

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «**ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ОСОТУ ПОЛЬОВОГО (*CIRSIIUM*
ARVENSE L.)»**

Виконав: здобувач вищої освіти групи
Фм19(4.10д)-02

спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація

Назарій ЗАПОРОЖЕЦЬ

Керівник: завідувачка кафедри фармакогнозії та
нутриціології, д. фарм. н., професор

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Рецензент: завідувачка кафедри фармацевтичної
хімії, д. фарм. н., професор

Вікторія ГЕОРГІЯНЦ

Харків – 2024 рік

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі наведено результати порівняльного фітохімічного дослідження квіток і трави осоту польового та запропоновано способи стандартизації сировини осоту польового. У досліджуваній сировині виявлено та визначено вміст флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, амінокислот та полісахаридів. Кваліфікаційна робота викладена на 42 сторінках машинописного тексту, складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку літератури, який нараховує 33 джерела, та 1 додатку. Робота проілюстрована 19 рисунками, 8 таблицями.

Ключові слова: осот польовий, айстрові, полісахариди, флавоноїди, хлорогенова кислота.

ABSTRACT

The qualification paper presents the results of a comparative phytochemical study of the flowers and foliage of the field thistle and proposes methods for the standardization of its raw materials. The content of flavonoids, hydroxycinnamic acids, amino acids, and polysaccharides was identified and quantified in the samples studied. The paper is composed of 42 pages of typewritten text, including an introduction, three chapters, conclusions, a list of 33 references, and one appendix. It is illustrated with 19 figures and 8 tables.

Key words: field thistle, Asteraceae, polysaccharides, flavonoids, chlorogenic acid.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 БОТАНІЧНИЙ ОПИС, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ У МЕДИЦИНІ РОСЛИН РОДУ ОСОТ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
1.1 Ботанічний опис та розповсюдження рослин роду осот	9
1.2.1 Флавоноїди	11
1.2.2 Тритерпенові сапоніни та стероїдні сполуки.....	12
1.2.3 Фенольні кислоти.....	14
1.2.4 Поліацетиленові сполуки та похідні вуглеводнів	14
1.2.5 Альдегіди, кетони, жирні кислоти та вітаміни	15
1.3 Використання рослин роду осот	16
1.4. Фармакологічна активність рослин роду осот.....	19
Висновки до розділу 1	20
РОЗДІЛ 2 ВИВЧЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БАР ТРАВИ ОСОТУ ПОЛЬОВОГО.....	22
2.1 Об'єкт дослідження та одержання витягів для дослідження	22
2.2 Виявлення флавоноїдів у сировині осоту польового хімічними реакціями.....	24
2.3 Виявлення флавоноїдів методом ПХ	25
2.4 Визначення кількісного вмісту флавоноїдів у сировині осоту польового	26
2.5 Ідентифікація гідроксикоричних кислот методами ПХ та ТШХ.....	27
2.6 Визначення кількісного вмісту гідроксикоричних кислот	28
2.7 Виявлення амінокислот	30

2.8 Дослідження амінокислотного складу трави та квіток осоту методом ПХ	30
2.9. Визначення кількісного вмісту амінокислот у траві та квітках осоту польового ...	32
2.10. Дослідження вуглеводів у траві та квітках осоту польового	33
2.11. Визначення кількісного вмісту полісахаридів в сировині.....	34
Висновки до розділу 2	34
РОЗДІЛ 3 ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА ЕКСТРАКТИВНИХ РЕЧОВИН ТРАВИ ОСОТУ ПОЛЬОВОГО	36
3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні та загальної золи в траві та квітках осоту польового	36
3.2. Визначення екстрактивних речовин	37
Висновки до розділу 3	40
ВИСНОВКИ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	43
ДОДАТКИ	47

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР – біологічно активні речовини;

ВЕРХ – високоефективна рідинна хроматографія;

ДФУ – Державна Фармакопея України;

ЛЗ – лікарські засоби;

ЛРС – лікарська рослинна сировина;

ССС – серцево-судинна система;

ТШХ – тонкошарова хроматографія;

УФ-світло – ультрафіолетове світло;

СЗ – стандартний зразок;

ФСЗ – фармакопейний стандартний зразок;

ШКТ – шлунково-кишковий тракт.

ВСТУП

Актуальність теми

Незважаючи на стрімкий ріст чисельності синтетичних препаратів на фармацевтичному ринку, засоби рослинного походження приваблюють все більшу частку споживачів. Основними аргументами на користь лікарських засобів рослинного походження є їх натуральний склад, високий вміст БАР та відносно менша кількість побічних ефектів при раціональному застосуванні. Також їх можливо використовувати протягом тривалого часу, що є вирішальним фактором для лікування низки хронічних захворювань. Тому все частіше перед науковцями постає питання розробки лікарських засобів на рослинній основі.

У всьому світі, від Сполучених Штатів Америки до Індії, включаючи такі країни, як Італія, Китай і Японія, повідомлялося, що рослини роду осот використовуються у традиційній медицині.

Осот польовий в Україні широко розповсюджений, є бур'яном, має забезпечену сировинну базу, його трава застосовується у традиційній медицині. Але рослина не є фармакопейною, її сировину необхідно стандартизувати, тому фітохімічне вивчення осоту польового є актуальним.

Мета дослідження. Метою кваліфікаційної роботи було фітохімічне вивчення трави та квіток осоту польового.

Завдання дослідження:

- провести ретельний аналіз та систематизувати інформацію з наукових джерел щодо ботанічної характеристики, ареалу поширення, хімічного складу і медичного застосування осоту польового;
- дослідити якісний склад біологічно активних речовин (БАР) у сировині осоту польового;

- визначити вміст БАР у сировині осоту польового;
- встановити показники якості та розробити деякі параметри стандартизації сировини осоту польового.

Предмет дослідження: фітохімічне вивчення трави та квіток осоту польового.

Об'єкт дослідження: вивчення якісного складу, визначення кількісного вмісту БАР та показників якості трави та квіток осоту польового.

Методи дослідження: ПХ, ТШХ, хімічні реакції, спектрофотометрія, гравіметрія, критичний аналіз наукових джерел літератури, статистичні методи.

Наукова новизна одержаних результатів

Проведено фітохімічне вивчення трави та квіток осоту польового.

У траві та квітках осоту польового було виявлено: флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, амінокислоти, полісахариди.

У досліджуваних зразках сировини осоту польового визначено кількісний вміст флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, амінокислот та полісахаридів.

Визначено показники якості квіток і трави осоту польового.

Уперше запропоновано критерії стандартизації трави та квіток осоту польового.

Практичне значення отриманих результатів

Отримана інформація розширює розуміння хімічного складу трави та квіток осоту польового та може застосовуватися для подальшої стандартизації сировини та розробки лікарських засобів на її основі.

Апробація результатів дослідження і публікації

Результати роботи були викладені на VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції *«Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження»* (12 квітня 2024 року, м. Харків).

1. Запорожець Н.В., Кисличенко В.С. Фітохімічне вивчення осоту польового (*CIRSIIUM ARVENSE L.*) *Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження: матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (12 квітня 2024 р., м. Харків). Харків. 2024. С. 100.

Обсяг та структура роботи

Кваліфікаційна робота викладена на 42 сторінках машинописного тексту, складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку літератури, який нараховує 33 джерела, та 1 додатку. Робота проілюстрована 19 рисунками, 8 таблицями.

РОЗДІЛ 1

БОТАНІЧНИЙ ОПИС, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ У МЕДИЦИНІ РОСЛИН РОДУ ОСОТ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Ботанічний опис та розповсюдження рослин роду осот

Родина айстрові (*Asteraceae*) надзвичайно багата представниками. До неї входять понад 30000 видів, які можна віднести приблизно до 2000 родів. Рослини цієї родини набули чималого поширення в світі, їх можна легко знайти на всіх континентах, за виключенням Антарктиди. В Україні зафіксовано наявність 695 видів айстрових. Серед них зустрічаються трав'янисті форми, чагарники, напівчагарники та дерева. Рослини цієї родини відомі своїм багатим хімічним складом, вони знайшли застосування як протизапальні, гепатопротекторні та антиоксидантні засоби [1].

Рослини роду осот є потенційними джерелами для лікарських засобів, які мають протизапальну, антиоксидантну дію та покращують функції печінки [2].

Осот – це рід дворічних або багаторічних рослин. Європа, Азія та Америка є природним ареалом їх поширення. В Україні рід представлений 20 видами, які можуть легко перезапилюватись. Представники роду є медоносами, декоративними рослинами, але серед них поширені бур'яни, що можуть ускладнювати вирощування сільськогосподарських культур [2, 3].

Рід осот налічує близько 480 видів [3]. Здебільшого рід представлений трав'янистими рослинами, що мають дворічний або багаторічний цикл вегетації. Їх листки чергові, по краях присутні колючки, черешок укорочений або відсутній, тому листки здебільшого сидячі або стеблові. Рослини квіткові, колір оцвітини від світло-жовтого до фіолетового, переважно – дводомні, проте зустрічаються і однодомні. Коренева система – стрижнева, гарно розвинена, головний корінь може досягати 5-9 м. Рослини можна впізнати за морфологі-

чними особливостями надземної частини. Стебла високі, досягають 50 см, розгалужені. Суцвіття – кошики, що утворюють неправильну волоть, яка розташована на верхівці пагона або в пазухах листків, надійно захищені обгорткою, що складається з ланцетних або лінійно-ланцетних листочків, які черепичасто розташовані один за одним, верхівка має невеличку колючку, а основа є заокругленою. Оцвітина розташована на плоскому квітколожі, є довга і щетиниста брактія. Квітки правильні, двостатеві, інколи одностатеві, мають приємний тонкий ванільний аромат. Віночок трубчастий, сама трубочка є дуже довгою, а відгин – коротким. Зазвичай пелюсток 5, проте є види і з більшою їх кількістю. Андроцей представлений п'ятьма тичинками, які не з'єднуються між собою. Гінецей синкарпний, утворений кількома зрослими маточками, на верхівці виділяють рильця. Плоди – сухі сім'янки, довжиною до 5 мм, жовтуватого кольору з летючками, які створюють кільце на основі. Цвіте у червні-вересні. Розмножується генеративно (насінням) та вегетативно (пагонами) [5]. Назва "осот" походить з давнини. Етимологія слова пов'язана із поняттям "гострий", що відображає велику кількість колючок по всій рослині. В народі також часто можна почути назву "будяк", яка бере свій початок від давньослов'янського слова "бодак", похідного від "bodti", що означає колоти [6].

Латинська назва – *Cirsium* походить від терміну "набряклість вен", що свідчить про застосування рослини у традиційній медицині при захворюваннях судин.

