

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
фармацевтичний факультет  
кафедра аптечної технології ліків**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЛОБОДИ БІЛОЇ У ФАРМАЦІЇ ТА  
ФАРМАКОТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЇЇ СИРОВИНИ»**

**Виконала:** здобувачка вищої освіти групи Фм19(4,6з)-01а  
спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація  
освітньої програми Фармація

Віталіна КОЗАК

**Керівник:** завідувачка закладу вищої освіти кафедри  
аптечної технології ліків, д. фарм. н., професорка  
Лілія ВИШНЕВСЬКА

**Рецензент:** завідувач кафедри технологій  
фармацевтичних препаратів, д. фарм. н., професор  
Олександр КУХТЕНКО

**Харків – 2024 рік**

## АНОТАЦІЯ

Магістерська робота присвячена аналізу застосування лободи білої (*Chenopodium album*) офіційною та нетрадиційною медициною, а також проведенню фармакотехнологічних досліджень її сировини. У роботі досліджено історію використання рослини в різних культурах, проведено аналіз сучасних клінічних досліджень, в яких використовувалася лобода біла для лікування різних захворювань. Описано хімічний склад та фармакологічні властивості біологічно активних речовин рослини, включаючи флавоноїди, амінокислоти, мінерали, тощо та екстрактів, отриманих різними екстрагентами. Наведено результати деяких технологічних досліджень сировини лободи білої. Результати досліджень дають змогу зробити висновки про можливість використання лободи білої в якості безпечного та ефективного засобу лікування низки захворювань.

Магістерська робота викладена на 46 с., складається зі вступу, 3 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 72 джерел, 13 табл., 3 рис.

Ключові слова: лобода біла, фармакотехнологічні дослідження, фармакологічні властивості, біологічно активні речовини, екстракти, флавоноїди.

## ANNOTATION

The master's thesis is devoted to the analysis of the use of white goosefoot (*Chenopodium album*) in official and non-traditional medicine, as well as to the pharmacotechnological research of its raw materials. The paper examines the history of the plant's use in various cultures, analyzes modern clinical studies in which quinoa was used for the treatment of various diseases. The chemical composition and pharmacological properties of biologically active substances of the plant, including flavonoids, amino acids, minerals, etc., and extracts obtained by various extractants are described. The results of some technological studies of *Chenopodium album* raw materials are

presented. The research results make it possible to draw conclusions about the possibility of using *Chenopodium album* as a safe and effective means of treating a number of diseases.

The master's thesis is written on 46 pages, consists of an introduction, 3 chapters, general conclusions, a list of used sources from 72 sources, 13 tables, 3 figures.

Key words: *Chenopodium album*, pharmacotechnological research, pharmacological properties, biologically active substances, extracts, flavonoids.

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,<br>СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....  | 5  |
| ВСТУП.....  | 6  |
| РОЗДІЛ I. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА РОЗПОВСЮ-<br>ДЖЕННЯ ЛОБОДИ БІЛОЇ. АНАЛІЗ НАУКОВИХ ДЖЕРЕЛ<br>ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ CHENOPODIUM ALBUM У ТРАДИ-<br>ЦІЙНІЙ МЕДИЦИНІ РІЗНИХ КРАЇН ТА ЇЇ АКТИВНОСТІ ВІД<br>ОСНОВНИХ ДІЮЧИХ РЕЧОВИН ..... | 10 |
| 1.1 Загальна характеристика та розповсюдження лободи білої<br>(Chenopodium album).....  | 10 |
| 1.2 Аналіз наукових джерел щодо використання Chenopodium<br>album у традиційній медицині різних країн.....  | 19 |
| 1.3 Аналіз активності сировини лободи білої залежно від основних<br>діючих речовин.....   | 21 |
| Висновки до розділу I.....  |    |
| РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....   | 30 |
| 2.1 Об'єкти дослідження .....   | 30 |
| 2.2 Методи дослідження.....   | 30 |
| Висновки до розділу II.....   |    |

|  |    |
|--|----|
| РОЗДІЛ III. ФАРМАКОТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИ-<br>СТЯ ЛОБОДИ БІЛОЇ. АНАЛІЗ УМОВ ЕКСТРАГУВАННЯ СИРО-<br>ВИНИ ЛОБОДИ БІЛОЇ. МАРКЕТИНГОВИЙ АНАЛІЗ ВІТЧИЗ-<br>НЯНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ..... | 34 |
| 3.1 Фізичні та фармакотехнологічні дослідження висушеної сиро-<br>вини лободи білої.....   | 34 |
| 3.2 Маркетинговий аналіз фармацевтичного ринку препаратів ло-<br>боди білої.....   | 37 |
| 3.3 Аналіз наукових джерел щодо умов екстрагування сировини<br>лободи білої.....   | 39 |
| Висновки до розділу III.....   |    |
| ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....   | 46 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....  | 47 |
| ДОДАТКИ.....   | 56 |

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І  
ТЕРМІНІВ

|      |   |  |
|------|---|--|
| АФІ  | - | активний фармацевтичний інгредієнт;      |
| БАР  | - | біологічно активні речовини;             |
| ДФУ  | - | Державна Фармакопея України 2 вид.;      |
| ЄФ   | - | Європейська Фармакопея;                  |
| ЛЗ   | - | лікарський засіб;                        |
| ЛРС  | - | лікарська рослинна сировина;             |
| НФаУ | - | Національний фармацевтичний університет; |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Зростаюча популярність препаратів рослинного походження є важливою тенденцією в сучасній медицині та фармації. Ця популярність базується на кількох ключових факторах. Препарати рослинного походження зазвичай створені на основі рослинних екстрактів, фітокомпонентів або сировини рослинного походження. Це сприймається споживачами як природний і безпечний спосіб підтримки здоров'я та лікування різних захворювань. Також серед споживачів зростає бажання звертатися до природних методів лікування і підтримки здоров'я, уникаючи синтетичних препаратів з можливими побічними ефектами.

Проблема пошуку нових медикаментів на основі рослинної сировини є актуальною та нагальною. Існуючі ліки не завжди здатні забезпечити повну ефективність при лікуванні різних захворювань та можуть викликати побічні ефекти, а також сприяти розвитку ускладнень. Більшість лікарських засобів базується на хімічних сполуках, що часто стає причиною резистентності мікроорганізмів та формування небажаних наслідків. Отже, використання природних рослинних екстрактів та біологічно активних компонентів може призвести до розробки нових лікарських засобів, які будуть не лише більш ефективними, але й безпечними.

Результати наукових досліджень, які свідчать про ефективність і безпеку препаратів рослинного походження стимулюють довіру споживачів. Препарати рослинного походження використовуються для лікування та профілактики різних захворювань, а також для загального покращення стану здоров'я. Вони можуть містити корисні фітокомпоненти, вітаміни, антиоксиданти та інші природні речовини, які підтримують оптимальне функціонування організму.

Сучасні досягнення фармацевтичних технологій дозволяють успішно досліджувати біологічну активність новітніх рослинних екстрактів, проводити аналіз їх хімічного складу та розробляти нові медикаменти на їх основі. Важливо

також встановлювати високі стандарти якості для сировини та готових лікарських препаратів, що гарантує їх високу ефективність, безпеку і надійність.

**Метою нашої роботи** є аналіз використання лободи білої офіційною та традиційною медициною та фармацією, визначення його фармакотехнологічних показників, аналіз залежності фармакотерапевтичної активності від групи біологічно активних речовин (БАР) та, зокрема, природи екстрагенту.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- проаналізувати та узагальнити дані літератури щодо перспективи використання лободи білої у фармації, вмісту БАР у рослинній сировині лободи білої та її використання в офіційній та народній медицині;
- провести маркетинговий аналіз фармацевтичних ринків України та низки інших країн світу;
- провести фармакотехнологічні дослідження висушеної рослинної сировини лободи білої;
- визначити вплив деяких фармацевтичних факторів на процеси екстракції БАР лободи білої.

**Об'єкти досліджень** – наукова література за темою досліджень; лікарська рослинна сировина (ЛРС) лободи білої; екстрагент (вода очищена).

**Предмет досліджень** – визначення фармакотехнологічних показників лікарської рослинної сировини (лободи білої).

**Практичне значення отриманих результатів.** На підставі проведення комплексу теоретичних та експериментальних досліджень отримано дані, які є важливим етапом у розробці нових лікарських засобів (ЛЗ) на основі речовин природного походження, що може в подальшому сприяти розширенню асортименту вітчизняних препаратів для лікування та профілактики цілої низки захворювань (діабет, рак, хвороби печінки тощо).



**Елементи наукових досліджень.** Вперше проведено фармакотехнологічні дослідження сировини лободи білої.

**Апробація результатів дослідження і публікації.** Основні положення кваліфікаційної роботи доповідались і обговорювались на III Міжнародній науково-практичній конференції «Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології» (м. Харків, 2023 р.).

За матеріалами кваліфікаційної роботи опубліковано тези.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота складається з вступу, огляду літератури, 2-х розділів експериментальних досліджень, загальних висновків, списку літературних джерел і додатків. Основний зміст кваліфікаційної роботи викладено на 46 сторінках. Робота ілюстрована 13 таблицями і 3 рисунками. Список літератури містить 72 джерела літератури.

## РОЗДІЛ 1

# ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЛОБОДИ БІЛОЇ. АНАЛІЗ НАУКОВИХ ДЖЕРЕЛ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ *CHENOPODIUM ALBUM* У ТРАДИЦІЙНІЙ МЕДИЦИНІ РІЗНИХ КРАЇН ТА ЇЇ АКТИВНОСТІ ВІД ОСНОВНИХ ДІЮЧИХ РЕЧОВИН

### 1.1 Загальна характеристика та розповсюдження лободи білої (*Chenopodium album*)

Лобода біла, відома як "полин білий", є однорічною рослиною, яка належить до родини Щирицевих (Amaranthaceae) та включає багато видів і різноманітних рослин, поширених по всьому світу. Сімейство амарантових відоме своєю великою різноманітністю, і воно включає як культурні рослини, так і бур'яни. Рід *Chenopodium* налічує близько 150 видів, з яких *C. quinoa* та *C. album* є важливими з точки зору харчування. Було зареєстровано декілька випадків гібридизації *C. album* з низкою представників роду, а саме: *C. ficifolium* (= *C. x zahni*), *C. berlandieri* (= *C. x variable*), *C. opulifolium* (= *C. x preissmannii*) і *C. suecicum* (= *C. x fursajewii*). Родова назва походить від грецького слова *Chen*, що означає гусак, і латинського слова *podium* (нога). Назва виду, *album* (що означає білий) відноситься до біло-сірих зернистих частинок, які знаходяться на нижній стороні листа. Лобода біла є однорічною рослиною, поширеною в різних кліматичних зонах, включаючи помірний, субтропічний та тропічний клімат. Її можна знайти в Північній Америці, Європі, Азії, та Африці. Лобода біла є найбільш адаптивною до різних ґрунтів та кліматичних умов серед усіх видів роду *Chenopodium*. Вона зазвичай росте в сонячних місцях, але може переносити певну тінь. Щодо ґрунтів, вона віддає перевагу родючим і вологим, але також може рости у відносно сухих умовах. Ця рослина часто зустрічається на полях, садах, лісових опадах, поруч з дорогами та у багатьох інших середовищах [1].

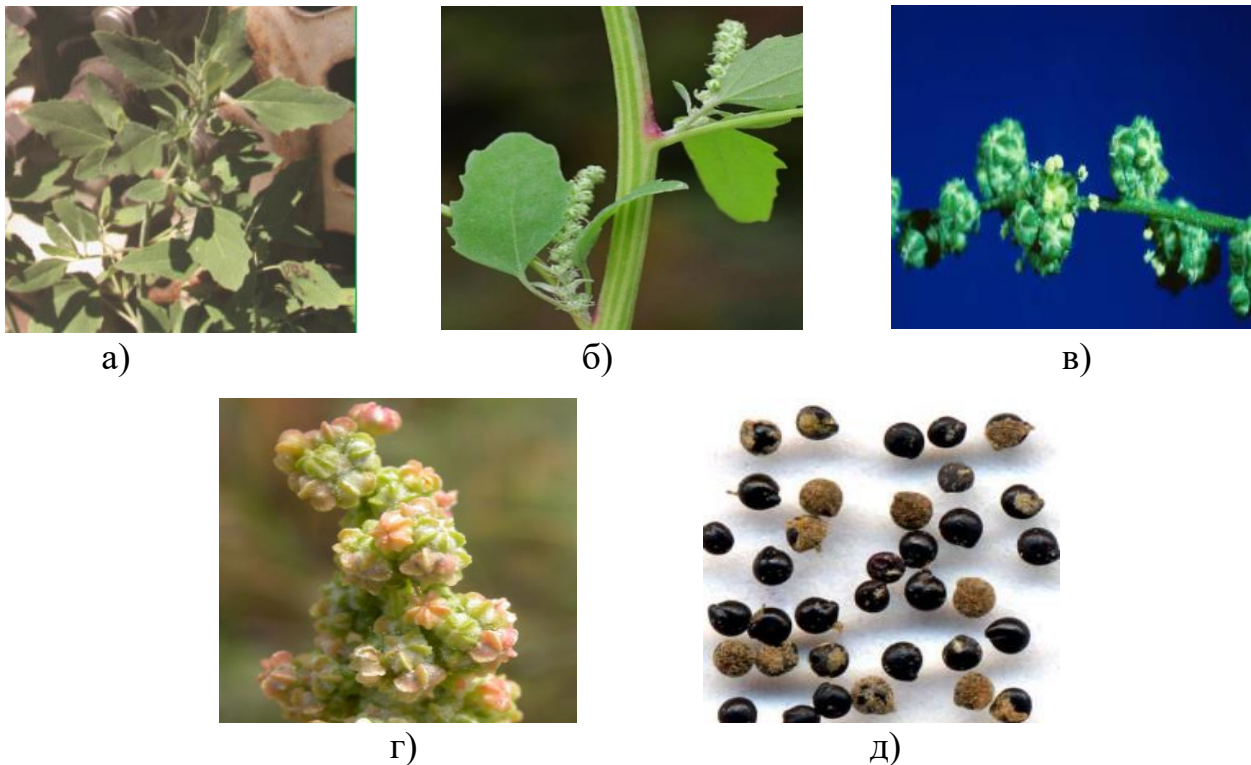
Стебло *Chenopodium album* є прямим і листковим, зазвичай зеленого кольору, але може мати білі або рожеві відтінки. Висота стебла може варіювати від 30 см до понад 1 метра, залежно від умов росту. Листя лободи білої росте чергово на стеблі і має дрібні зубці. Її особливістю є біла воскова пляма на поверхні листка. Стебло має циліндричну форму і зазвичай гладке на дотик. Вздовж стебла можуть розгалужуватися невеликі гілки або стеблини, особливо в верхній частині. Стебло лободи білої має м'яку текстуру, і воно не є деревним або твердим [2, 3].

