gratissimum* var. *gratissimum*. *Phytochemical Analysis*, 11, 257–267.
12. Grayer-Barkmeijer, R., & Toma's-Barbera'n, F. A. (1993). 8-Hydroxylated flavone O-glycosides and other flavonoids in chemotypes of *Gratiola officinalis* L. *Phytochemistry*, 34, 205–210.
13. Harborne, J. B., & Baxter, H. (2001). Chemical dictionary of economic plants. In J. B. Harborne & H. Baxter (Eds.) (pp. 22). England: John Wiley & Sons Ltd.
14. Huang, D. W., & Shen, S. C. (2012). Caffeic acid and cinnamic acid ameliorate glucose metabolism via modulating glycogenesis and gluconeogenesis in insulin-resistant mouse hepatocytes. *Journal of Functional Foods*, 4, 358–366.
15. Huang, D., Ou, B., & Prior, R. L. (2005). The chemistry behind antioxidant capacity assay. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 1841–1856.
16. Jain, J. P. (1997). Highlights of homeopathic materia medica, B. Jain Publishers (P) Ltd., pp. 206–207.
17. Kirmizibekmez, H., Montoro, P., Piacente, S., et al. (2005). Identification by HPLC-PAD-MS and quantification by HPLC-PAD of phenylethanoid glycosides of five *Phlomis* species. *Phytochemical Analysis*, 16, 1–16.

18. Koleva, I. I., Niederlander, H. A. G., & van Beek, T. A. (2000). An online HPLC method for detection of radical scavenging compounds in complex mixtures. *Analytical Chemistry*, 72, 2323–2328.
19. Kurkin, V. A. (2003). Phenylpropanoids from medicinal plants: distribution, classification, structural analysis, and biological activity. *Chemistry of Natural Compounds*, 39, 123–153.
20. Lee, J. (2010). Caffeic acid derivatives in dried Lamiaceae and *Echinacea purpurea* products. *Journal of Functional Foods*, 2, 158–162.
21. Marston, A., & Hostettmann, K. (2009). Natural product analysis over the last decades. *Planta Medica*, 75, 672–682.
22. Oboh, G., Ademiluyi, A. O., Akinyemi, A. J., Henle, T., Saliu, J. A., & Schwarzenbolz, U. (2012). Inhibitory effect of polyphenol-rich extracts of jute leaf (*Corchorus olitorius*) on key enzyme linked to type 2 diabetes (α -amylase and α -glucosidase) and hypertension (angiotensin I converting) in vitro. *Journal of Functional Foods*, 4, 450–458.
23. Pacheco-Palencia, L. A. (2009). Chemical characterization, bioactive properties, and pigment stability of polyphenolics in *acai* (*Euterpe Oleracea* Mart.) (Ph.D. Thesis), Texas A&M University.
24. Rothenburger, J., & Haslinger, E. (1994). Caffeic acid glycoside esters from *Gratiola officinalis* L. *Liebigs Annalen der Chemie*, 11, 1113–1115.
25. Rothenburger, J., & Haslinger, E. (1995). New cucurbitacine glycosides from *Gratiola officinalis* L. *Monatshefte für Chemie*, 126, 1331–1339.
26. Shahidi, F. (2004). Functional foods: their role in health promotion and disease prevention. *Journal of Food Science*, 69, R146–R149.
27. Shahidi, F., & Wanasundara, P. K. (1992). Phenolic antioxidants. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 32, 67–103.
28. Shahidi, F., & Zhong, Y. (2010). Novel antioxidants in food quality preservation and health promotion. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 112, 930–940.

29. Stuppner, H., & Moller, E. P. (1994). Structure revision of gratoside. *Phytochemistry*, 37, 1483–1485.
30. Tannin-Spitz, T., Bergman, M., & Grossman, S. (2007). Cucurbitacin glucosides: Antioxidant and free-radical scavenging activities. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 364, 181–186.
31. Thilakarathna, S. H., Wang, Y. W., Rupasinghe, H. P. V., & Ghanam, K. (2012). Apple peel flavonoid- and triterpene-enriched extracts differentially affect cholesterol homeostasis in hamsters. *Journal of Functional Foods*, 4, 963–971.
32. Zia-Ul-Haq, M., Kausar, A., Shahid, S. A., Qayum, M., Ahmad, S., & Khan, I. (2012). Phytopharmacological profile of *Gratiola officinalis* Linn.: A review. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6, 3087–3092.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФАРМАКОГНОЗІЇ

«ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН»

МАТЕРІАЛИ

V Міжнародної науково-практичної internet-конференції

23-25 листопада 2022 р.