Поширення осоту по земним широтам обмежене вимогливістю рослини, а саме необхідністю великої тривалості світлового дня (рослина є світлолюбивою) та необхідними діапазонами температур взимку і влітку. Інколи рослину ще називають лакмусовим папірцем якості ґрунту, адже вона надає перевагу родючому, збагаченому поживними речовинами субстрату [7, 8]. Види роду осот зростають по всієї території України Найбільш поширеними серед них є осот звичайний та осот польовий, який відомий як типовий бур'ян. Його часто можна зустріти на звалищах і на ділянках, що не підлягають сільськогосподарському використанню [9].

Ареал поширення рослин роду осот представлено на рис. 1.1.

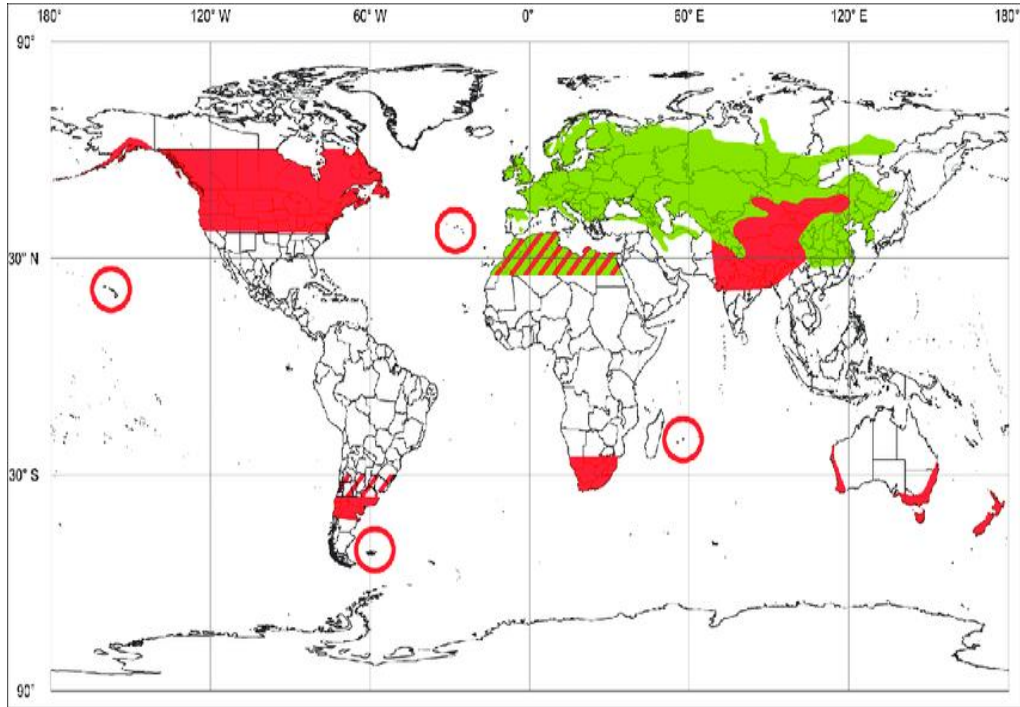


Рис. 1.1 Розповсюдження у світі рослин роду осот. Зелена область представляє природну територію, червона вказує на територію розповсюдження. Кола позначають основні групи островів.

1.2 Хімічний склад рослин роду осот

1.2.1 Флавоноїди

Дослідники встановили наявність у рослинах роду осот флавоноїдів, зокрема флавонів, флавонолів та флаванонів. Багатими видами на ці сполуки вважаються осот річковий, осот японський та осот польовий [9, 10]. У цих видах ідентифіковано лінарин, лютеолін, лютеолін 7-О- β -D-глюкозид, пектолїнарин, апігенін, апігенін 7-О-глюкозид та гіспідулін [11]. Формули найпоширеніших флавоноїдів наведено на рис 1.2.

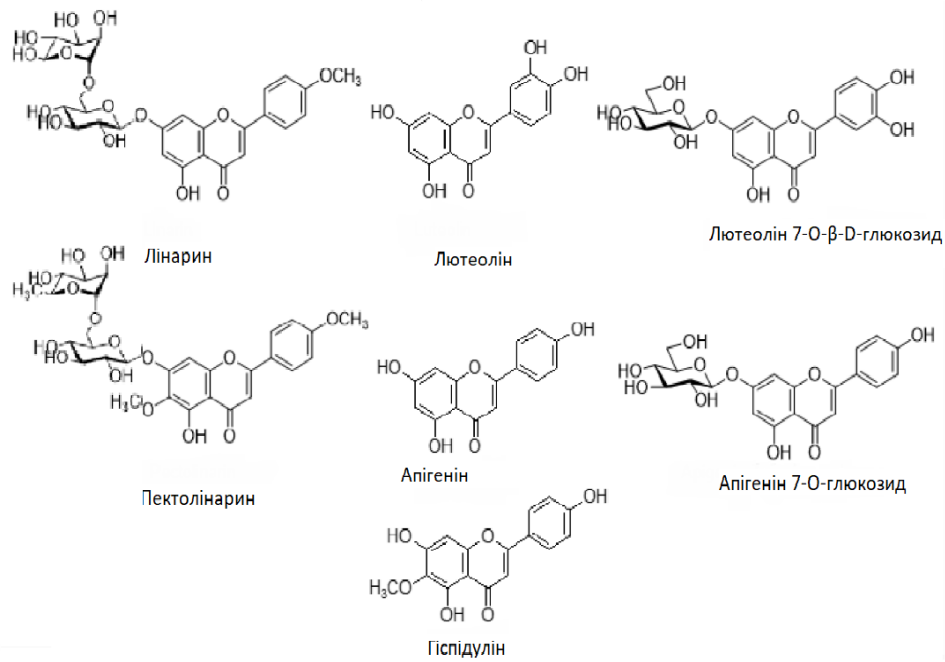


Рис 1.2 Флавоноїди рослин роду осот

1.2.2 Тритерпенові сапоніни та стероїдні сполуки

Терпеноїди (монотерпени, сесквітерпени, дітерпени, тритерпени) та стерини виявлені у сировині досліджуваних рослин. Терпеноїди та стерини відомі своїми імуномодулювальними ефектами [12].

Тритерпенові сполуки рослин роду осот представлені лупеолом, лупеолу ацетатом, тараксастеролу ацетатом, 25-гідропероксициклоарт-23-ен-3β-олом, 24-гідропероксициклоарт-25-ен-3β-олом, α-амірину ацетатом, β-амірину ацетатом, β-амірином та фарадіолом [10]. Структурні формули тритерпенових сапонінів представлені на рис. 1.3.

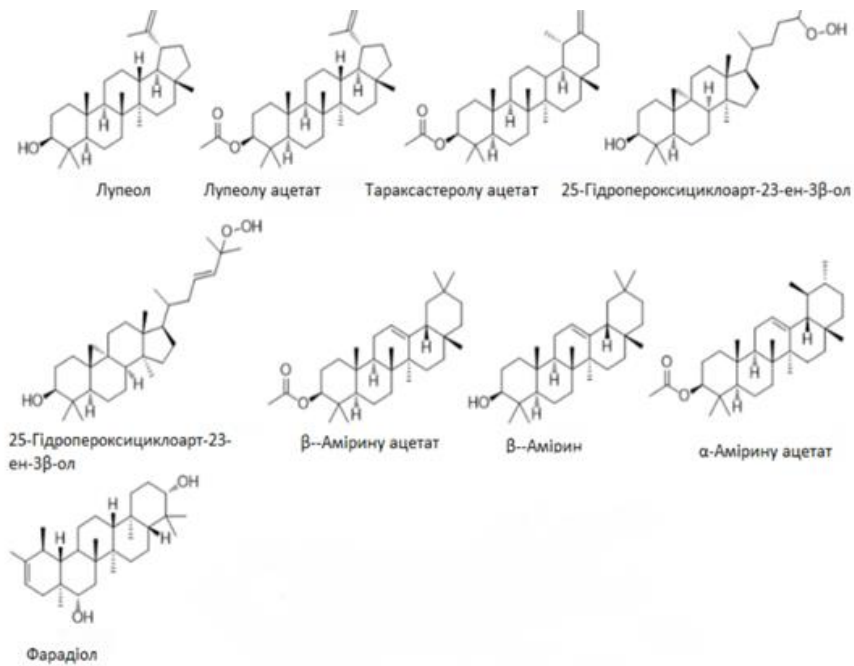


Рис 1.3 Тритерпенові сапоніни рослин роду осот.

Серед стероїдних сполук, виявлених у рослинах роду осот, ідентифіковані β-ситостерол, β-ситостерол глюкозид, таракастерол, стигмастерол і даукостерол [13, 14].

Структурні формули стероїдних сполук рослин роду осот наведені на рис. 1.4.

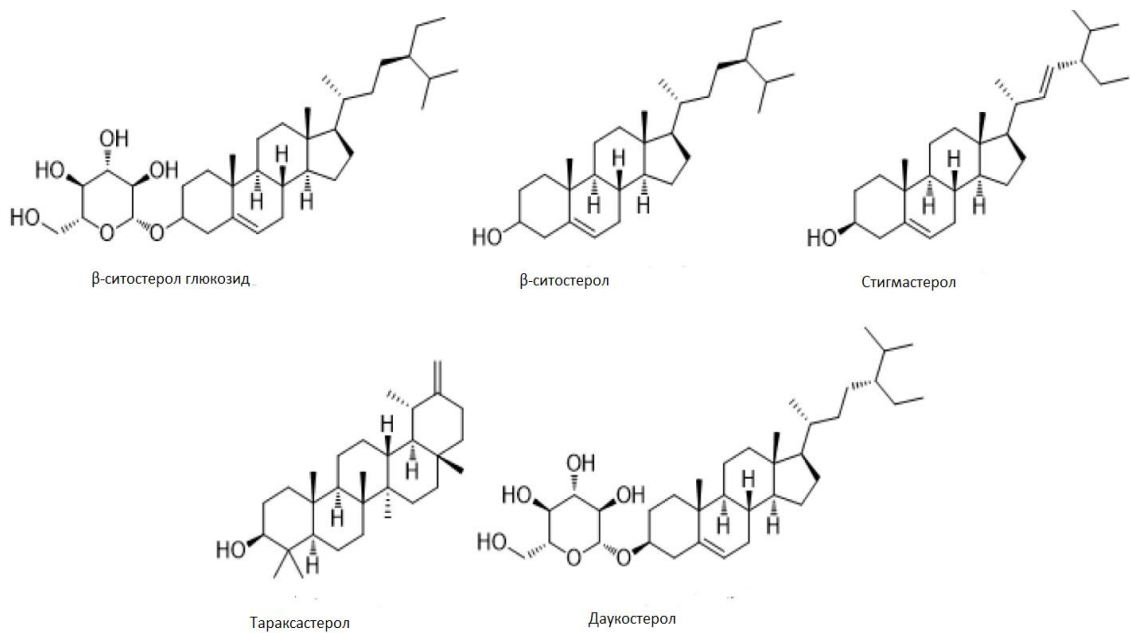


Рис 1.4 Стероїдні сполуки рослин роду осот

1.2.3 Фенольні кислоти

У складі БАР трави рослин роду осот також були знайдені фенольні кислоти, зокрема кофейна, ванілінова, п-кумарова, хлорогенова, п-гідроксибензойна, сирінгова, транс-корична та протокатехова [15].