Листя лободи білої є черговими та чергово-супротивними, при цьому вони мають досить великі розміри. Ширина листка може коливатися, зазвичай від 2 до 8 см, а довжина може досягати 15 см. Листя має форму лопаті або клина, зазубрене на краях. Основа листка може бути серцеподібною, що прилягає до стебла. Листя зазвичай має зелене забарвлення, і воно може бути дещо сіре або зелено-сіре. Листя лободи білої має характерну зелену текстуру з помітними жилками, які виходять від центральної жилки. Листя представлене довгим черешком, прикріпленим до стебла. Листова пластина має широкий овальний або лопатевидний вигляд. Нові, молоді листочки можуть мати червоно-пурпуровий колір, що є однією з характерних ознак лободи білої. На листках присутні м'які волоски, що додає їм особливий вигляд. Листя цієї рослини має кислий смак, завдяки вмісту оксалатів, і часто використовується в кулінарії. Її додають до салатів, супів та бутербродів. Кислий смак лободи білої робить її освіжаючою приправою [4].

Квітки лободи білої можуть бути червоно-білого кольору. Вони мають дископодібну форму та діаметр від 1 до 2 мм. Кожна квітка має статевий характер і розташована в пазухах листків. Квітки складаються з п'яти тичинок і одного зав'язаного пестика. Лобода біла має типові для амарантових родини — колосоподібні суцвіття. Це значить, що квітки групуються в компактні, колосові структури, які можуть сягати від декількох сантиметрів до декількох десятків сантиме-

трів, залежно від розміру рослини і умов оточуючого середовища. Суцвіття лободи білої складається з численних квіток, зібраних разом на спільній осі. Це створює ефективний механізм опилування та підвищує шанси на вироблення насіння. Лобода біла цвіте влітку, зазвичай в червні і липні [5].

Насіння має невеликий розмір, зазвичай в діапазоні від 1 до 2 мм, має круглу або овальну форму з гладкою поверхнею. Насіння лободи білої може бути світло-коричневим або чорним кольору. Насіння має невеликі завитки чи жилки, які можуть допомагати в їх розпізнаванні [6, 7].



**Рис. 1.1. а) надземна частина *Chenopodium album* б) стебло; в) суцвіття; г) квітка; д) насіння**

При порошковій мікроскопії листя були присутні полігональна коленхіма з прямими стінками та жовта бобоподібна маса з сітчастими смугами. Містить багатоклітинний покрив типу трихоми, чітко виражений пучком паренхіматозних полігональних клітин. Також був присутній один шматок ксилеми та флоєми

з центрально розташованими шарами камбію. Товстостінні паренхіматозні клітини були присутні у верхньому епідермісі, але в нижньому епідермісі були замінені округлою тонкостінною коленхімою. Далі мультикультурний покривний трихом спостерігався також на горизонтальних шарах паренхіми [8].

Лобода біла також має лікарські властивості і використовується в традиційній медицині. Вона містить антоціаніни, вітаміни та антиоксиданти, які можуть бути корисними для здоров'я. Однак, занадто велика кількість лободи білої може призвести до надмірного споживання оксалатів, що може бути шкідливим для нирок.

Ця рослина також відіграє важливу роль в екосистемі, оскільки її листя слугує їжею для багатьох тварин, включаючи кроликів та деякі види птахів. Лобода біла часто виростає як супутник озимих зернових культур, таких як пшениця чи ячмінь. Її наявність може вказувати на певні аспекти ґрунтового покриття та структури ґрунту. У деяких випадках, лобода біла може бути фітопатогенною для деяких сільськогосподарських культур, завдаючи збитків врожаю. Отже, взаємодія *Chenopodium album* з екосистемою та сільським господарством підкреслює важливість вивчення та контролю цієї рослини для забезпечення екологічної стійкості та високої продуктивності у сільському господарстві [9].

Лобода біла має культурне і народне значення в багатьох країнах і використовується в традиційних стравах. Вона також має символічне значення в деяких культурах (Brand et al. 1993; Devasagayam et al. 2004). Орієнтовний склад листя *Chenopodium album* наведено в табл. 1.1. Рослини роду *Chenopodium* spp. культивували як листові овочі (*Chenopodium album*), а також як важливу допоміжну зернову культуру (*Chenopodium quinoa* та *Chenopodium album*) для харчування людей і тварин завдяки високому вмісту білка та збалансованому спектру амінокислот із високим вмістом лізину (5,1–6,4 %) і метіоніну (0,4–1,0 %) (Prakash and Pal 1998; Bhargava et al. 2003a, b). Інтерес до *Chenopodium album* як цінного джерела їжі відновився в Азії в останні роки через його універсальність і здатність

рости в стресових умовах, таких як низька кількість опадів, велика висота, розріжене холодне повітря, гаряче сонце та температура нижче нуля. Маючи поживну цінність, його листя споживали в сирому вигляді в салатах або готували різними цивілізаціями в Америці і воно все ще є частиною раціону людини в Мексиці та інших країнах, що розвиваються. Листя *Chenopodium album* багаті білками (4,2 %) з високим вмістом незамінних амінокислот, таких як лізин, лейцин та ізолейцин, а також значною кількістю кальцію та вітамінів А (11 000 МО/100 г) і С (80 мг/ 100 г). Guerrero та Isasa (1997) повідомили про високий вміст вітаміну С (155 мг/100 г) і каротиноїдів (12,5 мг / 100 г) у листі *C. album*. Кількість клітковини також була значною (4–6 г/100 г), а вміст заліза у *Chenopodium album* був вище ніж у зазвичай споживаних шпинаті та капусті, але менший, ніж у листі амаранту. Pande та Pathak (2010) повідомили, що *Chenopodium album* містить велику кількість амінокислот, лейцину, ізолейцину, ліцину та вітаміну С як основних активних компонентів [10-13].

Таблиця 1.1

**Склад листя *Chenopodium album* (на 100,0 г свіжої маси)**

| Волога (%) | Жири (%) | Зола (%) | Білок (%) | Сира клітковина (%) | Вуглеводи (%) | Посилання |
|------------|----------|----------|-----------|---------------------|---------------|-----------|
| 87.5       | 1.16     | 2.07     | 3.7       | 0.81                | 5.36          | [14]      |
| 71.3       | 2.5      | 2.2      | 3.9       |                     | 20.0          | [15]      |
| 83.0       | 0.8      | 2.9      | 5.0       | 1.9                 | 8.3           | [12]      |

Рід *Chenopodium* дає смачне та поживне листя, а також їстівне насіння колір якого варіюється від рожевого до кремового. Стійкість до холоду, посухи, засолення та високий вміст ліцину в білку насіння є привабливими рисами *Chenopodium album*. Це найбільш часто споживаний вид в Андських регіонах Південної Америки, Африки, деяких частинах Азії та Європи. В Африці дикі види *Chenopodium* використовуються як овочі. На Мадагаскарі та в Замбії

*Chenopodium giganteum* вважається чудовим вареним овочем, який тісно пов'язаний з *Chenopodium album*. Ці види культивуються як зернова або овочева культура, а також як корм для тварин в Азії, Африці, Європі та Північній Америці. У південній Африці молоді частини *Chenopodium murale* L. використовуються як варені овочі, у Західній Африці їх іноді використовують у соусах. У Гімалайському ареалі це продовольча культура, а насіння переробляють на борошно для млинців і хліба. Її відварюють і змішують з іншими інгредієнтами, щоб отримати своєрідну кашку, або обсмажують і подрібнюють для приготування каші, або також використовують для приготування бродіння та алкогольних напоїв. Листя та молоді пагони цієї рослини використовуються в таких стравах, як супи, каррі та хліб, начинений паратою, особливо популярний у Пенджабі. Насіння або зерна використовуються в пхамбре або лаафі, стравах типу каші і в помірно алкогольних ферментованих напоях, таких як сура і ганті. Насіння також використовується як корм для птиці та худоби [16, 17].

Поживна якість білка визначається пропорціями незамінних амінокислот, які не можуть бути синтезовані людиною, а отже, повинні надходити з раціоном. Десять амінокислот є строго незамінними: лізин, ізолейцин, лейцин, фенілаланін, тирозин, треонін, триптофан, валін, гістидин і метіонін, усі з яких присутні в *Chenopodium album* (табл. 1.2). Зелена частина *Chenopodium album* є цінним високобілковим продуктом, що є ще одним аргументом на користь культивування цього виду. Загальна концентрація білка в рослинній речовині становить близько 203 г на кг і це більше ніж міститься у насінні. Подібно до насіння, зелена частина *Chenopodium album* містить білок добре збалансованого складу. Висока концентрація лізину є результатом комбінованого ефекту його синтезу і накопичення в розчинній і білковій формі. Вміст фенілаланіну, ізолейцину, лейцину, треоніну і валіну в білку зеленої частини рослини також вище, ніж у білку насіння. Подібні результати були отримані Ahamed та ін. 1998 [18-21].

Таблиця 1.2

**Вміст амінокислот у зеленій речовині та насінні *Chenopodium album***

| Амінокислота         | Екзогенні амінокислоти (г/кг <sup>-1</sup> ) |         |
|----------------------|--|---------|
|                      | Зелена частина рослини                       | Насіння |
| Аргінін              | 11.29  | 17.18   |
| Фенілаланін          | 9.26   | 4.90    |
| Гістидин             | 4.34   | 5.28    |
| Ізолейцин            | 5.36   | 3.34    |
| Лейцин               | 13.44  | 7.58    |
| Лізин                | 10.11  | 8.07    |
| Метіонин             | 1.81   | 2.27    |
| Валін                | 6.58   | 3.72    |
| Треонін              | 8.18   | 5.35    |
| Всього               | 70.4   | 57.7    |
|                      | Ендогенні амінокислоти (г/кг <sup>-1</sup> ) |         |
| Аланін               | 7.96   | 3.35    |
| Гліцин               | 10.92  | 10.37   |
| Аспарагінова кислота | 11.59  | 5.94    |
| Глутамінова кислота  | 16.83  | 13.56   |
| Серин                | 7.92   | 6.46    |
| Тирозин              | 9.54   | 5.25    |
| Разом                | 64.8   | 44.9    |

Згідно даних табл. 1.2, вміст аланіну в насінні дуже високий і, крім лізину і лейцину, більш ніж в два рази перевищує за кількістю інші екзогенні амінокислоти. З ендогенних амінокислот у білку зеленої частини рослини також більше аланіну, гліцину, аспарагінової кислоти та тирозину, ніж у насінні.



Мінеральний склад *Chenopodium album* виявив високу кількість макро/мікроелементів (табл. 1.3). Атомно-абсорбційний спектрофотометр (ААС) і спектрофотометр використовувалися для оцінки кількості мінералів. Вміст цинку в *C. album* вигідно відрізняється від більшості значень для зелених листових овочів, про які повідомляється в літературі. Цей показник є важливим, адже цинк бере участь у нормальній роботі імунної системи. Shahi (1977) проводив польові дослідження, які виявили, що *Chenopodium album* містить дуже високий рівень азоту, фосфору, калію, кальцію, магнію, заліза та марганцю [22, 23].

