

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**фармацевтичний факультет**  
**кафедра хімії природних сполук і нутриціології**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему «**ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ *ANTIRRHINUM MAJUS L.***»

Виконала: здобувач вищої освіти 5 курсу,  
групи Фс18(4,5з)-04а  
спеціальності 226 Фармація, промислова фармація  
освітньої програми Фармація

Анастасія ГРИГОРЕНКО

Керівник: доцент ЗВО кафедри хімії природних сполук  
і нутриціології, к. фарм. н., доц. Олена НОВОСЕЛ

Рецензент: доцент ЗВО кафедри медичної хімії, к. фарм.  
н., доц. Ірина СИЧ

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному вивченню трави ротиків садових чотирьох сортів.

Перший розділ роботи містить дані літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, застосування у медицині та народному господарстві рослин роду Ротики. У другому розділі наведено визначення показників якості трави ротиків садових. У третьому розділі представлено результати дослідження якісного складу біологічно активних речовин у досліджуваній сировині. Четвертий розділ присвячений результатам визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин. Кваліфікаційна робота містить 49 сторінок, 11 таблиць, 9 рисунків, список літератури з 34 найменувань.

*Ключові слова:* ротики садові, *Antirrhinum majus*, трава, біологічно активні речовини, якісний аналіз, кількісний аналіз.

## ANNOTATION

Qualification work is devoted to phytochemical study of four varieties of snapdragon herbs. The first chapter contains literature on the botanical characteristics, distribution, chemical composition, use in medicine and the national economy of snapdragon. The second chapter presents the definition of quality indicators of snapdragon herbs. The third chapter presents the results of the study of the qualitative composition of biologically active substances in the studied raw materials. The fourth chapter is devoted to the results of determining the quantitative content of biologically active substances. Qualification work contains 49 pages, 11 tables, 9 figures, and bibliography of 34 titles.

*Key words:* snapdragon, *Antirrhinum majus*, herbs, biologically active substances, qualitative analysis, quantitative analysis.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	6
РОЗДІЛ 1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ ТА НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ РОСЛИН РОДУ РОТИКИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) .....	9
1.1 Ботанічна характеристика та поширення рослин роду Ротики .....	9
1.2 Хімічний склад ротиків садових .....	12
1.3 Застосування у медицині та народному господарстві ротиків садових .....	16
Висновки .....	17
РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗА ДФУ ТРАВИ РОТИКІВ САДОВИХ .....	18
2.1 Об'єкти дослідження .....	18
2.2 Визначення втрати в масі при висушуванні.....	19
2.3 Визначення золи загальної.....	21
2.4 Визначення вмісту екстрактивних речовин .....	23
Висновки до розділу 2 .....	28
РОЗДІЛ 3 ВИВЧЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ТРАВІ РОТИКІВ САДОВИХ.....	29
3.1 Одержання водних і водно-етанольних витяжок із досліджуваної сировини.....	29
3.2 Реакції ідентифікації.....	29
3.3 Хроматографічний аналіз.....	33
Висновки до розділу 3 .....	35
РОЗДІЛ 4 ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ТРАВІ РОТИКІВ САДОВИХ.....	37
4.1 Визначення вмісту гідроксикоричних кислот.....	37
4.2 Визначення вмісту флавоноїдів.....	38

4.3	Визначення вмісту танінів .....	40
4.4	Визначення вмісту іридоїдів .....	41
4.5	Визначення вмісту ефірної олії .....	44
	Висновки до розділу 4 .....	46
	ВИСНОВКИ.....	48
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50
	ДОДАТКИ.....	54

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

БАР – біологічно активні речовини;

ДФУ – Державна фармакопея України;

ПХ – паперова хроматографія;

УФ- - ультрафіолетовий.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Традиційна медицина багатьох країн вже давно використовує декоративні рослини для лікування різних захворювань. Особливий інтерес представляють рослини родини Подорожникові (*Plantaginaceae*), які містять значну кількість полісахаридів, органічних кислот (лимонну, яблучну, мурашину, оцтову), фенольних сполук, глікозидів (лінаризін, лінарин, сапонін) тощо [20].

Ротики садові (лат. *Antirrhinum majus* L.) - однорічна трав'яниста рослина, яка широко культивується по всій території України [17]. Іноземними дослідниками встановлено, що квітки ротиків садових містять амінокислоти та фенольні сполуки [20, 25, 26, 29]. Традиційно рослину використовують як сечогінний та протизапальний засіб, вона виявляє антимікробну, інсектицидну, цитотоксичну та антиоксидантну дію. Квітки ротиків садових застосовують для лікування цинги, а також вони позитивно впливають на центральну та периферичну нервову систему, мають багато інших біологічних властивостей [20, 29].

Тому, звертаючи увагу на популярність ротиків садових як декоративної рослини, що має значну сировинну базу, та перспективність дослідження їх хімічного складу для розробки нових лікарських засобів, фітохімічне вивчення трави ротиків садових флори України є актуальним.

**Мета дослідження.** Метою кваліфікаційної роботи було фітохімічне вивчення трави ротиків садових чотирьох сортів: з білим («Соната біла»), абрикосово-жовтим («Абрикосова парасолька»), пурпуровим («Монтего Парпл») та червоним («Кримсон вельвет») забарвленням віночка.

**Завдання дослідження.** Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

– провести аналіз джерел літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, застосування у традиційній медицині та народному господарстві рослин роду Ротики;

- визначити основні параметри якості за ДФУ трави ротиків садових 4 сортів;
- дослідити якісний склад БАР досліджуваної сировини;
- встановити кількісний вміст БАР у траві ротиків садових.

**Предмет дослідження** – визначення показників якості трави ротиків садових 4 сортів, вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин у досліджуваній сировині.

**Об’єкт дослідження** – фітохімічне вивчення трави ротиків садових чотирьох сортів: з білим («Соната біла»), абрикосово-жовтим («Абрикосова парасолька»), пурпуровим («Монтего Парпл») та червоним («Кримсон вельвет») забарвленням віночка.

**Методи дослідження.** Визначення показників якості проводили за методиками Державної фармакопеї України (ДФУ). Для вивчення якісного складу біологічно активних речовин використовували хімічні реакції ідентифікації та паперову хроматографію (ПХ). Кількісне визначення біологічно активних речовин проводили спектральними методами та методом перегонки з водяною парою. Результати експериментальних досліджень обробляли статистично.

**Практичне значення та наукова новизна отриманих результатів.** У кваліфікаційній роботі представлені результати фітохімічного вивчення трави ротиків садових чотирьох сортів: з білим («Соната біла»), абрикосово-жовтим («Абрикосова парасолька»), пурпуровим («Монтего Парпл») та червоним («Кримсон вельвет») забарвленням віночка.

Визначені основні показники якості за ДФУ досліджуваної сировини (втрата в масі при висушуванні, зола загальна та екстрактивні речовини).

Встановлено наявність окремих груп біологічно активних сполук (БАР): полісахаридів, органічних та фенолкарбонових кислот, флавоноїдів, антоціанів, дубильних речовин конденсованої групи, іридоїдів, тритерпенових сапонінів, хлорофілів, нітрогенвмісних сполук (амінокислоти та алкалоїди).

Встановлено кількісний вміст основних груп БАР у траві ротиків садових 4 досліджуваних сортів: суми гідроксикоричних кислот, суми флавоноїдів, суми танінів у перерахунку на пірогалол, суми іридоїдів, ефірної олії.