Структурні формули фенольних кислот рослин роду осот представлені на рис. 1.5.

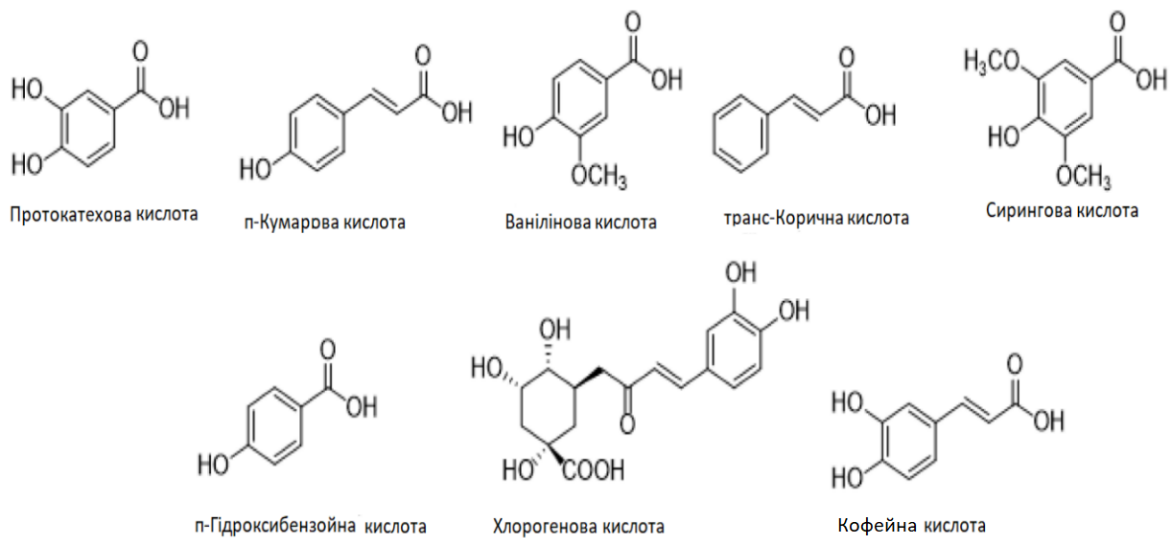


Рис. 1.5 Фенольні кислоти рослин роду осот

1.2.4 Поліацетиленові сполуки та похідні вуглеводнів

Наявність поліацетиленових сполук є характерною ознакою рослин родини айстрових. Аплотексен, дигідроаплотексан, пентакозан знайдені у рослинах роду осот. Серед вуглеводнів, переважно в надземній частині, було ідентифіковано циклічний етер циреніол та 1,2,15,16діепоксигексадекан [16].

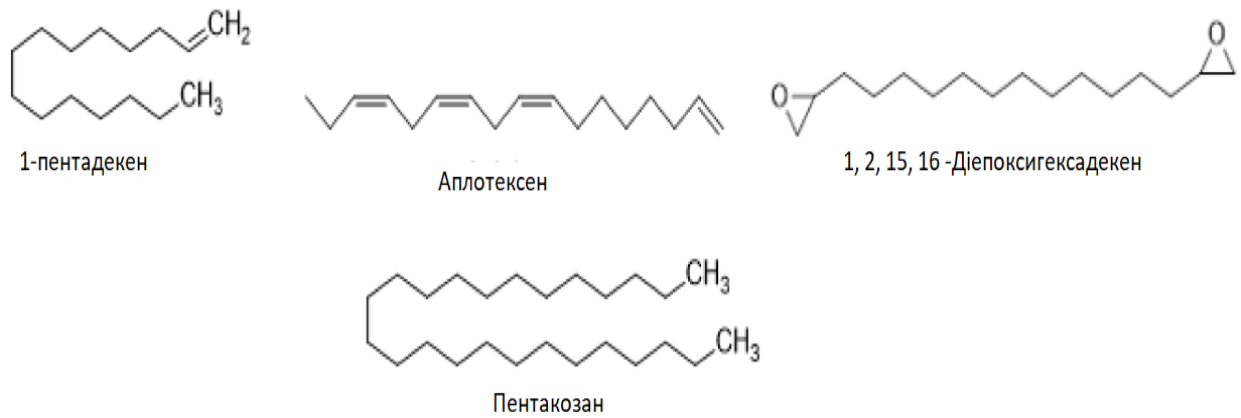


Рис 1.6 Поліацетиленові сполуки та похідні вуглеводнів рослин роду осот

1.2.5 Альдегіди, кетони, жирні кислоти та вітаміни

Серед жирних кислот рослин роду осот виявлено 9,12,15-октадекатрієнову, 9,12-октадекадієнову, гексадеканову та пальмітинову. Серед альдегідів знайдено синапальдегід, серед кетонів – 6,10,14-триметил-2-пентадеканон [17].

Знайдено також α -токоферол. Структурні формули цих речовин представлені на рис. 1.7.

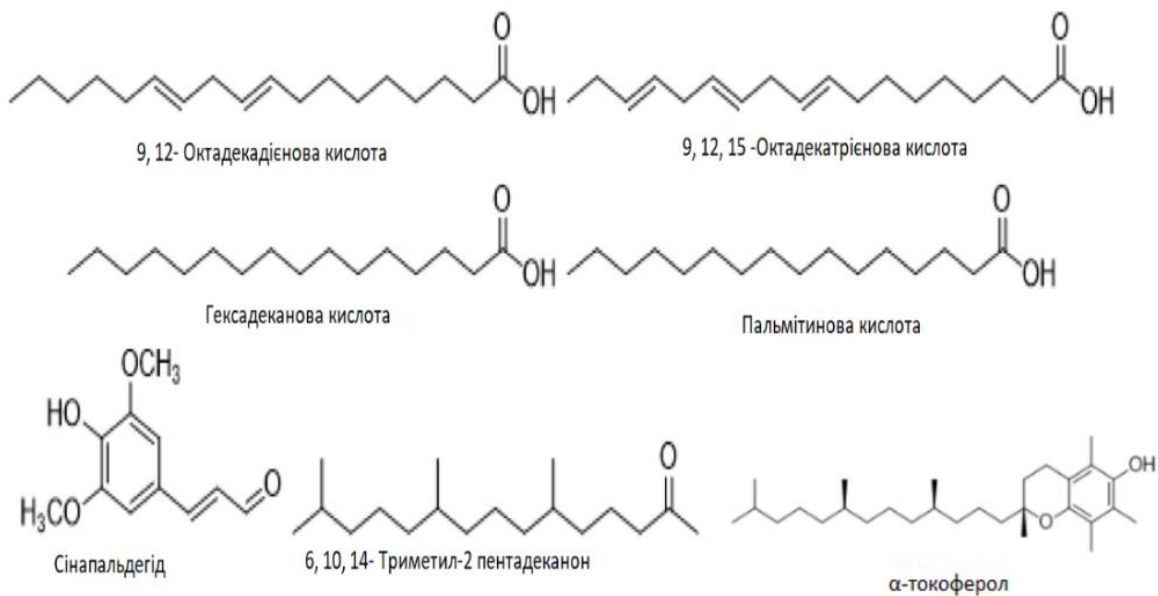


Рис. 1.7 Альдегіди, кетони, жирні кислоти та вітаміни рослин роду осот

1.3 Використання рослин роду осот

Найчастіше сировина рослини у традиційній медицині використовувалась при запаленнях. Відомо про застосування коренів для лікування захворювань ротової порожнини, зокрема стоматитів, а також у комплексній терапії лейкемії.

Сировина рослини у традиційній медицині застосовується при кровотечах, що може бути обумовлено наявністю флавоноїдів і фенольних сполук. Відомо про кровоспинну дію БАР рослини при внутрішніх і зовнішніх кровотечах [17]. Етноботанічна інформація свідчить про застосування видів роду осот при кровотечах, але не мають підтверджених фактів їх ефективності. Настояї та відвари різних частин рослини призначають при запаленнях і для покращення загоєння ран, для полоскань та внутрішнього вживання при інфекціях ротової порожнини та зубів. Лікувальний ефект спостерігається також при розжовуванні листя. Відвар сировини застосовується при абдомінальних болях [17, 18].

Стебла рослини також рекомендують до використання.

Традиційна медицина Китаю має досвід застосування рослини для терапії захворювань ШКТ, зокрема жовтяниці, та серцево-судинних хвороб [16].

Турецькі лікарі використовують відвари насіння та коренів видів осоту для лікування геморою, квітки ефективні при виразковій хворобі шлунка, а стебла – при лікуванні кашлю і бронхіту [19]. Свідчення застосування сировини осоту польового при різних захворюваннях у традиційній медицині зібрані в табл. 1. 1

Застосування сировини осоту польового в традиційній медицині

№	Захворювання	Частини рослин
1	2	3
1	Біль	Квітки, листя
2	Біль у животі	Листя
3	Блювання	Листя
4	Бронхіт	Листя, стебло
5	Виразка шлунка	Листя, корені
6	Виразки шкіри та запалення шкіри	Листя, трава, корені
7	Гастрит	Корені
8	Глистові інвазії	Корені
9	Головний біль	Листя
10	Гонорея	Корені
11	Загоєння ран	Листя
12	Запалення	Листя, трава, корені
13	Захворювання або симптоми	Сировина
14	Захворювання горла	Листя
15	Захворювання ротової порожнини і стравоходу	Квітки, листя
16	Зубний біль	Листя, трава, корені

1	2	3
17	Кашель	Листя
18	Кровотечі	Листя
19	Лейкемія	Квітки, листя
20	Лікування отруень плющем	Корені
21	Метроррагія	Квітки, листя
22	Очні інфекції	Листя, трава, корені
23	Рак	Листя
24	Ревматизм	Квітки, листя
25	Сифіліс	Листя
26	Сухість шкіри	Листя, трава, корені
27	Туберкульоз	Листя, корені
28	Цукровий діабет	Листя, трава, корені
29	Артрит	Листя

В сільському господарстві трава рослини застосовується як корм для великої рогатої худоби, оленів, свиней завдяки своїй доступності та великій харчовій цінності, а також додається як добавка-консервант до кормів тварин [8]. Є інформація про застосування сировини осоту у складі корму для птиці. Рослина є медоносною [20].