м. Харків, Україна

Харків

НФаУ

2022

Фітохімічне дослідження трави *Gratiola officinalis* L.

Очкур О. В., Хамровська А. В.

Національний фармацевтичний університет

Кафедра фармакогнозії (м. Харків, Україна)

alex.o4kur@gmail.com

Вступ. *Gratiola officinalis* L. (авран лікарський), що належить до родини *Scrophulariaceae*, є багаторічною низькорослою трав'янистою рослиною, яка зазвичай росте у добре зволжених місцях по всій території України. У народній медицині надземну частину аврану використовують для лікування різноманітних захворювань, таких як золотуха, цистит, кольки, розлади шлунку та менструального циклу, хвороби шкіри та печінки, а також збільшення селезінки, водянка, жовтяниця та глисти. Корінь і квітуча трава є серцево-змцнюючим, сечогінним, сильним послаблюючим і глистогінним засобом. Трава аврану входить до мікстури за прописом М. Н. Здренко [1-2].

У літературі повідомляється про вміст у *G. officinalis* карденолідів, флавонових глікозидів, глікозидів кукурбітацину та іридоїдів [3].

Метою нашої роботи стало фітохімічне вивчення трави аврану лікарського, заготовленої у червні 2021 р. незадовго до цвітіння на території Ізюмського району Харківської області.

Матеріали та методи. За допомогою фітохімічних реакцій ідентифікації та методів тонкошарової хроматографії у водному та етанольному (70%) екстрактах з трави аврану лікарського встановлено наявність серцевих глікозидів, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, сапонінів, іридоїдів. Кількісне визначення фенольних сполук трави *G. officinalis* L. проводили спектрофотометрично із використанням спектрофотометра СФ-46 у перерахунку на абсолютно суху сировину.

Результати. Вміст флавоноїдів, встановлений методом диференційної спектрофотометрії в перерахунку на апігенін, склав $0,92 \pm 0,02\%$. Вміст гідроксикоричних кислот, встановлений методом прямої спектрофотометрії в перерахунку на гідроксикоричну кислоту, склав $2,12 \pm 0,04\%$. Вміст суми розчинних поліфенольних сполук, встановлений спектрофотометрично з використанням реактива Фоліна-Чокалтеу в перерахунку на галову кислоту, склав $5,08 \pm 0,09\%$.

Висновки. За результатами дослідження у траві аврану лікарського ідентифіковано серцеві глікозиди, флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, сапоніни, іридоїди. Встановлено кількісний вміст флавоноїдів, гідроксикоричних кислот та суми розчинних поліфенольних сполук.

Література:

1. Лікарські рослини : енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Гродзінського. – Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – 544 с.
2. Ahmad M., Muhammad N. Mehjabeen, Jahan N., Ahmad M., Habib S. Pharmacological and biological evaluation of extracts from *Gratiola officinalis* L. (*Scrophulariaceae*). Pak. J. Pharm. Sci., Vol.25, No.3, July 2012, pp.657-663.
3. Sliumpaite I., Venskutonis P.R., Murkovic M., Pukalskas A. Antioxidant properties and polyphenolics composition of common hedge hyssop (*Gratiola officinalis* L.). J. of Funct. Foods, Volume 5, Issue 4, October 2013, Pages 1927-1937.