Одержані результати дослідження можуть бути використані при стандартизації та розробці методів контролю якості на траву ротиків садових.

**Апробація результатів роботи.** Матеріали роботи опубліковані в матеріалах III Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Youth pharmacy science» (7-8 грудня 2022 р., м. Харків).

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота викладена на 49 сторінках машинописного тексту, складається із анотації, вступу, 3 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатку. Робота проілюстрована 11 таблицями та 9 рисунками. Список використаних джерел налічує 34 найменування, з них 19 кирилицею та 15 латиницею.



# РОЗДІЛ 1

## БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ ТА НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ РОСЛИН РОДУ РОТИКИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

### 1.1 Ботанічна характеристика та поширення рослин роду Ротики

Ротики, левиний зів (*Antirrhinum* L.) - рід однорічних рослин родини Подорожникові (*Plantaginaceae*). Він нараховує приблизно 20 видів, які мають середземноморське поширення, деякі види вирощують як декоративні [1, 12]. Російська назва рослини - «львиный зев», англійська – «snapdragon» (дракон, що кусає), французька – «вовча паща». У народі квітку антиринум називають ротики: дійсно, зовнішній вигляд квіток рослини нагадує роззявлені пащі. В Україні говорять про схожість із собачими, вовчими та левовими пащами. З грецької мови назва «антиррінум» (грецьк. *αντί* - рівний та *ρίν* - ніс) перекладається як «схожий на ніс» - за своєрідною формою насінневої коробочки, на кінці якої можна розрізнити подобу мордочки: очі, рот і ніс – залишок стовпчика, або за формою віночка (відсутності шпори), або за подібністю до носа теляти квіток або насіння, або квітки з мордою дракона [3].

В Україні зростає 2 види: ротики дикі або ротики гірські (*Antirrhinum oronchium* L.) та ротики садові або левиний зів великий (*Antirrhinum majus* L.). Ротики гірські ростуть на кам'янистих схилах у Закарпатській, Одеській та Миколаївській областях, у Криму, ротики садові – по всій території України [12, 14, 18].

Ротики садові - трав'яниста рослина, від 0,15 до 1,30 м заввишки, рідко до 2 м. За величиною куща сорти рослини поділяються на 5 груп: карликові (висота куща варіює від 15 до 20 см), низькі (25-40 см), середньорослі

(напіввисокі) (40-60 см), високі (60-90 см) та велетенські (90-130 см) [1, 11, 12. 14, 18, 22, 30].

Коренева система стрижнева, сильнорозгалужена, проникає на глибину до 60 см [30].

Форма рослини може бути пірамідальною, кулястою, колоноподібною, діаметром 30-60 см. Стебла прямі, розгалужені. Пагони округлі, борозенчасті, зелені, іноді з пурпуровим нальотом, у нижній частині гладкі, у верхній покриті залозистими волосками, до осені дерев'яніють біля основи [1, 11, 12. 14, 18, 22, 30].

Листки розташовані по спіралі, широколанцетні, гострі, 1–7 см завдовжки, 2–2,5 см завширшки. Верхівкові листки значно коротші за квітки [1, 11, 12. 14, 18, 22, 30].

Квітки ростуть на високому стеблі. Суцвіття у вигляді густої китиці від 5-7 до 50-60 см завдовжки. Квітки обох статей, зигоморфні, розташовані на товстих квітконіжках у пазухах приквітникових листків. Чашечка глибокоп'ятироздільна, складається з 5 чашолистків, що зрослися біля основи. Зубці чашечки короткі, яйцеподібні, значно коротші за віночок. Віночок 2-3 см у діаметрі, спайнопелюстковий, складається з 5 пелюсток, що утворюють трубку довжиною від 2,5 до 4 см, що закінчується губою з двома відгинами. Верхня губа дволопатева, гладка або хвиляста, нижня трилопатева – «бородка», при основі зверху опукла, закриває зів віночка (рис. 1.1). У ротиків садових отримані сорти з лійчастою формою квітки (відкритоквітучі), а також з махровими квітками. Тичинок чотири, різних за висотою, дві з них короткі, дві довгі. Забарвлення віночка різноманітне: біле, жовте, рожеве, помаранчеве, кармінове, темно-червоне, пурпурове всіляких відтінків, а також двоколірне і триколірне. У колірній гамі відсутні блакитні та сині відтінки. Рослини ротиків садових з жовтим забарвленням віночка мають сильний аромат, який приваблює комах. Цвіте з червня до вересня [1, 11, 12. 14, 18, 22, 30].

Плід – косоїцеподібна, багато насіннева двогніздна залозистоопушена коробочка 10–14 мм у діаметрі. При дозріванні коробочка розкривається чотирма стулками і насіння висипається. Насіння дуже дрібне, яйцеподібне, чорне або темно-сіре (рис. 1.1). Насіннєві коробочки починають дозрівати з нижньої частини суцвіття [1, 11, 12, 14, 18, 22, 30].

Ротики садові вперше були описані шведським ботаніком Карлом Лінеєм у 1753 році в роботі *Species plantarum* [34]. У культурі ротики відомі близько 500 років, селекційні роботи були розпочаті у ХІХ столітті німецькими вченими. Сьогодні вирощується близько 1000 сортів ротиків садових [16, 17].

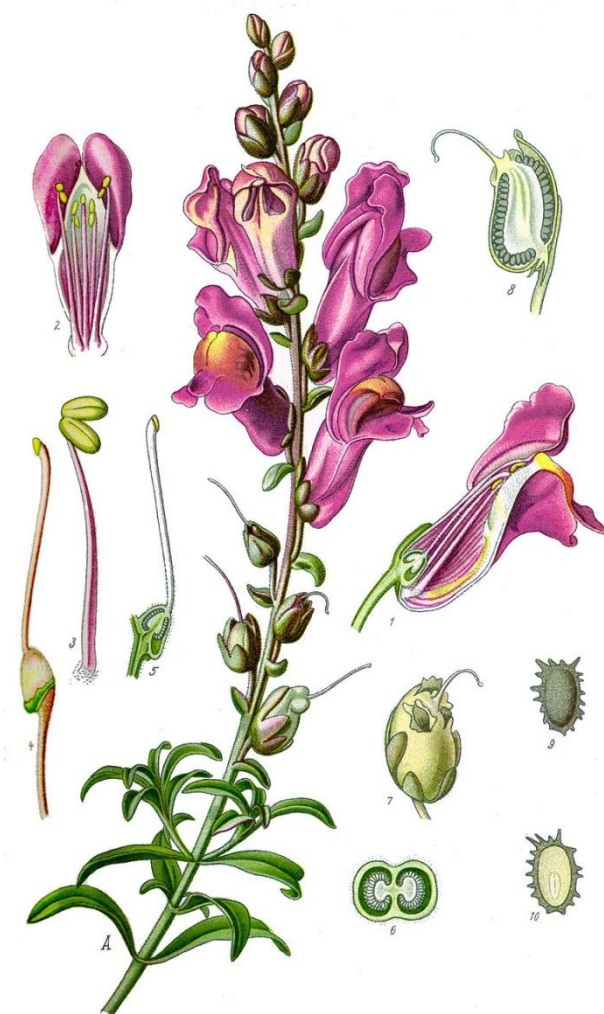


Рис. 1.1 Будова суцвіття і квітки ротиків садових (O. W. Thome, 1885): 1 - загальний вид суцвіття, 2 - маточка; 3 - тичинка, 4 - зав'язь; 5 - поперечний розріз квітки; 6 - зріз зав'язі; 7 - поздовжній зріз квітки; 8, 10 - плід-коробочка; 9, 11 – насіння

Ротики садові ростуть у Південній Європі (Франція, Португалія, Іспанія, Мальта, Хорватія), Північній Африці (Лівія, Туніс, Марокко) та Західній Азії (Кіпр, Ізраїль, Ліван, Туреччина) (рис. 1.2) [22, 30].