1.4. Фармакологічна активність рослин роду осот

Завдяки багатому хімічному складу БАР осот виявляє широкий спектр фармакологічної активності. Осот має протимікробну, антиоксидантну, болезаспокійливу, протипухлинну, гепатопротекторну та протизапальну дію.

Численні дослідження видів роду осот підтверджують їх значні антимікробні властивості. Гексанові та метанольні екстракти з коренів рослин роду осот мають виражену бактерицидну дію [21]. Етилацетатні та бутанольні фракції з *C. scabrum* продемонстрували сильний ефект проти *S. aureus* та *D. hominis*. Флавоноїди інших видів роду осот пригнічували ріст бактерій і розвиток грибів.

Дослідження *in vitro* показали, що етанольні екстракти коренів, листя та квіток *C. arvense* виявляють значну антиоксидантну дію [22].

Дослідження метанольних і хлороформних екстрактів з різних частин *C. arvense* проти клітин пухлин головного мозку щурів, карциноми матки ссавців і нирки африканської зеленої мавпи показали значні антипроліферативні ефекти [23].

Пектолінарігенін і пектолінарін, отримані з *C. chanroenicum*, зменшували продукцію ейкозаноїдів. Пероральне застосування зменшувало запалення та алергію у тварин, що свідчить про протизапальні властивості *C. chanroenicum*, схожі з дією інгібіторів ЦОГ протизапальної та інгібіторів 5-ліпоксигенази протиалергічної активності.

Подальші дослідження показали, що екстракт *C. chanroenicum* і його основний компонент флавоноїд цирсимаритин помітно пригнічують утворення оксиду азоту (NO) і експресію синтетази оксиду азоту в макрофагах, знижуючи фактор некрозу пухлини- α , інтерлейкін-6 і NO в клітинах, індукованих LPS. Цирсимаритин також виявив протизапальну дію.

Дослідження наших іноземних колег оцінювало захисну дію водного екстракту з коренів і листя *C. arisanense* проти пошкодження печінки *in vitro* на клітинах гепатоцелюлярної карциноми та *in vivo* у мишей. Екстракт ефективно захищав ці клітини від пошкоджень, спричинених такрином, і знижував рівень поверхневого антигену гепатиту В. Крім того, у мишей екстракт пом'якшував пошкодження печінки, викликане такрином, знижуючи рівні глутаматпіруваттрансамінази (SGPT) і глутаміно-щавлево-оцтової трансамінази (SGOT) у сироватці крові. Цю захисну дію можна пояснити підвищенням рівня глутатіону в печінці [24]. Подібним чином введення бутанольного екстракту *C. setidens* у дозі 500 мг/кг полегшувало пошкодження печінки у щурів, які зазнали впливу CCl₄. Це лікування підвищило рівень антиоксидантних ферментів у печінці, включаючи глутатіонпероксидазу та супероксиддисмутазу. Гістологічні дослідження підтвердили ці висновки, показавши значне зниження дегенерації печінки [24, 25].

Висновки до розділу 1

1. Проведений аналіз літературних джерел підкреслив значимість рослин роду осот. Їх багатий хімічний склад представлений флавоноїдами, тритерпеновими сапонінами та стероїдними сполуками. Важливо відмітити, що сировина також багата на фенольні кислоти, поліацетиленові сполуки, похідні вуглеводнів та вітаміни. Серед природних сполук знайдені альдегіди та кетони.

2. Ареал поширення рослин роду охоплює всю територію земної кулі, за винятком Антарктиди та Гренландії. Осот польовий в Україні поширений рівномірно, є бур'яном, росте вздовж доріг, на звалищах, недоглянутих сільськогосподарських угіддях.

3. Усі частини осоту польового (корені, листя, стебла, квітки) використовуються в традиційній медицині різних народів світу для лікування багатьох захворювань. Сировинна база рослини має величезний потенціал. Але осот

польовий не є фармакопейною рослиною, його сировину потрібно стандартизувати. Найчастіше у традиційній медицині застосовується трава та квітки рослини, тому фітохімічне вивчення цієї сировини є актуальним.

РОЗДІЛ 2

ВИВЧЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІС- НОГО ВМІСТУ БАР ТРАВИ ОСОТУ ПОЛЬОВОГО

2.1 Об'єкт дослідження та одержання витягів для дослідження

Осоту польового траву (рис. 2.1) заготовляли у Львівській області в липні-серпні 2022-2023 року. Траву висушували в тіні з відкритим доступом повітря – повітряно-тіньовим способом і подрібнювали (рис. 2.2). Квітки рослини заготовляли у фазу цвітіння рослини (рис. 2.3), висушували аналогічним способом, подрібнювали і застосовували для досліджень.

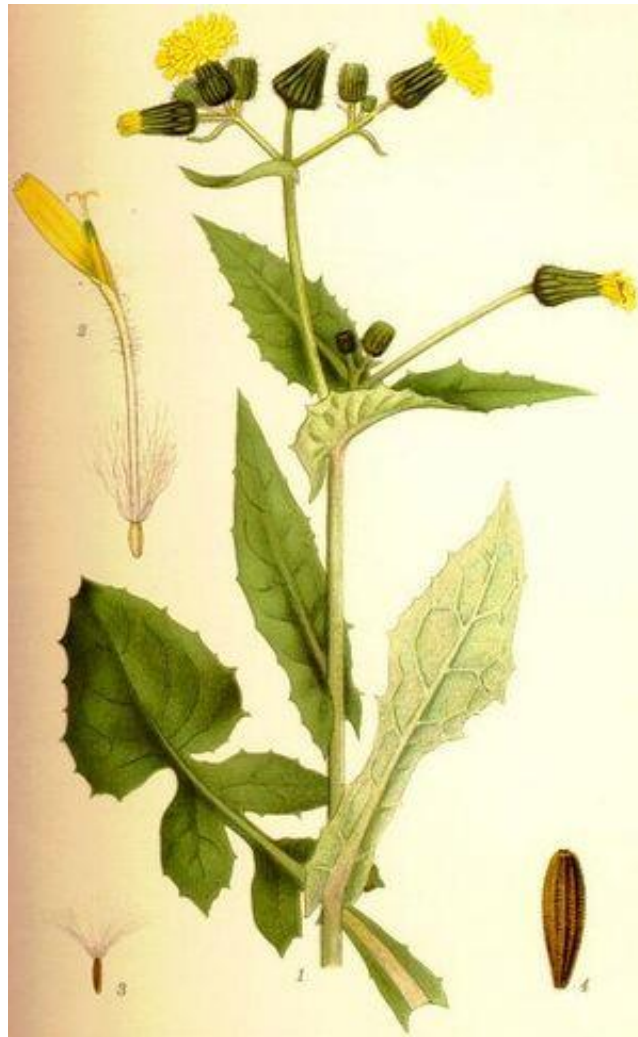


Рис. 2.1 Зовнішній вигляд трави осоту польового



Рис. 2.2 Зовнішній вигляд трави осоту польового після висушування і подрібнення



Рис. 2.3 Висушені квітки трави осоту польового після подрібнення

Для досліджень по 10,0 г подрібненої трави та квіток осоту польового екстрагували 100 мл 70 % та 50 % етанолу, а також водою протягом 30 хвилин на киплячій водяній бані, після чого витяги охолоджували та фільтрували.

2.2 Виявлення флавоноїдів у сировині осоту польового хімічними реакціями

Виявлення флавоноїдів здійснювали у 70 % етанольних витягах із трави та квіток осоту польового.

Ціанідинову реакцію проводили у присутності концентрованої кислоти хлоридної та стружки металічного магнію. У досліджуваних витягах у результаті реакції з'являлося червоне забарвлення, що доводило присутність флавоноїдів у траві та квітках осоту польового.

Ціанідиновою реакцією за Бріантом визначили стан флавоноїдів у досліджуваній сировині. До продуктів ціанідинової реакції додавали воду очищену та н-октанол, струшували, залишали для відстоювання. Рожеве забарвлення водного шару дозволило виявити перевагу флавоноїдних глікозидів над агліконами у траві та квітках осоту польового.

У продуктах реакції з 10 % розчином луку у витягах із трави та квіток досліджуваної рослини спостерігали жовте забарвлення, яке доводило наявність флавоноїдів у сировині осоту польового.

Реакцією з реактивом Вільсона (борно-лимонним реактивом) флавоноїди виявили у досліджуваних витягах за жовтим забарвленням продуктів реакції.

Під дією 10 % розчину плюмбуму ацетату у витягах із трави та квіток осоту польового спостерігали жовтий осад, який підтверджував наявність флавоноїдів у цій сировині.

У результаті досліджень хімічними реакціями у витягах із трави та квіток осоту польового виявлені флавоноїди переважно у вигляді глікозидів.

2.3 Виявлення флавоноїдів методом ПХ

Для вивчення флавоноїдів методом ПХ у досліджуваній сировині використовували 70 % етанольні витяги із трави та квіток осоту польового. Хроматографування здійснювали у рухомій фазі н-бутанол – оцтова кислота – вода у співвідношенні 4:1:2, у порівнянні зі СЗ флавоноїдів. Хроматограму проявляли парами аміаку.

Зони флавоноїдів флуоресціювали в УФ- світлі відтінками жовтого та жовто-коричневого кольору, під дією розчину алюмінію хлориду 2 % жовті зони флавоноїдів виявлялись у денному світлі [26, 27, 28].

Схема хроматограми дослідження флавоноїдів у сировині осоту польового наведено на рис. 2.4.