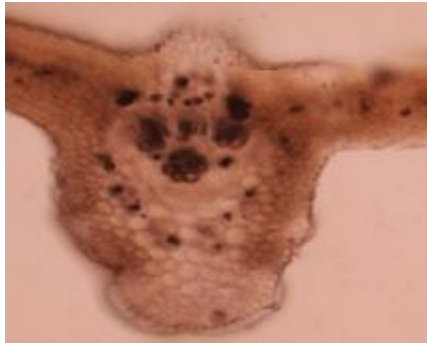
Таблиця 1.3

**Мінеральний склад листя *Chenopodium album* (мг / 100,0 г сухої маси)**

| Mg   | Ca   | K    | P    | Na   | Zn  | Cu  | Fe (ppm) | Mn  | Посилання |
|------|------|------|------|------|-----|-----|----------|-----|-----------|
| 2.5  | 3.85 | 3.65 | 1.55 | 0.30 | Н/Д | Н/Д | 0.93 (%) | Н/Д | [24]      |
| 0.72 | 2.17 | 6.93 | 0.32 | 0.37 | 50  | 13  | 255      | 118 | [25]      |

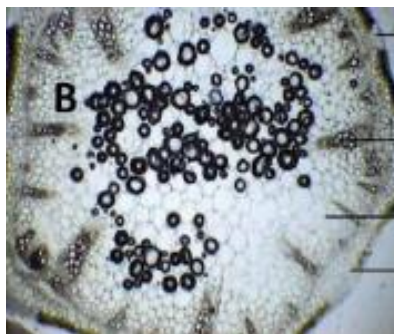
Також було досліджено поперечний розріз листа що проходить через середню жилку. Було виявлено верхній і нижній епідерміс середньої жилки і пластинки, вкриті тонкою кутикулою, клітини верхнього епідермісу більші за розміром і містять велику кількість простих і охоплюючих прямих або зігнутих коротких і довгих трихом, продихи перетинають обидві епідермії, більше на нижній стороні. Середня жилка містить 2-3 ряди коленхіматозної тканини, інші клітини основної тканини є паренхіматозними, вбудованими дугою центрально розташовані 4 судинних пучка, розташовані на верхній стороні листка (рис. 1.2). Під мікроскопом досліджуваний порошок показує спіральне, сітчасте та кільцеподібне потовщення, склереїди, групу кам'яних клітин, групу волокон, паренхіматозні клітини

без ямок, паренхіму, заповнену розетковими кристалами та скупченими кристалами кальцію [26].



**Рис. 1.2. Поперечний розріз листка лободи білої**

На поперечному розрізі зрілого стебла видно добре побудовану перидерму, яка містить 8-11 покривів тангенціально витягнутих пробкових клітин, 3-5 покривів фелодерми та наявність паренхіматозних клітин. Ці паренхіматозні клітини показали групу товстостінних перициклічних і здерев'янілих волокон флоєми з великою кількістю крохмальних зерен і склеренциматозних тканин. Ентодерма нечітка, стеллерова область складається з кілець судинних пучків, оточених перициклічними волокнами (рис. 1.3) [27].



**Рис. 1.3. Поперечний розріз стебла лободи білої**

Отже, аналіз літературних даних показав, що *Chenopodium album* є важливою лікарською рослиною з різноманітним фармакологічним спектром дії. В різ-

них частинах лободи білої виявлено багато хімічних компонентів — вітаміни, залізо, цинк, флавоноїди, глікозиди тощо. Таким чином, БАР *Chenopodium album* можуть бути важливими з фармакотерапевтичної точки зору та цінними для застосування в харчовій промисловості.

## **1.2 Аналіз наукових джерел щодо використання *Chenopodium album* у традиційній медицині різних країн**

У стародавніх текстах, таких як Атхарва Веда, Чарак Самхіта, Сушрута Самхіта тощо, багато видів *Chenopodium* мають численні лікувальні властивості. *Chenopodium album* традиційно використовується як глистогінний, кардіотонічний, вітрогонний, травний, сечогінний та проносний засіб. Також описується її користь при виразковій хворобі, диспепсії, метеоризмі, запамороченнях, фарингопатії, спленопатії, офтальмопатії та загальному ослабленні. Дрібний порошок листя присипають, щоб зняти подразнення, а сік листя використовують для лікування опіків. Повідомлялося, що подрібнена рослина (25–50 %) при змішуванні зі звичайною їжею пригнічує менструальний цикл. Відваром надземних частин, змішаним зі спиртом, натирають тіло, уражене артритом і ревматизмом [28, 29].

Молоді пагони їдять сирими в салаті або з сиром. Їх також готують як овочі або змішують з сиром. Висушену траву зберігають для подальшого використання. Листя багаті калієм і вітаміном С, що було досліджено і описано, як для лікування захворювань печінки, збільшення селезінки, кишкових виразок і опіків [30].

У Рігведі сказано, що *Chenopodium album* лікує всі хвороби. В Атхарваведі (*vaidyakakalpa*) повідомляється, що *Chenopodium album* корисний при набряках, очищає від глистів і діє як проносне, покращує травлення. Сушрута Самхіта повідомляє, що він покращує пам'ять, апетит, травлення, силу тіла та знищує всіх

глистів. В Аюрведі повідомляється, що він корисний для лікування анорексії, кашлю, дизентерії, діареї, набряків, набряків і вбиває дрібних глистів [31].

У Південній Америці *Chenopodium album* Linn настій з листя і насіння з незапам'ятних часів був домашнім засобом проти кишкових паразитів. В Європі рослина використовується при хворобах грудної клітки та при нервових захворюваннях. У Бразилії настій трави вважається вітрогінним, потогінним і еменгагінним засобом. Призначається при стискаючому кашлі, легеневій обструкції та аменореї, рекомендувався для абортів. На Мадагаскарі та Ла-Реюньйоні сік рослини вживають як глистогінний засіб. У Франції та Південній Європі використовується при катарі та гуморальній астмі і вважається хорошою заміною *Chenopodium ambrosioides* [32].

Крім того, ця рослина зазвичай використовувалася як глистогінний засіб проти аскарид і анкілостом, протицинготний засіб, для лікування розладів шлунка, очних захворювань, дискомфорту у горлі та серцево-судинних проблем. Відваром трави змащували ділянки тіла, уражені запаленням і при хворобі суглобів. Листя можна вживати у вигляді суміші або відвар як проносний і глистогінний засіб. Він також був запропонований у терапії проблем печінки та збільшення селезінки. Він також використовується при проблемах зі шлунком, хворобах очей, горлі, захворюваннях крові, серця, а також селезінки, нудоті та блювоті. В Індії рослина використовується як проносний, сечогінний, наркотичний засіб, а засіб із рослини використовується для лікування скутості. Він також використовувався як протидіарейний, протизапальний і протиревматичний, профілактичний, кардіотонічний, кровоочисний і протицинготний засіб [33].

У Мексиці вважають, що приготоване листя та насіння підтримують травну систему чистою та здоровою. Листя використовують також при артритах і ревматизмі, промиваючи відваром суглоби і кінцівки. Теплу припарку з листя використовують для лікування головного болю [34].

Отже, підсумовуючи означене вище, у традиційній медицині Європи *Chenopodium album* не завжди використовувалася в широкому обсязі порівняно з іншими рослинами, однак ця рослина має потужний фармакотерапевтичний потенціал, завдяки якому є перспективною сировиною для створення оригінальних лікарських препаратів різної фармакологічної дії.

### **1.3 Аналіз фармакологічної активності сировини лободи білої залежно від основних діючих речовин**

Вільні радикали, такі як супероксид-аніони, перекис водню та гідроксильні радикали оксиду азоту, викликають дегенеративні захворювання людини, такі як рак, серцеві захворювання та цереброваскулярні захворювання, за допомогою багатьох механізмів. Антиоксидантні компоненти затримують або пригнічують окислення ліпідів, пригнічуючи ініціацію або поширення окисних ланцюгових реакцій, а також беруть участь у поглинанні вільних радикалів. В останні роки дослідження в цій галузі були зосереджені на виявленні антиоксидантів у продуктах харчування, оскільки є докази того, що вони можуть відігравати важливу роль у профілактиці кількох захворювань, а також у уповільненні процесу старіння. Він також має численні фармакологічні властивості — протівірусну, протигрибкову, протизапальну, протиалергічну, антисептичну, протисвербіжну, антиноцицептичну, протипаразитарну, спазмолітичну, антибактеріальну та протигрибкову і допомагає при виразковій хворобі та серцевих захворюваннях. Ahmad та ін. (2012) вивчили, що ця рослина має потужну спазмолітичну дію. Результати, отримані в результаті їхнього дослідження, переконливо свідчать про те, що *Chenopodium album* може бути хорошим кандидатом для розробки терапевтичного препарату для лікування м'язового спазму та болю [35-38].

Jabbar та ін. (2007) вивчили, що *Chenopodium album* має протиглисну активність *in vitro* та *in vivo*, таким чином, виправдовуючи їх використання в системі

традиційної медицини. Kumar та ін. (2009) оцінили *in vitro* антиоксидантну дію та ефект поглинання вільних радикалів. Водний екстракт листя *Chenopodium album* демонструє значну відновлювальну дію та ефект поглинання вільних радикалів щодо DPPH, гідроксилу, супероксиду та перекису водню. Вони також повідомили, що рослина та її частини корисні для лікування анорексії, кашлю, дизентерії, діареї, гемороїду та вбивають дрібних глистів [39, 40].

### **Антимікробна активність**

Naayak та ін. (2010) продемонстрували антимікробну та антигельмінтну активність екстракту *Chenopodium album* отриманих з різними розчинниками. *Chenopodium album* показує 17,3 мм зону інгібування проти *Staphylococcus aureus*, 19,7 мм проти *Bacillus subtilis*, 18,3 мм проти *Bacillus polymexia*, 16,7 мм проти *Streptococcus faecalis*, 17,7 мм проти *Pseudomonas auerogenosa*, 16,7 мм проти *Salmonella typhi*, 17,3 мм проти *Vibrio cholera*, 17,3 мм проти *Shigella dysenteriae*, 18 мм проти *Escherichia coli*, 15 мм проти *Penicillium notatum*, 16,3 мм проти *Aspergillus niger* і 18,3 мм зона пригнічення проти *Candida albicans*. Повідомляється, що *C. album* запобігала прогресуванню росту клітин і посилював клітинну токсичність у клітинних лініях раку молочної залози людини. Ці результати підкреслюють потенціал цієї рослини для її можливого клінічного використання для протидії розвитку злоякісних новоутворень як біоагенту проти раку молочної залози. Singh та ін. (2011) дослідили, що водний екстракт *Chenopodium album* має найсильнішу антибактеріальну дію на *Staphylococcus aureus*, а метанольний екстракт листя продемонстрував найсильнішу антибактеріальну дію на *Pseudomonas aeruginosa*. Метаноловий екстракт суцвіть *Chenopodium album* продемонстрував найвищу протигрибкову активність, що призвело до зниження виробництва біомаси грибів до 96 % [41-45].

Метаноловий екстракт *Chenopodium album* виявився найбільш активним серед усіх інших екстрактів і пригнічував *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus*

*subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*. Екстракт із суміші розчинників також виявився ефективним у інгібуванні *Staphylococcus aureus* [46].

Екстракт *Chenopodium album* в діапазоні концентрацій від 100 до 500 мкг /мл піддавали антимікробному скринінгу методом дискової дифузії проти чотирьох відібраних бактерій (*Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas multocida* та *Escherichia coli*) і двох штамів грибів (*Aspergillus flavus* і *Candida albicans*), щоб оцінити терапевтичний потенціал. Для визначення антиоксидантної активності використовували DPPH (1,1-дифеніл-2-пікрилгідрозил), фотоокислення рибофлавіну, дезоксирибозу, перекисне окислення ліпідів. Екстракти продемонстрували залежну від дози та часу впливу антигельмінтну дію на *Haemonchus contortus* в порівнянні з левамізолем. Екстракт продемонстрував максимальний інгібуючий ефект проти *S. aureus* ( $28 \pm 0,14$  мм), тоді як м'який інгібуючий ефект спостерігався щодо *E. coli* серед обраних мікробних штамів. Ефект, спричинений різними концентраціями екстракту, можна порівняти зі стандартним антибактеріальним засобом стрептоміцину сульфатом і протигрибковим засобом ністатинном, які використовувалися як контрольні засоби у дослідженні [47].

#### **Антиоксидантна активність**

Перевірка антиоксидантної активності показала, що екстракти виявляють залежний від концентрації ефект поглинання супероксидних аніонних радикалів і гідроксильних радикалів, що дозволяє зробити висновок, що лобода біла має широкий спектр антигельмінтної, протимікробної та антиоксидантної активності і може бути потенційною альтернативою для лікування різних захворювань [47].

Результати цієї роботи підтвердили *in vitro* ефективність *Chenopodium album*, яка продемонструвала здатність пригнічувати вироблення прозапального медіатора оксиду азоту в LPS-стимульованих мишачих макрофагах залежно від концентрації. Крім того, фракція дихлорметану *Chenopodium album* продемон-

струвала цікавий антиартритний ефект *in vitro* в експериментальних дослідженнях, демонструючи значні ефекти проти денатурації білка, перевірені на термічно обробленому бичачому сироватковому альбуміні. Крім того, *Chenopodium album* продемонстрував *in vitro* антиоксидантні властивості, перевірені за допомогою методів відбілювання DPPH і  $\beta$ -каротину. Активність екстракту проти перекисного окислення ліпідів також була перевірена в мікросомальній суспензії з печінки щура. Екстракт *Chenopodium album* був ефективним антиоксидантом проти перекисного окислення ліпідів, викликаного *tert*-BOOH, демонструючи збереження їхньої активності до однієї години [48].

### **Протисвербіжна та антиноцицептивна активність**

Ibrahim та ін. 2007 зазначають, що *Chenopodium album* виявився дуже безпечним як лікарська рослина без серйозних побічних ефектів і може використовуватися для лікування запалення та полегшення болю [49].