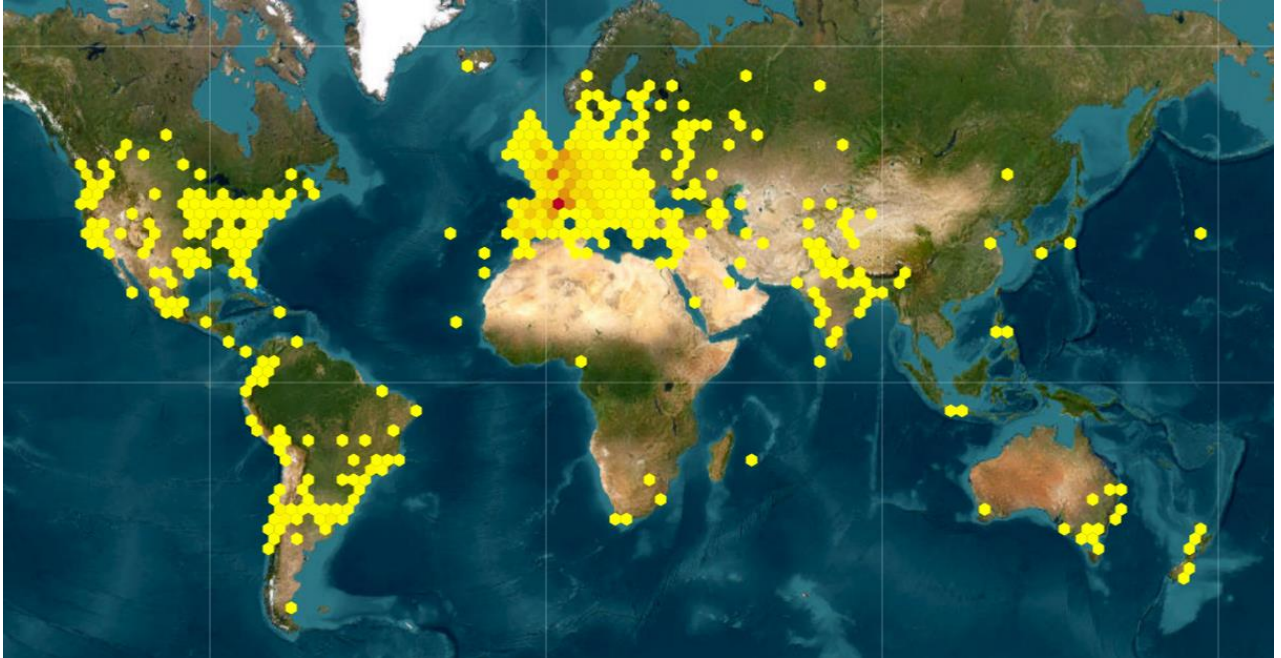


Рис. 1.2 Ареал поширення світом ротиків садових

## 1.2 Хімічний склад ротиків садових

Аналіз джерел літератури щодо хімічного складу ротиків садових показав, що вони містять амінокислоти, пігменти, жирну та ефірну олії, іридоїди, фенольні сполуки, зокрема гідроксикоричні кислоти та флавоноїди, тощо [13, 20, 23, 24, 27, 30].

Квітки ротиків садових містять 2,79-5,69 % вільних амінокислот, 2,15-4,69 % розчинних цукрів та 0,22-0,27 % каротиноїдів. Каротиноїди представлені лютеїном (14,1 мкг/г сухої сировини), зеаксантином (7,4 мкг/г сухої сировини) та  $\beta$ -каротином (7,7 мкг/г сухої сировини) [26, 27, 30].

Вміст сухого залишку становить 12,61 %, сирого білку 4,85 г/кг [30].

У квітках знайдені наступні мінеральні сполуки (мг/кг свіжої сировини): P (417,62), K (2861,83), Ca (357,20), Mg (172,02), Na (87,74), Fe (4,38), Mn (5,73), Cu (1,62), Zn (8,89) і Mo (0,84) [27, 30].

Загальний вміст фенольних сполук у квітках ротиків становить 3,49 г/кг сухої сировини у перерахунку на галову кислоту, загальний вміст флавоноїдів - 1,78 г/кг у перерахунку на рутин, загальний вміст антоціанів становить 0,03 г/кг у перерахунку на ціанідин-3-О-глюкозид [13].

Вміст гідроксикоричних кислот у квітках ротиків садових становить (мкг/г сухої сировини): ферулової – 3,43, бузкової – 6,96, хлорогенової – 2,82, *p*-кумарової – 0,89 [25].

Встановлено, що флавоноїд аурон міститься лише у пелюстках квіток, інші – знайдені в квітках, стеблах та листях. Встановлена залежність між вмістом фенольних сполук та стадією росту рослини. Так, концентрація проантоціанідинів та флавоноїдів була найвища у фазу бутонізації та на початку плодоутворення. Вміст проантоціанідинів зменшувався під час розвитку квітки, а потім незначно зростав під час дозрівання плодів. Вміст флавоноїдів незначно знижувався під час цвітіння та на початку плодоношення, а також незначно збільшувався під час дозрівання плодів [29, 30].

У квітках ротиків ідентифіковані наступні флавоноїди: апігенін-7,4'-диглуронід, лютеолін-7-глюкуронід, хризоеріол-7-глюкуронід, кемпферол-3-глюкозид та кемпферол-3,7-диглюкозид. Було виділено також новий аурон – брактеатин-6-глюкозид (рис. 1.3) [30]. У жовтих квітках ротиків садових виявлено три халкони, два з яких ідентифіковано як халконоарингенін-4'-глюкозид (рис. 1.3) і 4'-глюкозид-3,4,2',4',6'-пентагідроксихалкон [30].

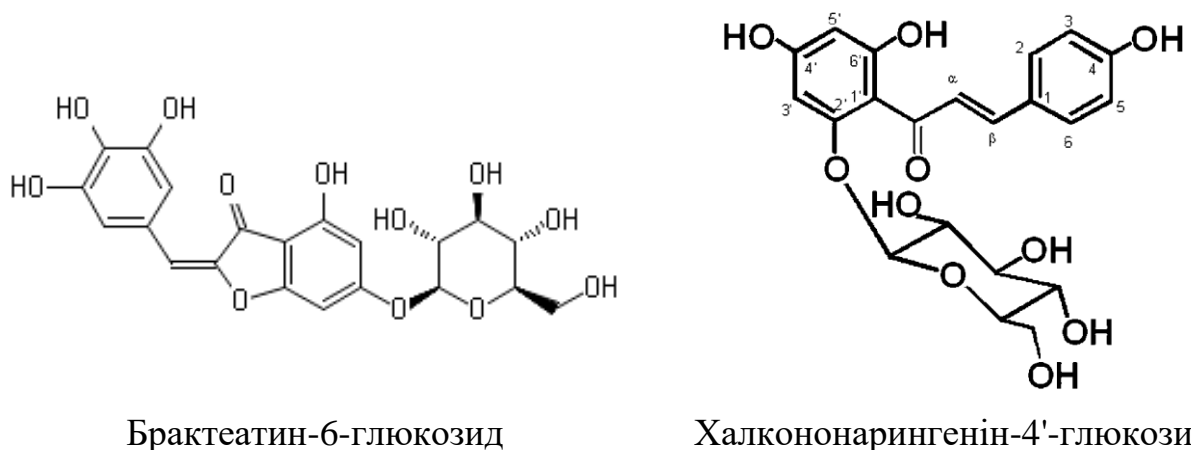
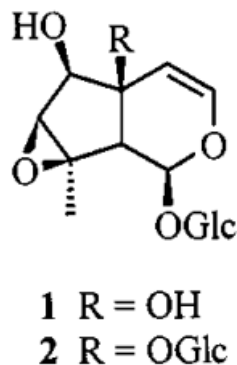


