

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ О.О.БОГОМОЛЬЦЯ**

**ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра фармакогнозії та ботаніки

**ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: Порівняльне фармакогностичне дослідження сировини  
*Crataegus fallacina* Klok. та *Crataegus pentagyna* Waldst & Kit. ex Willd.

Виконав: здобувач вищої освіти 5 курсу, групи Ф1Б  
напряму підготовки (спеціальності)

226 «Фармація, промислова фармація»  
освітньої програми фармація

Давидюк О. О.

Керівник: к.б.н., асистент кафедри фармакогнозії та  
ботаніки Двірна Тетяна Сергіївна

Рецензент: к.х.н., асистент кафедри хімії ліків та  
лікарської токсикології Головченко О.В

Київ – 2023 рік

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ І. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Класифікація та ботанічна характеристика <i>Crataegus fallacina</i> Klok. та <i>Crataegus pentagyna</i> Waldst & Kit. ex Willd.	7
1.2. Поширення, ресурсна значущість, охорона.	13
1.3. Хімічний склад сировини <i>Crataegus fallacina</i> та <i>C. pentagyna</i>	14
1.4. Біологічна дія та застосування.	18
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1. Макроскопічний аналіз.	30
3.2. Мікроскопічний аналіз.	31
3.3. Ідентифікація БАР в сировинних частинах <i>Crataegus fallacina</i> та <i>Crataegus pentagyna</i>	37
ВИСНОВКИ	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	40
SUMMARY	44

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

ДФУ – Державна Фармакопея України

БАР – біологічно активні речовини

ЛРС – лікарська рослинна сировина

*Crataegus fallacina* – *C. fallacina*

*Crataegus pentagyna* – *C. pentagyna*

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Рід *Crataegus* L. у світовій флорі налічує понад тисячу видів та 380 визнаних видів [37]. Для України приводиться, за різними джерелами, до 33 природних видів та низка культивованих, які дичавіють [8, 11, 25]. Даний рід є складною групою у таксономічному відношенні, так як в широко поширені явища поліплоїдії, гібридизації, апоміксису, мутацій та характерна складна репродуктивна біологія [8, 11, 29, 32]. Труднощі із визначенням видів роду науковці характеризують як «справжнє відьомське вариво», «*Crataegus problem*» [8, 28].

Однак, види роду *Crataegus* мають тривалу історію медичного застосування. У сучасному світі глід не втратив своєї значимості та популярності, численні дослідження та випробування доводять, що препарати глоду володіють комплексом лікувальних дій, серед яких найбільш значимі гіполіпідемічна, антиатеросклеротична, гіпотензивна та кардіопротекторна [9, 20, 23, 24, 30]. Сировина глодів характеризується значним різноманіттям та складним хімічним складом, широким спектром фармакологічної дії. Основними діючими речовинами різних видів глодів є біфлавоноїдоподібні комплекси, а лікарські препарати стандартизовані відповідно до вмісту флавоноїдів та фенольних сполук [31, 35].

Багата сировинна база видів роду глід є цікавою та складною, що обумовлює широкий спектр застосування у країнах. Низка видів є офіційно лікувальними та включені до Державних Фармакопей. Наприклад, 32 фармакопея Сполучених Штатів до офіційної сировини глоду відносить листя з квітками *C. monogyna* та *C. laevigata* [10, 34]. Європейська фармакопея, 8 видання, регламентує якість плодів *C. monogyna* та *C. oxyacantha*, а також листків з квітками *C. monogyna*, *C. oxyacantha*, *C. pentagyna*, *C. nigra* та *C. azarolus* [19]. У Білорусі крім плодів, квіток і листя з квітками в практиці застосовують також окремо листя *C. sanguinea* та *C. oxyacantha* [1, 2]. Китайська фармакопея описує сухі плоди *C. pinnatifida* та *C. pinnatifida* var. *major* N.E.Br., які використовуються для стимулювання травлення,

поліпшення кровообігу та для лікування гіпертонії та гіперліпідемії [26]. У Державній Фармакопеї України наведено 12 видів роду *Crataegus*, однак не всі є поширеними на території держави [4]. Сировиною глодів є листя, квітки та плоди (*Crataegi folium cum flore*, *Crataegi fructus*). Нами досліджено сировину одного виду наведеного у ДФУ – *C. pentagyna* та неофіціального, але широко поширеного *C. fallacina*.

**Мета дослідження** – провести порівняльне макро-, мікроскопічне та фітохімічне дослідження обраних видів глоду для визначення основних діагностичних ознак сировини, а також для ідентифікації БАР.

**Завдання дослідження:**

- провести морфологічний аналіз сировинних частин рослин представників роду *Crataegus*;
- виконати мікоморфологічні дослідження сировинних частин обраних рослин видів роду *Crataegus*;
- ідентифікувати основні групи біологічно активних речовини у глоді оманливому та п'ятистовпчиковому.

**Предмет дослідження:** сировинні частини *C. fallacina* та *C. pentagyna*, їх витяги і тимчасові мікропрепарати.

**Об'єкт дослідження** – листя, квітки, суцвіття, плоди *C. fallacina* та *C. pentagyna*.

**Методи дослідження.** Макроскопічний та мікроскопічний аналіз проводили із використанням методів світлової мікроскопії. Ультраструктуру поверхні плодів та насінин проводили з використанням сканувального електронного мікроскопа.

Для ідентифікації деяких груп біологічно активних речовин використовували загальноприйняті реакції.

**Новизна та значення одержаних результатів.** Уперше проведено комплексне макро- та мікроскопічне дослідження, встановлені основні діагностичні ознаки сировини глоду оманливого та п'ятистовпчикового. Результати отримані у ході наших досліджень можуть бути використані

кафедрами фармацевтичних факультетів медичних вузів України при викладанні дисциплін «Фармацевтична ботаніка» та «Фармакогнозія».

***Апробація результатів дослідження.*** Результати роботи апробовані на круглих столах, організованих кафедрою фармакогнозії та ботаніки НМУ ім. О.О. Богомольця

***Структура роботи.*** Робота складається із 45 сторінок, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел (37).

## РОЗДІЛ 1.

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Класифікація та ботанічна характеристика

*Crataegus fallacina* Klok. та *Crataegus pentagyna* Waldst & Kit. ex Willd.

Царство – Рослини (Plantae)

Відділ – Покритонасінні (Magnoliophyta)

Клас – Дводольні (Magnoliopsida)

Порядок – Розоцвіті (Rosales)

Родина – Трояндові, Розові (Rosaceae)

Рід – Глід (*Crataegus*)

Вид – Глід оманливий (*Crataegus fallacina* Klok.)

Вид – Глід п'ятистовпчиковий (*Crataegus pentagyna* Waldst & Kit. ex Willd.)

Назва роду глід (*Crataegus*) походить від грецького слова «kratos», що означає твердість деревини [3, 36]. Рід *Crataegus* складається зі складної групи дерев і кущів, що поширені в північних помірних зонах, переважно між широтами 30° і 50° пн. [9, 18, 22]. Рід включає 250–300 видів [9, 37] і є одним із найбільших у родині Rosaceae та вважається одним із таксономічно складних через гібридизацію, апоміксис та поліплоїдію, які властиві його представникам [8, 17, 32]. Крім того, види глоду гібридизуються з видами роду *Mespilus* і утворюють міжродові гібриди *Crataegomespilus* [29].

Синоніми та загальні назви *Crataegus* у кількох європейських мовах походять через його фізичні характеристики як колючий кущ, який зазвичай використовують як живопліт. Слово «haw» є староанглійським словом, що означає «жива огорожа» [3]. Німецьке «hagedorn», що означає «шипи живоплоту», показує, що з дуже раннього періоду вони використовували *Crataegus* як живу огорожу, щоб розділити свою землю на ділянки. Назва «may» пов'язана з місяцем, в якому рослина традиційно цвіте в Англії. Whitethorn *Crataegus* вказує на білизну його кори, а назва «quickset» походить

від його здатності швидко утверджуватися [3]. Щоб вгамувати голод перед сніданком, селяни кусали квіти та листя, звідси й назва «хлібне та сирне дерево» [22].

Загалом представники роду глід не утворюють великих дерев і не існують як домінанти крони в лісах. Деякі види явно чагарникові, тоді як інші можуть вирости до 12 м у висоту, хоча більшість можуть досягати розмірів дерева. Поширені глоди в основному в помірних областях, включаючи такі країни, як Північна Африка, Західна Азія, Індія, Китай і Північна Америка [9, 37]. У 1800-х роках британські поселенці завезли його в Тасманію та інші частини Австралії як рослину живої огорожі, і зараз воно дико росте у Вікторії, Тасманії, на пагорбах Аделаїди та на плато Нового Південного Уельсу. *Crataegus* є агресивним поселенцем, тобто живучим і його важко видалити та був оголошений шкідливим бур'яном у багатьох штатах Австралії. В Індії він зустрічається в помірних Гімалаях, Кашмірі та Хімачал-Прадеш, на висоті 1800–3000 м [36].

Види *Crataegus* упродовж століть використовували у традиційній медицині, для виготовлення фітопрепаратів та харчових добавок [9, 20–22]. Відповідно до цілісного і традиційного підходу, з листя і квіток глоду готують настої, які можна використовувати для боротьби з серцебиттям, тахікардією, нервозністю. Окремо від їжі глід використовували проти гіпертонії та перед сном за його розслаблюючу та заспокійливу дію. Ягоди сприяють здоров'ю серцево-судинної системи, захищаючи від стенокардії, гіпертонії, серцевої недостатності, серцевої аритмії, міокардиту, атеросклерозу, безсоння та тривоги [9]. Крім того, ягоди є в'язучими та сечогінними засобами, а також можуть діяти проти діареї, затримки сечі та кишкових спазмів. Корінні жителі Латинської Америки використовують ягоди для приготування дуже енергійного напою під назвою «Пеннікан», а в багатьох частинах світу ягоди використовують для приготування джемів і як ароматизатор для таких страв, як біле м'ясо. Глід, однак, також може мати кілька побічних ефектів і протипоказань; зокрема, не рекомендується при низькому артеріальному



тискові. Крім того, було припущено, що його антиоксидантні компоненти пояснюють його корисні терапевтичні ефекти. Відвар листя та незрілих плодів *Crataegus* використовується для лікування серцево-судинних захворювань, раку, діабету та статевої слабкості в арабській традиційній медицині [21]. У Мексиці діабет лікують екстрактами глоду. Таке лікування може принести значну користь, особливо на ранніх стадіях хвороби [30]. У народній медицині кілька видів глоду в основному використовуються для лікування серцево-судинних захворювань.