Етанольний екстракт із плодів *Chenopodium album* L. (FCAL), перорально введений у дозах 100–400 мг / кг, залежно від дози пригнічував поведінку подряпин, викликану 5-НТ (10 мкг на мишу) або сполукою 48/ 80 (50 мкг на мишу) у мишей. Але він не вплинув на набряк задньої лапи, викликаний 5-НТ або сполукою 48/80 у мишей у дозах 100 і 200 мг / кг, і продемонстрував лише відносно слабке пригнічення набряку при більш високій дозі 400 мг / кг. Крім того, FCAL (200 і 400 мг/кг) суттєво послаблював реакції корчування, викликані внутрішньо-очеревинною ін'єкцією оцтової кислоти, і запальну реакцію болю, викликану інтраплантарною ін'єкцією формаліну у мишей. У дозі 400 мг / кг він також пригнічував реакцію нейрогенного болю формалінового тесту. Підсумовуючи, FCAL має протисвербіжну та антиноцицептивну дію, а антиноцицептивні ефекти не є вторинними щодо протизапальних ефектів. Отримані дані підтверджують докази клінічного використання FCAL для лікування шкірного свербіжу [50].

### **Антигельмінтна активність**



Гельмінти — це паразитичні хробаки, які інфікують близько 2 мільярдів людей у всьому світі, майже всі в бідних тропічних або напівтропічних країнах, що розвиваються. Шистосомоз та інші глистяні інфекції становлять понад 40 % усіх тропічних захворювань, за винятком малярії. Зараження гельмінтами сприяє недоїданню, анемії, затримці росту, когнітивним порушенням і підвищеній сприйнятливості до інших захворювань. Foster та Duke, 1990 і Akhtar та ін., 1999 також повідомили, що листя *Chenopodium album* також є глистогінним, протизапальним, протиревматичним, м'яким проносним і одонтальгічним засобом [51-53].

У дослідженні *in vivo* водно-метиловий екстракт *Chenopodium album* виявив максимальне зниження кількості яєць на грам (EPG) фекалій (на 82,2%) при дозі 3,0 г / кг на 5-й день після лікування. Водно-метанольний екстракт *Chenopodium album* виявляв антигельмінтну активність *in vitro* та *in vivo*, що виправдовує традиційне використання цих рослин проти гельмінтів [54].

### **Гепатопротекторна активність**

Спиртовий [ALCA] та водний [AQCA] екстракти надземної частини *Chenopodium album* у дозах 200 та 400 мг/кг оцінювали на гепатозахисну активність проти індукованої парацетамолом гепатотоксичності за допомогою біохімічних маркерів та гістопатологічним методом. Було встановлено, що водний екстракт у дозі 400 мг / кг є сильнішим порівняно з силімарином. ALCA та AQCA [200 та 400 мг / кг] показали значну гепатопротекторну активність проти гепатотоксичності, спричиненої парацетамолом, про що свідчить відновлення вмісту трансаміназ, лужної фосфатази та білірубину в сироватці крові. Гістопатологія тканини печінки додатково підтвердила реверсію пошкодження, викликаного гепатотоксином. Таким чином доведено, що спиртовий і водний екстракти *Chenopodium album* значно відновлюють фізіологічну цілісність гепатоцитів. Разом з тим, водно-спиртовий екстракт не виявляв жодних ознак токсичності до пероральної дози 5 г/кг у мишей [55].

Під час досліджень *in vitro* було виявлено, що екстракт *C. album* демонструє чудову антиоксидантну дію та активність поглинання вільних радикалів порівняно з аскорбіною кислотою. Екстракт *C. album* у дозі 450 мг/кг продемонстрував інгібування підвищення біохімічних параметрів, порівнянних із силімарином (100 мг / кг), і, отже, продемонстрував чудовий захист при пошкодженні печінки, викликаному вільними радикалами, що утворюються внаслідок введення CCl<sub>4</sub> як токсиканта. Спостереження також були доповнені гістопатологічним дослідженням зрізів печінки щурів. Це дослідження встановлює наукові докази фольклорного використання *Chenopodium album* для лікування захворювань печінки, а також припускає, що поглинання вільних радикалів і антиоксидантна активність фітокомпонентів можуть бути можливими механізмами його гепатопротекторного потенціалу [56].

Результати іншого дослідження показали, що водно-метанольний екстракт *Chenopodium murale* (200 і 500 мг / кг) викликав значуще ( $p < 0,001$ ) зниження індукованого парацетамолом підвищення рівня печінкових ферментів (аланін-трансамінази, аспартат-трансамінази, лужної фосфатази) і загального білірубину. Ці висновки були додатково підтверджені гістопатологічними дослідженнями під мікроскопом і виявленням фітокомпонентів, які мають гепатопротекторний потенціал, напр. курецетин, кемпферол і галова кислота методом ВЕРХ. Переконано, що водно-метанольний екстракт *C. murale* має гепатопротекторну дію проти індукованого парацетамолом пошкодження печінки у мишей [57].

Етанольний екстракт *Chenopodium album* Linn. (200, 400 і 600 мг / кг) застосовували перорально тваринам із гепатотоксичністю, спричиненою етанолом (3,76 г / кг). Силімарин (200 мг / кг) використовували як еталонний стандарт. Усі досліджувані препарати застосовували перорально. Рослинний екстракт був ефективним у захисті печінки від ушкоджень, спричинених етанолом у щурів. Це було очевидно зі значного зниження біохімічних параметрів, а саме аспартатамі-

нотрансферази (AST або SGOT), аланінамінотрансферази (ALT або SGPT), лужної фосфатази (ALP), загального білірубіну, загального холестерину, перекисного окислення (LPO), супероксиддисмутази (SOD), каталазу, глутатіон і загальний білок аналізували відповідно до описаних методів. За результатами було зроблено висновок, що етанольний екстракт *Chenopodium album* Linn. має гепатопротекторну дію проти індукованої етанолом гепатотоксичності у щурів [58].

Попередні фітохімічні дослідження *Chenopodium album* демонстрували наявність флавоноїдів і фенольних сполук. Беручи до уваги той факт, що такі компоненти продемонстрували значну гепатопротекторну та антиоксидантну дію, їх присутність у етаноловому екстракті може пояснити біологічні ефекти екстракту *Chenopodium album*. Наші експериментальні результати також виявили позитивну кореляцію між вмістом фенолів і антиоксидантну активність, що свідчить про те, що фенольні сполуки та флавоноїди можуть бути активними фітохімічними речовинами в *Chenopodium album*. Гепатопротекторну активність *Chenopodium album* визначали на печінковій токсичності індукованої CCl<sub>4</sub>. Наші результати показали, що етаноловий екстракт має значний захист від CCl<sub>4</sub>-індукованої гепатотоксичності, яка може бути пов'язана з його антиоксидантними властивостями через поглинання вільних радикалів для зменшення окисного стресу та інгібування перекисного окислення ліпідів. Фітохімічний аналіз виявив високий вміст фенольних сполук і флавоноїдів в етанольному екстракті, що може відповідати за його більш сильну біологічну активність. Ці попередні висновки щодо антиоксидантної та гепатопротекторної активності підтверджують потенціал використання *Chenopodium album* як гепатопротекторного засобу [59].

#### Висновки до розділу 1

1. На основі аналізу наукових джерел була проведена загальна характеристика та вивчено розповсюдження лободи білої (*Chenopodium album*) як рослини,

що застосовується в офіційній та традиційній медицині, а також фармації. Досліджено поширення лободи білої у світі та в Україні, включаючи ареал, умови зростання та способи використання.

2. У результаті аналізу більше 40 наукових джерел, присвячених використанню *Chenopodium album* традиційною медициною виявлено, що рослина широко використовується переважно внутрішньо. Вона проявляє антибактеріальну, антиоксидантну, гепатопротекторну, протисвербіжну та антигельмінтну активність. Більшість досліджень підтверджують ефективність та безпечність рослини в рекомендованих дозах.
3. У результаті аналізу активності сировини лободи білої залежно від основних діючих речовин встановлено, що головними біологічно активними речовинами є лізин, фенілаланін, цинк, кемпферол, кверцетин і ізорамнетин. Ці речовини відповідають за антиоксидантну та антибактеріальну дію. Дослідження підтверджує можливість використання сировини лободи білої в фармацевтичній промисловості та традиційній медицині як джерела біологічно активних речовин з антибактеріальною, антиоксидантною та гепатопротекторною дією.

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1 Об'єкти дослідження

Об'єктами дослідження були: джерела наукової літератури за темою дослідження, подрібнена лікарська рослинна сировина лободи білої та модельні зразки водного екстракту, отримані на її основі.

**Лободи білої трава** – шматочки листків та стебел різної форми і розміру, від зеленувато-сірого до світло-сірого кольору, слабкого специфічного запаху.

**Вода очищена (Aqua purificata)** – ДФУ, 2 вид., т. 2, с. 129–132 [60]. Безбарвна прозора рідина, без запаху і смаку, рН від 5,0 до 7,0.

У роботі були використані модельні зразки водного екстракту лободи білої.

**Екстракт водний рідкий** з лободи білої трави – прозора рідина брунатно-зеленуватого кольору зі слабким своєрідним запахом і незначною опалесценцією.

#### 2.2 Методи дослідження

У процесі виконання роботи були використані сучасні фізико–хімічні, фармакотехнологічні (табл. 2.1), бібліосемантичні методи досліджень.

*Таблиця 2.1*

**Методи досліджень сировини лободи білої**

| Назва                  | Посилання | Методика  |
|------------------------|-----------|---|
| 1                      | 2         | 3   |
| Вологість              | [61]      | Проводили за методикою монографії «Втрата в масі при висушуванні» |
| Подрібненість сировини | [61]      | Проводили аналітичним просіюванням за методикою ДФУ               |

|                                  |      |   |
|----------------------------------|------|---|
| Визначення питомої маси сировини | [61] | <p>Питому масу сировини (<math>d_y</math>) встановлювали за відношенням маси абсолютно сухої подрібненої сировини до її повного об'єму. У пікнометр місткістю 100 мл поміщали близько 5,0 г (точна наважка) подрібненої сировини, заливали водою очищеною на 2 / 3 об'єму і протягом 1,5–2 год витримували на киплячій водяній бані, періодично перемішуючи для повного видалення повітря із сировини. Потім пікнометр охолоджували до температури 20 °С і доводили об'єм до мітки водою очищеною. Після охолодження вимірювали масу пікнометра з сировиною і водою очищеною. Попередньо визначали масу пікнометра з водою. Питому масу сировини визначали за формулою 2.1:</p> $d_{\pi} = \frac{P \times d_p}{P + G - F} \text{ г / см}^3, \quad (2.1)$ <p>де <math>P</math> – маса абсолютно сухої подрібненої сировини, г;<br/> <math>G</math> – маса пікнометра з водою, г;<br/> <math>F</math> – маса пікнометра з водою і сировиною, г;<br/> <math>d_p</math> – питома маса води, г / см<sup>3</sup> (<math>d = 0,9982</math> г / см<sup>3</sup>)</p> |
| Визначення об'ємної маси         | [61] | <p>Об'ємну масу (<math>d_0</math>) визначали за відношенням неподрібненої сировини при природній або заданій вологості до її повного об'єму, який включав пори, тріщини і капіляри, які заповнені повітрям. Близько 10,0 г (точна наважка) неподрібненої сировини занурювали у мірний циліндр з водою очищеною і визначали об'єм. За різницею об'ємів у мірному циліндрі до та після занурення сировини визначали об'єм, який вона займає (формула 2.2):</p> $d_0 = \frac{P_0}{V_0} \text{ г / см}^3, \quad (2.2)$ <p>де <math>P_0</math> – маса подрібненої сировини при природній або заданій вологості, г;<br/> <math>V_0</math> – об'єм, який займає сировина, см<sup>3</sup></p>   |

|   |      |   |
|---|------|---|
| Визначення насипного об'єму                   | [61] | У сухий циліндр поміщали без ущільнення 25,0 г багатокомпонентної суміші ЛРС. Для кожної з сумішей проводили 3 повтори та фіксували середнє значення. Закріплювали циліндр на підставці й фіксували насипний об'єм до усадки $U_0$ . Проводили 10, 500, 1250 зіскоків циліндра і фіксували об'єми $U_{10}$ , $U_{500}$ , $U_{1250}$ з точністю до найближчої позначки   |
| Визначення показника набухання                | [61] | Показник набухання це об'єм, у мл, що займає 1,0 г випробуваного зразка після його набухання у водному середовищі протягом 4 год з урахуванням клейкого слизу. 1,0 г лікарського засобу, у вихідному вигляді або здрібненого відповідно до зазначень в окремій статті, поміщають у градуйований скляний циліндр місткістю 25 мл, висотою $(125 \pm 5)$ мм, із ціною позначки 0,5 мл, споряджений притертою пробкою. Випробовуваний зразок змочували 1,0 мл 96 % спирту Р, додавали 25 мл <i>води Р</i> і закривали циліндр. Циліндр енергійно струшували через кожні 10 хв протягом 1 год, потім залишали на 3 год. Через 90 хв після початку випробування шляхом обертання циліндра навколо вертикальної осі вивільняли основний об'єм рідини, утримуваний шаром випробовуваного зразка, та частки лікарського засобу, що знаходяться на поверхні рідини. Через 4 год після початку випробування вимірювали об'єм, що займає випробовуваний зразок з урахуванням клейкого слизу. Паралельно виконували три випробування та піддавали результати статистичній обробці |
| Розрахунок коефіцієнта поглинання екстрагенту | [61] | Коефіцієнт поглинання характеризує кількість розчинника, що заповнює міжклітинні пори, вакуолі та повітряні порожнини у сировині і не вилучається зі шроту. Коефіцієнт поглинання розраховували як відношення маси сировини після набухання і віджимання шроту до маси сировини, взятої для визначення коефіцієнта:   |

|                                 |      |  |
|---------------------------------|------|--|
|                                 |      | $K = \frac{P_2}{P_1}, \quad (2.7)$ <p>де <math>P_1</math> – маса сировини до набухання, г;<br/> <math>P_2</math> – маса сировини після набухання, г.</p> <p>1,0 г сировини поміщали у градуйований скляний циліндр місткістю 25 мл (висота <math>125 \pm 5</math> мм, ціна позначки 5 мл), оснащений притертою пробкою. До випробуваного зразка додавали 25 мл розчину етанолу концентрації 96,6 % і закривали циліндр пробкою. Залишали для настоювання протягом 4, 6 та 8 год. Через 4, 6 та 8 год після початку випробування зливали екстрагент і вимірювали об'єм злитого екстракту. Здійснено 3 випробування для кожної із сумішей, на основі яких визначали середнє значення, обране при максимальному часі поглинання сировини. Коефіцієнт поглинання визначали шляхом співвідношення об'єму отриманої витяжки до об'єму залитого екстрагенту</p> |
| Статистична обробка результатів | [61] | Статистична обробка результатів фізико–хімічних та фармакотехнологічних досліджень проводилась відповідно до методики ДФУ  |