Одержання та дослідження екстрактів з коренів мильянки лікарської Марчишин С. М., Васенда М. М., Костишин Л. В.	82
Визначення кількісного вмісту флавоноїдів трави <i>Comarum palustre</i> L. Маслов О. Ю., Мельникова А. О., Комісаренко А. М.	83
Визначення кількісного вмісту флавоноїдів листя <i>Rubus chamaemorus</i> L. Маслов О. Ю., Ференц Т. Ю., Комісаренко А. М.	84
Маркетинговий дослідження асортименту фармацевтичного ринку препаратів на основі <i>Arctium lappa</i> L.	85
Матушак М. Р., Захарчук О. І., Горошко О. М., Сахацька І. М., Ежнед М. А., Костишин Л. В., Михайлюк Н. В.	
Пасифлори трава – перспективний вид лікарської рослинної сировини Невинна В. В., Владимірова І. М.	86
Дослідження компонентного складу ефірної олії <i>Heracleum sibiricum</i> L. Очкур О. В., Рябініна Я. Ю.	88
Дослідження компонентного складу ефірної олії <i>Eupatorium cannabinum</i> L. Очкур О. В., Нікешина В. В.	89
Фітохімічне дослідження трави <i>Gratiola officinalis</i> L. Очкур О. В., Хамровська А. В.	90
Фітохімічне дослідження трави <i>Asclepias syriaca</i> L. Очкур О. В., Бодак Т. В.	91
Дослідження компонентного складу ефірної олії коренів <i>Pimpinella major</i> (L.) Huds. Очкур О. В., Романюк К. В.	92
Фітохімічне дослідження листя кремені гібридної Очкур О. В., Александрович М. Ю., Гончаров О. В., Шалахіна Л. О.	93
Функціональні властивості лектинів деяких лікарських видів рослин Паламарчук О. П., Джуренко Н. І.	94
Розробка технології і визначення критичних параметрів виробництва олійного екстракту з суміші лікарської рослинної сировини Половко Н. П., Нестерук Т. М.	96
Технологічні параметри сировини абрикосу звичайного Попова Н. В., Куцянян А. А.	97
Лікарська рослинна сировина у фармакотерапії серцево-судинних захворювань Присяжнюк Д. О., Олійник С. В., Ярних Т. Г.	98
Виявлення та визначення кількісного вмісту хлорофілів та каротиноїдів у траві геліопсису соняшниковидного Процька В. В.	100
Поширення <i>Synodon dactylon</i> L. в Україні як чинник розвитку алергії до пилку тропічних злаків Родінкова В. В., Криклива С. Д., Кременська Л. В.	101
Дослідження полісахаридів сальвії блискучої Романенко С. Р., Новосел О. М.	103

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФАРМАКОГНОЗІЇ



Сертифікат

цим засвідчується, що

Хамровська А. В.

брав(ла) участь у роботі

V Міжнародної науково – практичної Internet-конференції

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

23-25 листопада 2022 року, м. Харків, Україна

Ректор НФаУ

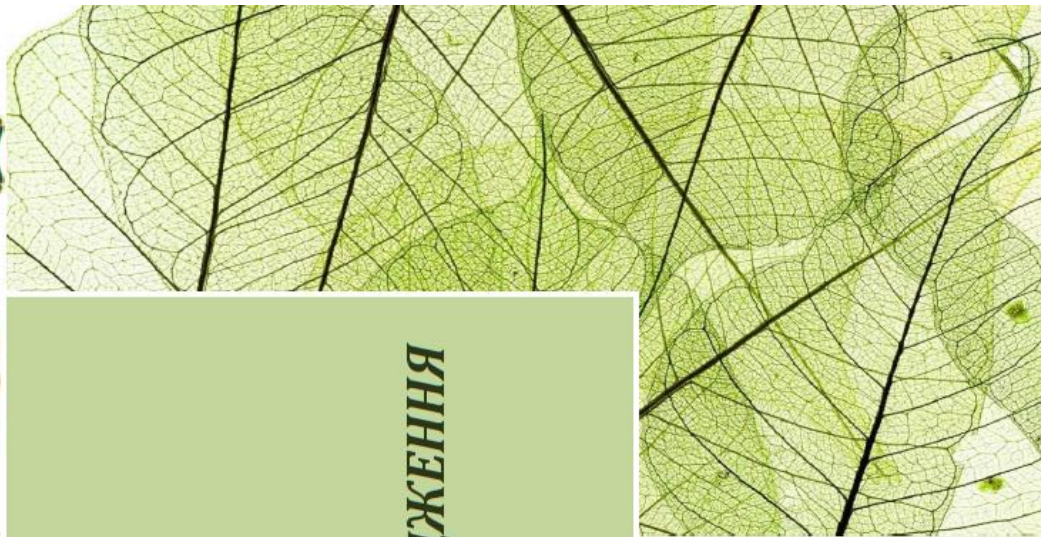
Алла КОТВИЦЬКА

Проректор з НІР

Інна ВЛАДИМИРОВА

Завідувач кафедри фармакогнозії

Ольга МАЛА



Національний фармацевтичний університет

Факультет медико-фармацевтичних технологій
Кафедра фармакогнозії
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація
Освітня програма Фармація