Рис. 1.3 Хімічні структури халконів, які містяться у ротиках садових

Основними флавоноїдами плодів ротиків садових є кверцетин-3-галактозид, кверцетин-3-арабінофуранозид, кверцетин-3-рамнозид, кверцетин-3-(6"-бензоїл)- $\beta$ -галактозид, метоксикверцетину пентозид та кверцетин-3-(6"-кумароїл)- $\beta$ -галактозид [30].

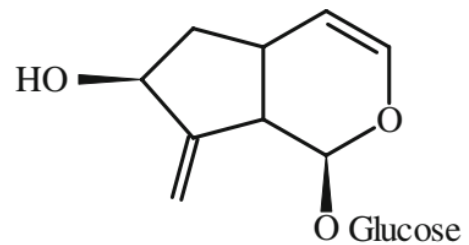
У квітках ротиків садових виявлені такі антоціани: ціанідин-3-глюкозид, ціанідин-3-рутинозид і пеларгонідин-3-глюкозид [30].

Трава ротиків також містить іридоїдні сполуки: антирхінозид, антирхізид, 5-глюкозилантрхінозид, лінаріозид, хеноринозид (рис. 1.4) [20, 24, 28, 33].

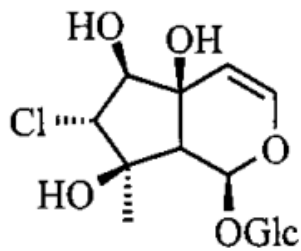


Антирхінозид (1),

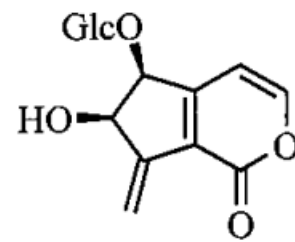
5-глюкозилантрхінозид (2)



Антирхізид



Лінаріозид



Хеноринозид

Рис. 1.4 Хімічні структури іридоїдів, які містяться у ротиках садових

Загальна кількість іридоїдів у ротиках садових демонструє значні сезонні та добові коливання - вміст іридоїдів коливався від 9,16 до 107,98 мг/г сухої маси. Найбільший вміст іридоїдів спостерігався на початку та наприкінці сезону вегетації, дуже низький вміст – на початку цвітіння. Кількість антирхінозиду, антирхізиду, 5-Glc-антирхінозиду та лінаріозиду

також змінювалася. Їх вміст складав (69,87-93,33 %), (2,57-19,84 %), (1,61-14,19 %) і (0,00-2,97 %) відповідно [20, 23, 24, 28, 30, 33].

Квітки ротиків садових містять ефірну олію. За аромат відповідають мірцен, (Е)- $\beta$ -оцимен і метилбензоат. Також у ефірній олії ідентифіковані 1-метоксибутан, 3-метилциклогексанон, 4-метилнонан, 4-(Е,Е)-3,8-диметилундекан, генедекан, транс-*n*-мента-2,8-дієн-1-ол, 5-октадієн-2-он карвоментон, транс-1,3-цис-1,4-ментол, 4-метилдекан, етилундеканоат 2-етилгексанова кислота, ейкозан, етиловий ефір октадеканової кислоти, метиловий ефір гексадеканової кислоти, проточерин, 6-ізопропіл-3-метилциклогексен-2-он [30].

У траві ротиків садових містяться алкалоїди, один з яких був ідентифікований як 4-метил-2,6-нафтиридин. Водорозчинна основа була ідентифікована як холін [30].

Вміст жирної олії у насінні ротиків садових становить 12,3 %. У її складі виявлені міристинова, пальмітинова, пальмітолеїнова, стеаринова, олеїнова, лінолева, ліноленова, арахінова, лігноцерінова, ерукова, тимнодонова, цервонова кислоти тощо. За вмістом переважали лінолева (71,7 %), олеїнова (17,2 %) та пальмітинова (6,17 %) кислоти. Олія насіння ротиків садових характеризувалася відносно великою кількістю фітостеролів, серед яких були ідентифіковані  $\beta$ -сітостерол (8,51 г/кг), стигмастерол (1,96 г/кг), лінастерол (0,13 г/кг),  $\Delta$ 5-авенастерол (0,07 г/кг), сітостанол (0,13 г/кг),  $\Delta$ 7-стигмастенол (0,09 г/кг),  $\Delta$ 7-авенастерол (2,13 г/кг). Також в олії містилися всі ізомери токоферолу ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -). Вміст  $\gamma$ -токоферолу становив 81 % від загального вмісту токоферолів (2,96 г/кг),  $\beta$ -токоферолу - приблизно 14,3 % (0,52 г/кг) [30, 31].

### 1.3 Застосування у медицині та народному господарстві ротиків садових

З лікувальною метою використовують квітки та листя ротиків садових як сечогінний, протизапальний, протипухлинний та стимулюючий засіб, для лікування цинги, різних типів запалень і геморою, як гіркоту для покращення травлення [20, 29, 30, 32].

Встановлено, що завдяки вмісту флавоноїдів, особливо ауронів, екстракти з квіток ротиків садових позитивно впливають на центральну та периферичну нервову систему. Їх використовували при лікуванні захворювань та станів нервової системи, які потребують профілактичного або терапевтичного лікування: хвороби Паркінсона, хвороби Альцгеймера, вікової деменції, неврологічної травми, включаючи травму головного мозку або центральної нервової системи, депресії, тривоги, психозу, когнітивної та психічної дисфункцій, розладів навчання та пам'яті, ішемії центральної та/або периферичної нервової системи [20, 29, 30, 32].

Встановлено значну антимікробну активність різних екстрактів з квіток ротиків садових проти більшості досліджених штамів бактерій і грибків. Метанольний та етилацетатний екстракти проявили значну інгібіторну активність у концентрації 10 мг/мл проти штамів бактерій *S. aureus*, *B. subtilis*, *P. multocida*, *E. coli*, а також проти штамів грибів *R. solani*, *A. niger*. *n*-Гексановий екстракт продемонстрував меншу активність проти всіх штамів бактерій і грибків. *n*-Бутанольна та хлороформна фракції не впливали на ріст *E. coli*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *A. alternata* та *A. niger* [25].

Встановлена незначна цитотоксична активність різних екстрактів (метанольного, *n*-бутанольного, хлороформного, етилацетатного та *n*-гексанового) з квіток ротиків садових на моделі гемолітичної активності проти еритроцитів людини (RBCs) з використанням Triton X-100 як позитивного контролю (99,78) [25].