### Висновки до розділу 2

1. Наведено короткий опис лікарської рослинної сировини лободи білої, допоміжної речовини та отриманого екстракту водного.
2. Наведено короткий опис методик щодо визначення фізичних та фармакотехнологічних показників лікарської рослинної сировини: розмір частинок сировини лободи білої, насипного об'єму до усадки, насипного об'єму після усадки, насипної густини до усадки, насипної густини після усадки, коефіцієнта поглинання, коефіцієнта набухання, статистичної обробки результатів.



## РОЗДІЛ 3

### ФАРМАКОТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТЯ ЛОБОДИ БІЛОЇ. АНАЛІЗ УМОВ ЕКСТРАГУВАННЯ СИРОВИНИ ЛОБОДИ БІЛОЇ. МАРКЕТИНГОВИЙ АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ

#### 3.1 Фізичні та фармакотехнологічні дослідження висушеної сировини лободи білої

Процес екстрагування ЛРС представляє собою складний фізико-хімічний процес, на який впливають змінні біофармацевтичні фактори, включаючи ступінь подрібнення сировини, властивості екстрагента, співвідношення між сировиною та екстрагентом, температуру та інші.

Таким чином, об'єктами наступних досліджень стали лікарська рослинна сировина, зокрема трава лободи білої, та водний екстракт на її основі.

Описані методики досліджень наведено у розділі 2.

Важливість ступеня подрібнення ЛРС визначається його впливом на густину, коефіцієнти поглиблення та набухання, швидкість дифузії та повноту вилучення екстрактивних речовин.

Траву лободи білої подрібнювали і проводили ситовий аналіз. Фракційний склад отриманих зразків наведено в табл. 3.1.

*Таблиця 3.1*

#### Фракційний склад лікарської рослинної сировини лободи білої

(n = 5)

| ЛРС                | Фракційний склад, мм |
|--------------------|----------------------|
| Трава лободи білої | 5–8                  |

Вологість лікарської рослинної сировини є важливим показником її якості, і цей параметр істотно впливає на вихід БАР під час процесу екстрагування. За результатами наших експериментальних досліджень встановлено, що вологість трави лободи білої складає 9,14 %.

Насипна густина та насипний об'єм сировини до та після ущільнення є важливими фармакотехнологічними параметрами при отриманні екстракційних препаратів. Ці показники визначають обсяг завантаження в екстрактори і, в багатьох випадках, визначають економічну ефективність технологічного процесу. Результати наших експериментів з визначення насипного об'єму та насипної густини сировини лободи білої наведено в табл. 3.2.

*Таблиця 3.2*

**Результати визначення насипного об'єму та насипної густини сировини лободи білої (n = 3)**

| Об'єм усадки      | Кількість струшувань | Насипний об'єм до усадки, мл | Насипний об'єм після усадки, мл | Насипна густина до усадки, г/мл | Насипна густина після усадки, г / мл | Здатність до усадки, мл |
|-------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| V <sub>10</sub>   | 10                   | 107                          | 101                             | 0,148                           | 0,152                                | 13                      |
| V <sub>500</sub>  | 500                  |                              | 98                              |                                 |                                      |                         |
| V <sub>1250</sub> | 1250                 |                              | 94                              |                                 |                                      |                         |

Далі ми визначали коефіцієнти поглинання (Кп) та набухання (Кн) сировини лободи білої. Ці коефіцієнти залежать від виду лікарської рослинної сировини, ступеня подрібнення, вмісту вологи, пористості, природи екстрагента і інших факторів. Вони враховуються при розрахунку завантаження екстракторів, встановленні режиму екстрагування та об'єму розчинника.

З цієї точки зору, визначення коефіцієнта поглинання сировини є доцільним для кожного конкретного випадку, уникнення використання стандартних середніх табличних значень. На основі наших досліджень ми встановлювали середнє значення, визначене при максимальному часі набухання сировини лободи білої (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Результати визначення коефіцієнта набухання сировини лободи білої  
(n = 5)**

| m зразка, г | V води очищеної, мл | Періодичність струшування циліндра | Злив основного об'єму рідини     | Загальна тривалість набухання, год | V, що займає зразок, мл |
|-------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 1,0         | 25                  | Кожні 10 хв протягом 1 год         | Через 90 хв від початку досліджу | 4                                  | 2,9                     |
|             |                     |                                    |                                  | 6                                  | 3,2                     |
|             |                     |                                    |                                  | 8                                  | 3,1                     |

Як видно з даних табл. 3.3, середнє значення коефіцієнта набухання сировини лободи білої після 8 год експерименту становило 3,1. Середнє значення, обране при максимальному часі поглинання сировиною лободи білої екстрагенту, отримане на основі проведених експериментальних досліджень, наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

**Результати визначення коефіцієнта поглинання сировини  
лободи білої (n = 5)**

| m зразка, г | V води очищеної, мл | Час настоювання, год | Злитий екстракт, мл | Коефіцієнт поглинання |
|-------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| 1,0         | 25 мл               | 4                    | 24,3                | 1,7                   |
|             |                     | 6                    | 25,0                | 1,4                   |
|             |                     | 8                    | 24,8                | 2,1                   |

Як видно з даних табл. 3.4, середнє значення коефіцієнта поглинання суміші складає 1,7.

Загальні показники фармакотехнологічних властивостей сировини лободи білої, визначені експериментальним шляхом, наведено у табл. 3.5.

*Таблиця 3.5*

**Загальні технологічні властивості сировини лободи білої**

| № з/п | Технологічний показник       | Розмірність | Значення    |
|-------|------------------------------|-------------|-------------|
| 1.    | Вологість                    | %           | 9,57 ± 0,09 |
| 2.    | Насипний об'єм до усадки     | Мл          | 107         |
| 3.    | Насипний об'єм після усадки  | Мл          | 98          |
| 4.    | Насипна густина до усадки    | г / мл      | 0,148       |
| 5.    | Насипна густина після усадки | г / мл      | 0,152       |
| 6.    | Коефіцієнт набухання         | –           | 3,1         |
| 7.    | Коефіцієнт поглинання        | –           | 1,7 ± 0,05  |

Таким чином, у результаті проведених експериментальних технологічних досліджень, визначено основні показники фармакотехнологічних властивостей лікарської рослинної сировини лободи білої, які можуть бути використані у подальшій роботі [62].

### **3.2 Маркетинговий аналіз фармацевтичного ринку препаратів лободи білої**

*Chenopodium album* традиційно використовується в різних медичних системах для лікування різних захворювань, однак, у більшості країн не зареєстро-

вано жодних офіційних БАДів або лікарських засобів на основі цієї рослини. Зокрема, в Україні, лобода біла не входить до складу жодного зареєстрованого лікарського засобу. Тим не менше, існує декілька дієтичних добавок, що містять *Chenopodium album* (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Дієтичні добавки з *Chenopodium album* на фармацевтичних ринках різних країн**

| Назва препарату            | Лікарська форма | Дозування АФІ                 | Виробник, країна виробництва | Застосування   |
|----------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| BioAllers                  | Таблетки        | Екстракт насіння лободи білої | NatraBio, США                | Полегшення симптомів алергії та сінної лихоманки         |
| A-HD Elite                 | Капсули         | Екстракт насіння лободи білої | BPI Sports, США              | Підтримка рівню тестостерону                             |
| LAXATIVE FORMULA 91        | Капсули         | Екстракт насіння лободи білої | Dok Alternatibo, Філіппіни   | Підтримує здоров'я шкіри, має антиоксидантні властивості |
| Ostocissus                 | Капсули         | 100 мг екстракту лободи білої | Kaya Kalp Ayurved, Індія     | Для полегшення болю при артриті                          |
| Bathua Juice               | Сік             | Сік лободи білої              | Ayurvedic Juices, Індія      | Підтримує імунітет, має антиоксидантні властивості       |
| Chenopodium Dilution 30 CH | Настій          | Екстракт лободи білої         | Dr. Reckeweg, Індія          | Для полегшення при захворюваннях сечовивідних шляхів     |

За результатами табл. 3.6, існує кілька лікарських форм лободи білої на основі її екстракту, зокрема капсули, таблетки, настій та сік. Дозування активного фармацевтичного інгредієнта (АФІ) варіюється в кожній з лікарських форм. Ви-

робники цих лікарських форм розташовані в різних країнах, зокрема США та Індії. Застосування лободи білої засноване на її фармакологічних властивостях, таких як протизапальна, гепатопротекторна та антиоксидантна дія.

У традиційній медицині в Індії лобода біла застосовується при різних станах – при камінні у нирках, жовтянці, анемії, інфекції сечовивідних шляхів, лікування інфекцій після пологів, подагрі. Форми використання дуже варіюються – сік трави, настій листя, екстракт насіння, що свідчить про високий терапевтичний потенціал надземної частини лободи білої.

У Китаї використовують сік стебел та наносять його на веснянки й сонячні опіки. А препарати з 25,5 % вмістом порошку трави пригнічують естральний цикл. У Непалі насіння жують при лікуванні проблем із сечовипусканням, а сік кореня використовують при лікуванні кривавої дизентерії [63, 64].

### **3.3 Аналіз наукових джерел щодо умов екстрагування сировини лободи білої**

Останнім часом велика увага приділяється природним антиоксидантам, які можуть відігравати важливу роль у пригніченні як вільних радикалів, так і окисних ланцюгових реакцій у тканинах і мембранах. Поліфеноли є основними рослинними сполуками з антиоксидантною активністю, які відіграють важливу роль у гасінні активних форм кисню. Поліфеноли є важливими компонентами *Chenopodium album* (табл. 3.7), і деякі з її фармакологічних ефектів можна пояснити наявністю цих цінних компонентів. Похідні флавоноїдів у поліфенолах поводяться як відновники. Флавоноїди — це різноманітні біоактивні вторинні метаболіти, присутні майже у всіх видах рослин. Найбільш поширеними підгрупами є флаволи, флаволи, флавоноли, катехіни та антоціанідини. Багато природних джерел, таких як їстівні бур'яни, ще не використовуються у фармацевтичній

промисловості, навіть якщо вони були відомі стародавнім цивілізаціям і використовувалися як частина їхнього щоденного раціону. Хоча бур'яни вважаються проблемою в сільському господарстві, з точки зору раціонального використання ресурсів, їх можна використовувати як альтернативу в харчовій або фармацевтичній промисловості як відновлюваний ресурс для отримання нутрицевтиків або інших біоактивних сполук. Vysochina (2010) навела склад флавоноїдів у видах *Chenopodium album* та доступну інформацію щодо їх біологічної активності. Основними флавоноїдами *C. album* є 3-О-глікозиди кемпферол, кверцетин і ізорамнетин. Для деяких видів характерні флаволи. *Chenopodium* spp. цікавий як джерело сировини, що містить аміді коричних кислот, флавоноїди та апокаротиноїди [65-67].