**Ботанічна характеристика.** Глід оманливий (*Crataegus fallacina* **Клок.**), представник секції *Oxyacanthae* Loud. Кущ 2–7 м заввишки (Рис. 1.1.1а). Гілки із сіруватою корою (Рис 1.1.1б), у нижній частині видовжених гілок останнього порядку розвинені пазушні колючки 4–8 мм завдовжки, товстуваті. Листки цупкі, на час плодоношення шкірясті, зверху зелені або темно-зелені, зісподу набагато світліші, сизуваті, з розсіяно-волосистим черешком і вйчасто-волосистою з країв пластинкою, більш або менш опушеною також і зісподу по жилках. Листкова пластинка обернено-яйцеподібної або обернено-яйцеподібно-ромбічної форми, на верхівці неглибоко 3-лопатевої; лопаті пластинки листка ланцетні до яйцеподібно-ланцетних, гострі, з країв зазубрені, виїмка поміж нижніми і верхніми лопатями починається біля середини пластинки, гостра, досить широка, розрізає половину пластинки до  $2/3$  її ширини (Рис. 1.1.1г). Прилистки серповидні або косо напівяйцеподібно-ланцетні, до 12 мм завдовжки і 3 мм завширшки (Рис. 1.1.1в). Суцвіття – складний щиток, широкий, рідкий (Рис 1.1.1д). Плоди кулястої, коротко-еліптичної, еліпсоїдної або яйцеподібно-еліпсоїдної форми; колір жовтувато-бурий або червоний (Рис. 1.1.1е). Пірен (насінина) один (Рис. 1.1.1е). Мезокарпій жовтий, соковитий. Цвіте наприкінці травня. Плодоносить – серпень – вересень [9].



а



б



в



г



д



е

*Рис. 1.1.1. Crataegus fallacina*: а – загальний вигляд; б – гілки виду; в – прилистки та колючки; г – загальний вигляд листкової пластинки (верхня та нижня сторона); д – суцвіття; е – плід та пірен (насінина).

**Глід п'ятистовпчиковий** (*Crataegus pentagyna* Waldst & Kit. ex Willd.), представник секції *Pentagynae* С. К. Schneid. Дерево 3–8 (12) м заввишки, рідше високий кущ (Рис. 1.1.2а). Молоді пагони густо опушені, рідше голі, кора сіра. Колючки нечисленні, прості, тонкі, 5–10 мм завдовжки (Рис. 1.1.2б). Листки широко-яйцевидні або від обернено-яйцеподібних до яйцеподібно-трикутних і заокруглено-ромбічних, з широко-клиноподібною або рідше майже обрізаною основою, на більш-менш довгих черешках (Рис. 2в); шкірясті, зверху темно-зелені, зісподу світліші. Листки зверху розсіяно або густо опушені, знизу густо опушені по жилках (Рис. 1.1.2г). Прилистки від широко-серпоподібних до пилчасто-надрізаних, 5–16 мм завдовжки, 2–8,5 мм завширшки, цілокраї, витягнуті в тонке вістря (Рис. 1.1.2д). Суцвіття – складний щиток, рідкувате або більш-менш компактне, багатоквіткове (з 10–40 квіток) (Рис. 1.1.2е). Плоди майже кулястої, круглої, або коротко-еліпсоїдної форми, чорного або пурпурово-чорного кольору із сизою поволокою в основі (Рис. 1.1.2є). Кількість насінин варіює від двох до кількох (3–4) (Рис. 1.1.2ж). Мезокарпій слаборозвинений, червонувато-бурий. Цвіте у травні–червні. Плодоносить у серпні–вересні [9].



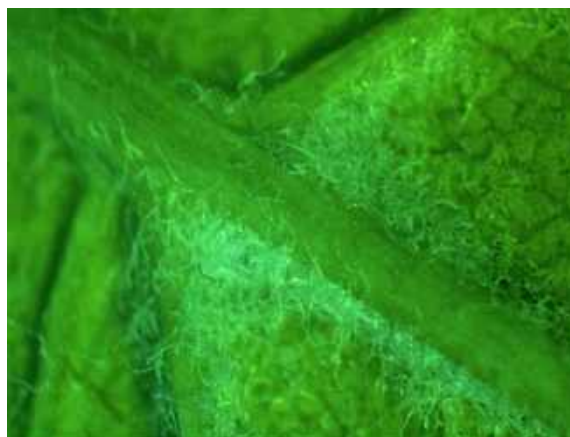
а



б



в



г



д



е



є



ж

*Рис. 1.1.2. Crataegus pentagyna*: а – загальний вигляд; б – колючки; в – форма листової пластинки; г – опушення нижньої сторони листової пластинки; д – прилистки; е – суцвіття; є – плоди; ж – насіння.

Нижче ми наводимо порівняльну таблицю основних відмінних морфологічних ознак досліджуваних видів (табл. 1.1).

Таблиця 1.1.

**Основні відмінні морфологічні ознаки *Crataegus fallacina* та *Crataegus pentagyna***

Назва виду	Морфологічні ознаки					
	Життєва форма	Колючки	Форма листка	Опушення листка	Форма та колір плоду	К-ть піренив
<i>Crataegus fallacina</i>	Кущ 2–7 м	пазушні колючки 4–8 мм, товстуваті	широко-яйцевидні або від обернено-яйцеподібних до яйцеподібних і трикутних і заокруглених ромбічних	війчасто-волосисте з країв пластинки, більш або менш опушена також і зісподу по жилках	кулястої, коротко-еліптичної, еліпсоїдної або яйцеподібно-еліпсоїдної; жовтуватобурий або червоний	1
<i>Crataegus pentagyna</i>	Дерево 3–8 (12) м	нечисленні, тонкі, 5–10 мм	широко-яйцевидні або від обернено-яйцеподібних до яйцеподібних і трикутних і заокруглених ромбічних	зверху розсіяно або густо опушені, знизу густо опушені по жилках	куляста; чорного або пурпурово-чорного кольору із сизою піволокою в основі	2–4

Отже, досліджувані види глоду відрізняються життєвою формою, наявністю та формою колючок, головною відмінною є форма та колір плодів, а також різна кількість насінин.

**1.2. Поширення, ресурсна значущість, охорона.** Глід оманливий є локальним видом для України, а також росте у Словаччині. В Україні росте переважно у південній частині Лісостепу та в Лівобережному Злаково-Лучному Степу [9]. Вид поширений по степових дібровах на узліссях і галявинах рідше в борах, вздовж полів, на вирубках, на порушених ділянках. Інколи *C. fallacina* використовують дуже обмежено в зелених насадженнях

міст. На території України достатня сировинна база для ведення промислової заготівлі, хоча спеціального культивування не здійснюється – достатні природні запаси [9].

Глід п'ятистовпчиковий є передньо-малоазійсько-середземноморсько європейським, описаний з Угорщини. *Crataegus pentagyna* росте спорадично в лісостепових і північних степових районах на південному заході і на сході України, у Гірському Криму до висоти 1000 м н.р.м. Декілька місцезростань відомо у Полтавській та Харківській області [9]. Вид переважно поширений на Кавказі (середньогірський пояс) та в середній лісовій зоні. Росте поодиноким або невеликим групами у чагарниках чи зріджених світлих листяних лісах [9]. Вид включений до The IUCN Red List of Threatened Species (2017) [33], зі статусом LC – «у стані найменшої загрози», хоча основних загроз для виду немає. У Болгарії класифікується як під загрозою зникнення, а у Чехії культивують [9]. Враховуючи такі відомі дані, даний вид потребує додаткових досліджень щодо поширення та стану популяцій.

### 1.3. Хімічний склад сировини *Crataegus fallacina* та *C. pentagyna*

Сировина досліджених представників роду глід характеризується подібним хімічним складом, з невеликою відмінністю кількісних та якісних показників (табл. 1.3.1).

Таблиця 1.3.1.

Хімічний склад *C. fallacina* та *C. pentagyna*

Назва сполуки	<i>C. fallacina</i>	<i>C. pentagyna</i>
Хлорогенова к-та	+	+
Неохлорогенова к-та	+	-
Кавова к-та	+	+
Ферулова к-та	+	-
Синапонова к-та	+	-
Апігенін	+	-
Вітексин	+	+

Ацетилвітексин	+	-
Кратенацин	+	-
Сапонаретин	+	-
Сапонарен		+
Орієнтин		+
Лютеолін-7-О- глюкопіранозид	+	+
Орієнтин-2-О-рамнозид	+	+
Ізоорієнтин	+	+
Гомоорієнтин	+	+
Кемпоферол	+	-
8-метоксикемпферол	-	+
Кверцетин	-	+
Біокверцетин	-	+
Кверцитрин	-	+
Спіреозид	-	+
Ізокверцетин	-	+
Рутин	+	+
Кратезид	+	+
Проціанідин	+	-

Показники якості за ДФУ(N).

*Квітки та листя.*

- ☐ вміст флавоноїдів у перерахунку на гіперозид і суху сировину – не менше 1,3 %;
- ☐ втрата у масі при висушуванні: не більше 10%.
- ☐ загальна зола не більше 10%.

*Плоди.*

- ☐ сторонні домішки: не більше 8% здерев'янілих гілочок понад 2,5 мм у діаметрі і не більше 2% інших сторонніх домішок;
- ☐ втрата у масі при висушуванні: не більше 14%.
- ☐ загальна зола не більше 12%.

Листя, квіти та плоди глоду містять різноманітні комплекси, подібні до біофлавоноїдів, які, головним чином відповідають за серцеву діяльність рослини. Біфлавоноїди, знайдені в рослині глоду, включають олігомерні проціанідини (вітексин, кверцетин і гіперозид) [9]. Дія цих сполук на серцево-судинну систему призвела до розробки екстрактів листя та квітів, які широко використовуються в Європі. Інші хімічні компоненти включають вітамін С, сапоніни, дубильні речовини, кардіотонічні аміни (фенілетиламін, тирамін, ізобутиламін, О-метоксифенілетиламін, холін і ацетилхолін), похідні пурину (аденозин, аденін, гуанін, кавава кислота, амідгалін), тритерпенові кислоти, урсолова кислота [9].

Активними компонентами глоду за описаними лікувальними властивостями вважаються флавоноїди (0,5–1,5%) і олігомерні проціанідини (2,2–3,3%) [9, 20, 22]. Основним флавоноїдом у листках є вітексин-2"-О-рамнозид (рис. 1.3.1.) або іноді ацетилвітексин-2"-О-рамнозид, у квітках – гіперозид (рис. 1.3.1.). Флавоноїди складаються з агліконів флаванолу та О-глікозидів флаванолу (кверцетин, кемпферол, гіперозид, ізокверцитрозид, спіреїн, рутин серед інших), флавон-О-глікозидів (лютеолін-7-оглюкозид), флавон-С-глікозидів (вітексин, ізовітексин), орієнтин та ізоорієнтин), флавон-С-О-глікозиди (вітексин-2"-О-рамнозид і ацетилвітексин-2"-О-рамнозид серед інших) і флавон-ди-С-глікозиди. Фракція проціанідину складається з 2–8 одиниць (+)-катехіну та (-)-епікатехіну. Основними компонентами є димерний проціанідин В-2 і тримерний проціанідин С-1 [20, 22]. Присутні деякі тетрамери проціанідину.