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри
фармакогнозії

Ольга МАЛА
«7» вересня 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Аліни ХАМРОВСЬКОЇ

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фітохімічне дослідження трави *Gratiola officinalis* L.»
керівник кваліфікаційної роботи: Олександр ОЧКУР, к.фарм.н., доцент
затверджений наказом НФаУ від «01» листопада 2022 року № 239
 2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2022 р.
 3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: фітохімічне вивчення трави *Gratiola officinalis* L. (аврану лікарського) флори України з перспективою створення на її основі лікарських засобів.
 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Визначення сучасного стану дослідження аврану лікарського; проведення ідентифікації основних груп біологічно активних речовин трави аврану лікарського; визначення кількісного вмісту основних груп біологічно активних речовин трави аврану лікарського; встановлення основних числових показників якості досліджуваної сировини.
 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
таблиць – 1, рисунків – 4
-

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Олександр ОЧКУР, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії	07.09.2022	07.09.2022
2	Олександр ОЧКУР, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії	07.09.2022	07.09.2022

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	Аналіз наукових першоджерел за темою роботи	Вересень 2022 р.	виконано
2.	Виконання власних досліджень	Жовтень – листопад 2022 р.	виконано
3.	Оформлення роботи та підготовка до захисту	Грудень 2022 р. – січень 2023 р.	виконано

Здобувач вищої освіти _____

Аліна ХАМРОВСЬКА

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Олександр ОЧКУР

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 239
по Національному фармацевтичному університету
від 01 листопада 2022 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми навчання факультету медико-фармацевтичних технологій 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
6.	Хамровська Аліна Віталіївна	Фітохімічне дослідження трави <i>Gratiola officinalis</i> L.	Phytochemical study of <i>Gratiola officinalis</i> L. herb	доц. Очкур О.В	доц. Новосел О.М.

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

З оригіналом згідно:

Докає факультету медико-фармацевтичних технологій  О.І. Набока



ВИСНОВОК

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

№ 111315 від «29» січня 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Хамровської Аліни Віталіївни, 3 курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне дослідження трави *Gratiola officinalis* L./ Phytochemical study of *Gratiola officinalis* L. herb», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіляції).

**Голова комісії,
професор**



Інна ВЛАДИМИРОВА

8%

20%

ВІДГУК

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

Аліни ХАМРОВСЬКОЇ

на тему: «Фітохімічне дослідження трави *Gratiola officinalis* L.»

Актуальність теми. Авран лікарський *Gratiola officinalis*, що належить до родини Ранникові (*Scrophulariaceae*), використовують у народній медицині для лікування різноманітних захворювань, таких як золотуха, цистит, кольки, розлади шлунку та менструального циклу, хвороби шкіри та печінки, а також збільшення селезінки, водянка, жовтяниця та гельмінтози. У літературі повідомляється про вміст у аврані лікарському карденолідів, флавонових глікозидів, похідних кукурбітацину та іридоїдів.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Проведено скринінг якісного складу БАР трави аврану лікарського, встановлено кількісний вміст полісахаридів, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот та суми розчинних поліфенольних сполук, встановлено числові показники якості сировини. Проведені дослідження створюють підґрунтя для подальшого вивчення та застосування в медицині досліджуваної ЛРС.

Оцінка роботи. Матеріал кваліфікаційної роботи викладено методично правильно, послідовно, логічно, що свідчить про вміння автора аналізувати наукові першоджерела, застосовувати методики аналізу ЛРС, узагальнювати літературні дані та результати власних досліджень.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту. Отримані результати досліджень за актуальністю, науковим та практичним значенням відповідають вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт, тому представлена робота може бути рекомендована до публічного захисту у Екзаменаційну комісію Національного фармацевтичного університету.

Науковий керівник

Олександр ОЧКУР

«7» грудня 2022 р.

РЕЦЕНЗІЯ

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

Аліни ХАМРОВСЬКОЇ

на тему: «Фітохімічне дослідження трави *Gratiola officinalis* L.»

Актуальність теми. Трава аврану лікарського (*Gratiola officinalis*) використовується у народній медицині для лікування різноманітних захворювань, таких як золотуха, цистит, кольки, розлади шлунку та менструального циклу, хвороби шкіри та печінки. У літературі повідомляється про вміст у аврані лікарському серцевих глікозидів, флавоноїдів, похідних кукурбітацину та іридоїдів. Таким чином, трава аврану лікарського є цікавим та актуальним об'єктом для фітохімічного вивчення.