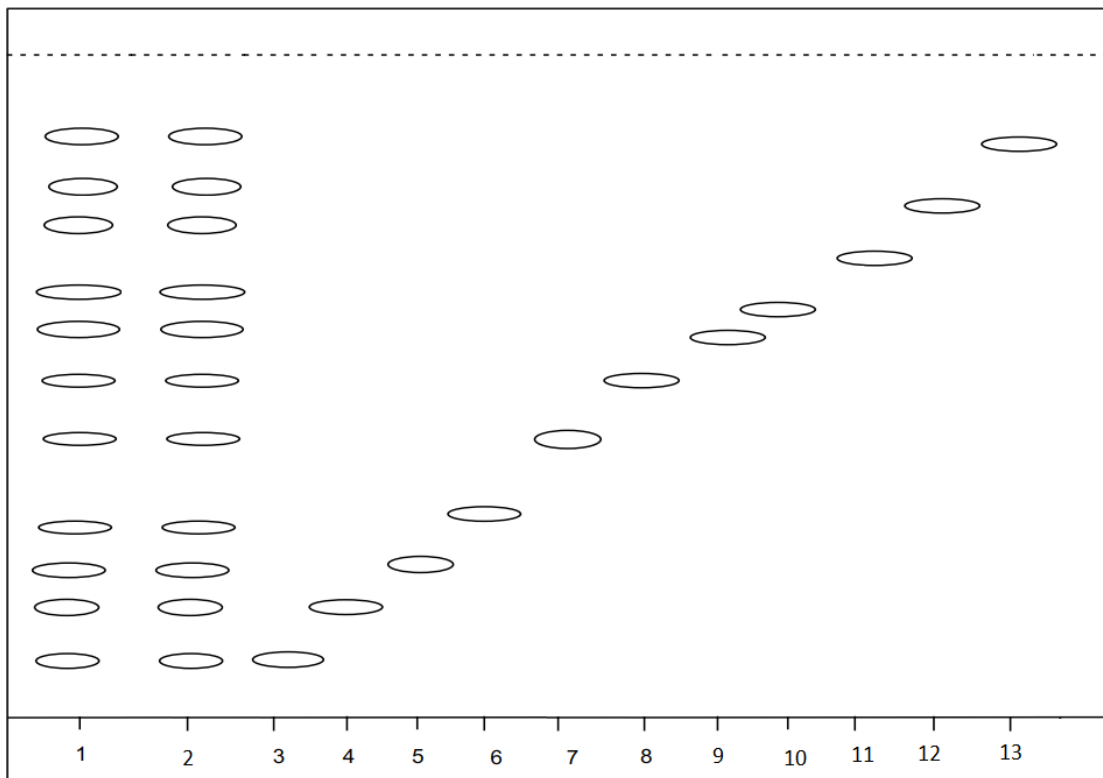


Рис. 2.4 Схема хроматограми ідентифікації флавоноїдів у траві та квітках осоту польового: проявник 2 % розчин хлориду алюмінію; 1 – витяг з трави; 2 – витяг з квіток; СЗ: 3 – лінарин; 4 – гіспідулін-7-О-β-D-глюкопіранозид; 5 – лютеолін-5-О-β-D-глюкопіранозид; 6 – лютеолін-7-О-β-D-глюкопіранозид; 7 – апігенін-7-О-β-D-глюкопіранозид; 8 – гіперозид; 9 – кверцетин; 10 – апігенін; 11 – лютеолін; 12 – кемпферол-3-О-метиловий естер; 13 – рутин.

У результаті дослідження витягів із трави та квіток осоту польового на хроматограмах було ідентифіковано 11 сполук: рутин, гіперозид, лютеолін-7-О-β-D-глюкопіранозид, лютеолін-5-О-β-D-глюкопіранозид, гіспідулін-7-О-β-D-глюкопіранозид, лінарин, апігенін-7-О-β-D-глюкопіранозид, кверцетин, лютеолін, апігенін, кемпферол-3-О-метиловий естер.

2.4 Визначення кількісного вмісту флавоноїдів у сировині осоту польового

Вміст флавоноїдів у сировині осоту польового визначено методом абсорбційної спектрофотометрії за довжини хвилі 410 нм. Вміст цих сполук розраховували на лютеолін та суху сировину. Аналіз проводили за методикою монографії ДФУ, видання 2.0.3 «Пижма квітки^N» [29]. Отримані результати визначення вмісту флавоноїдів у сировині осоту польового відображено у таблиці 2.1 та рис. 2.5.

Таблиця 2.1

Вміст флавоноїдів у траві та квітках осоту польового

Сировина	Вміст флавоноїдів у перерахунку на лютеолін та суху сировину, %
Трава	2,71 ± 0,05
Квітки	2,34 ± 0,03



Рис. 2.5 Кількісний вміст флавоноїдів у сировині осоту польового

Таким чином, за вмістом флавоноїдів трава осоту польового дещо переважала квітки цієї рослини ($2,71 \pm 0,05$ % та $2,34 \pm 0,03$ % відповідно).

2.5 Ідентифікація гідроксикоричних кислот методами ПХ та ТШХ

Водні витяги з трави та квіток осоту польового досліджували методами ПХ та ТШХ, рухомою фазою слугувала 15 % кислота оцтова. Характерна зона з блакитною та синьою флуоресценцією в УФ-світлі ставала інтенсивнішою після обробки парами амоніаку [28].

Методами ПХ та ТШХ було ідентифіковано в траві та квітках осоту польового хлорогенову кислоту.

Відповідну схему ТШХ досліджуваних речовин наведено на рис. 2.6.

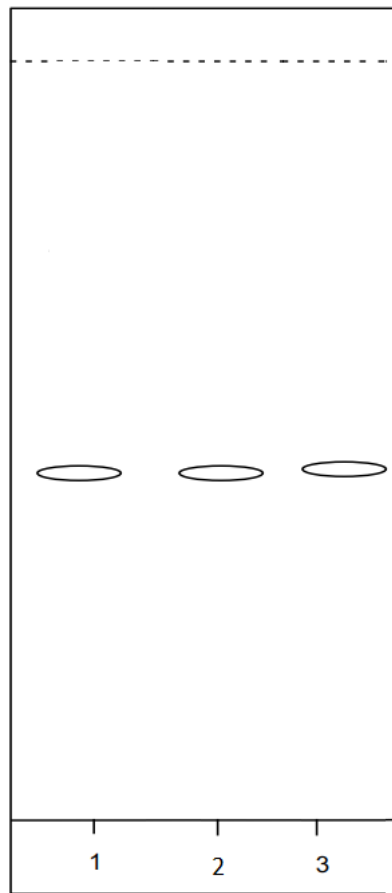


Рис. 2.6 Схема хроматограми ідентифікації хлорогенової кислоти у траві та квітках осоту польового: 1 – витяг з трави; 2 – витяг з квіток; 3 – ФСЗ хлорогенової кислоти.

2.6 Визначення кількісного вмісту гідроксикоричних кислот

Вміст гідроксикоричних кислот у траві та квітках осоту польового було встановлено спектрофотометричним методом, перерахунок здійснювали на хлорогенову кислоту. Оптичну густина випробовуваних розчинів вимірювали за довжини хвилі 525 нм за методикою монографії ДФУ 2.0.3 “Кропиви листя”. [29]. Результати кількісного визначення вмісту гідроксикоричних кислот у траві та квітках осоту польового наведено у табл. 2.2 та рис. 2.7.

Таблиця 2.2

Вміст гідроксикоричних кислот у траві та квітках осоту польового

Сировина	Вміст гідроксикоричних кислот у перерахунку на кислоту хлорогенову та суху сировину, %
Трава	1,06 ± 0,03
Квітки	0,57 ± 0,02



Рис. 2.7 Кількісний вміст гідроксикоричних кислот у траві та квітках осоту польового

У результаті досліджень встановили, що трава осоту польового містила $1,06 \pm 0,03$ % гідроксикоричних кислот, що перевищувало їх вміст у квітках цієї рослини – $0,57 \pm 0,02$ %.

2.7 Виявлення амінокислот

Амінокислоти у траві та квітках осоту польового виявляли реакцією з 1 % розчином нінгідрину, у результаті якої водні витяги з досліджуваної сировини набували синього кольору з фіолетовим відтінком, що дозволило виявити наявність у них цих сполук.

2.8 Дослідження амінокислотного складу трави та квіток осоту методом ПХ

Етанольні витяги з трави та квіток осоту польового аналізували в тонкому шарі сорбенту, рухома фаза н-пропанол – вода у співвідношенні 7:3, проявник 0,25 % етанольний розчин нінгідрину, хроматограму висушували при температурі 105 °С.

Амінокислоти ідентифікували за фіолетовим кольором зон (пролін мав жовте забарвлення) та величиною R_f у порівнянні зі стандартними зразками цих сполук. Усього виявлено по 12 амінокислот у траві та квітках осоту польового.

Схема хроматограми ідентифікації амінокислот у траві та квітках осоту польового показано на рис. 2.8.

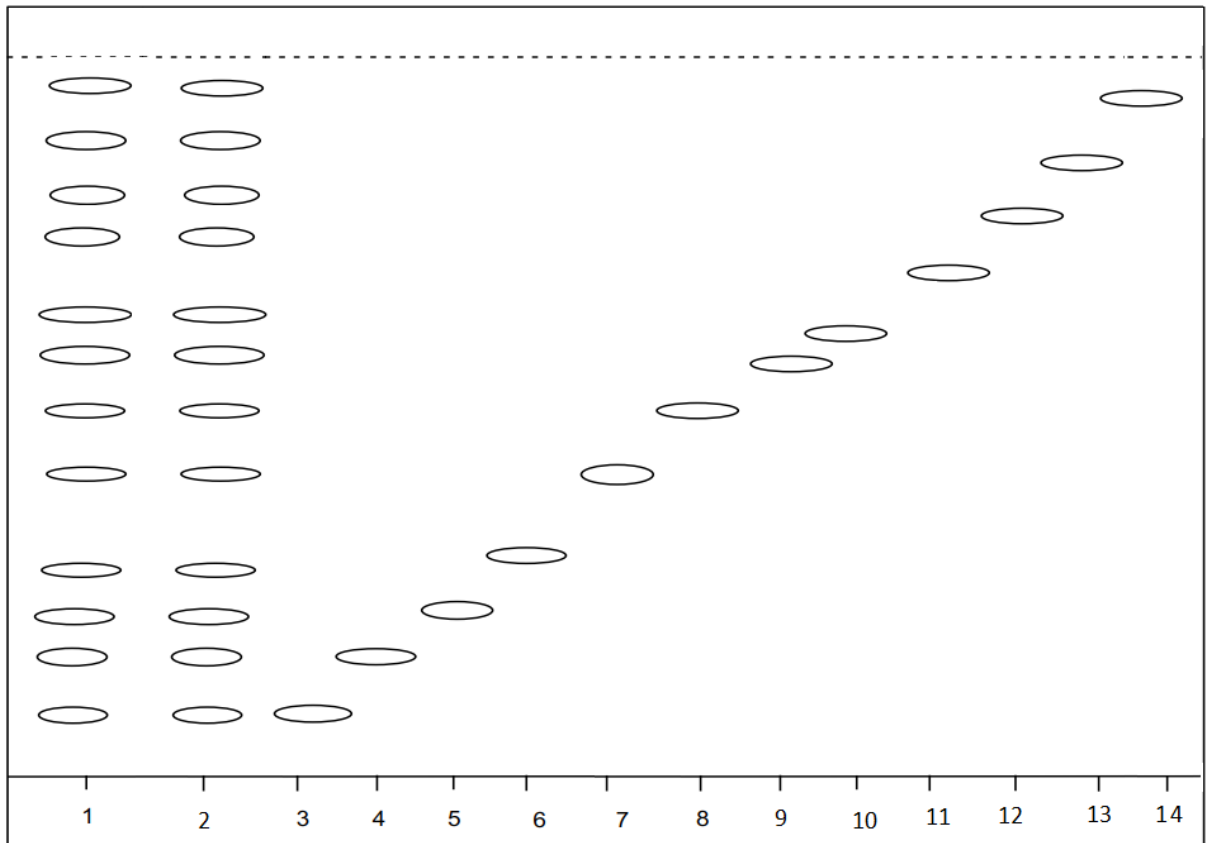


Рис. 2.8 Схема хроматограми ідентифікації амінокислот у траві та квітках осоту польового: 1 – витяг з трави; 2 – витяг з квіток; 3 – валін; 4 – ізолейцин; 5 – лейцин; 6 – лізин; 7 – метіонін; 8 – треонін; 9 – фенілаланін; 10 – аланін; 11 – аргінін; 12 – аспарагінова кислота; 13 – гістидин; 14 – гліцин.