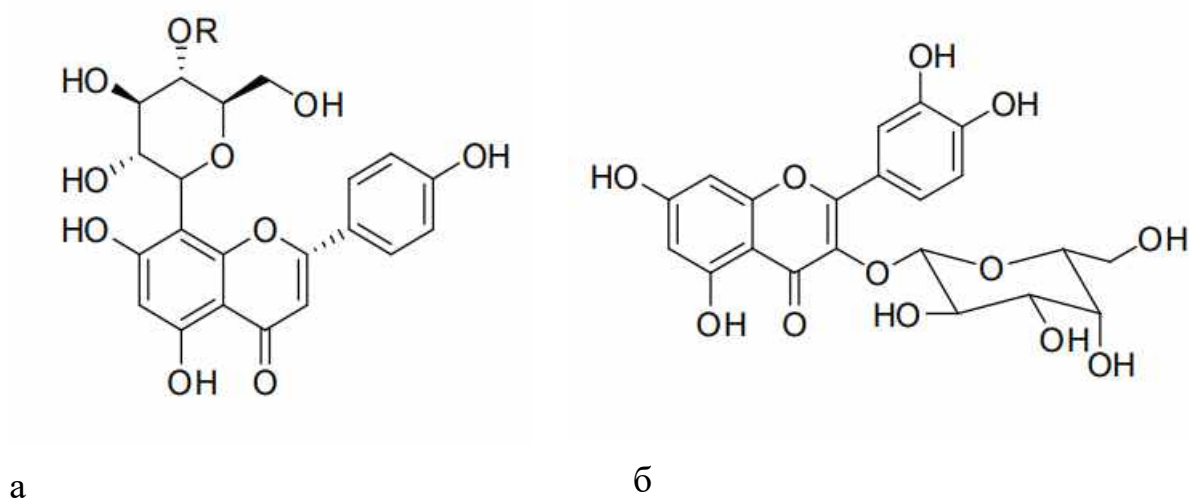


Рис. 1.3.1. Формули основних біологічноактивних речовин досліджуваних видів глодів: а – вітексин-2''-О-рамнозид; б – гіперозид.

Зустрічаються також ароматичні карбонатні кислоти, головним чином хлорогенова та кавава кислота. Пентациклічні тритерпеноїдні кислоти, такі як олеанолова кислота, урсолова кислота, кратеголова кислота, а також азотовмісні сполуки, такі як холін, ацетихлоїн, алкіламіни, ізоаміламін, ізобутиламін, етиламін, диметиламін, етаноламін, фенетиламін, о-метоксифенетиламін, тирамін, N-трикумаро ілспермідин, поліамін, аденозин, аденін, гуанін, норадреналін, адреналін, сечова кислота, дофамін і L-дофамін згадуються в літературі як компоненти препаратів глоду.

*Crataegus fallacina* не наводиться в Державній фармакопеї України, тому його хімічний склад мало досліджений. Листки даного виду містять флавоноїди, кількість яких відповідає вимогам Європейської фармакопеї (не менше 1,5 %), а також – дубильні речовини (таніни), які мають в'язучі, антиоксидантні та ангіопротекторні властивості [9]. Вміст танінів у листках можна порівняти із вмістом таких же речовин у корі *Quercus robur* L. (не менше 8%), що обумовлює перспективність сировини листків глоду обманливого для виготовлення протизапальних та в'язучих препаратів [9]. Даний вид включений до списку пріоритетних видів лікарських та харчових

рослин, які потребують першочергової уваги щодо збору і аналізу ресурсної кадастрової інформації [9].

Листки та квіти *C. pentagyna* характеризуються високим вмістом поліфенолів та флавоноїдів (глюгозид (3-О-метилгербацитин-8- $\beta$ -D-глюкоперанозид), що мають виражену антиоксидантну дію. Листки виду містять алкалоїди, катехіни (епікатехін), флавоноїди (орієнтин, гомоорієнтин, глюгозид, гіперозид, рутин, вітексин, сапонаретин, рамнозид вітексину, кверцетин, кратезид, рамнозид орієнтину [9, 20]. Квітки та суцвіття виду містять епікатехін, кверцетин, флавоноїди (глюгозид, кратезид, вітексин, сапонаретин, рамнозид вітексину, рамнозид орієнтину, орієнтин, гомоорієнтин, моноацетилгомоорієнтин [9]. Плоди глоду п'ятиматочкового містять макроелементи (натрій, магній, калій, кальцій та ін.) та мікроелементи; тритерпеноїди, вуглеводи, ефірну олію, смоли, тритерпенові сапоніни, стероїди, вітаміни (С, К, каротин), дубильні речовини, катехіни, антоціани. У сировині *C. pentagyna* виявлено 10 жирних кислот (міристинова, пентадеканова, пальмітинова, стеаринова, пальмітолеїнова, гептадецинова, олеїнова, лінолева, ліноленова, 2-оксипальмітична); хлорофіли та каротиноїди; леткі речовини; найвища концентрація встановлена для пальмітинової, лінолевої та ліноленової кислот [9].

Однак переважна кількість відомих публікацій зосереджена на поліфенольних сполуках, як найважливіших біоактивних фітохімічних речовинах глоду, які можуть принести користь здоров'ю людини. Тому багато препаратів на основі глоду стандартизовані за вмістом у них флавоноїдів і фенольних кислот.

#### **1.4. Біологічна дія та застосування.**

Лікувальні властивості глоду були вперше задокументовані військовим лікарем за часів Нерона (I ст. н. е.) [3, 8, 9, 20]. Більшість історичних даних стосується використання плодів, хоча деякі звіти також включають листя, квіти та навіть насіння. За словами Леклерка, використання глоду як серцевих ліків бере початок у 17 столітті [20]. Пізніше наявні повідомлення, що сироп,

приготований з плодів глоду, використовувався як ліки для серця. Наприкінці 16 століття Паркінсон уже повідомляв про використання плодів і насіння глоду як основного засобу при лікуванні сечокам'яної хвороби. А його популярність як ліки для серця, очевидно, почалася в 1894 р., після чого він став одним із найпопулярніших серед усіх ботанічних серцево-судинних ліків.

Глід, широко визнаний у Європі як засіб для лікування легкої застійної серцевої недостатності та незначних аритмій, є однією з найважливіших трав у *Materia Medica* для профілактики та лікування серцево-судинних захворювань. Деякі вважають його настільки корисним, що його називають «їжа для серця» і запропонував кожному старше 50 років щодня вживати глід. Подібно до червоного вина та зеленого чаю, глід багатий флавоноїдами (з глікозидами катехіном та епікатехіном) та олігомерними проантоціанідинами, хоча також знайдено аміни та тритерпенові сапоніни. Вважається, що він має кардіотонічну, коронарну вазодилататорну та гіпотензивну дії [20]. Традиційно глід використовувався для лікування серцевої недостатності, слабкості міокарда, пароксизмальної тахікардії, гіпертонічної хвороби, атеросклерозу. Фармакологічні дії листя з квітками включають підвищення скорочувальної здатності серця, посилення коронарного кровотоку і кровообігу в міокарді, захист від ішемічного ураження і зниження опору периферичних судин [9, 20]. Не було повідомлень про побічні реакції на вживання плодів; однак, були повідомлення про нудоту та шлунково-кишковий дискомфорт, а також серцебиття, головний біль, запаморочення, безсоння, збудження та деякі порушення кровообігу, коли препарати, що містять листя та квіти, приймалися навіть у рекомендованих терапевтичних дозах. Зараз глід використовується як серцевий тонік при легких серцевих розладах, включаючи ішемічну хворобу серця та стенокардію, аритмії, гіпертонію, слабкість міокарда та профілактику артеріальної дегенерації, добре підтверджене науковою літературою. Гофман поєднує глід з липовим цвітом, омелою та деревієм у формулі для лікування гіпертонії та розладів системи кровообігу. Окрім використання цієї рослини як серцевого тоніка, її

традиційно використовували як сечогінний засіб [9]. Сучасні дослідження підтверджують використання екстрактів глоду для лікування ішемічної хвороби серця та стенокардії, спричинених ішемією аритмій, дисліпідемій, гіпертензії та ранньої стадії застійної серцевої недостатності. Механізми дії, запропоновані дослідженнями на тваринах і *in vitro*, включають позитивну іотропну активність (підвищення цАМФ, подібно до серцевих глікозидів), зниження опору периферичних судин і посилення коронарного і периферичного кровотоку, підвищення цілісності стінок судин, зниження потреби міокарда в кисні, захист проти пошкодження міокарда завдяки антиоксидантним властивостям, захисту від аритмій (через подовження рефрактерного періоду), протизапальній дії. Дослідження на тваринах також свідчать про те, що глід може знижувати рівень ліпідів у сироватці крові та покращувати гіпертензію, можливо, через вивільнення потужного судинорозширювального засобу оксиду азоту. Інгібування агрегації тромбоцитів було додатковим спостережуваним ефектом глоду *in vitro*. Хоча більшість наукових даних про глід отримано з досліджень на тваринах і *in vitro*, були проведені численні випробування на людях, які досліджували використання глоду на ранніх стадіях застійної серцевої недостатності. Попередні дослідження, проведені німецькою фармацевтичною компанією Schwalbe з використанням екстракту листя та квітів глоду, показали, що продукт є безпечним та ефективним для лікування хронічної серцевої недостатності у людей. Було встановлено, що цей продукт, стандартизований для вмісту 18,75% олігомерних проціанідинів, підвищує толерантність до фізичних навантажень і зменшує симптоми ХСН.

Позитивну іотропну дію приписують деяким сполукам флавоноїдів. Відомо, що флавоноїди мають антиоксидантну активність [20]. Що стосується проціанідинів, то олігомерні проціанідини легше всмоктуються шлунково-кишковим трактом і шкірою. Вищі полімери не вбираються і надають лише місцеву дію. Є докази того, що фракція олігомерних проціанідинів є найважливішим класом активних компонентів глоду, оскільки вони, як

правило, мають подібну дію, як і флавоноїди. Але вони мають більш високу біоактивність і біодоступність, і тому можуть застосовуватися в менших дозах. Вони виявляють більш виражену позитивну інотропну дію, ніж флавоноїди.

До «Державного реєстру лікарських засобів України» [5] внесено низку лікарських засобів, створених на основі сировини глоду (табл. 1.4.1)

Таблиця 1.4.1.