Етанольні екстракти квіток ротиків садових (з жовтим та червоним забарвленням віночка) виявили інгібуючу дію проти клітин раку легенів H1299 і раку товстої кишки HCT116. Крім того, встановлено, що екстракти не тільки пригнічують ріст клітин шляхом зупинки клітинного циклу на G2/M та індукції апоптозу, а також пом'якшує метастатичні властивості, такі як інвазія, міграція та адгезія в клітинах раку легенів і товстої кишки [21].

Іридоїди антирхінозид та антирхізид, виділені з трави ротиків садових, виявили інсектицидну активність по відношенню до *Lymantria dispar* L. (непарної совки) і *Trichoplusia ni* Hübner (капустянки) [24, 30].

Жирна олія з насіння не поступається оливковій олії [31]. Антиоксидантна активність поглинання радикалів (RSA) олії ротиків садових проти радикалів 1,1-дифеніл-2-пікрилгідразилу (DPPH) і гальвіноксильних радикалів була вищою, ніж у оливкової олії першого віджиму [31].

Квітки ротиків садових їстівні, їх використовуються в супах, салатах, десертах, напоях (чаї та лікери), для прикрашання страв та покращення смаку [27, 30].

Ротики садові широко висаджують як декоративні рослини для масового озеленення, бордюрів, контейнерів та горщиків [18].

## **Висновки**

Аналіз джерел літератури показав, що ротики садові мають багатий хімічний склад і виявляють широкий спектр фармакологічної активності, антимікробну, інсектицидну, цитотоксичну, антиоксидантну. Однак знайдені відомості стосуються тільки квіток ротиків садових, інформації щодо вивчення трави не знайдено.

Тому фітохімічне вивчення трави ротиків садових флори України є перспективним.

## РОЗДІЛ 2

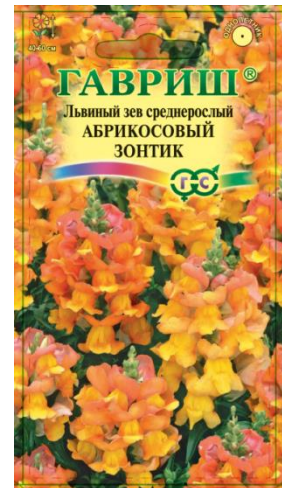
### ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗА ДФУ ТРАВИ РОТИКІВ САДОВИХ

#### 2.1 Об'єкти дослідження

Об'єктом дослідження була трава ротиків садових чотирьох сортів (з білим («Соната біла»), абрикосово-жовтим («Абрикосова парасолька»), пурпуровим («Монтего Парпл») та червоним («Кримсон вельвет») забарвленням віночка), заготовлені у червні 2022 року у Харківській області.



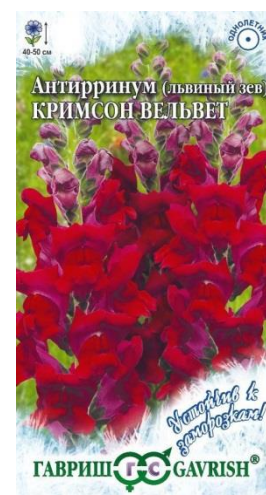
Соната біла



Абрикосова парасолька



Монтего Парпл



Кримсон вельвет

Рис. 2.1 Сорти ротиків садових, які досліджували

Заготовлену сировину сушили при температурі 30°C. Після висушування зразки сировини подрібнювали до розміру часток 2-3 мм [2, 15]. На рис. 2.1 наведені сорти ротиків садових, які досліджували.

## 2.2 Визначення втрати в масі при висушуванні

Втрату в масі при висушуванні визначали за методикою ДФУ 2.0, том 1, загальна стаття 2.2.32 «Втрата в масі при висушуванні» [7]. Застосовували метод гравіметрії.

Втрату в масі при висушуванні обчислювали за формулою (X, %):

$$X = \frac{(m - m_1) \times 100}{m}, \quad (2.1)$$

де:

m – маса сировини до висушування, г;

m<sub>1</sub> – маса сировини після висушування, г.

Результати дослідження наведені у табл. 2.1 та на рис 2.2.

Таблиця 2.1

### Визначення втрати в масі при висушуванні трави ротиків садових 4 сортів

m	n	X <sub>i</sub>	X <sub>сеп</sub>	S <sup>2</sup>	S <sub>сеп</sub>	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε <sub>сеп</sub> , %
Соната біла									
5	4	7,58	7,58	0,08343	0,129171	0,95	2,78	7,58 ± 0,33	4,74
		7,59							
		7,61							
		7,57							
		7,56							
Абрикосова парасолька									
5	4	7,81	7,81	0,08340	0,129152	0,95	2,78	7,81 ± 0,34	4,60
		7,82							
		7,84							
		7,80							
		7,79							

m	n	$X_i$	$X_{\text{сеп}}$	$S^2$	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сеп}}, \%$
<b>Монтего Парпл</b>									
5	4	8,03	8,03	0,08338	0,129135	0,95	2,78	8,03 ± 0,37	4,47
		8,04							
		8,06							
		8,02							
		8,01							
<b>Кримсон вельвет</b>									
5	4	7,22	7,22	0,08347	0,129204	0,95	2,78	7,22 ± 0,35	4,97
		7,23							
		7,25							
		7,21							
		7,20							



Рис. 2.2 Втрата в масі при висушуванні трави ротиків садових 4 сортів

Втрата в масі при висушуванні для трави ротиків садових сорту Соната біла становила  $7,58 \pm 0,33 \%$ , сорту Абрикосова парасолька –  $7,81 \pm 0,34 \%$ , сорту Монтего Парпл –  $8,03 \pm 0,37 \%$ , сорту Кримсон вельвет -  $7,22 \pm 0,35 \%$ .

### 2.3 Визначення золи загальної

Визначення вмісту золи загальної проводили за методикою ДФУ 2.0, том 1, загальна стаття 2.4.16 «Зола загальна» [7]. Застосовували метод гравіметрії.

Розрахунок вели за формулою (X, %):

$$X = \frac{m \times 100 \times 100}{m_1 \times (100 - W)}, \quad (2.2)$$

де:

$m$  – маса золи, г;

$m_1$  – маса наважки випробовуваної сировини, г;

$W$  – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати проведеного дослідження наведені в табл. 2.2 і на рис. 2.3.

Таблиця 2.2

#### Визначення вмісту золи загальної у траві ротиків садових 4 сортів

m	n	$X_i$	$X_{\text{сеп}}$	$S^2$	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon_{\text{сеп}}$ , %
Соната біла									
5	4	4,55	4,51	0,22374	0,21153	0,95	2,78	4,51 ± 0,59	3,04
		4,53							
		4,57							
		4,50							
		4,51							
Абрикосова парасолька									
5	4	3,22	3,17	0,22501	0,21213	0,95	2,78	3,17 ± 0,42	2,60
		3,20							
		3,25							
		3,15							
		3,17							
Монтего Парпл									
5	4	4,05	4,01	0,22407	0,21169	0,95	2,78	4,01 ± 0,51	4,68
		4,03							
		4,07							
		4,00							
		4,01							

m	n	$X_i$	$X_{\text{сер}}$	$S^2$	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}, \%$
Кримсон вельвет									
5	4	3,83	3,79	0,22425	0,21178	0,95	2,78	$3,79 \pm 0,49$	2,53
		3,82							
		3,86							
		3,78							
		3,79							



Рис. 2.3. Вміст золи загальної у траві ротиків садових 4 сортів

Результати визначення свідчать, що для трави ротиків садових сорту Соната біла вміст золи загальної дорівнював  $4,51 \pm 0,59 \%$ , сорту Абрикосова парасолька –  $3,17 \pm 0,42 \%$ , сорту Монтего Парпл –  $4,01 \pm 0,51 \%$ , сорту Кримсон вельвет –  $3,79 \pm 0,49 \%$ . Найбільший вміст золи загальної спостерігався для сорту Соната біла, найнижчий – для сорту Абрикосова парасолька.