У досліджуваній сировині визначено по 8 моноаміномонокарбонових кислот: валін, ізолейцин, лейцин, аланін, гліцин, треонін, метіонін (сульфурвмісна сполука), фенілаланін.

До складу входять також дві діаміномонокарбонові кислоти (аргінін і лізин) та моноамінодикарбонова аспарагінова кислота, ароматична амінокислота фенілаланін, гетероциклічні кислоти гістидин.

Серед ідентифікованих амінокислот 5 є незамінними, а 2 – напівзамінними.

2.9. Визначення кількісного вмісту амінокислот у траві та квітках осоту польового

Вміст амінокислот визначено методом спектрофотометрії після взаємодії амінокислот з розчином нінгідрину за довжини хвилі 568 нм у перерахунку на лейцин.

Вміст суми амінокислот у траві та квітках осоту польового наведено в таблиці 2.3 та на рис. 2.9

Таблиця 2.3

Вміст амінокислот у траві та квітках осоту польового

Сировина	Вміст амінокислот у перерахунку на лейцин та суху сировину, %
Трава	11,08 ± 0,33
Квітки	13,50 ± 0,41



Рис. 2.9 Кількісний вміст амінокислот кислот у траві та квітках осоту польового.

2.10. Дослідження вуглеводів у траві та квітках осоту польового

Водні витяги з трави та квіток осоту польового упарювали до половини об'єму та висаджували полісахариди етанолом 96 % у співвідношенні 1:3. Осад полісахаридів відфільтровували, проводили кислотний гідроліз і досліджували вуглеводи, які утворились у результаті цього процесу, методом ПХ та ТШХ. Хроматографували у рухомій фазі н-бутанол – піридин – вода (6:4:3), проявляли анілінфталатним реактивом, висушували при температурі 90-100 °С, у денному світлі спостерігали коричневі (фруктози рожева) зони вуглеводів.

Схема хроматограми подана на рис. 2.10.

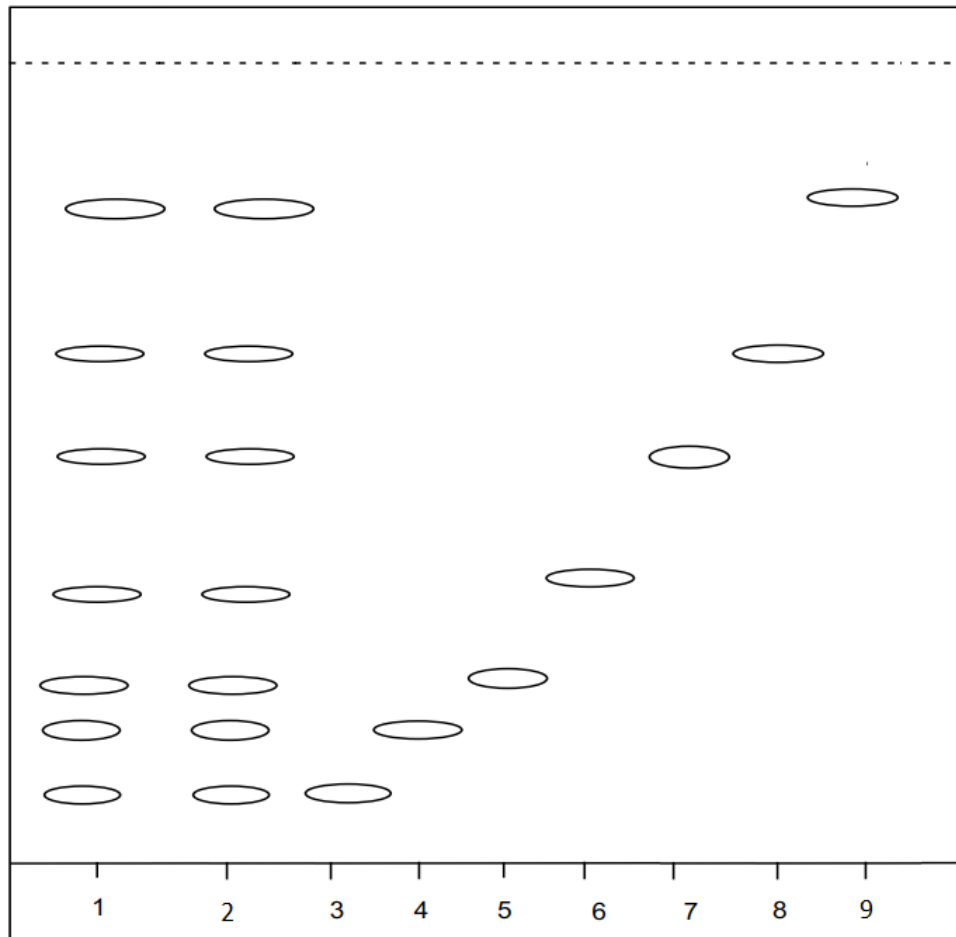


Рис. 2.10 Схема хроматограми вуглеводів трави та квіток осоту польового: 1 – витяг з трави; 2 – витяг з квіток; СЗ: 3 – фруктоза; 4 – мальтоза; 5 – лактоза; 6 – рамноза; 7 – ксилоза; 8 – маноза; 9 – арабіноза.

У результаті досліджень у гідролізаті полісахаридів трави осоту польового та квіток цієї рослини ідентифіковано фруктозу, мальтозу, ксилозу, фруктозу, ксилозу, арабінозу, лактозу.

2.11. Визначення кількісного вмісту полісахаридів в сировині

Кількісний вміст водорозчинних полісахаридів в сировині проводили фармакопейним гравіметричним методом [31, 32]. Вміст суми водорозчинних полісахаридів внесений до табл. 2.5.

Таблиця 2.5.

Вміст полісахаридів у траві та квітках осоту польового

Сировина	Вміст полісахаридів, %
Трава	$7,08 \pm 0,49$
Квітки	$4,50 \pm 0,32$

Як видно з результатів дослідження, у траві осоту польового вміст полісахаридів дорівнював $7,08 \pm 0,49$ %, у квітках – $4,50 \pm 0,32$ %.

Висновки до розділу 2

1. У ході аналізу хроматограм витягів із трави та квіток осоту польового було виявлено одинадцять флавоноїдних сполук: рутин, гіперозид, лінарин, лютеолін, лютеолін-7-О- β -D-глюкопіранозид, лютеолін-5-О- β -D-глюкопіранозид, гіспідулін-7-О- β -D-глюкопіранозид, кверцетин, апігенін, апігенін-7-О- β -D-глюкопіранозид та кемпферол-3-О-метиловий естер. Встановлено, що вміст флавоноїдів у траві осоту польового виявився вищим у порівнянні з квітками цієї ж рослини ($2,71 \pm 0,05$ % та $2,34 \pm 0,03$ % відповідно).

2. Використовуючи методи паперової хроматографії (ПХ) та тонкошаро-

вої хроматографії (ТШХ), було ідентифіковано наявність хлорогенової кислоти в траві та квітках осоту польового. Дослідження показали, що вміст гідроксикоричних кислот в траві осоту становив $1,06 \pm 0,03$ %, що було значно вищим, ніж у квітках цієї рослини, де вони містилися лише в кількості $0,57 \pm 0,02$ %.

3. Дослідження амінокислотного складу осоту польового показало наявність восьми незамінних і напівзамінних амінокислот, які представлені моноаміномонокарбонними, діаміномонокарбонними, моноаміодикарбонними, ароматичними та гетероциклічними кислотами. Виявлено, що квітки осоту містили більше амінокислот ($13,50 \pm 0,41$ %) порівняно з травою ($11,08 \pm 0,33$ %).

4. Аналіз полісахаридного складу осоту польового виявив присутність різноманітних цукрів у траві та квітках, включно з фруктозою, мальтозою, ксилозою, арабінозою та лактозою. Дослідження підтвердили, що вміст полісахаридів у траві осоту був значно вищий і становив $7,08 \pm 0,49$ %, у порівнянні з квітками, де цей показник складав $4,50 \pm 0,32$ %.

РОЗДІЛ 3

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА ЕКСТРАКТИВНИХ РЕ- ЧОВИН ТРАВИ ОСОТУ ПОЛЬОВОГО

3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні та загальної золи в траві та квітках осоту польового

Вимірювання показників якості трави та квіток осоту польового було здійснено методом гравіметрії.

Втрата в масі при висушуванні трави та квіток осоту польового проводили відповідно до загальної статті 2.2.32 «Втрата в масі при висушуванні», ДФУ 2.0, том 1. Вміст загальної золи – за вимогами статті «Загальна зола», ДФУ 2.0.1. [30, 33]. Результати відповідних експериментів подано у табл. 3.1. та рис. 3.1.

Таблиця 3.1

Результати визначення втрати в масі при висушуванні та загальної золи у траві, квітках осоту польового.

Сировина	Втрата в масі при висушуванні, %	Загальна зола, %
Трава	$5,04 \pm 0,27$	$10,55 \pm 0,29$
Квітки	$5,70 \pm 0,23$	$9,21 \pm 0,23$

Отже, показник втрати маси при висушуванні трави осоту польового складав $5,04 \pm 0,27$ %, значення загальної золи – $10,55 \pm 0,29$ %. Для квіток результати втрати в масі при висушуванні дорівнювали $5,70 \pm 0,23$ %, загальна зола становила $9,21 \pm 0,23$ %.



Рис. 3.1 Дослідження втрати в масі та загальної золи у сировині квіток та трави осоту польового.

3.2. Визначення екстрактивних речовин

Для стандартизації квіток та трави осоту польового піддали аналізу по 5 зразків сировини, для якої вивчали показники якості, морфологічні особливості, якісний склад та кількісний вміст БАР. Осоту польового траву стандартизували за вмістом флавоноїдів, квітки – вмістом гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту.