**Лікарські засоби, які внесені до «Державного реєстру лікарських засобів України»**

<b>Препарат</b>	<b>Діючі речовини</b>	<b>Застосування</b>
ГЛОДУ НАСТОЙКА	1 мл препарату містить настойку <b>глоду плодів</b> <b>(Crataegi fructus)</b> (1:10) (екстрагент – етанол 70 %)	при функціональних розладах діяльності серцево-судинної системи; як допоміжний засіб при легких формах порушень серцевого ритму
ГЛОДУ ПЛОДИ	1 пачка містить <b>глоду плодів</b> <b>(Crataegi fructus)</b> 75 г; 1 пачка містить <b>глоду плодів</b> <b>(Crataegi fructus)</b> 100 г; 1 пачка містить <b>глоду плодів</b> <b>(Crataegi fructus)</b> 140 г; 1 фільтр-пакет містить <b>глоду</b> <b>плодів (Crataegi fructus)</b> 4,0 г	при функціональних розладах серцевої діяльності, ангіоневрозах, та як доповнення до базисної антиаритмічної терапії легких форм миготливої аритмії та пароксизмальної тахікардії.
ГЛОДУ ЛИСТЯ І КВІТКИ	<b>глоду листя і квітки (Crataegi</b> <b>folia et flore)</b> (субстанція містить не менше 1.3 % суми флавоноїдів у перерахунку на гіперозид та суху сировину)	при функціональних розладах серцевої діяльності, ангіоневрозах, легких формах аритмій, початкові стадії артеріальної гіпертензії – у складі комплексної терапії
ГЛОДУ КВІТІВ І ЛИСТЯ	сухий екстракт <b>квітів і листя</b> <b>глоду (Crataegi folii cum flore)</b>	при функціональних розладах серцевої

КІЛЬКІСНИЙ СУХИЙ ЕКСТРАКТ	(4–6:1) (екстрагент – етанол 75 %) з вмістом флавоноїдів 6.0–7.0 %, у перерахунку на гіперозид і суху речовину	діяльності, ангіоневрозах, легких формах аритмій, початкові стадії артеріальної гіпертензії – у складі комплексної терапії
ГЛОДУ ПЛОДІВ ЕКСТРАКТ ГУСТИЙ	густий екстракт <b>глоду плодів (Crataegi fructus)</b> (3,0–3,3):1 (екстрагент – етанол 70 % (об/об)) з вмістом суми флавоноїдів не менше 0,2 %, у перерахунку на рутин і суху речовину	при функціональних розладах серцевої діяльності
ПЕРСЕН КАРДІО	<b>Екстракт листя і квіток глоду сухий</b> (4–7:1), Екстракт трави пасифлори сухий (5–7:1)	при неврозах
СЕДАФІТОН® ФОРТЕ	1 капсула містить: валеріани кореневищ з коренями екстракту густого (Valerianae radix cum radicibus) (1:2,5) (екстрагент – етанол 40 %) 0,1 г, пустирника трави екстракту густого (Leonuri herba) (1:3,0) (екстрагент – етанол 40 %) 0,06 г, <b>глоду плодів</b> екстракту густого ( <b>Crataegi fructus</b> ) (1:1,7) (екстрагент – етанол 70 %) 0,06 г	для підвищення седативної та снодійної дії
РЕЛАКАРДИН СЕРЦЕВІ КРАПЛІ	1 мл крапель містить: настойки валеріани коренів (Valerianae radix) (1:5) (екстрагент – етанол 70 %) – 0,34 мл; настойки <b>глоду плодів (Crataegi fructus)</b> (1:10) (екстрагент – етанол 70 %) – 0,33 мл; настойки собачої кропиви трави (Leonuri cardiacae herba) (1:5) (екстрагент – етанол 70 %) – 0,33 мл	при нейроциркуляторній дистонії, вегетоневрозі, як заспокійливий лікарський засіб при збудженні і безсонні
РЕКАРДИН ФОРТЕ	1 мл крапель містить: <b>глоду настойки (Crataegi tincturae)</b>	як заспокійливий засіб при

	(1:10) (екстрагент – етанол 70 %) – 0,25 мл; пустирника настойки ( <i>Leonuri tincturae</i> ) (1:5) (екстрагент – етанол 70 %) – 0,25 мл; валеріани настойки ( <i>Valerianae tincturae</i> ) (1:5) (екстрагент – етанол 70 %) – 0,25 мл; півонії настойки ( <i>Paeoniae tincturae</i> ) (1:10) (екстрагент – етанол 40 %) – 0,25 мл	функціональних розладах центральної нервової системи
ГЛОД-ВІШФА	1 мл препарату містить настойки <b>глоду плодів (<i>Crataegi fructus</i>)</b> (1:10) (екстрагент – етанол 70 %)	при функціональних розладах серцевої діяльності
ТРИКАРДИН СЕРЦЕВІ КРАПЛІ	1 мл крапель містить: валеріани настойки ( <i>tinctura Valerianae</i> ) (1:5) (екстрагент – етанол 70 %) – 0,34 мл, глоду настойки ( <i>tinctura Crataegi</i> ) (1:10) (екстрагент – етанол 70 %) – 0,33 мл, пустирника настойки ( <i>tinctura Leonuri</i> ) (1:5) (екстрагент – етанол 70 %) – 0,33 мл	як заспокійливий засіб при функціональних розладах центральної нервової системи
КАРДІОВІОЛ® СЕРЦЕВІ КРАПЛІ	1 мл крапель містить: настойки кореневищ з коренями валеріани ( <i>Rhizomata cum radicibus Valerianae</i> ) (1 : 5) (екстрагент – етанол 70 %) — 0,35 мл; настойки трави пустирника ( <i>Herba Leonuri</i> ) (1 : 5) (екстрагент – етанол 70 %) — 0,35 мл; настойки <b>плодів глоду (<i>Crataegi fructus</i>)</b> (1 : 10) (екстрагент – етанол 70 %) – 0,15 мл; настойки з листя м'яти перцевої ( <i>Folium Menthae piperitae</i> ) (1 : 20) (екстрагент – етанол 90 %) — 0,15 мл.	при функціональних розладах серцевої діяльності ; як допоміжний лікарський засіб при функціональних порушеннях серцевого ритму (пальпітація, тахікардія)
ТРИКАРДИН	1 таблетка містить: валеріани коренів екстракту густого ( <i>Valerianae radix extractum spissum</i> ) (2,6-5,6:1) (екстрагент	як заспокійливий засіб при нервовому збудженні та безсонні

	<p>– етанол 70,0 % (об/об)) в перерахунку на суху речовину 30 мг, <b>глоду плодів</b> екстракту густого (<b>Crataegi fructus extractum spissum</b>) (2,5-6,7:1) (екстрагент – етанол 70,0 % (об/об)) в перерахунку на суху речовину 15 мг, пустирника трави екстракту густого (<b>Leonuri herba extractum spissum</b>) (4,1-8,3:1) (екстрагент – етанол 70,0 % (об/об)) в перерахунку на суху речовину 15 мг</p>	
КАРДІОСЕД	<p>1 мл настойки (1 : 5–6) з суміші ЛРС: кореневищ з коренями валеріани (<b>Rhizomata cum radicibus Valerianae</b>), плодів глоду (<b>Crataegi fructus</b>), трави пустирника (<b>Herba Leonuri</b>), трави меліси (<b>Herba Melissa</b>) (2/1/2/2) (екстрагент — етанол 70 % об/об)</p>	<p>як седативний та снодійний препарат</p>
ФІТОСЕД®	<p>1 капсула містить суміш лікарської рослинної сировини «Фітосед®»: <b>crataegi fructus (глоду плоди)</b> – 30 мг, <b>leonuri cardiacaе herba</b> (собачої кропиви трава) – 60 мг, <b>lupuli strobili</b> (хмелю шишки) – 60 мг, <b>aveni fructus</b> (вівса плоди) – 75 мг, <b>melissae officinalis herba</b> (меліси лікарської трава) – 45 мг, <b>coriandri fructus</b> (коріандрю плоди) – 15 мг, <b>meliloti herba</b> (буркуну трава) – 15 мг</p>	<p>як седативний засіб при неврозах різної етіології; легку форму неврастенії, що супроводжується дратівливістю, тривожністю, страхом, підвищеною стомлюваністю, розсіяністю; нервові збудження; безсоння; нейроциркуляторної дистонії за гіпертензивним та кардіальним типом; астенічному синдрому (форма гіперстенічна).</p>



<p>ПЕЧАЄВСЬКИЙ ВАЛКАРДОЛ- НАТУР</p>	<p>1 таблетка містить розчину ментолу у ментиловому ефірі кислоти ізовалеріанової 60 мг, сухого екстракту квітів та листя глоду (<i>Crataegi folii cum flore</i>) (4–6:1) (екстрагент – етанол 75 %) 50 мг, сухого екстракту шишок хмелю (<i>Lupuli flos</i>) (4–6:1) (екстрагент – метанол 30 %) 50 мг, сухого екстракту кропиви собачої (<i>Leonurus cardiaca</i>) (4:1) (екстрагент – етанол 50 %/ вода 50 %) 25 мг</p>	<p>при функціональній кардіалгії; нейроциркуляторній дистонії за кардіальним типом; неврозах, зокрема з порушенням нічного сну; істеріях; морській та повітряній хворобі (симптоматична терапія); головному боль, пов'язаному із прийомом нітратів</p>
<p>СЕДАВІТ®</p>	<p>1 таблетка містить Седавіту® екстракту густого у перерахуванні на суху речовину* – 170,0 мг, вітаміну В6 (піридоксину гідрохлориду у перерахуванні на 100 % речовину) – 3,0 мг, вітаміну РР (нікотинаміду у перерахуванні на 100 % речовину) – 15,0 мг; * 1 г Седавіту® екстракту густого містить: флавоноїдів, екстрагованих етанолом 35 % (1 : 4,5) із суміші: кореневищ з коренями валеріани (2 частини), <b>плодів глоду</b> (2 частини), трави звіробою (1 частина), листя м'яти перцевої (2 частини), шишок хмелю (2 частини) – не менше 0,01 г (у перерахуванні на суху речовину та рутин)</p>	<p>при стані постійної психічної напруги (синдром «менеджера»); неврастенії та неврастенічній реакції; нейроциркуляторній дистонії; артеріальній гіпертензії І стадії; безсонні (легкі форми); сверблячому дерматозі; головному болі</p>
<p>КАРВЕЛІС</p>	<p>10 мл препарату містять: екстракт із суміші <b>листя, квітів і плодів глоду (<i>Crataegi folii cum flore, fructus extractum</i>)</b> (1:1,6–2,2), екстрагент: етанол 50 % (об/об) – 7,125 мл; екстракт трави собачої кропиви (<i>Leonuri herbae extractum</i>)</p>	<p>при стресах</p>

	(1:1,7–2,2), екстрагент: етанол 40 % (об/об) – 1,0 мл; екстракт листя меліси ( <i>Melissae herbae extractum</i> ) (1:1,6–2,1), екстрагент: етанол 60 % (об/об) – 1,0 мл; екстракт кореня валеріани ( <i>Valerianae radix extractum</i> ) (1:1,6–2,1), екстрагент: етанол 60 % (об/об) – 0,5 мл	
НЕОКАРДИЛ	1 капсула містить: <b>глоду листя і квіток</b> екстракт сухий ( <i>Crataegi folii cum flore extractum siccum</i> )* – 150 мг, гінкго екстракт сухий ( <i>Ginkgonis extractum siccum</i> ) – 50 мг, пуерарії екстракт сухий ( <i>Puerariae extractum siccum</i> ) – 50 мг	при нейроциркуляторній дистонії; порушеннях церебрального кровообігу та функцій мозку різного генезу; нейросенсорних порушеннях
А-ДІСТОН	1 флакон крапель містить настойки з лікарської рослинної сировини (1:10): <b>глоду плодів</b> ( <i>Crataegi fructus</i> ), собачої кропиви трави ( <i>Leonuri cardiacae herba</i> ), валеріани коренів ( <i>Valerianae radix</i> ), фенхелю плодів ( <i>Fructus foeniculi vulgaris</i> ), м'яти листя ( <i>Menthae piperitae folium</i> ), арніки квіток ( <i>Arnicae flos</i> ) (екстрагент – етанол 70 %) – 30 мл або 50 мл	у комплексному лікуванні функціональних розладів діяльності серцево-судинної системи
КВАЙТ®	1 мл розчину містить: екстракт складний заспокійливий, густий <b>із суміші суцвіття глоду</b> ( <i>Crataegi folium cum flore</i> ), шишок хмелю ( <i>Lupuli flos</i> ), трави звіробою ( <i>Hyperici herba</i> ), листя меліси ( <i>Melissae folium</i> ), трави пасифлори ( <i>Passiflorae herba</i> ), квіток бузини чорної ( <i>Sambuci flos</i> ), коріння валеріани ( <i>Valerianae radix</i> ) (2-	як заспокійливе

	4:1), екстрагент 30 % етанол – 77,5 мг; гуайфенезин у перерахуванні на 100 % речовину – 40 мг	
--	--	--

## РОЗДІЛ II. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для виконання магістерської роботи нами було використано сировину обраних видів глоду, заготовлену у 2023 р. Сировина зібрана на території Полтавської області, Новосанжарський р-н та Рівненської обл., Острозький р-н, у лісах, лісосмугах. Збір суцвіть здійснено у період масового цвітіння, листя – упродовж цвітіння (травень – червень). Для дослідження відібрано чисті, не пошкоджені комахами листкові пластинки. Збір проводився за сухої погоди. Сировину розкладали тонким шаром у добре провітрюваному приміщенні. Збір плодів здійснювали у першій половині вересня, у період плодоношення; відібрані міцні, темного кольору плоди, не пошкоджені та без павутини. Висушували сировину плодів у добре вентильованому приміщенні.