## 2.4 Визначення вмісту екстрактивних речовин

Вміст екстрактивних речовин визначали за методикою ДФУ 2.0, том 3, монографія «Полин гіркий» [8]. Застосовували метод гравіметрії. Екстрагування проводили водою очищеною, 50 %, 70 % і 96 % етанолом.

Цей показник обчислювали за формулою (X, %):

$$X = \frac{m \times 200 \times 100}{m_1 \times (100 - W)}, \quad (2.3)$$

де:

m – маса сухого залишку, г;

m<sub>1</sub> – маса наважки випробовуваної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати проведеного дослідження наведені у табл. 2.3-2.6 і на рис. 2.4.

Таблиця 2.3

### Визначення вмісту екстрактивних речовин у траві ротиків садових сорту Соната біла

m	n	X <sub>i</sub>	X <sub>сеп</sub>	S <sup>2</sup>	S <sub>сеп</sub>	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε <sub>сеп</sub> , %
Вода очищена									
5	4	12,12	12,11	0,20295	0,201469	0,95	2,78	12,11 ± 0,56	4,62
		12,14							
		12,13							
		12,11							
		12,09							
50 % етанол									
5	4	15,23	15,22	0,20278	0,201388	0,95	2,78	15,22 ± 0,56	3,68
		15,24							
		15,24							
		15,22							
		15,20							

m	n	X <sub>i</sub>	X <sub>сеп</sub>	S <sup>2</sup>	S <sub>сеп</sub>	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε <sub>сеп</sub> , %
70 % етанол									
5	4	20,12	20,11	0,20266	0,201327	0,95	2,78	20,11 ± 0,56	2,78
		20,13							
		20,12							
		20,11							
		20,10							
96 % етанол									
5	4	10,34	10,32	0,20312	0,201554	0,95	2,78	10,32 ± 0,56	3,43
		10,35							
		10,34							
		10,32							
		10,29							

Таблиця 2.4

**Визначення вмісту екстрактивних речовин у траві ротиків садових сорту  
Абрикосова парасолька**

m	n	X <sub>i</sub>	X <sub>сеп</sub>	S <sup>2</sup>	S <sub>сеп</sub>	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε <sub>сеп</sub> , %
Вода очищена									
5	4	11,88	11,87	0,20297	0,201479	0,95	2,78	11,87 ± 0,56	4,72
		11,90							
		11,89							
		11,87							
		11,85							
50 % етанол									
5	4	14,71	14,70	0,20281	0,201398	0,95	2,78	14,70 ± 0,56	3,81
		14,72							
		14,72							
		14,70							
		14,68							



m	n	X <sub>i</sub>	X <sub>сеп</sub>	S <sup>2</sup>	S <sub>сеп</sub>	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε <sub>сеп</sub> , %
70 % етанол									
5	4	18,79	18,78	0,20269	0,201339	0,95	2,78	18,78 ± 0,56	2,98
		18,80							
		18,79							
		18,78							
		18,77							
96 % етанол									
5	4	9,76	9,74	0,20320	0,201591	0,95	2,78	9,74 ± 0,56	4,75
		9,77							
		9,77							
		9,74							
		9,71							

Таблиця 2.5

**Визначення вмісту екстрактивних речовин у траві ротиків садових сорту  
Монтего Парпл**

m	n	X <sub>i</sub>	X <sub>сеп</sub>	S <sup>2</sup>	S <sub>сеп</sub>	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε <sub>сеп</sub> , %
Вода очищена									
5	4	12,99	12,98	0,20289	0,201441	0,95	2,78	12,98 ± 0,56	4,31
		13,00							
		13,00							
		12,98							
		12,96							
50 % етанол									
5	4	15,60	15,59	0,20277	0,201381	0,95	2,78	15,59 ± 0,56	3,59
		15,61							
		15,61							
		15,59							
		15,57							

m	n	X <sub>i</sub>	X <sub>сеп</sub>	S <sup>2</sup>	S <sub>сеп</sub>	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε <sub>сеп</sub> , %
70 % етанол									
5	4	19,65	19,64	0,20267	0,201331	0,95	2,78	19,64 ± 0,56	2,85
		19,66							
		19,65							
		19,64							
		19,63							
96 % етанол									
5	4	10,61	10,59	0,20309	0,201538	0,95	2,78	10,59 ± 0,56	3,29
		10,62							
		10,61							
		10,59							
		10,56							

Таблиця 2.6

**Визначення вмісту екстрактивних речовин у траві ротиків садових сорту  
Кримсон вельвет**

m	n	X <sub>i</sub>	X <sub>сеп</sub>	S <sup>2</sup>	S <sub>сеп</sub>	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε <sub>сеп</sub> , %
Вода очищена									
5	4	13,02	13,01	0,20289	0,201440	0,95	2,78	13,01 ± 0,56	4,30
		13,03							
		13,03							
		13,01							
		12,99							
50 % етанол									
5	4	15,33	15,32	0,20278	0,201386	0,95	2,78	15,32 ± 0,56	3,65
		15,34							
		15,34							
		15,32							
		15,30							

m	n	$X_i$	$X_{\text{сер}}$	$S^2$	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}, \%$
70 % етанол									
5	4	20,19	20,18	0,20266	0,201327	0,95	2,78	20,18 ± 0,56	2,77
		20,20							
		20,19							
		20,18							
		20,17							
96 % етанол									
5	4	10,00	9,98	0,20316	0,201575	0,95	2,78	9,98 ± 0,56	2,62
		10,01							
		10,01							
		9,98							
		9,95							