Таблиця 3.7

#### Антиоксидантний профіль екстракту листя *Chenopodium album*

| Вміст БАР   | Середовище |         |      |
|---|------------|---------|------|
|   | Ацетон     | Метанол | Вода |
| Загальний поліфенол (мг дубильної кислоти/г сухої речовини) | 13,1       | 8,6     | 7,5  |
| Флавоноїди (мг кверцетину/г сухої речовини)                 | 1,82       | 0,80    | 0,78 |
| Проантоціанідини (мг кверцетину/г сухої речовини)           | 4,51       | 3,74    | 1,43 |
| Загальний флавонол (мг кверцетину/г сухої речовини)         | 1,34       | 0,98    | 0,10 |
| Загальний вміст фенолів (мг/100 г екв. галової кислоти)     |            | 0,94    |      |
| Загальна кількість каротиноїдів (мг/100 г сухої маси)       |            | 449,90  |      |

Ibrahim та ін. (2007) фракціонували та хроматографували неочищений екстракт *C. album*. Було виділено вісім флавоноїдних сполук, а саме кемпферол-3-О-

(4- $\beta$ -D-ксилопіранозил)- $\alpha$ -L-рамнопіранозид-7-O- $\alpha$ -L-рамнопіранозид, 3-O-(4- $\beta$ -D-апіофуранозил)- $\alpha$ -L-рамнопіранозид-7-O- $\alpha$ -L-рамнопіранозид, 3,7-ді-O- $\alpha$ -L-рамнопіранозид, 3-O-глюкопіранозид і кверцетин 3,7-ді-O- $\beta$ -D-глюкопіранозид, 3-O-глюкозилглюкуронід, 3-O- $\alpha$ -L-рамнопіранозил-(1  $\rightarrow$  6)- $\beta$ -D-глюкопіранозид, 3-O- $\beta$ -D-глюкопіранозид. Laghari та ін. (2011) досліджували антиоксидантну активність *Chenopodium album* і повідомили, що екстракт листя демонструє кращі показники антиоксидантних аналізів і має вищий загальний вміст фенолів (3066 мг еквівалентів галової кислоти (ЕГК)/100 г) порівняно з екстрактом плодів (1385 мг ЕГК /100 г). Їх результати показують, що екстракт демонструє більшу антиоксидантну активність і вищий загальний вміст фенолів порівняно з екстрактом плодів. Вони також виявили, що метанольні екстракти *Chenopodium album* з плодів і листя мають великий потенціал як джерело натуральних продуктів для здоров'я. Marisiddaiah та ін. (2007) виявили, що *Chenopodium album* містить високий рівень  $\beta$ -каротину та лютеїну в діапазоні 114,61–187,59 мг/100 г сухої маси. З надземних частин *Chenopodium album* виділено кемпферол, кемпферол 3-O- $\beta$ -глюкозид, кемпферол 3-O- $\beta$ -диглюкозид, кемпферол-3-O-арабіноглюкозид, кверцетин, кверцетин 3-O-ксилозилглюкозид і кверцетин-3-O-рамноглюкозид [68-71].

Також оцінювали загальний вміст фенолів та загальний вміст флавоноїдів у сирому екстракті *Chenopodium album*. Кількості виражали як еквіваленти хлорогенової кислоти та кверцетину на грам сухого матеріалу відповідно. *Chenopodium album* показав найбільшу кількість, з  $12,8 \pm 1,6$  мг/г фенольних сполук і  $0,77 \pm 0,01$  мг/г флавоноїдів. З метою ідентифікації найбільш цікавих фенольних сполук полярні фракції рослинного екстракту були досліджені за допомогою НРТЛС, обраного як практичне рішення для характеристики складних сумішей речовин, присутніх у натуральних продуктах. Аналізи дозволили орієнтовно визначити наявність рутина та хлорогенової кислоти [48].



У дослідженні висушену на повітрі частину рослини знежирювали за допомогою петролейного ефіру, а подальший матеріал потім послідовно екстрагували розчинниками зростаючої полярності, а саме хлороформом (CHCA), етилацетатом (EACA), ацетоном, метанолом (MECA) і гідроетанолом (HACA) (1 : 1) для отримання неполярних, напівполярних і полярних компонентів рослин. Вихід різних екстрактів наведені в табл. 3.8. Максимальний вихід був виявлений в екстрактах MECA і HACA в межах 13,58 % і 12,56 % відповідно [72].

Таблиця 3.8

**Вихід різних екстрактів надземної частини лободи білої**

| Тип екстракту | Зовнішній вигляд / стан              | Вихід (%) |
|---------------|--------------------------------------|-----------|
| ЕСА           | Темно-коричневий/ напівтвердий       | 1.7       |
| CHCA          | Темно-коричнево-чорний/ напівтвердий | 2.0       |
| EACA          | Темно-коричнево-чорний/ напівтвердий | 3.9       |
| ACCA          | Темно-коричнево-чорний/ напівтвердий | 4.79      |
| MECA          | Темно-коричнево-чорний/ напівтвердий | 13.58     |
| HACA          | Темно-коричнево-чорний/ напівтвердий | 12.76     |

PECA – екстракт петролейного етеру, CHCA – екстракт хлороформу, EACA – екстракт етилацетату, ACCA – екстракт ацетону, MECA – екстракт метилацетату, HACA – екстракт гідроксіетанолу

Попередні фітохімічні дослідження екстрактів були оцінені, щоб виявити наявність різних вторинних метаболітів. Екстракт петролейного ефіру (PECA) виявив наявність стероїдів і тритерпеноїдів; екстракт CHCA виявив наявність тритерпеноїдів; екстракт EACA виявив наявність тритерпеноїдів, вуглеводів і

флавоноїдів; АССА показав наявність флавоноїдів, дубильних речовин і вуглеводів. У той час, як екстракти МЕСА та НАСА показали наявність флавоноїдів, вуглеводів, сапонінів, білків, алкалоїдів та дубильних речовин (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

### Фітохімічні дослідження екстрактів лободи білої

| Фітохімічні компоненти | Назви екстрактів |      |      |      |      |      |
|------------------------|------------------|------|------|------|------|------|
|                        | РЕСА             | СНСА | ЕАСА | АССА | МЕСА | НАСА |
| Білки та амінокислоти  | -                | -    | -    | +    | +    | +    |
| Карбогідрати           | -                | -    | -    | -    | +    | +    |
| Стерол                 | +                | +    | -    | -    | -    | -    |
| Терпеноїди             | +                | +    | -    | -    | -    | -    |
| Сапоніни               | -                | -    | -    | -    | +    | +    |
| Флавоноїди             | -                | -    | +    | +    | +    | +    |
| Алкалоїд               | -                | -    | -    | -    | +    | +    |
| Таніни                 | -                | -    | +    | +    | +    | +    |

РЕСА – екстракт петролейного етеру, СНСА – екстракт хлороформу, ЕАСА – екстракт етилацетату, АССА – екстракт ацетону, МЕСА – екстракт метилацетату, НАСА – екстракт гідроксиетанолу

Проведені дослідження допомагають виділити та охарактеризувати різні лікувальні властивості *Chenopodium album*, такі як сечогінну, протипаразитарну, гепатозахисну, проносну та седативну дію.

### Висновки до розділу 3

1. Експериментально досліджено ступінь подрібнення та фракційний склад лікарської рослинної сировини лободи білої.
2. Експериментально досліджено фармакотехнологічні властивості лікарської рослинної сировини лободи білої: вологість сировини, насипний об'єм до усадки, насипний об'єм після усадки, насипну густину до усадки, насипну густину після усадки, коефіцієнт поглинання і коефіцієнт набухання (екстрагент – вода очищена).
3. У результаті аналізу літературних джерел було встановлено, що умови екстрагування сировини лободи білої значно впливають на вихід біологічно активних речовин, що мають лікувальну дію. Для отримання максимальної кількості корисних компонентів рекомендується використовувати різні режими температури, тривалості та концентрації розчинника. Отримані результати можуть бути корисні при розробці технології виготовлення лікарських препаратів на основі сировини лободи білої.
4. Під час проведення маркетингового аналізу фармацевтичного ринку препаратів на основі лободи білої було виявлено, що попит на такі препарати зростає у зв'язку зі збільшенням популярності природних засобів лікування та профілактики різних захворювань.
5. Дані дослідження можуть допомогти в плануванні майбутніх досліджень з метою розширення асортименту фармацевтичних продуктів на основі лободи білої.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. У результаті аналізу більше 50 наукових джерел, що стосуються використання *Chenopodium album* в медицині, встановлено, що лобода біла широко використовується як внутрішньо, так і зовнішньо. Вона довела свою ефективність та безпечність у межах доз, рекомендованих традиційною медициною. Часто лобода біла використовується для лікування різних захворювань, таких як вірусні захворювання, грибкові захворювання, дерматит, алергії (кропив'янка або алергічний риніт), гельмінтози, що обумовлює можливість використання *Chenopodium album* як рослинного препарату для лікування різних захворювань та обґрунтовує необхідність подальших досліджень його фармакологічних властивостей.
2. За результатами маркетингового аналізу фармацевтичного ринку виявлено, що на ньому присутні дієтичні добавки у лікарській формі капсул антиалергічної, антиоксидантної, імуномодулювальної та антимікробної дії з екстрактом лободи білої у різних дозуваннях виробників США, Філіппін та Індії.
3. Проведено аналіз активності сировини лободи білої залежно від основних діючих речовин. Результати дослідження показали, що активність сировини лободи білої залежить від вмісту основних діючих речовин, а також від способу зберігання та підготовки сировини. Результати дослідження свідчать про можливість використання сировини лободи білої у фармацевтичній промисловості та традиційній медицині як антиоксидантного, протизапального та антимікробного засобу.
4. Експериментально досліджено фізико-хімічні та фармакотехнологічні властивості лікарської рослинної сировини лободи білої, включаючи її ступінь подрібнення, вологість, фракційний склад та характеристики насипного об'єму, густини, коефіцієнта поглинання та набухання.
5. За аналізом наукових джерел, умови екстрагування сировини лободи білої

впливають на вихід біологічно активних речовин, що мають лікувальну дію. Для отримання максимальної кількості біологічно активних речовин, рекомендується використовувати різні режими температури, тривалості процесу екстрагування та природи і концентрації екстрагенту.

6. За результатами магістерської роботи опубліковано тези «Вивчення фітотерапевтичного потенціалу *Chenopodium album*: перспективи використання для лікування різних захворювань».

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Sukumar D, Manikandan L, Singh A B. *Chenopodium album* (Bathua) - An Important Medicinal Plant: A Review. *Pharmacognosy Reviews*. 2008;2(3):231-236.
2. Babu SB, Srinivas K, Jayanthi M, Paul D, Bhaskar VV. *Chenopodium album* Linn. (Chenopodiaceae) - A Review. *International Journal of Pharma Research & Review*. 2016;5(4):46-50.
3. Uotila P, Zhao W, Chen S. *Chenopodium*. In: *Flora of China*. Missouri Botanical Garden Press; 2003.
4. *Flora of North America* Editorial Committee. (2003). *Flora of North America*. Oxford University Press.
5. Venskutonis, R. P., & Kraujalis, P. (2013). Nutritional Components of Amaranth Seeds and Vegetables: A Review on Composition, Properties, and Uses. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12(4), 381–412.
6. Heywood, V. H., Brummitt, R. K., Culham, A., & Seberg, O. (2007). *Flowering Plant Families of the World*. Firefly Books.
7. Stace, C. (2010). *New Flora of the British Isles*. Third Edition. Cambridge University Press.
8. Agrawal Mona Y. et al / *Int. J. PharmTech Res.* 2014, 6(1), pp 383-391.
9. Goodstein DM, Shu S, Howson R, et al. Phytozome: a comparative platform for green plant genomics. *Nucleic Acids Res.* 2012; 40 (Database issue): D1178-D1186.
10. Poonia A, Upadhyay A. *Chenopodium album* Linn: review of nutritive value and biological properties. *J Food Sci Technol*. 2015 Jul;52(7):3977-85.
11. Yadav SK, Sehgal S. In vitro and In vivo availability of iron from Bathua (*Chenopodium album*) and Spinach (*Spinacia oleracea*) *J Food Sci Technol*. 2002; 39:42–46.

12. Pande M, Pathak A. Preliminary pharmacognostic evaluations and phytochemical studies on leaf of chenopodium album (Bathua Sag) Asian J Exp Biol Sci. 2010;1:91–95.
13. Gonzalez AD, Janke R, Rapoport EH. Valor nutricional de las malezas comestibles. Ciencia Hoy. 2003; 13:40–47.
14. Singh L, Yadav N, Kumar AR, Gupta AK, Chacko J, Parvin K, Tripathi U. Preparation of value added products from dehydrated bathua leaves (Chenopodium album Linn.) Natural Product Radiance. 2007; 6:6–10.
15. Khattak AB, Zeb A, Bibi N, Khalil SA, Khattak MS. Influence of germination techniques on phytic acid and polyphenols content of chickpea (Cicer arietinum L.) sprouts. Food Chem. 2007; 104:1074–1079.
16. Poonia, A., Upadhyay, A. Chenopodium album Linn: review of nutritive value and biological properties. J Food Sci Technol 52, 3977–3985 (2015).
17. Bajwa, A.A., Zulfiqar, U., Sadia, S. et al. A global perspective on the biology, impact and management of Chenopodium album and Chenopodium murale: two troublesome agricultural and environmental weeds. Environ Sci Pollut Res 26, 5357–5371 (2019).
18. Jacobsen SE. The worldwide potential of quinoa (Chenopodium quinoa Willd) Food Rev Int. 2003; 19:167–177.
19. Gesinski K, Nowak K. Comparative analysis of the biological value of protein of Chenopodium quinoa willd and Chenopodium album L. part I. Amino acid composition of the seed protein. Acta Sci Pol Agric. 2011; 10:47–56.
20. Balzotti MRB, Thornton JN, Maughan PJ, McClellan DA, Stevens MR, Jellen EN, Fairbanks DJ, Coleman CE. Expression and evolutionary relationships of the Chenopodium quinoa 11S seed storage protein gene. Int J Plant Sci. 2008; 169:281–291.