**2.1. Макроскопічні методи.** Для макроморфологічних досліджень використовували цифровий мікроскоп Sigeta Superior 10-220x LCD 1080P HDMI/USB/TV.

### **2.2. Мікроскопічні методи.**

Для анатомічного аналізу сировини досліджували не менше 10 фрагментів кожного виду, з яких відбирали листків в середніх частинах їх довжини та суцвіття. Мікропрепарати виготовляли за загальноприйнятими методиками – епідерму листків витримували у мацеруючому розчині 7–14 діб, потім обробляли гематоксиліном, сафраніном і Суданом III, та готували препарати для світлової мікроскопії.

Дослідження та фото робились за допомогою світлового мікроскопа Olympus CX23, стереомікроскопа Philip Harris та програмного забезпечення камери Levenhuk M1000 PLUS.

Дослідження ультраструктури поверхонь сировинних органів глодів виконували із застосуванням скануючого електронного мікроскопа (SEM) (JSM-6060LA, Японія) за стандартною методикою: дегідратовані об'єкти фіксували на латунних столиках, напилювали тонким шаром суміші золота у вакуумній камері.

Основна термінологія, використана при описі діагностичних ознак сировини базується на роботах Bartholott [13-15 ], Vojňanský та Fargašová [16].

### **2.3. Виділення флавоноїдів з сировини глодів [6, 7].**

Подрібнену сировину глодів – 3–5 г заливали 30–50 мл 70% спирту у колбі із зворотним холодильником і проводили екстракцію на водяній бані упродовж 20–30 хв. Витяг охолоджували, фільтрували через 4 шари фільтрувального паперу. Фільтрат, що отримали упарювали до ½ об'єму і використовували для проведення подальших якісних реакцій виявлення флавоноїдів.

### **2.6. Виявлення БАР у сировині *Crataegus fallacina* та *C. pentagyna* [6, 7].**

Проведення якісних реакцій на флавоноїди проводили використовуючи ціанідінову реакцію, ціанідінову реакцію за Бріантом, реакції з розчином лугу, реакцію з феруму (III) хлоридом та реакцію із свинцю ацетатом.

## РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Макроскопічний аналіз.

Об'єктами наших досліджень є сировина глодів, а саме листя, квітки та плоди (*Crataegi folium cum flore, Crataegi fructus*).

Сировина квіток та плодів від зеленого до темно-зеленого та жовтувато-білого кольору (Рис. 3.1а). Запах своєрідний, слабкий. Смак гіркуватий.

Висушені плоди глоду тверді та зморшкуваті, колір від жовтого до чорного (Рис. 3.1б). Смак солодкуватий. Запах відсутній.



а



б

Рис. 3.1. Лікарська сировина досліджуваних видів глодів: а – листя; б – плоди.

У результаті критичного аналізу літератури, гербарного матеріалу та власних досліджень, нами з'ясовано, що ідентифікація видів роду *Crataegus* є складною, так як для видів властива мінливість та залежність від ценотичних умов. Види можна визначити лише у період плодоношення, так як діагностичною ознакою є саме плід.

У таблиці 3.1. ми подаємо порівняння макроморфологічних особливостей досліджуваних видів глодів.

Таблиця 3.1.

Назва виду		<i>C. pentagyna</i>	<i>C. fallacina</i>
Ознаки			
Колір	зверху – темно- зелений	+ блискучий	+ зелений
	знизу- світло- зелений	+ тьмянний	набагато ясніші, сизуваті
Консистенція	шкіряста	+	+
	тонка	-	-
Форма	яйцеподібна	+	+
	ромбічна	+	+
Лопаті		3–5–7	3–5
Верхівка	притуплена заокруглена	+	-
	гостра	-	+
Основа клиноподібна	широко- вужко	+ -	- +
	округло- широко	-	-
	зубчастий	-	+
Край	пилчастий	+	-
	Край	+	
Опушення верхньої поверхні	Жилка	+	+
	Простір між жилками	+	+
	Край	-	-
Опушення нижньої поверхні	Жилка	+	-
	Простір між жилками	-	-
	Край	-	-

### 3.2. Мікроскопічний аналіз.

Листок *Crataegus fallacina* гіпостоматичний (продихи наявні лише на нижній епідермі) (Рис. 3.2.1). Контури епідермальних клітин чіткі (Рис. 3.2.1). Продихи циклоцитного типу, добре помітні, не орієнтовані своєю довгою віссю вздовж середньої жилки листка (Рис. 3.2.1е). Опушення просте, сформоване довгими простими волосками, які рівномірно містяться по всій поверхні верхньої епідерми (Рис. 3.2.1в, д). «Розетка» волосків сформована з

6–7 базальних клітин (Рис. 3.2.1д). У парадермальній площині клітини верхньої поверхні листкової пластинки мають звивисті або прямі обриси і прямокутні або кутові проекції (4–6-ти кутні клітини) (Рис. 3.2.1а-в, д). Помітні групи кристалів оксалату кальцію (Рис. 3.2.1б). Верхня та нижня епідерма листкової пластинки в цілому, за структурою подібна. У парадермальній площині клітини нижньої поверхні мають звивисті обриси і розпластані проекції (Рис. 3.2.1). Кутикула з обох сторін стріатна, добре виразна (Рис. 3.2.1г).

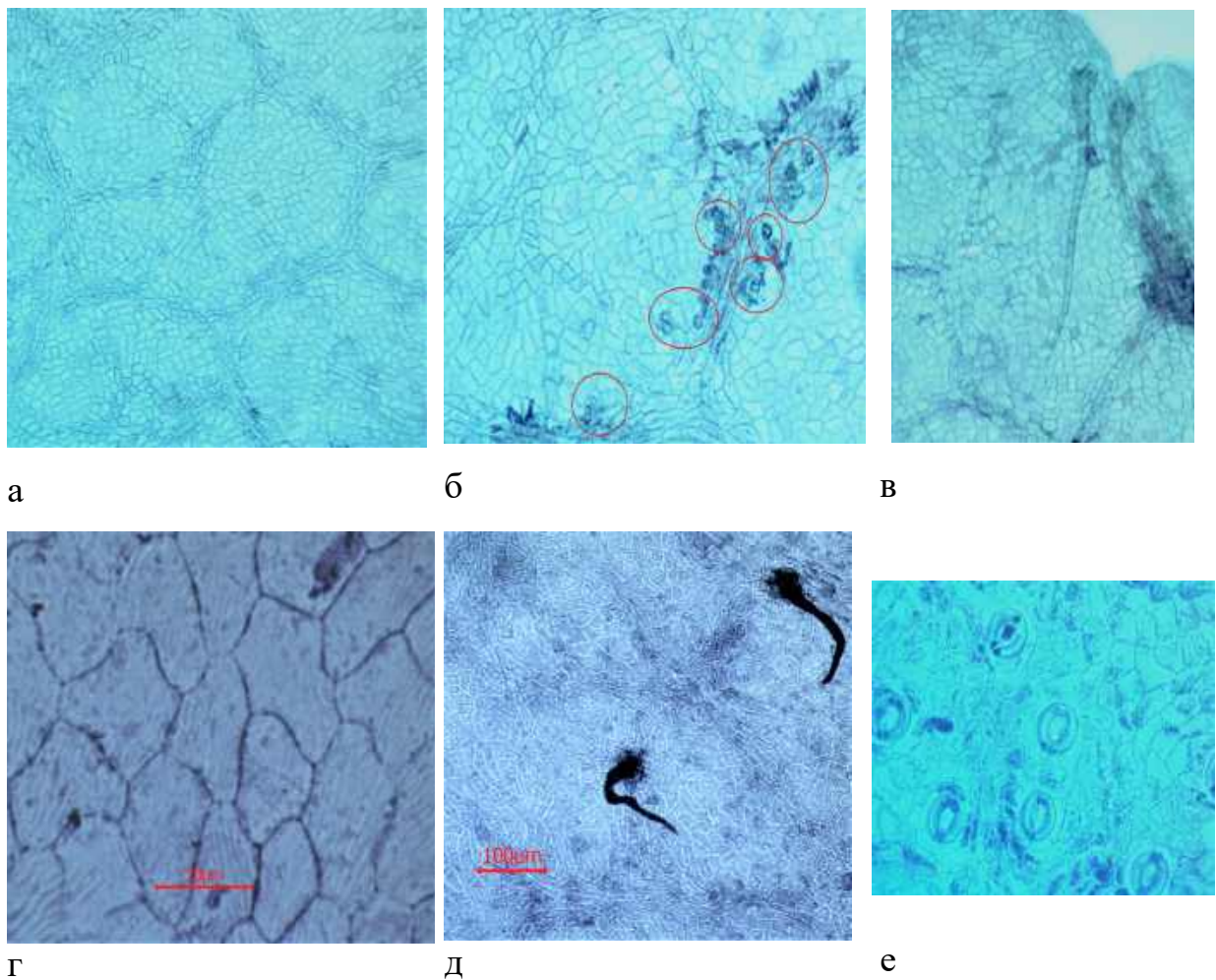
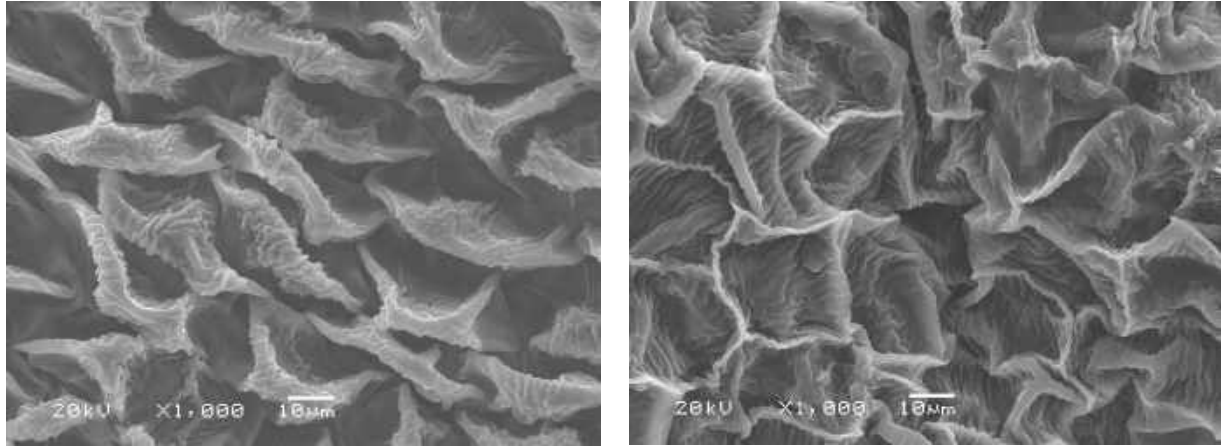


Рис. 3.2.1. Епідерма листкової пластинки *Crataegus fallacina*: а-д верхня поверхня; б – кристали оксалату кальцію; в, д – прості волоски; г – кутикула; е – нижня епідерма.