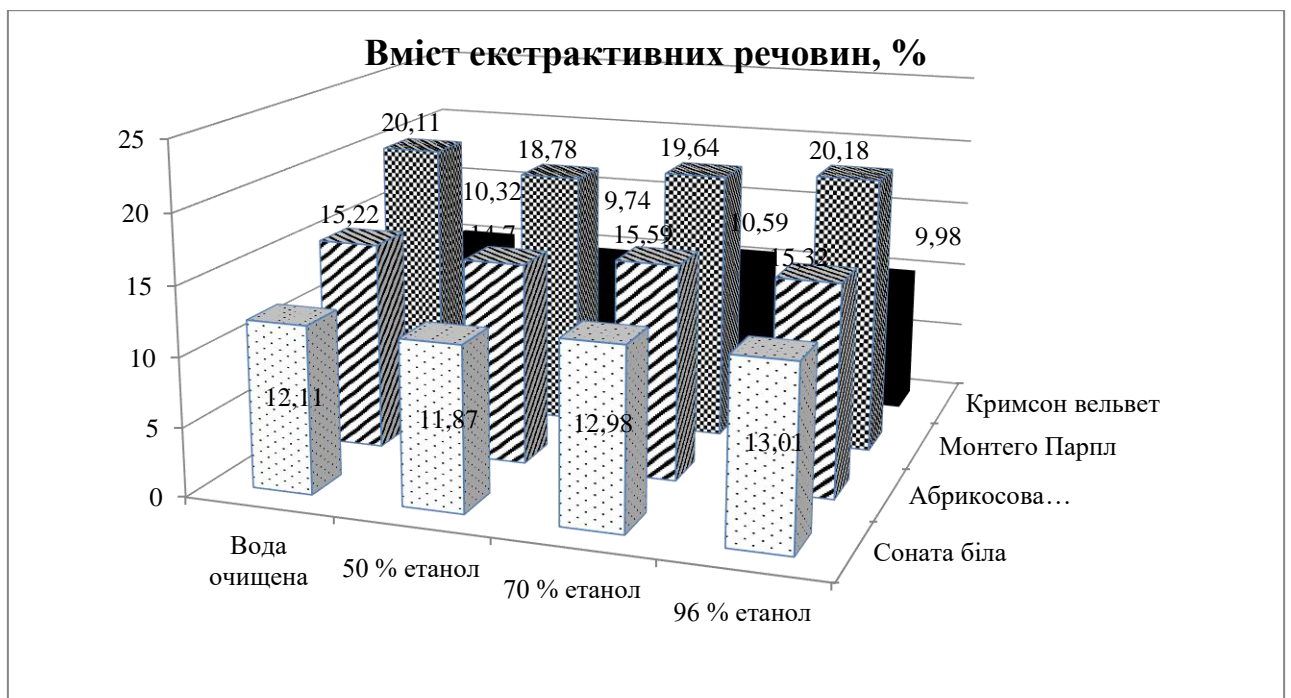


Рис. 2.4. Вміст екстрактивних речовин у траві ротиків садових 4 сортів

Отримані дані показали, що 70 % етанол екстрагує найбільшу кількість БАР з досліджуваної сировини. Збільшення концентрації етанолу призводило до виділення більшої кількості хлорофілу, смол та інших баластних речовин, які погіршують якість екстракту.

## Висновки до розділу 2

1. Методом гравіметрії у траві ротиків садових 4 сортів визначено показники якості за вимогами ДФУ.
2. Втрата в масі при висушуванні для трави ротиків садових сорту Соната біла становила  $7,58 \pm 0,33$  %, сорту Абрикосова парасолька –  $7,81 \pm 0,34$  %, сорту Монтего Парпл –  $8,03 \pm 0,37$  %, сорту Кримсон вельвет –  $7,22 \pm 0,35$  %.
3. Вміст золи загальної для трави ротиків садових сорту Соната біла дорівнював  $4,51 \pm 0,59$  %, сорту Абрикосова парасолька –  $3,17 \pm 0,42$  %, сорту Монтего Парпл –  $4,01 \pm 0,51$  %, сорту Кримсон вельвет –  $3,79 \pm 0,49$  %. Найбільший вміст золи загальної спостерігався для сорту Соната біла, найнижчий – для сорту Абрикосова парасолька.
4. Найбільший вихід екстрактивних речовин з досліджуваної сировини спостерігався при використанні 70 % етанолу.

## РОЗДІЛ 3

### ВИВЧЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ТРАВІ РОТИКІВ САДОВИХ

#### **3.1 Одержання водних і водно-етанольних витяжок із досліджуваної сировини**

*Одержання водних витяжок.* Близько 10,0 г сировини, що досліджували, подрібнену до розміру часток 2-3 мм, заливали 10-кратною кількістю води та нагрівали зі зворотним холодильником на киплячій водяній бані протягом 30 хв. Одержану витяжку фільтрували через паперовий фільтр. Екстракцію сировини проводили ще двічі новими порціями екстрагенту. Об'єднані витяжки концентрували до 50,0 мл і використовували для дослідження полісахаридів, фенолкарбонових кислот, дубильних речовин, сапонінів, органічних та амінокислот [2, 15].

*Одержання водно-етанольних витяжок.* Екстракцію 10,0 г сировини проводили 50 % та 70 % етанолом за аналогічною методикою. Об'єднані витяжки концентрували у вакуумі до 50,0 мл. Одержані витяжки використовували для виявлення флавоноїдів, антоціанів, іридоїдів, алкалоїдів, хлорофілів [2, 15].

#### **3.2 Реакції ідентифікації**

Дослідження основних груп БАР у траві ротиків садових було проведено з використанням загальноприйнятих хімічних реакцій ідентифікації [2, 15].

### 3.2.1 Вуглеводи

Вільні та зв'язані цукри. Наявність вільних та зв'язаних цукрів у досліджуваній сировині підтверджували реакцією з реактивом Фелінга. Зв'язані цукри визначали після гідролізу кислотою хлоридною. Наявність цегельно-червоного осаду закису купруму свідчив про присутність відновлюючих цукрів [2, 15].

Для визначення наявності речовин глікозидної природи було проведено реакцію з 20 % етанольним розчином  $\alpha$ -нафтолу. В результаті проведеної реакції спостерігали вишнево-червоне кільце на межі розподілу шарів, що свідчило про наявність вільних та зв'язаних цукрів [2, 15].

Пектинові речовини. Встановлення наявності пектинових речовин проводили реакцією з карбазолом. По 0,5 г подрібненої досліджуваної сировини вміщували в стакани місткістю 50 мл, в кожний додавали 15 мл 2 % розчину натрію карбонату з натрію гідроксиду, нагрівали протягом 20 хв на киплячій водяній бані, ретельно перемішуючи. Після чого вміст пробірки переносили у центрифужні пробірки за допомогою 20 мл гарячої води, центрифугували протягом 5 хв при 2000 об/хв, зливаючи надосадову рідину у колби місткістю 100 мл. Осади промивали ще двічі порціями по 20 мл води, центрифугували у тих же умовах та переносили промивні води в ті ж колби. Розчини охолоджували до кімнатної температури і перемішували. До 1 мл одержаних розчинів додавали по 0,25 мл 0,5 % розчину карбазолу і 5 мл кислоти сульфатної концентрованої, перемішували і нагрівали протягом 10 хв. Наявність червоно-фіолетового забарвлення свідчила про присутність галактуранової кислоти [2, 15].

Полісахариди. Утворення білого аморфного осаду при додаванні чотирикратного об'єму 96 % етанолу до 20 мл концентрованих водних витяжок свідчило про наявність полісахаридів у досліджуваній сировині [2, 5, 15].

### 3.2.2 Флавоноїди

Попередні дослідження наявності флавоноїдів проводили у водно-етанольних витяжках з досліджуваної сировини за допомогою кольорових реакцій: ціанідинова реакція в модифікації за Бріантом (рожеве забарвлення водного шару було більш інтенсивним, ніж бутанольного, що свідчило про перевагу глікозидів над агліконами), з ферумом (III) хлоридом (утворювалось темно-зелене забарвлення), 10 % етанольним розчином калію гідроксидом (жовто-коричневе забарвлення реакційної суміші), 2 % етанольним розчином алюмінію хлориду (жовто-зелене забарвлення реакційної суміші); осадової реакції: з 2 % розчином плумбуму ацетатом (утворювався жовтий осад) [2, 15].

### 3.2.3 Антоціани

Для виявлення антоціанів витяжки одержували екстракцією 0,1 М розчином хлористоводневої кислоти (1:10) при настоюванні. Наявність антоціанів у досліджуваній сировині підтверджували хімічними реакціями, які базуються на здатності антоціанів змінювати забарвлення в залежності від значення рН середовища.