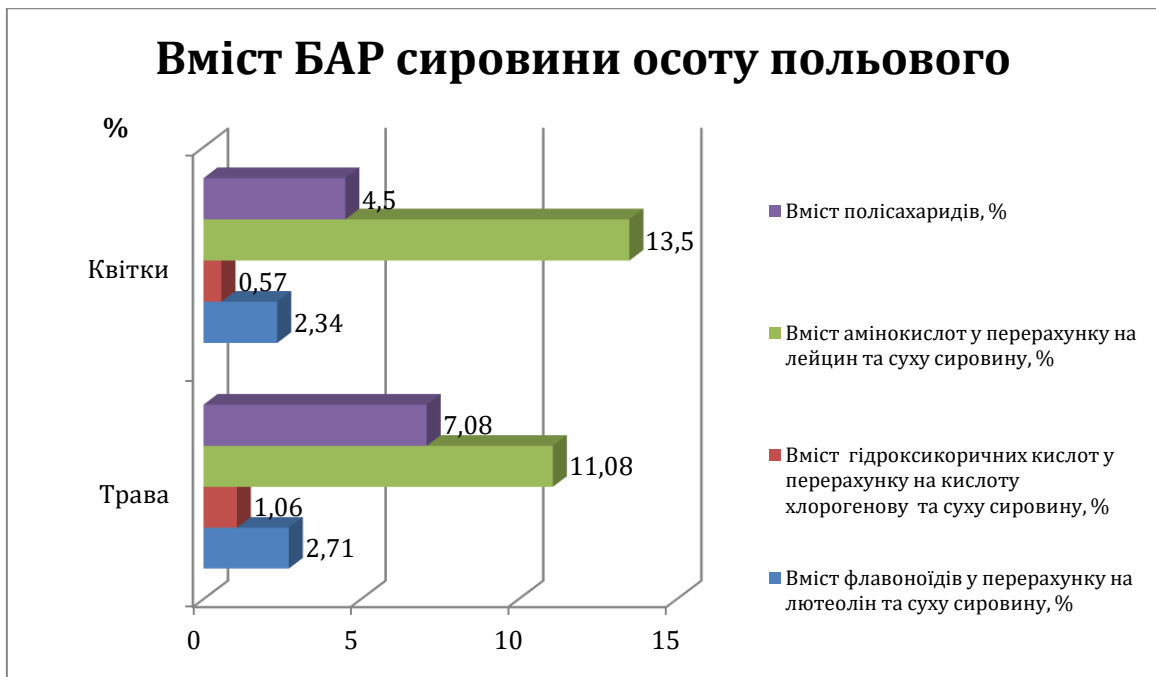


Рис. 3.2 Вміст БАР у квітках та траві осоту польового.

Деякі критерії стандартизації осоту польового трави представлено у табл. 3.2, квіток осоту польового у табл. 3.3.

Таблиця 3.2

Деякі критерії стандартизації трави осоту польового

Параметри стандартизації	Критерії
1	2
Ідентифікація А	Для дослідження були використані як цілі, так і частково подрібнені стебла та листя, квітки осоту польового. Циліндричні шматочки стебел покриті волосками, фрагменти перистих листків з зубчастими краями, які завершуються колючками, і шорстке на дотик. Верхній бік листка більше опушений, ніж нижній. Жилкування перисте. Квітки осоту, які зібрані в невеликі кошики з дзвоникопо-

1	2
	дiбною обгорткою, складеною з 5-7 черепицеподiбних рядiв. У цих кошиках мiстяться жовтi двостатевi трубчастi кiтки.
Идентифiкацiя С	<p>Паперова хроматографiя.</p> <p>Рухома фаза:: н-бутанол, оцтова кислота та вода у спiввiдношеннi 4:1:2.</p> <p>Проявник: 2 % розчин алюмiнiю хлориду.</p> <p>Результати: в УФ-свiтлi зони флавоноiдiв проявляються жовтим кольором, пiсля обробки 2 % розчином алюмiнiю хлориду набувають жовтого кольору у денному свiтлi: у нижнiй частинi спостерiгається одна зона, що вiдповiдає лiнарину. Вище за нею розмiщенi зони гiспидулiну-7-О-β-D-глюкопiранозиду, лiтеолiну-5-О-β-D-глюкопiранозиду, лiтеолiну-7-О-β-D-глюкопiранозиду та апiгенiну-7-О-β-D-глюкопiранозиду. У центральнiй частинi хроматограми спостерiгаються три зони жовтого кольору, якi вiдповiдають гiперозиду, цинарозиду та лiтеолiну, розташованi одна пiд одною. У верхнiй частинi хроматограми послiдовно розташованi зони, що вiдповiдають кверцетину, апiгенiну, кемпферолу-3-О-метиловому естеру та рутину. Всi зони вiдповiдають СЗ цих речовин.</p>
Втрата в масi при висушуваннi	Не бiльше 6,0 %
Вмiст загальної золи	Не бiльше 11,0 %
Вмiст флавоноiдiв	Не менше 2,0 %

Деякі критерії стандартизації квіток осоту польового

Параметри стандартизації	Критерії
Ідентифікація А	Сировина включає маленькі кошики осоту польового, кожен з яких має дзвоникоподібну обгортку, складену з 5-7 рядів у формі черепиці. Квітки у цих кошиках двостатеві, трубчасті та жовтого кольору.
Ідентифікація С	Тонкошарова хроматографія. Рухома фаза: 15 % розчин оцтової кислоти. Проявник: пари аміаку. Результати: Під час аналізу водних витягів з квіток осоту польового в УФ-світлі виявляється зона з блакитною флуоресценцією, що відповідає хлорогеновій кислоті. Флуоресценція цієї зони стає більш вираженою після обробки хроматограми аміаком.
Втрата в масі при висушуванні	Не більше 6,0 %
Вміст загальної золи	Не більше 10,0 %
Вміст хлорогенової кислоти	Не менше 0,5 %

Висновки до розділу 3

1. За допомогою гравіметричного методу було визначено втрату в масі при висушуванні та вміст загальної золи – показників якості трави та квіток осоту польового.

2. Запропоновано параметри стандартизації трави осоту польового за морфологічними ознаками, ідентифікацією флавоноїдів та їх вмістом, а для

квіток – за морфологічними ознаками, ідентифікацією хлорогенової кислоти та вмістом гідроксикоричних кислот.

ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз наявних літературних джерел підкреслив перспективність подальшого фітохімічного дослідження сировини осоту польового та створення лікарських засобів на її основі .

2. Методами ПХ та ТШХ у траві та квітках осоту польового було ідентифіковано флавоноїди, гідроксикоричну хлорогенову кислоту, полісахариди та амінокислоти.

3. Методом абсорбційної спектрофотометрії у траві та квітках осоту польового визначено кількісний вміст флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, амінокислот та полісахаридів. Встановлено, що найбільше флавоноїдів ($2,71 \pm 0,05$ %) та гідроксикоричних кислот ($1,06 \pm 0,03$ %) містилося у траві осоту польового, а найбільший вміст амінокислот ($13,50 \pm 0,41$ %) та полісахаридів ($7,08 \pm 0,49$ %) – у квітках цієї рослини.

4. Методом гравіметрії визначено показники якості трави та квіток осоту польового. Запропоновано деякі параметри стандартизації трави та квіток осоту польового.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баланчук Т. І., Мазулін О. В., Мазулін Г. В. Дослідження вмісту дубильних речовин у траві видів роду будяк (*Carduus L.*). *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика*. 2017. Вип. 28. С. 79-86.
2. Гудзенко А. В., Цуркан О. О., Ковальчук Т. В. Реалізація сучасних підходів до стандартизації полікомпонентних фітопрепаратів. *Фармакологія та лікарська токсикологія*. 2012. № 5 (30). С. 96–100.
3. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2–ге вид. Харків : ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
4. Державна Фармакопея України. Доповнення 4. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Харків : ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2020. 600 с.
5. Етимологічний словник української мови : у 7 т. / ред. рада : О. С. Мельничук та ін. ; НАН України, Ін-т мовознавства ім. О.О. Потребні. Київ : Наук. думка, 2006. Т. 4. 225 с
6. Мельник О. А., Унгурян М. Л. Пошук лікарських засобів на основі рослинної сировини, що містять кислоту хлорогенову. *Фармац. часопис*. 2011. № 1. С. 90–94.
7. Попова Я. В., Мазулін О. В., Лукіна І. А., Опрошанська Т. В. Відмінні морфолого-анатомічні та мікроскопічні діагностичні ознаки трави осоту звичайного (*Cirsium vulgare (Savi) (Ten.)*) і осоту польового (*Cirsium arvense (Cirsium arvens L.)*) *Інформ. лист про нововведення в системі охорони здоров'я*. Київ : Укрмедпатентінформ, 2017. Вип. 29, № 368. 5 с.
8. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини : навч. посіб. / В. М. Ковальов та ін. ; за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин, О. П. Хворост, Т. І. Ісакової. Тернопіль : ТДМУ, 2014. 264 с.

9. Трава *Cirsium arvense* (L.) Scop. як перспективне джерело сучасних фітопрепаратів / Я. В. Попова та ін. *Фармаком.* 2017. № 2. С. 13–17.
10. Antimicrobial activities of various *Cirsium hypoleucum* extracts / B. Ozcelik et al. *Annals of Microbiology.* 2005. Vol. 55, № 2. P. 135–138.
11. Chen G. L., Shi L. G., Zhang S. J. Chemical constituents from *Cirsium pendulum* Fisch. ex DC. *Journal of Chinese medicinal materials.* 2007. Vol. 30, № 3. P. 291–294.
12. *Cirsium arvense* : A Multi-potent Weed / A. Chhikara et al. *Annals of Biology.* 2020. № 36 (3). P. 442-447.
13. Composition and alleopathic effect of essential oils of two thistlest : *Cirsium creticum* (Lam.) D.'Urv. ssp. *triumfetti* (Lacaita) Werner and *Carduus nutans* L. / C. Formisano et al. *Journal of Plant Interactions.* 2007. Vol. 2, № 2. P. 115–120.
14. Content comparison of buddleoside and pectolinarin in *Cirsium japonicum* C. leo and *C. leducei* / Z. H. Li et al. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.* 2013. Vol. 38, № 5. P. 674–677.
15. Contents of some flavonoid compounds and syringin in different parts of *Cirsium setosum* (Willd.) Bess. / A. I. Syrchina et al. *Rastitel'nye Resursy.* 2000. Vol. 36, № 2. P. 73–79.
16. Dogan S., Diken E., Dogan M. Antioxidant, phenolic and protein contents of some medicinal plants. *J. Med. Plants Res.* 2010. Vol. 4, № 23. P. 2566–2572.
17. El-Sayed A. M. Floral scent of Canada thistle and its potential as a genetic insect attractant. *Economic Entomology.* 2008. № 101 (3). P. 720-727.
18. Fogelfors H., Lundkvist A. Selection in *Cirsium arvense* (L.) Susceptibility to MCPA on different types of farmland of Sweden. *Acta Agriculture Scandinavica.* 2008. № 58 (1). P. 82-87.
19. Gazak R., Walterova D., Kren V. Silybin and silymarin - New and Emerging Application in Medicine. *Curr. Med. Chem.* 2007. Vol. 14, № 3. P. 315–338.