Верхня поверхня пелюсток глоду оманливого папілозна, складчаста, клітини мають сітчасті потовщення стінок (Рис. 3.2.2а), кутикула стріатна



добре виразна (Рис. 3.2.2). Нижня сторона пелюсток утворена багатокутними нерівномірно потовщеними, складчастими клітинами (Рис. 3.2.2б), що утворюють сітку.

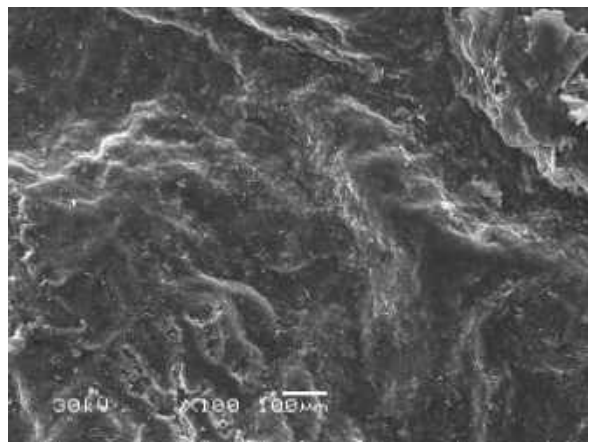
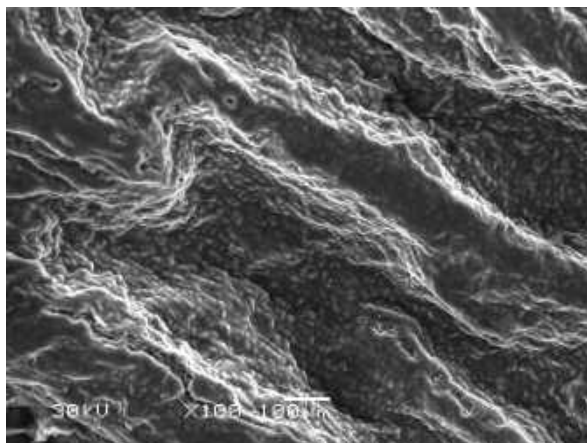


а

б

Рис. 3.2.2. Ультраструктура поверхні пелюсток *Crataegus fallacina*: а – верхня поверхня; б – нижня поверхня.

Плоди глоду оманливого від кулястої, коротко-еліптичної, еліпсоїдної до яйцеподібно-еліпсоїдної форми; їх довжина від 9 до 12 мм, ширина від 5 до 9 мм (Рис. 3.2.3е). Рельєф поверхні плодів колікулярний з добре розвиненим епікутикулярним воском (Рис. 6). Віск представлений восковими кірками (Рис. 3.2.3б). Пірен (насінина) один (Рис. 3.2.3е; Рис. 1.1.1в). У піренів дорзальна сторона опукла з 4 борознами, вентральна сторона пласка з однією борозною та помітним носиком (Рис. 3.2.3в). Рельєф поверхні пірену ямчасто-сітчастий (Рис. 3.2.3г).



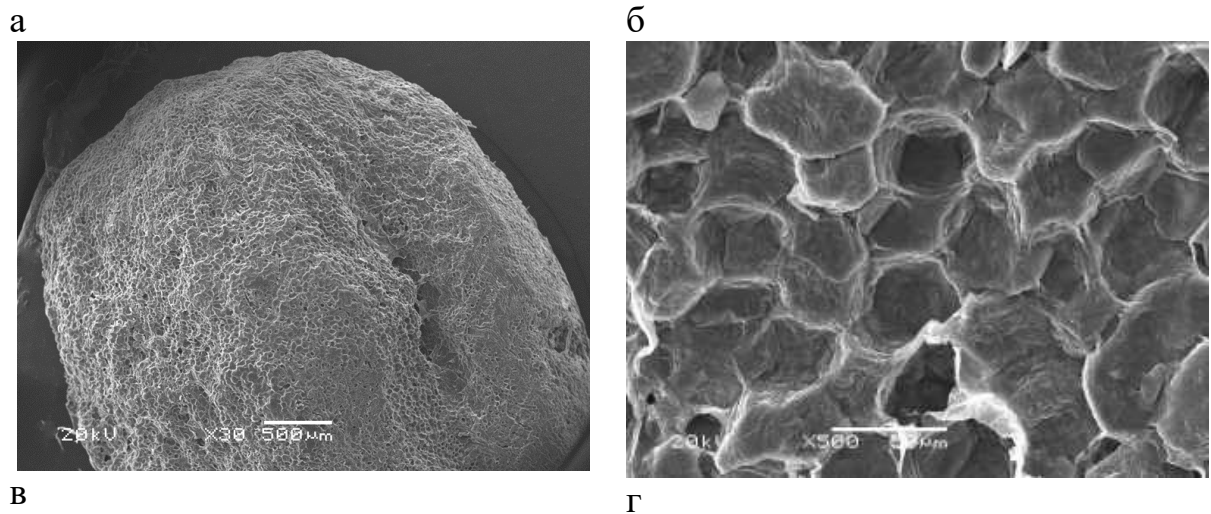


Рис. 3.2.3. Ультраструктура поверхні плода та пірену *Crataegus fallacina*: а-б – поверхня плода; в-г – поверхня пірену

Листок *Crataegus pentagyna* гіпостоматичний (Рис. 3.2.4). Контури епідермальних клітин чіткі (Рис. 3.2.4). Продихи циклоцитного типу, добре помітні, не орієнтовані своєю довшою віссю вздовж середньої жилки листка, на одному рівні з основними епідермальними клітинами (Рис. 3.2.4е). На обох поверхнях листової пластинки вздовж середньої жилки (іноді бічних) наявне просте опушення, що сформоване довгими, злегка закрученими, простими волосками звуженими до верхівки (Рис. 3.2.4г; Рис. 1.1.2а-в); базальних клітин сім, що утворюють так звану «розетку» або піднесені (Рис. 3.2.4б). Верхня поверхня листової пластинки сформована 4–5-кутними клітинами, рівномірно потовщеними, що мають розпластані проєкції та прямолінійні обриси (Рис. 3.2.4.а-г). У клітинах епідерми виявлено поодинокі кристали оксалату кальцію (Рис. 3.2.4д). Обидві поверхні подібні за структурою. У парадермальній площині клітини нижньої поверхні мають звивисті обриси і прямокутні (в області середньої жилки) або розпластані (над мезофілом) проєкції (Рис. 3.2.4е). Кутикула стріатна, добре виразна (Рис. 3.2.4г).

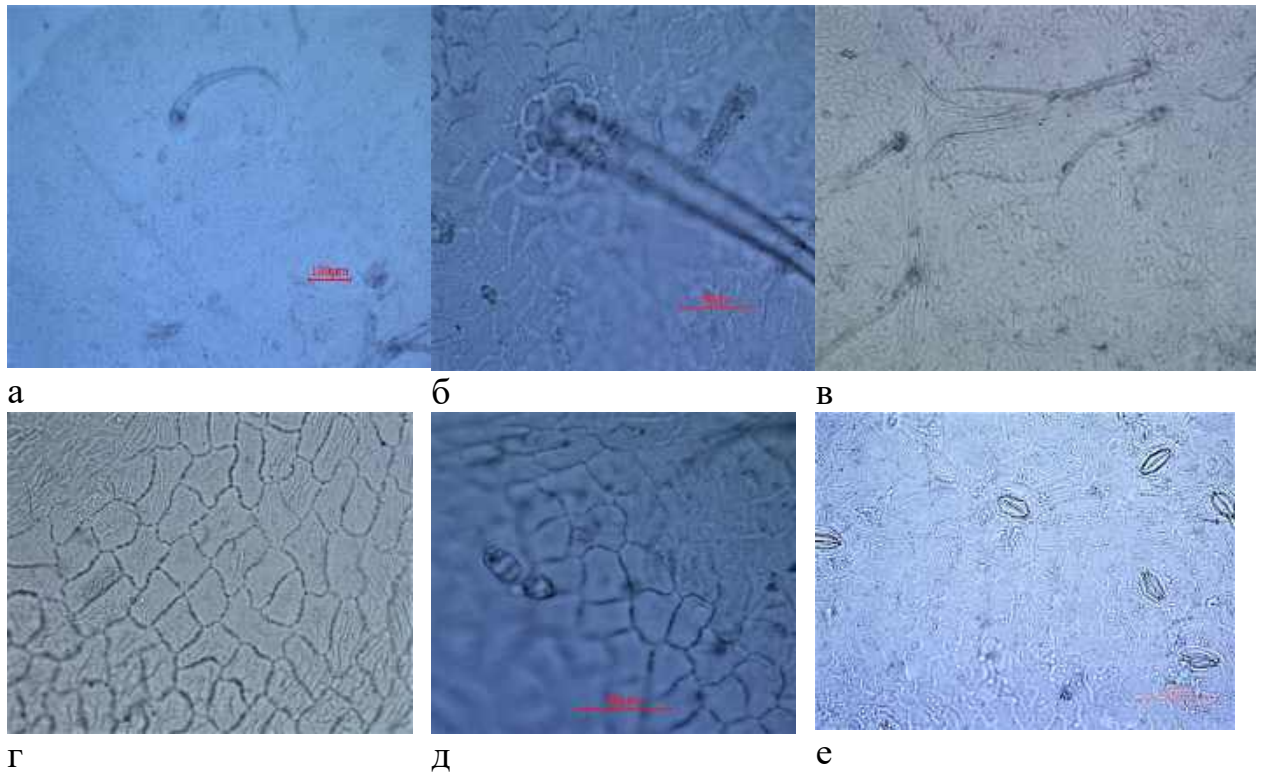
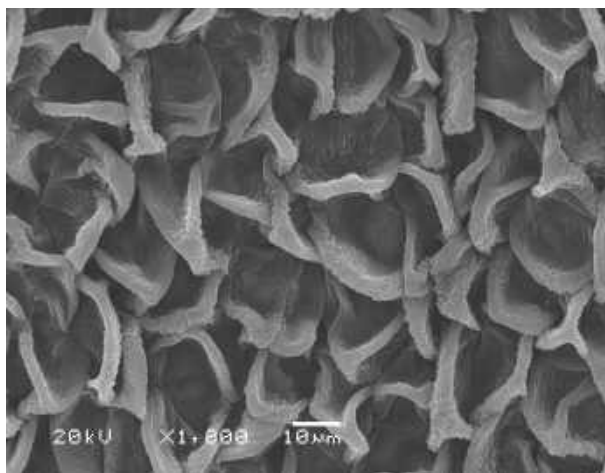
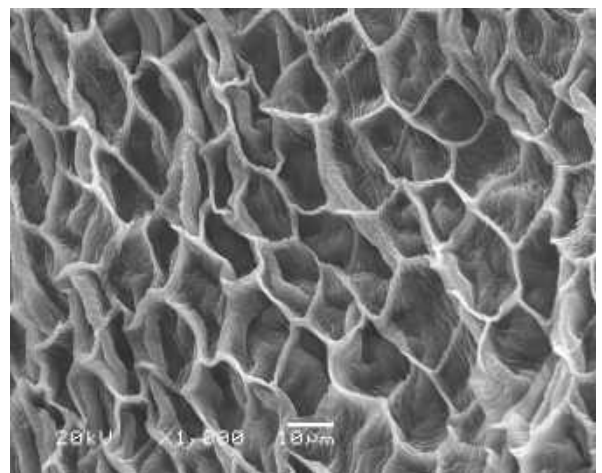


Рис. 3.2.4. Епідерма листкової пластинки *Crataegus pentagyna*: а-д верхня поверхня; б – розетка волоска; а-в – прості волоски; д – кристали оксалату кальцію; г – кутикула; е – нижня епідерма.