21. Ahamed NT, Singhal RS, Kulkarni PR, Pal M. A lesser-known grain, *Chenopodium quinoa*: review of the chemical composition of its edible parts. *Food Nutr Bull.* 1998; 19:61–70.
22. Hassan LG, Umar KJ. Nutritional value of balsam apple (*Momordica balsamina* L.) leaves. *Pak J Nutr.* 2006; 5:522–529.
23. Shahi HN. Studies on chemical composition of *Chenopodium album* L. *Plant Soil.* 1977; 46:271–273.
24. Bahadur A, Chaudhry Z, Jan G, Danish M, Rehman A, Ahmad R, Khan A, Khalid S, Ullah I, Shah Z, Ali F, Mushtaq T, Gul Jan F. Nutritional and elemental analysis of some selected fodder species used in traditional medicine. *Afri J Pharm and Pharmaco.* 2011; 8:1157–1161.
25. Adedapo A, Jimoh F, Afolayan A. Comparison of the nutritive value and biological activities of the acetone, methanol and water extracts of the leaves of *biden pilosa* and *chenopodium album*. *Acta Poloniae Pharmaceutica Drug Res.* 2011; 68:83–92.
26. Evans WC In: Trease and Evans Pharmacognosy, 15th ed., Saunders, London, 2003: 545-547.
27. ARORA, Sumit K.; ITANKAR, Prakash R.; YENDE, Subhash R. Phytochemical screening and TLC studies of different extracts of *Chenopodium album*. *Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine*, 2020, 6.1: 15-20.
28. Prajapati ND, Purohit SS, Sharma AK, Kumar TA. *Hand Book of Medicinal Plants: A Complete Source Book.* India: Agrobios; 2003. p. 134.
29. Pal A, Banerjee B, Banerjee T, Masih M, Pal K (2011) Hepatoprotective activity of *chenopodium album* Linn. plant against paracetamol-induced hepatic injury in rats. *Int J Pharmacy Pharmaceutical Sci* 3:3.
30. Sarma H, Sarma A, Sarma CM. Traditional knowledge of weeds: a study of herbal medicines and vegetables used by the Assamese people (India) *Kerba Polnica.* 2008; 54:80–88.



31. Agrawal Mona Y. et al / Int. J. PharmTech Res. 2014, 6(1), pp 383-391.
32. YADAV, Neerja, et al. Medicinal properties of genus *Chenopodium* Linn. 2007.
33. TRIVEDI, Neelanchal; SINGH, Bhuvnesh. *Chenopodium album*: a miraculous treasure of therapeutic specularities. *Journal of Advanced Scientific Research*, 2018, 9.01: 14-19.
34. AMAN, Shaneza, et al. Pharmacological activities of *Chenopodium album* Linn—a review. *World J Pharm Res*, 2016, 5: 361-371.
35. Kaur C, Kapoor HC. Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. *Int J Food Sci Technol*. 2002; 37:153–161.
36. Kaushik P, Dhiman AK (2000) Medicinal plants and raw drugs of India. Bishen Singh Mahendra Pal Singh, Post Box No. 137. Dehradun, 12: 623.
37. Kumar R, Mishra AK, Dubey NK, Tripathi YB. Evaluation of *Chenopodium album* oil as a potential source of antifungal, antiaflatoxigenic and antioxidant activity. *Int J Food*. 2007; 4:159–164.
38. Ahmad M, Mohiuddin OA, Mehjabeen NJ, Anwar M, Habib S, Alam SM, Baig IA. Evaluation of spasmolytic and analgesic activity of ethanolic extract of *Chenopodium album* (Linn) and its fractions. *J Med Plants Res*. 2012; 6:4691–4697.
39. Kumar S, Kumar D. Antioxidant and free radical scavenging activities of edible weeds. *African J Food Agric Nut Dev*. 2009; 9:1174–1190.
40. Jabbar A, Zaman MA, Iqbal Z, Yaseen M, Shamim A. *Chenopodium album* (L.) an *Caesalpinia crista* (L.) against trichostrongylid nematodes of sheep. *J Ethnopharmacol*. 2007; 114:86–91.
41. Javaid A, Amin M. Antifungal activity of methanol and n-hexane extracts of three *Chenopodium* species against *Macrophomina phaseolina*. *Natural Product Res*. 2009; 23:1120–1127.
42. Khoobchandani M, Ojeswi BK, Sharma B, Srivastava MM. *Chenopodium album* prevents progression of cell growth and enhances cell toxicity in human breast cancer cell lines. *Oxid Med Cell Longev*. 2009; 2:160–165.

43. Singh KP, Kumar A, Dhak G. Revaluation of antibacterial activities of chenopodium album L. *Int J Applied Biolo Pharm Technol.* 2011;2:398–401.
44. Nayak DP, Swain PK, Panda OP, Pattanaik P, Srinivas B. Antimicrobial and anthelmintic evaluation of chenopodium album. *Int J Pharma World Res.* 2010; 4:201–215.
45. Singh K P, Dwevedi Abishek Kumar, Dhakre Gunjan. Evaluation of antibacterial activities of chenopodium album L. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology.* 2011 Jul-Sept; 2(3): 398-401.
46. PANDEY, Shipra; GUPTA, Rajinder K. Screening of nutritional, phytochemical, antioxidant and antibacterial activity of *Chenopodium album* (Bathua). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2014, 3.3: 01-09.
47. LONE, Bashir A., et al. Evaluation of anthelmintic antimicrobial and antioxidant activity of *Chenopodium album*. *Tropical animal health and production*, 2017, 49: 1597-1605.
48. AMODEO, Valentina, et al. *Chenopodium album* L. and *Sisymbrium officinale* (L.) Scop.: Phytochemical content and in vitro antioxidant and anti-inflammatory potential. *Plants*, 2019, 8.11: 505.
49. Ibrahim LF, Kawashty SA, Baiuomy AR, Shabana MM, El-Eraky WI, El-Negoumy SI. A comparative study of the flavonoids and some biological activities of two chenopodium species. *Chem Natural Compounds.* 2007; 43:24–28.
50. DAI, Y., et al. Antipruritic and antinociceptive effects of *Chenopodium album* L. in mice. *Journal of ethnopharmacology*, 2002, 81.2: 245-250.
51. Foster, S., & Duke, J. A. (2000). *A field guide to medicinal plants and herbs of eastern and central North America* (Vol. 2). Houghton Mifflin Harcourt / Chakraborty, P (2003) *A Text Book of Microbiology*, 2nd Edn., New Central Book Agency (P) Ltd, Kolkata, p 9–12.

52. Akhtar MB, Iqbal Z, Khan MN. Evaluation of anthelmintic activity of *Chenopodium album* (Bathu) against nematodes in sheep. *Int J Agric Biol.* 1999; 1:121–124.
53. Hirano R, Sasamoto W, Matsumoto A, Iakura H, Iqarashi O, Kondo K. Antioxidant ability of various flavonoids against DPPH radicals and LDL oxidation. *J Nutr Sci Vitaminol.* 2001; 47:357–362.
54. JABBAR, Abdul, et al. Anthelmintic activity of *Chenopodium album* (L.) and *Caesalpinia crista* (L.) against trichostrongylid nematodes of sheep. *Journal of Ethnopharmacology*, 2007, 114.1: 86-91.
55. VIJAY, Ngam; PADMAA, M. Hepatoprotective activity of *Chenopodium album* Linn. against paracetamol induced liver damage. *Pharmacologyonline*, 2011, 3: 312-28.
56. BALDI, Ashish; CHOUDHARY, Naveen Kumar. In vitro antioxidant and hepatoprotective potential of *Chenopodium album* extract. *International Journal of Green Pharmacy (IJGP)*, 2013, 7.1.
57. SALEEM, Mohammad, et al. Hepatoprotective effect of *Chenopodium murale* in mice. ||| *Bangladesh Journal of Pharmacology*|||, 2014, 9.1: 124-128.
58. KARWANI, Gauri; SISODIA, Siddhraj S. Hepatoprotective activity of *Chenopodium album* Linn. in Ethanol induced Hepatotoxicity in Rats. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 2015, 8.6: 669-673.
59. JAIN, Nilesh Kumar; SINGHAI, Abhay Kumar. Hepatoprotective activity of *Chenopodium album* Linn: in vitro and in vivo studies. *Journal of experimental and integrative medicine*, 2012, 2.4: 331-336.
60. Державна фармакопея України : Державний стандарт України. – 2-ге вид., доп. – Харків : Державне підприємство «Український науково-експертний фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 2. – 129-132 с.

61. Державна фармакопея України : Державний стандарт України. – 2-ге вид., доп. – Харків : Державне підприємство «Український науково-експертний фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 1. – 768 с.
62. Козак В.Р., Вишневська Л.І. Вивчення фітотерапевтичного потенціалу *Chenopodium album*: перспективи використання для лікування різних захворювань. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології». Харків. НФаУ. 2023. С. 312-313.
63. Duke, J. A. and Ayensu, E. S. (1985). Medicinal Plants of China. Reference Publications, Inc. ISBN 0-917256-20-4.
64. Manandhar, N. P. (2002). Plants and People of Nepal. Timber Press, Oregon. ISBN 0-88192-527-6.
65. Cutillo F, Abrosca B, Dellagrecia M, Marino CD, Golino A, Previtera L, Zarrellia A. Cinnamic acid amides from *Chenopodium album*: effect on seed germination and plant growth. *Phytochemistry*. 2003; 64:1381–1387.
66. Gonzalez JJ, Gallardo M, De Israilev LA. Leaf flavonoids in *Chenopodium hircinum* and *Chenopodium album* L. (*Chenopodiaceae*) // *Phyton-Intern. J Exper Bot*. 1998; 63:279–281.
67. DellaGreca M, Previtera L, Zarrelli A, Abrosca B. Isolation and phytotoxicity of apocarotenoids from *Chenopodium album*. *J Nat Prod*. 2004; 67:1492–1495.
68. Bylka W, Kowalewski Z. Flavonoids in *Chenopodium album* L. and *Chenopodium opulifolium* L. *Herba Pol*. 1997;43:208–213.
69. Laghari AH, Memon S, Nelofar A, Yasmin KM. Determination of free phenolic acids and anti-oxidant activity of methanolic extracts obtained from fruits and leaves of *Chenopodium album*. *Food Chem*. 2011; 126:1850–1855.
70. Marisiddaiah RSV, Laxminarayana R, Krishnakantha TP, Baskaran V. Carotenoid composition and vitamin a activity of medicinally important green leafy vegetables. *Food Chem*. 2007; 10:1598–1605.

71. Ibrahim LF, Kawashty SA, Baiuomy AR, Shabana MM, El-Eraky WI, El-Negoumy SI. A comparative study of the flavonoids and some biological activities of two chenopodium species. *Chem Natural Compounds*. 2007; 43:24–28. doi: 10.1007/s10600-007-0056-7.
72. ARORA, Sumit K.; ITANKAR, Prakash R.; YENDE, Subhash R. Phytochemical screening and TLC studies of different extracts of *Chenopodium album*. *Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine*, 2020, 6.1: 15-20

## **ДОДАТКИ**





|   |     |
|---|-----|
| <b>ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ІМПЛАНТАЦІЙНИХ ДЕПО-ПРЕПАРАТІВ</b><br><i>Кахнішвілі А. С., Гриценко В. І.</i>  | 304 |
| <b>ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ЕМУЛЬСІЙНОЇ ОСНОВИ ДЛЯ ДЕРМАТОЛОГІЧНОГО КРЕМУ</b><br><i>Кисельова К.С., Вишневська Л.І.</i>   | 305 |
| <b>МЕТОДИ ПРОДУКУВАННЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДЕКСТРАНАЗИ В МЕДИЦИНІ</b><br><i>Кобець Б.В.</i>   | 306 |
| <b>ДО ПИТАННЯ НЕОБХІДНОСТІ РОЗВИТКУ МЕРЕЖІ КОМУНАЛЬНИХ АПТЕЧНИХ ЗАКЛАДІВ</b><br><i>Коваль В.М., Кривов'яз О.В., Гордізівська Н.А.</i>   | 309 |
| <b>ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ АДЕКВАТНОСТІ ПЛАТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОТИМІКРОБНИХ ТА АНТИСЕПТИЧНИХ ЗАСОБІВ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В ГІНЕКОЛОГІЇ ДЛЯ СПОЖИВАЧІВ</b><br><i>Ковальова К.О., Софронова І.В., Малініна Н.Г.</i> | 310 |
| <b>ВИВЧЕННЯ ФІТОТЕРАПЕВТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ SILENOPSIS ALBUM: ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ РІЗНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ</b><br><i>Козак В. Р., Вишневська Л. І.</i>   | 312 |
| <b>ЗАСТОСУВАННЯ IN SILICO МЕТОДУ РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ РОЗЧИННОСТІ ЗА ХАНСЕНОМ У ДОСЛІДЖЕННЯХ З РОЗРОБКИ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ</b><br><i>Колісник Т. Є.</i>   | 313 |
| <b>РИЗИК ЕПІДЕМІЧНО-ПРИРОДНОГО СПЛЕСКУ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ЧУМИ В СУЧАСНОМУ СВІТІ</b><br><i>Коркоц А.Б.</i>   | 316 |
| <b>ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕННОЇ ТЕРАПІЇ В УКРАЇНІ</b><br><i>Коркоц А.Б.</i>  | 318 |
| <b>ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ У ТРАВІ АСТРАГАЛА СОЛОДКОЛИСТОГО</b><br><i>Король В.В., Рибак В.А, Авад А.А. Дж. А., Черніга В.І.</i>   | 319 |
| <b>ПЕРСПЕКТИВА РОЗРОБКИ ЕКСТЕМПОРАЛЬНОГО ЗАСОБУ НА ОСНОВІ SALVIA OFFICINALIS ТА SALVIA SCLAREA</b><br><i>Корольчук Д.Г., Глущенко О.М., Полова Ж.М.</i>   | 320 |
| <b>ОБГРУНТУВАННЯ ПЛІВКОУТВОРЮВАЧА У РОЗРОБЦІ ПЛІВКИ ДЕНТАЛЬНОЇ ІЗ ГІДРОКСИПАТИТОМ КАЛЬЦІЮ</b><br><i>Крива К.В., Маслій Ю.С., Рубан О.А.</i>   | 322 |





## ВИВЧЕННЯ ФІТОТЕРАПЕВТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ *CHENOPODIUM ALBUM*: ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ РІЗНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

*Козак В. Р., Вишнеvsька Л. І.*

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

**Вступ.** В останні роки фітотерапія отримала широке визнання завдяки своєму ефективному та природному підходу до лікування різних захворювань. З кожним днем зростає інтерес до вивчення лікарських властивостей рослин та їх можливого використання у медицині. Серед цих рослин особливе місце заслужує *Chenopodium album*, відома як лобода біла. Вона є важливим джерелом багатьох корисних сполук, які можуть виявитися корисними в лікуванні різних захворювань.