20. Gordon E. D. Tiley. Biological Flora of the British Isles : *Cirsium arvense* (L.) Scop. *Journal of Ecology*. 2010. Vol. 98, № 4. P. 938–983.
21. Kozyra M., Glowniak K. Phenolic acids in extracts obtained from the flowering herbs of *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. growing in Poland. *Acta Societatis. Botanicorum Poloniae*. 2013. Vol. 82, № 4. P. 325–329.
22. Lopez-Lazaro M. Distribution and Biological Activities of the Flavonoid Lutein. *Mini-Reviews in Med. Chem*. 2009. Vol. 9, № 1. P. 31–59.
23. Miyazawa M., Yamafuji C., Ishikawa Y. Volatile Components of *Cirsium japonicum* DC. *Journal of Essential Oil Research*. 2005. Vol. 17, № 1. P. 12–16.
24. Nazaruk J. Antioxydant activity and total phenolic content in *Cirsium* five species from north-east region of Poland. *Fitoterapia*. 2008. Vol. 79, № 3. P. 194–196.
25. Nazaruk J., Karna E., Danute K. Chemical constituents of chloroform and petroleum extracts from *Cirsium palustre* flower heads. *Chemistry of Natural Compounds*. 2011. Vol. 47, № 4. P. 654–655.
26. Phytochemical study on the constituents from *Cirsium arvense* / Z. H. Khan et al. *Mediterranean Journal of Chemistry*. 2011. Vol. 2, № 2. P. 64–69.
27. Polyphenolic compounds and in vitro antimicrobial and antioxidant activity of aqueous extracts from leaves of some *Cirsium* species / M. H. Borawska et al. *Nat. Prod. Res*. 2008. Vol. 22, № 18. P. 1583–1588.
28. Pradhan S. C., Girish C. Hepatoprotective herbal drug, silymarin from experimental pharmacology to clinical medicine. *Indian J. Med. Res*. 2006. Vol. 124, № 5. P. 491–505.
29. Pradhan S. C., Girish C. Hepatoprotective herbal drug, silymarin from experimental pharmacology to clinical medicine. *Indian J. Med. Res*. 2006. Vol. 124, № 5. P. 491–505.
30. Rajkapoor B., Burkan Z. E., Kumar R. S. Oxidants and human diseases : role of antioxidant medicinal plants - a review. *Pharmacology*. 2010. Vol. 85, № 1. P. 1117–1131.

31. Stalikas C. D. Extraction, separation and detection methods for phenolic acids and flavonoids. *Journal of Separation Science* 2007. Vol. 30, № 18. P. 3268-3295.

32. Stalikas C. D. Extraction, separation and detection methods for phenolic acids and flavonoids. *Journal of Separation Science* 2007. Vol. 30, № 18. P. 3268-3295.

33. Steinmann D., Ganzera M. Recent advances on HPLC/MS in medicinal plant analysis. *Journal Pharm. Biochem. Anal.* 2011. Vol. 55, № 4. P. 744–757.

ДОДАТКИ

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

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL ACADEMY OF HIGHER EDUCATION OF SCIENCES OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
DEPARTMENT OF PHARMACOGNOSY AND NUTRICIOLOGY

**СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ НАУКИ
В СТВОРЕННІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЩО МІСТЯТЬ КОМПОНЕНТИ
ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

**CURRENT APPROACHES OF PHARMACEUTICAL SCIENCE IN
DEVELOPMENT AND STANDARDIZATION OF MEDICINES AND
DIETARY SUPPLEMENTS THAT CONTAIN COMPONENTS OF
NATURAL ORIGIN**

**Матеріали VI Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції**

**The Proceedings of the VI International Scientific and Practical
Internet-Conference**

ХАРКІВ
KHARKIV
2024

КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД ЛЕТКИХ СПОЛУК АРАЛІЇ МАНЬЧЖУРСЬКОЇ <i>Джуренко Н.І., Паламарчук О.П., Сокол О.В.</i>	92
КІЛЬКІСТНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ КОРИ <i>JUGLANS NIGRA</i> <i>Дудкіна Л.М., Кисличенко В.С., Комісаренко М.А.</i>	94
ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ В ПЛОДАХ <i>MAMORDICA CHARANTIA</i> ЗА РІЗНИХ МЕТОДІВ ЕКСТРАКЦІЇ <i>Еберле Л.В., Григор'єва Т.М.</i>	95
АНАЛІЗ ВМІСТУ ФЛАВОНОЇДІВ В ПЛОДАХ <i>RUBUS IDAEUS</i> <i>Еберле Л.В., Цісак А.О., Корчмар Р.А.</i>	96
КІЛЬКІСТНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ ТРАВИ ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСЬКОГО <i>Ель Мрабті Хафса, Комісаренко М.А., Маслов О.Ю.</i>	98
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАПОВНЮВАЧІВ НА ДЕЯКІ ФАРМАКО - ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ГРАНУЛ НА ОСНОВІ ФІТОСУБСТАНЦІЇ КЕРМЕКА ГМЕЛІНА ТРАВИ <i>Залюбівець А., Барна О.</i>	99
ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ОСОТУ ПОЛЬОВОГО (<i>CIRSIMUM ARVENSE L.</i>) <i>Запорожець Н.В., Кисличенко В.С.</i>	100
ПОПЕРЕДНЄ ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ У ТРАВІ ТА КВІТКАХ РОТИКІВ САДОВИХ (<i>ANTIRRHINUM MAJUS L.</i>) <i>Льїна С.К., Журавель І.О.</i>	101
АСПЕРУЛОЗИДОВА КИСЛОТА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ МЕДИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ <i>Льїна Т.В., Каптур Н.В., Грицик А.Р., Кошовий О.М.</i>	102
ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ ЛИСТЯ ПАТИСОНІВ <i>Іосипенко О.О., Кисличенко В.С.</i>	104
ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ТРАВИ ТА КОРЕНІВ КОМЕЛІНИ ЗВИЧАЙНОЇ <i>Кизим А.О., Кисличенко В.С., Новосел О.М.</i>	105
ВИВЧЕННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ЕМУЛЬСІЙНОГО КРЕМУ З ЕКСТРАКТАМИ ЛЕСПЕДЕЦИ ДВОКОЛІРНОЇ <i>Кисельова К.Є., Осолодченко Т.П., Вишневецька Л.І.</i>	106
ФАРМАКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ, ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК (БАД) <i>Кобаль І.В., Андрюкова Л.М.</i>	108
ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛОЇДНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ ФІТОСУБСТАНЦІЇ КЕРМЕКА ГМЕЛІНА ТРАВИ <i>Ковальчук О.М., Барна О.М.</i>	110

ПОПЕРЕДНЄ ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ У ТРАВІ ТА КВІТКАХ
РОТИКІВ САДОВИХ (*ANTIRRHINUM MAJUS* L.)

Ільїна С.К., Журавель І.О.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Ротики садові (*Antirrhinum majus* L.) належать до родини подорожникові (*Plantaginaceae*). Це багаторічна трав'яниста рослина, яка культивується в Україні як декоративна. Трава, листя та квітки рослини мають діуретичну, жовчогінну, протипухлинну, противиразкову, антиоксидантну, антимікробну дію та застосовуються у традиційній медицині для лікування багатьох захворювань [3, 4]. Такі види фармакологічної дії зумовлюють фенольні сполуки, зокрема, флавоноїди [1, 2], тому дослідження цих сполук є актуальним.

Мета дослідження. Метою роботи було дослідження флавоноїдів у траві та квітках ротиків садових.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження була трава та квітки ротиків садових, заготовлені у фазі цвітіння рослини у серпні 2023 р. у Харківській області (Україна). Виявлення флавоноїдів у сировині проводили хімічними реакціями, ідентифікацію здійснювали методами ПХ та ТШХ у порівнянні зі стандартними зразками флавоноїдів.

Результати та обговорення. За результатами досліджень у траві та квітках ротиків садових виявлено флавоноїди, серед яких ідентифіковано аглікони та глікозиди. Аглікони представлені кверцетином, кемпферолом, апігенином та лютеоліном. Серед глікозидів флавонолів ідентифіковано кверцетин 3-глюкозид, кверцетин 3-рутинозид, кемпферол 3-глюкозид. Глікозиди флавононів представлені апігенин 7-глюкуронідом, лютеолін 7-глюкуронідом та хрізеріол 3-глюкуронідом.

Висновки. У сировині ротиків садових виявлені аглікони та глікозиди флавононів та флавонолів. Одержані результати дослідження флавоноїдів трави та квіток ротиків садових будуть використані для подальшої стандартизації сировини та розробки лікарських засобів на її основі.

Список літератури:

1. Flavonoids and other phenolic compounds from medicinal plants for pharmaceutical and medical aspects: an overview / D. Tungmannithum A. Thongboonyou, A. Pholboon, A. Yangsabai. *Medicines (Basel)*. 2018. Vol. 5. № 3. P. 93.
2. Graf B. A., Milbury P. E., Blumberg J. B. Flavonols, Flavones, Flavanones, and Human Health: Epidemiological Evidence. *J. Med. Food*. 2005. Vol. 8. P. 281–290.
3. Harborne J.B. Plant polyphenols. X. Flavone and aurone glycosides of *Antirrhinum*. *Phytochemistry*. 1963. Vol. 2. № 4. P. 327-334.
4. Kumar Gaurav. A review of the chemical constituents and pharmacological activities of *Antirrhinum majus* (snapdragon) P *International Journal of Comprehensive and Advanced Pharmacology*. 2022. Vol.7. № 2. P. 72–76.



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

СЕРТИФІКАТ

№ 54

Цим засвідчується, що

Запорожець Н. В.

брав(ла) участь у роботі VI Міжнародної
 науково-практичної Інтернет-конференції

**"СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ НАУКИ
 В СТВОРЕННІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
 І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЩО МІСТЯТЬ КОМПОНЕНТИ
 ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ"**

(тривалість - 6 годин)

12 квітня 2024 р., м. Харків, Україна

В.о. ректора НФаУ
 д. фарм. н., проф.

Проректор з науково-педагогічної
 роботи НФаУ, д. фарм. н., проф.

Завідувач кафедри фармакогнозії
 та нутриціології НФаУ, д. фарм. н., проф.



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Алла КОТВИЦЬКА

Інна ВЛАДИМИРОВА

Вікторія КИСЛИЧЕНКО