Верхня поверхня пелюсток квітки глоду п'ятистовпчикового папілозна, клітини мають сітчасті потовщення стінок (Рис. 3.2.5.а). Кутикула стріатна, добре розвинена (Рис. 3.2.5). Нижня епідерма пелюсток утворена 4–6-тикутними рівномірно розташованими клітинами, що утворюють сітку (Рис. 3.2.5б).



а



б

Рис. 3.2.5. Ультраструктура поверхні пелюсток *Crataegus pentagyna*: а – верхня поверхня; б – нижня поверхня.

Плоди *C. pentagyna* майже кулястої чи круглої (Рис. 1.1.2.є); довжина плода від 6 до 9(12) мм, ширина від 6 до 8 мм (Рис. 1.1.2.є). Добре розвинений епікутикулярний віск, який представлений восковими кірками (Рис. 3.2.6а, б). Рельєф поверхні плодів невиразно колікулярний (Рис. 3.2.6а, б). Кількість піренів варіює від двох до кількох (3–4) (Рис. 3.2.6ж). Вентральна сторона піренів розширена крилоподібна з повздожнім гребенем, вершина вузькувата, на дорзальній стороні заокруглена, з повздожньою борозною (Рис. 3.2.6в). Характеризуються пірени, сітчастим рельєфом (Рис. 3.2.6г).

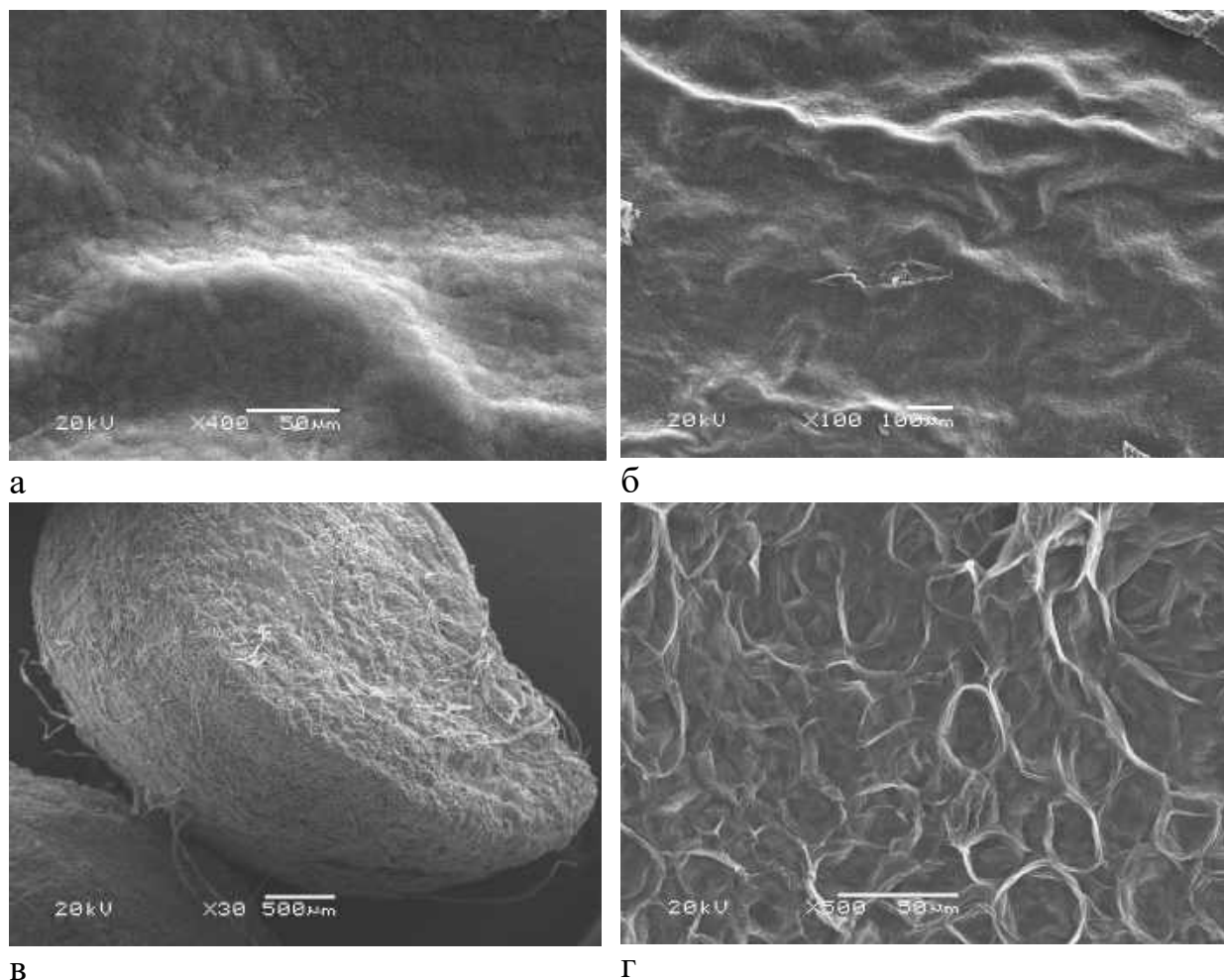


Рис. 3.2.6. Ультраструктура поверхні плода та пірену *Crataegus pentagyna*: а-б – поверхня плода; в-г – поверхня пірену.

Отже, анатомічна характеристика обох видів в цілому подібна. Добре відмінними є ознаки плодів як макро-, так і мікроморфологічні; відрізняються за кольором, формою та кількістю піренів. Імовірно це обумовлено приналежністю видів до різних секцій родини Rosaceae.

### 3.3. Ідентифікація БАР в сировинних частинах *Crataegus fallacina* та *Crataegus pentagyna*

Для виявлення найважливіших БАР у сировині глоду використовували різані / ламані / цілі частини листків та суцвіть, а також цілі та здрібнені на порошок плоди досліджуваних видів. Оскільки поліфенольних сполуки є домінуючими та найбільш важливими біоактивними фітохімічними речовинами глоду, то нами проведено низку кількісних реакцій на визначення флавоноїдів, Основні результати відображені у таблиці 4.

Таблиця 4.

#### Результати якісних реакцій визначення БАР у *C. fallacina* та *C. pentagyna*

Ідентифікація БАР	Назва реакції	<i>Crataegus fallacina</i>		<i>Crataegus pentagyna</i>	
		Листя та квіти (суцвіття)	Плоди	Листя та квіти (суцвіття)	Плоди
Ідентифікація флавоноїдів	ціанідинову реакцію (проба Шинода)	+	+	+	+
	ціанідинова реакція за Бріантом	+	+	+	+
	реакція з розчином лугом	+	+	+	+
	реакція з феруму (III) хлоридом	+	+	+	+
	реакція із свинцю ацетатом	+	+	+	+

Для ідентифікації БАР у сировині досліджуваних глодів нами було використано попередньо отримані фільтрати (згідно методики, розділ 2.3).

### 3.3.1. Ідентифікація флавоноїдів.

Для виявлення флавоноїдів в ЛРС глодів нами застосовано ціанідинову реакцію (проба Шинода). Реакція заснована на відновленні флавоноїдів атомарним воднем у кислому середовищі до антоціанідинів. До 1 мл витягу додали 2–3 краплі концентрованої хлоридної кислоти та 1–2 стружки металевого магнію. У результаті спостерігали утворення червоного забарвлення.

Ціанідинова реакція за Бріантом дозволяє визначити агліконову або глікозидну природу досліджуваної речовини. До забарвленого розчину продукту ціанідинової реакції додали рівний об'єм *n*-октанолу і струснули. Спостерігали, що залишилося червоне забарвлення у водному шарі.

Реакція з розчином лугом: до 1 мл витягу додали 1–2 краплі 10 % спиртового розчину калію. Спостерігали утворення жовтого забарвлення.

Реакція з феруму (III) хлоридом: до 1 мл витягу додали 2–3 краплі 1% спиртового розчину феруму хлориду. Спостерігали утворення зеленого забарвлення.

Реакція із свинцю ацетатом. До 1 мл очищеного екстракту (і 0,1% розчину рутину) додали по 3–5 крапель 10%-го розчину основного свинцю ацетату. Спостерігали утворення осаду.

Отже, у результаті проведення низки якісних реакцій на виявлення БАР у сировині глоду оманливого та п'ятистовпчикового, встановлено, що п містяться у сировині обох видів. Варто зауважити, що *C. fallacina* не включений до ДФУ, однак, ми вважаємо, що він може використовуватися чи як основний компонент, чи як домішка, та потребує подальших фітохімічних досліджень.