**Мета дослідження.** Метою даного дослідження є вивчення фітотерапевтичного потенціалу *Chenopodium album* (лободи білої) та оцінка можливостей її застосування для лікування різних захворювань.

**Методи дослідження.** В нашому дослідженні був проведений аналіз наукових статей, книг, рецензій та інших літературних джерел, що містять інформацію про хімічний склад *Chenopodium album*, її біологічно активні сполуки та можливі застосування.

**Основні результати.** Лобода біла, відома як "полин білий", є однорічною рослиною, яка належить до родини Цирицевих (*Amaranthaceae*), ця родина рослин включає в себе багато видів і різноманітних рослин, які поширені по всьому світу. Сімейство амарантових відоме своєю великою різноманітністю, і воно включає як культурні рослини, так і бур'яни.

Лобода біла є однорічною рослиною, поширеною в усьому світі, крім найпівнічніших та найпівденніших регіонів планети. Вона виростає в різних кліматичних зонах, включаючи помірний, субтропічний та тропічний клімат. Її можна знайти в Північній Америці, Європі, Азії, та Африці Лобода біла є найбільш адаптивною до різних ґрунтів та кліматичних умов серед усіх видів роду *Chenopodium*. Вона зазвичай росте в сонячних місцях, але може переносити певну тінь. Щодо ґрунтів, вона віддає перевагу родючим і вологим, але також може рости в ґрунтах з низькою родючістю та у відносно сухих умовах. Ця рослина часто зустрічається на полях, садах, лісових опадах, поруч з дорогами та у багатьох інших середовищах.

Лобода біла (*Chenopodium album*) має багатий фітохімічний склад, присутність якого зафіксовано в різних частинах рослини. Листя лободи білої є найбільш відомою та активно використовуваною частиною рослини. Вони містять флавоноїди, таніни, каротиноїди ( $\beta$ -каротин, який є прекурсором вітаміну А), фенольні сполуки (мають антимікробну та антиоксидантну дію) та вітаміни. Насіння містить мінерали (залізо, калій та кальцій) та ліпіди, включаючи лінолеву кислоту, яка є однією з насичених жирних кислот. Квітки рослини також можуть містити флавоноїди та інші фенольні сполуки. У лободі білій також містяться таніни, зокрема галловіни. Таніни є природними антисептиками і можуть мати протизапальну дію. Деякі частини рослини містять амінокислоти,

**Національний фармацевтичний університет**

Факультет фармацевтичний  
Кафедра аптечної технології ліків  
Ступінь вищої освіти магістр  
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація  
Освітня програма Фармація

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувачка кафедри**  
**аптечної технології ліків**

---

**Лілія ВИШНЕВСЬКА**  
« 01 » вересня 2023 року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Віталіни КОЗАК**

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Аналіз використання лободи білої у фармації та фармакотехнологічні дослідження її сировини»  
керівник кваліфікаційної роботи: Лілія ВИШНЕВСЬКА, докт. ф. н., професор  
затверджений наказом НФаУ від «23» жовтня 2023 року № 233
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2023 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Досліджено історію використання рослини в різних культурах, проведено аналіз сучасних клінічних досліджень, в яких використовувалася лобода біла для лікування різних захворювань. Описано хімічний склад та фармакологічні властивості біологічно активних речовин рослини, включаючи флавоноїди, амінокислоти, мінерали та екстрактів, отриманих різними екстрагентами. Наведено результати деяких технологічних досліджень сировини лободи білої.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): проаналізувати та узагальнити дані літератури щодо перспективи використання лободи білої у фармації, вмісту БАР у рослинній сировини лободи білої та її використання в офіцинальній та народній медицині; провести маркетинговий аналіз фармацевтичних ринків України та низки інших країн світу; провести фармакотехнологічні дослідження висушеної рослинної сировини лободи білої; визначити вплив деяких фармацевтичних факторів на процеси екстракції БАР лободи білої.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):  
таблиць – 12, рисунків – 3.
6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

| Розділ | Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта   | Підпис, дата   |                  |
|--------|---|----------------|------------------|
|        |   | завдання видав | завдання прийняв |
| 1      | Лілія ВИШНЕВСЬКА, професор закладу вищої освіти кафедри аптечної технології ліків | 28.09.2023     | 28.09.2023       |
| 2      | Лілія ВИШНЕВСЬКА, професор закладу вищої освіти кафедри аптечної технології ліків | 17.10.2023     | 17.10.2023       |
| 3      | Лілія ВИШНЕВСЬКА, професор закладу вищої освіти кафедри аптечної технології ліків | 14.11.2023     | 14.11.2023       |

7. Дата видачі завдання: « 01 » вересня 2023 року.

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи     | Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи | Примітка        |
|-------|---|--|-----------------|
| 1     | Вибір теми                              | вересень 2023 р.                               | <b>виконано</b> |
| 2     | Аналіз літературних джерел              | жовтень 2023 р.                                | <b>виконано</b> |
| 3     | Проведення експериментальних досліджень | жовтень-листопад 2023 р.                       | <b>виконано</b> |
| 4     | Оформлення роботи                       | листопад-грудень 2023 р.                       | <b>виконано</b> |
| 5     | Надання готової роботи до комісії       | грудень 2023 р.                                | <b>виконано</b> |

Здобувач вищої освіти

\_\_\_\_\_ Віталіна КОЗАК

Керівник кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ Лілія ВИШНЕВСЬКА

**ВИТЯГ З НАКАЗУ № 233**  
**по Національному фармацевтичному університету**  
**від 23 жовтня 2023 року**

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми навчання фармацевтичного факультету НФаУ 2024 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.    | Козак Віталіна Русланівна                         | Аналіз використання лободи білої у фармації та фармакотехнологічні дослідження її сировини | Analysis of the use of white quinoa in pharmacy and pharmacotechnological research of its raw materials | проф. Вишневська Л. І.          | проф. Кухтенко О. С.             |

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

Вірно: пров. фахівець деканату



Н. В. Фоменко

## ВИСНОВОК

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

№ 125314 від « 5 » січня 2024 р.

Проаналізувавши випускню кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Козак Віталіни Русланівни, 5 курсу, 01а групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Аналіз використання лободи білої у фармації та фармакотехнологічні дослідження її сировини / Analysis of the use of white quinoa in pharmacy and pharmacotechnological research of its raw materials», 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**

**6%**

**19%**

**ВІДГУК**

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

**Віталіни КОЗАК**

**на тему: «Аналіз використання лободи білої у фармації та фармакотехнологічні дослідження її сировини».**

**Актуальність теми.** Велике значення для розвитку і впровадження в фармацевтичну і медичну практику фітотерапевтичного методу лікування має розробка і дослідження нових рослинних препаратів.

**Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.** Під час роботи здобувач вищої освіти проаналізувала дані літератури, вивчив вплив типу екстрагенту, тип сировини (трава) та ступеню подрібнення сировини на інтенсифікацію процесу екстрагування біологічно активних речовин та провів якісний аналіз біологічно активних речовин.

**Оцінка роботи.** Кваліфікаційна робота за об'ємом теоретичних і практичних досліджень повністю відповідає вимогам до оформлення кваліфікаційних робіт.

**Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту.** Кваліфікаційна робота Віталіни КОЗАК може бути представлена до захисту в Екзаменаційну комісію Національного фармацевтичного університету на присвоєння освітньо-кваліфікаційного рівня магістра.

Науковий керівник \_\_\_\_\_

Лілія ВИШНЕВСЬКА

«06» грудня 2023 р.

## РЕЦЕНЗІЯ

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

Віталіни КОЗАК

на тему: «Аналіз використання лободи білої у фармації та фармакотехноло-  
гічні дослідження її сировини».

**Актуальність теми.** Зростаючі вимоги сучасної терапії стимулюють необхід-  
ність розробки нових методів лікування, зокрема, виникає потреба у створенні  
нових вітчизняних медикаментів на основі рослинних компонентів.

**Теоретичний рівень роботи.** Визначено основні технологічні параметри лікар-  
ської рослинної сировини для подальшої розробки настойки з трави лободи білої  
для лікування низки захворювань.

**Пропозиції автора з теми дослідження.** На підставі фармакотехнологічних  
досліджень вивчено вплив параметрів екстрагування, що може в подальшому  
сприяти розширенню асортименту вітчизняних препаратів для лікування та  
профілактики цілої низки захворювань.

**Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.** Під час  
роботи здобувач вищої освіти проаналізував літературні дані, освоїв фізичні, фі-  
зико-хімічні, фармакотехнологічні методи досліджень, які представляють прак-  
тичний інтерес.

**Недоліки роботи.** За змістом роботи зустрічаються орфографічні помилки.

**Загальний висновок і оцінка роботи.** Кваліфікаційна робота Віталіни КОЗАК  
може бути представлена до захисту в Екзаменаційну комісію НФаУ на присво-  
ення освітньо-кваліфікаційного рівня магістра.

Рецензент \_\_\_\_\_ проф. Олександр КУХТЕНКО

«11» грудня 2023 р.

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

**ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ № 9**

« 19 » грудня 2023 року

м. Харків

**засідання кафедри**

          аптечної технології ліків          

(назва кафедри)

**Голова:** завідувачка кафедри, професор Вишневська Л. І.

**Секретар:** докт. філ., доц. Коноваленко І. С.

**ПРИСУТНІ:**

проф. Половко Н.П., проф. Семченко К.В., проф. Сагайдак-Нікітюк Р.В, проф. Зуйкіна С.С., проф. Левачкова Ю.В., доц. Ковальова Т.М., доц. Буряк М.В., доц. Ковальов В.В., доц. Олійник С.В., доц. Марченко М.В., доц. Живора Н.В., ас. Зуйкіна Є.В., ас. Іванюк О.І., асп. Бондар Л.А., асп. Паливода П.В.

**ПОРЯДОК ДЕННИЙ:**

1. Про представлення до захисту кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти.

**СЛУХАЛИ:** проф. Вишневську Л. І. – про представлення до захисту до Екзаменаційної комісії кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти.

**ВИСТУПИЛИ:** Здобувач вищої освіти групи Фм19(4,6з)-01а спеціальності 226 Фармація, промислова фармація Віталіна КОЗАК – з доповіддю на тему «Аналіз використання лободи білої у фармації та фармакотехнологічні дослідження її си-ровини» (науковий керівник, доц. Лілія ВИШНЕВСЬКА).

**УХВАЛИЛИ:** Рекомендувати до захисту кваліфікаційну роботу.

**Голова**

Завідувачка кафедри, проф.

\_\_\_\_\_

(підпис)

**Лілія ВИШНЕВСЬКА**

**Секретар**

доцент

\_\_\_\_\_

(підпис)

**Ілона КОНОВАЛЕНКО**



## НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

### ПОДАННЯ ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувачка вищої освіти Віталіна КОЗАК до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Аналіз використання лободи білої у фармації та фармакотехнологічні дослідження її сировини»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету \_\_\_\_\_ / Микола ГОЛІК /

#### Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувачка вищої освіти Віталіна КОЗАК представив кваліфікаційну роботу, яка за об'ємом теоретичних і практичних досліджень повністю відповідає вимогам до оформлення кваліфікаційних робіт.

Керівник кваліфікаційної роботи

Лілія ВИШНЕВСЬКА

«06» грудня 2023 р.

#### Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувачка вищої освіти Віталіна КОЗАК допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри  
аптечної технології ліків

Лілія ВИШНЕВСЬКА

«19» грудня 2023 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« 07 » лютого 2024 р.

З оцінкою \_\_\_\_\_

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

\_\_\_\_\_ /Марія ЗАРІЧКОВА/