Теоретичний рівень роботи. Здобувачем вищої освіти оброблена велика кількість наукової літератури на досить високому теоретичному рівні. Зміст роботи повністю відповідає поставленому завданню. За темою роботи опубліковано 1 тези доповідей.

Пропозиції автора з теми дослідження. Здобувачем описано сучасний стан дослідження аврану лікарського; проведено ідентифікацію основних груп БАР трави аврану лікарського; визначено вміст основних груп БАР трави аврану лікарського; встановлено основні числові показники якості досліджуваної сировини.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Проведено скринінг якісного складу БАР трави аврану лікарського, встановлено кількісний вміст полісахаридів, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот та суми розчинних поліфенольних сполук, встановлено числові показники якості сировини. Проведені дослідження створюють підґрунтя для подальшого вивчення та застосування в медицині досліджуваної ЛРС.

Недоліки роботи. Серед недоліків можна відмітити неточні вислови, які не впливають на наукову та практичну цінність роботи.

Загальний висновок і оцінка роботи. Матеріал кваліфікаційної роботи викладено послідовно і систематично, що вказує на вміння автора застосовувати вибірково аналіз наукових першоджерел і критично їх узагальнювати. Кваліфікаційна робота відповідає вимогам, які висувають до магістерських робіт, і може бути представленою до захисту в Екзаменаційній комісії Національного фармацевтичного університету.

Рецензент _____

доц. Олена НОВОСЕЛ

«12» грудня 2022 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ № 9
засідання кафедри фармакогнозії**

**«21» грудня 2022 року
м. Харків**

**засідання кафедри
фармакогнозії
(назва кафедри)**

Голова: завідувач кафедри, канд. фарм. наук, доцент Мала О.С.

Секретар: канд. фарм. наук, ас. Комісаренко М. А.

Присутні: доц. Мала О.С., проф. Кошовий О.М., проф. Гонтова Т.М., проф. Ковальова А. М., проф. Криворучко О. В., доц. Машталер В. В., доц. Бородіна Н. В., доц. Демешко О. В., ас. Гончаров О. В., доц. Очкур О. В., ас. Горяча О.В., ас. Комісаренко М. А.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

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

1. СЛУХАЛИ: Про представлення до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційної роботи на тему «Фітохімічне дослідження трави *Gratiola officinalis* L.» здобувача вищої освіти Аліни ХАМРОВСЬКОЇ

Науковий керівник: доц. Олександр ОЧКУР

Рецензент: доц. Олена НОВОСЕЛ

В обговоренні кваліфікаційної роботи брали участь: зав. каф. доц. Мала О.С., проф. Кошовий О.М., проф. Криворучко О.В., доц. Бородіна Н.В., доц. Демешко О.В., ас. Гончаров О.В.

1. УХВАЛИЛИ: Рекомендувати до захисту кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти Аліни ХАМРОВСЬКОЇ Науковий керівник: доц. Олександр ОЧКУР

на тему «Фітохімічне дослідження трави *Gratiola officinalis* L.» до захисту у Екзаменаційній комісії.

**Голова
Завідувач кафедри**

Ольга МАЛА
_____ (підпис)

**Секретар
асистент**

Микола КОМІСАРЕНКО
_____ (підпис)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОДАННЯ ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувач вищої освіти Аліна ХАМРОВСЬКА до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фітохімічне дослідження трави *Gratiola officinalis* L.»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Ольга НАБОКА /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувачка вищої освіти Аліна ХАМРОВСЬКА успішно виконала поставлені завдання, засвоїла роботу з науковими першоджерелами та методики аналізу лікарської рослинної сировини, які вона застосовувала у своїй роботі.

Отримані результати досліджень за актуальністю, науковим та практичним значенням відповідають вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт, тому представлена робота може бути рекомендована до публічного захисту у Екзаменаційну комісію Національного фармацевтичного університету.

Керівник кваліфікаційної роботи

Олександр ОЧКУР

«7» грудня 2022 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

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

Завідувачка кафедри
Фармакогнозії

Ольга МАЛА

«20» грудня 2022 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« ____ » _____ 2023 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ /Олег ШПИЧАК/