## ВИСНОВКИ

1. У ході проведення дослідження нами визначено макроскопічні діагностичні ознаки глоду оманливого та п'ятистовпчиконого, які головним чином відрізняються формою, кольором плоду та кількістю піренів.
2. Встановлені мікроскопічні діагностичні ознаки. Відмінними ознаками є ультраструктура поверхні плоду: у *C. fallacina* колікулярний, а у *C. pentagyna* – невиразно колікулярний, а також рельєфом піренів: у *C. fallacina* ямчасто-сітчастий, а у *C. pentagyna* – сітчастий.
3. У ЛРС досліджуваних видів виявлено флавоноїди, дубильні речовини та серцеві глікозиди.
4. Оскільки дослідження було порівняльним, нами встановлено, що *C. fallacina* не поступається за ботанічними та фітохімічними характеристиками *C. pentagyna*. Це свідчить про можливість використання глоду оманливого та про перспективність його дослідження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Государственная фармакопея Республики Беларусь. Изд. 1, т. 2. Минск : МГПТК полиграфии, 2007. 471 с.
2. Государственная фармакопея Республики Беларусь. Изд. 2. Молодечно : Победа, 2016. 1368 с.
3. Двірна Т. С., Мінарченко В. М., Тимченко І. А., Футорна О. А. Коротка історія та лікарські властивості видів роду *Crataegus* L. *Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень* : матеріали VI Міжнародної наукової конференції (Березоточа, 25 березня 2023 року) / ДСЛР ІАП НААН. Лубни : ВКФ «Інтер Парк», 2023. С. 12–16.
4. Державна Фармакопея України. Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид. Доповнення 2. Харків : Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр», 2008. 620 с.
5. Державний реєстр лікарських засобів України. 2021. URL: <http://www.drlz.com.ua/>
6. Ємельянова О. І., Карпюк У. В., Нікітіна О. О., Ковальська Н. П., Чолак І. С. Лабораторний практикум з фармакогнозії : навчальний посібник. Частина І. Київ : Фітосоціоцентр, 2020. 156 с.
7. Ковальська Н. П., Дармограй Р. Є., Карпюк У. В., Шаповалова Н. В., Ємельянова О. І., Бензель Л. В., Нікітіна О. О., Чолак І. С., Бензель І. Л., Рибак О. В., Лисюк Р. М., Цаль О. Я. Лабораторний практикум з фармакогнозії : навчальний посібник. Частина II. Київ : Паливода А. В., 2020. 174 с.
8. Меженська Л. О., Меженський В. М. Рід Глід (*Crataegus* L.) в Україні: інтродукція, селекція, еколого-біологічні особливості. Київ : Компринт, 2013. 233 с.
9. Мінарченко В. М., Тимченко І. А., Двірна Т. С., Футорна О. А., Махія Л. М., Глущенко Л. А. Атлас морфолого-анатомічних ознак сировини дикорослих споріднених видів лікарських рослин України / Інститут ботаніки



ім. М. Г. Холодного НАН України, Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця. Київ : Паливода А. В., 2022. 406 с.

10. Сидора Н. В. Фармакогностичне дослідження представників під родини *Amygdaloideae* родини *Rosaceae* L. та створення лікарських засобів на їх основі : дис. ... д-ра фарм. наук : 15.00.02 «Фармацевтична хімія та фармакогнозія». Харків : Національний фармацевтичний університет, 2020. 560 с.

11. Федорончук М. М. Види судинних рослин, описані з території України, їх типіфікація та критичний аналіз: родина *Rosaceae* Juss. (рід *Crataegus* L.). *Український ботанічний журнал*. 2003. № 60(2). С. 145–153.

12. Юхименко Ю. С. Біоекологічні особливості видів роду *Crataegus* L. при інтродукції в умовах Правобережного Степового Придніпров'я : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2019. 248 с.

13. Barthlott W., Neinhuis C., Cutler D., Ditsch F., Meusel I., Theisen I., Wilhelmi H. Classification and terminology of plant epicuticular waxes. *Bot. J. Linn. Soc.* 1998. № 126 (3). P. 237–260. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1998.tb02529.x>

14. Bartholott W. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic, applicability and some evolutionary aspects. *Nord. J.* 1981. Bot 1. P. 345–355.

15. Bartholott W., Frölich D. Micromorphology and Orientation Patterns of Epicuticular Wax Crystalloids : A new Systematic Feature for the Classification of Menocotyledons. *Plants Systematics and Evolution*. 1983. № 142. P. 171–185.

16. Bojnanský V., Fargašová A. Atlas of seeds and fruits of Central and East-European flora. The Carpathian Mountains region. Springer Netherlands. 2007. 1046 p. URL: <https://doi:10.1007/978-1-4020-5362-7>

17. Dönmez A. A. The genus *Crataegus* L. (Rosaceae) with special reference to hybridisation and biodiversity in Turkey. *Turkish Journal of Botany*. 2004. № 28. P. 29–37.

18. Dvirna T., Futorna O., Minarchenko V., Tymchenko I. Morphological Features of Fruits and Seeds of Some Species of the Genus *Crataegus* L. of the Flora of Ukraine. *Acta Agrobotanica*. 2021. № 74. P. 7418. URL: <https://doi.org/10.5586/aa.7418m>
19. European Pharmacopoeia Online 9.0. URL: <http://online6.edqm.eu/ep900/-26.02.2019>
20. Hawthorn Extract. For the Treatment of Cardiac Insufficiency. *Euromed Herbal Extract series*. 2018. 44 p. URL: [http://www.euromed.es/euromed/wpcontent/uploads/2018/04/Crataegus\\_b.pdf](http://www.euromed.es/euromed/wpcontent/uploads/2018/04/Crataegus_b.pdf)
21. Ju LY *Crataegus oxyacantha* (aubepine) in the use as herb medicine in France. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2005. № 30. P. 634–640.
22. Kumar D., Arya V., Bhat Z. A., Khan N. A., Prasad D. N. The genus *Crataegus*: chemical and pharmacological perspectives. *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy*. 2012. № 22(5). P. 1187–1200. URL: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2012005000094>
23. Liu X. Y., Zhou L., Liang R. Y. Study on lipidregulation mechanism of total flavonoids from *Folium crataegiby* 3T3-L1 cells. *Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2009. № 27. P. 1066–1068.
24. Miller A. L. Botanical influences on cardiovascular disease. *Altern Med Rev*. 1998. № 3. P. 422–431.
25. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kyiv, 1999. 345 p. URL: <https://dx.doi.org/10.13140/2.1.2985.0409/>
26. Pharmacopoeia of the People's Republic of China. China Pharmacopoeia Commission. English ed. Beijing: Chinese medicines and Technology Press, 2005.
27. Pharmacopoeia of the People's Republic of China. Vol. 1. Beijing, 2010. 951 p. URL: <https://doi:10.3969/j.issn.1674-6384>

28. Phipps J. B. A review of hybridization in North American hawthorn – another look at «The *Crataegus* problem». *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 2005. № 92(1). P. 113–126.
29. Phipps J. B. *Crataegus* Linnaus. Magnoliophyta: Picramniaceae to Rosaceae. *Flora of North America: North of Mexico*. Vol. 9. Oxford (USA) : Oxford University Press, 2015. URL: [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=1&taxon\\_id](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id)
30. Rigelsky J. M., Sweet B. V. Hawthorn: Pharmacology and therapeutic uses. *Am J Health Syst Pharm*. 2002. № 59. P. 417–422.
31. Shahidi F., Yeo J. Bioactivities of phenolics by focusing on suppression of chronic diseases: A review. *International Journal of Molecular Sciences*. 2018. № 19(6). P. 1573.
32. Talent N., Dickinson T. A. Polyploidy in *Crataegus* and *Mespilus* (Rosaceae, Maloideae): Evolutionary inferences from flow cytometry of nuclear DNA amounts. *Canadian Journal of Botany*. 2005. № 83(10). P. 1268–1304.
33. The IUCN Red List of Threatened Species. 2016. URL: <https://www.iucnredlist.org/>
34. United States Pharmacopoeia (USP 32 – NF 27). National Formulary. Vol. 2. United States Pharmacopoeial Convention : Medical, 2009.
35. Venskutonis P. R. Phytochemical composition and bioactivities of hawthorn (*Crataegus* spp.): review of recent research advances. *Journal of food bioactives*. 2018. № 4. P. 69–87.
36. Verma S. K., Jain V., Verma D., Khamesra R. *Crataegus oxyacantha* – a cardioprotective herb. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*. 2007. № 1. P. 65–71.
37. World Flora Online. A project of the World Flora Online Consortium. 2020. URL: <http://www.worldfloraonline.org/>

## SUMMARY

**Davydiuk O.O.**

COMPARATIVE PHARMACOGNOSTIC STUDY OF RAW MATERIALS OF *CRATAEGUS FALLACINA* KLOK. AND *CRATAEGUS PENTAGYNA* WALDST & KIT. EX WILLD

**Department of Pharmacognosy and Botany**

**Scientific supervisor: Dvirna T.S.**

**Keywords: *Crataegus*, raw material, polyphenolic compounds.**

**Introduction.** The genus *Crataegus* L. in the world flora has more than a thousand species and 380 recognized species. For Ukraine, there are 33 natural species and a number of cultivated ones that go wild. This genus is a complex group from a taxonomic point of view, as it has widespread phenomena of polyploidy, hybridization, apomixis, mutations, and a characteristic complex reproductive biology.

However, *Crataegus* species have a long history of medicinal use. In the modern world, hawthorn has not lost its importance and popularity, numerous studies and tests prove that hawthorn preparations have a complex of therapeutic effects, among which the most significant are hypolipidemic, hypotensive, antiatherosclerotic, and cardioprotective. Hawthorn raw material is characterized by a significant variety and complex chemical composition, a wide spectrum of pharmacological action. The main active substances of different types of hawthorn are biflavonoid-like complexes, and medicinal preparations are standardized according to the content of flavonoids and phenolic compounds.

The rich raw material base of species of the hawthorn genus is interesting and complex, which determines a wide range of applications in countries. A number of species are officially medicinal and included in the State Pharmacopoeia. The State Pharmacopoeia of Ukraine lists 12 species of the genus *Crataegus*, but not all of them are common on the territory of the country. Hawthorn raw materials are leaves, flowers and fruits (*Crataegi folium cum flore*, *Crataegi fructus*). We have studied the raw materials of one species listed in the State Pharmacopoeia of Ukraine – *C. pentagyna* and unofficial, but widespread *C. fallacina*.

The purpose of our research is to conduct a comparative macro-, microscopic and phytochemical study of selected species of hawthorn to determine the main diagnostic features of raw materials, as well as to identify biologically active substances.

**Materials and methods.** To perform the master's work, we used raw materials of selected species of hawthorn harvested in 2023. For macromorphological studies, we used a digital microscope Sigeta Superior 10-220x LCD 1080P HDMI/USB/TV.

For the anatomical analysis of raw materials, at least 10 fragments of each species were studied, from which leaves were selected in the middle parts of their length and inflorescence. Micropreparations were produced according to generally accepted methods. Studies and photographs were taken using an Olympus CX23 light microscope, a Philip Harris stereomicroscope and Levenhuk M1000 PLUS camera software. The study of the ultrastructure of the surfaces of raw hawthorn organs was performed using a scanning electron microscope (CEM) (JSM-6060LA, Japan) according to standard methods. Qualitative reactions for flavonoids were carried out using the cyanidin reaction, Bryant's cyanidin reaction, reactions with an alkali solution, reaction with ferrum (III) chloride, and reaction with lead acetate.

**Results.** Because of a critical analysis of the literature, herbarium material and our own research, we have found out that the identification of species of the genus *Crataegus* is difficult, as species are characterized by variability and dependence on coenotic conditions. Species can be determined only during the fruiting period, as the fruit itself is a diagnostic sign. In the course of the research, we identified macroscopic diagnostic signs of the deceptive hawthorn and five-stemmed hawthorn, which mainly differ in the shape, color of the fruit and the number of pyrenes.

Microscopic diagnostic signs are established. Distinguishing features are the ultrastructure of the fruit surface: in *C. fallacina* it is collicular, and in *C. pentagyna* it is vaguely collicular, as well as the relief of the pyrenes: in *C. fallacina* it is pitted-reticulate, and in *C. pentagyna* it is reticulate.

Flavonoids, tannins and cardiac glycosides were found in medicinal plant raw materials of the studied species.

**Conclusions.** Since the study was comparative, we found that *C. fallacina* is not inferior to *C. pentagyna* in botanical and phytochemical characteristics. This testifies to the possibility of using hawthorn and the perspective of its research.