Яскраво-червоне забарвлення реакційної суміші при проведенні реакції з 10 % хлористоводневою кислотою, синьо-зелене забарвлення реакційної суміші при проведенні реакції з 10 % розчином натрію гідроксиду, утворення аморфного осаду синьо-зеленого кольору (що пояснюється накладенням кольорів: флавони, флавоноли (яскраво-жовтий) і антоціани (синій)) при проведенні реакції з 10 % розчином плумбуму (II) ацетату основним свідчать про наявність антоціанів у траві ротиків садових усіх досліджуваних сортів [2, 15].

### 3.2.4 Дубильні речовини

Виявлення дубильних речовин у досліджуваній сировині проводили хімічними реакціями, використовуючи при цьому водні витяжки.

Присутність дубильних речовин у витяжках, що досліджувалися, доводили наступні реакції: з розчином желатини (спостерігали утворення каламуті, яка при додаванні надлишку реактиву зникала), з 1 % розчином хініну гідрохлориду (утворювався білий аморфний осад), із феруму (III) амонію сульфатом (утворення чорно-зеленого забарвлення свідчило про наявність конденсованих дубильних речовин) [2, 15].

### **3.2.5 Іридоїди**

Іридоїди виявляли у водно-етанольних витяжках з досліджуваної сировини.

Позитивний результат реакції з реактивом Трим-Хілла (з'являлося темно-синє забарвлення реакційної суміші) та реакції з реактивом Шталя (поява синьо-зеленого забарвлення) свідчив про наявність у досліджуваній сировині іридоїдів [2, 15].

### **3.2.6 Сапоніни**

Для визначення наявності сапонінів використовували водні витяжки з трави ротиків садових.

Позитивний результат проби піноутворення підтвердив наявність сапонінів у водних витяжках, що досліджувалися. В результаті реакцій з баритовою водою та 10 % розчином плюмбуму ацетату спостерігали утворення осадів; синьо-зелене забарвлення розчину в результаті реакції Лафона та червоно-коричневе забарвлення розчину в результаті реакції Сальковського підтвердили наявність сапонінів.

При визначенні хімічної природи сапонінів в усіх досліджуваних об'єктах у кислому та лужному середовищі стовпчик піни був однаковий за об'ємом та стійкістю, що свідчило про тритерпенову природу сапонінів [2, 15].



### **3.2.7 Нітрогеновмісні сполуки**

Виявлення амінокислот. Амінокислоти виявляли у водних витяжках за допомогою реакції з 0,2 % розчином нінгідрину. Про наявність амінокислот свідчила поява червоно-фіолетового забарвлення розчину у пробірці [2].

Виявлення алкалоїдів. Для виявлення алкалоїдів витяжки одержували екстракцією з 1 % хлористоводневою кислотою. Про наявність алкалоїдів у досліджуваних зразках свідчила поява оранжевого осаду при взаємодії з реактивом Драгендорфа, коричневого осаду з реактивом Шейблера та зеленого осаду з реактивом Зонненштейна [15].

### **3.2.8 Хлорофіли**

Для проведення ідентифікації хлорофілів було використано етанольні витяжки.

Визначення хлорофілів проводили за допомогою хімічної реакції з 10 % розчином купруму сульфату, внаслідок якої бензеновий шар, який містив хлорофіли, забарвлювався в яскраво-зелений колір [2, 5].

## **3.3 Хроматографічний аналіз**

### **3.3.1 Амінокислоти**

Виявлення амінокислот проводили за допомогою ПХ водних і водно-етанольних витяжок з досліджуваної сировини у рухомій фазі н-бутанол - кислота оцтова льодяна-вода (4:1:2) методом трикратного розвинення хроматограм, який дозволяє фронту розчинника пройти більшу відстань при тій самій довжині листа паперу [2, 19].

Для проявлення амінокислот використовували 0,1 % розчин нінгідрину в етанолі, після чого хроматограму нагрівали в сушильній шафі при 96°C до появи червоно-фіолетових зон амінокислот [2, 19].

В результаті проведеного аналізу у траві ротиків садових усіх 4 сортів доведено наявність 10 амінокислот – валіну, лейцину, метіоніну, аргініну, проліну, триптофану, гістидину, аланіну, глутамінової і аспарагінової кислот.

### **3.3.2 Органічні кислоти**

Органічні кислоти ідентифікували у водних витяжках методом ПХ у рухомих фазах 96 % етанол – хлороформ – аміак концентрований – вода (70 : 40 : 20 : 2) та н-бутанол – мурашина кислота – вода (30 : 5 : 10), методом ТШХ у рухомій фазі етилацетат – оцтова кислота льодяна – мурашина кислота – вода (100:11:11:25) за жовтим забарвленням зон флуоресценції на синьому фоні у денному світлі після обробки реактивами 0,05% розчином бромтимолового синього, 0,05% розчином бромфенолового синього та 0,05% розчином натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту у порівнянні зі стандартними зразками органічних кислот [2, 15, 19].

В результаті хроматографування у траві ротиків садових усіх 4 сортів було виявлено яблучну, аскорбінову, щавлеву та бурштинову кислоти.

### **3.3.3 Фенолкарбонові кислоти**

Для виявлення даної групи сполук використовували водні витяжки сировини, які досліджували методом ПХ у рухомих фазах 2 % кислота оцтова та 15 % кислота оцтова з достовірними зразками гідроксикоричних кислот [2, 15, 19]. У витяжках було виявлено 4 речовини з блакитною та фіолетовою флуоресценцією, яка посилювалась при обробці хроматограм парами аміаку.

На підставі порівняння з достовірними зразками ці речовини були ідентифіковані як хлорогенова, неохлорогенова, ферулова та кофейна кислоти.

Одна сполука не мала флуоресценції в УФ-світлі, проте після обробки хроматограми 1% розчином феруму (III) хлориду проявлялась у вигляді темно-сірої зони у денному світлі. Зона, що відповідала цій сполуці,

знаходилась на рівні зони флуоресценції референтного зразку кислоти галової, що дозволило нам припустити наявність даної сполуки у досліджуваній сировині.

### **3.3.4 Флавоноїди**

Наявність флавоноїдів вивчали методом ПХ у рухомих фазах н-бутанол - кислота оцтова льодяна - вода (4:1:2), 2 % кислота оцтова, 5 % кислота оцтова, 15 % кислота оцтова, завдяки якому при денному світлі, флуоресценції в УФ-світлі та після обробки парами аміаку, 1 % етанольним розчином алюмінію (III) хлориду, 5 % етанольним розчином алюмінію (III) хлориду та 10 % етанольним розчином калію гідроксиду не менше 7 речовин було віднесено до флавоноїдів [2, 15, 19].

### **3.3.5 Хлорофіли**

Для проведення ідентифікації хлорофілів було використано етанольні витяжки з досліджуваної сировини.

Наявність хлорофілів визначали методом ТШХ у системах розчинників хлороформ-етанол (6:3) та толуєн – етилацетат - кислота оцтова льодяна (12:4:0,5) [2, 5, 15, 19].

Наявність 3 зон з червоною флуоресценцією в УФ-світлі, що не зникла після висушування хроматограм, підтверджує присутність хлорофілів у траві ротиків садових досліджуваних сортів.

## **Висновки до розділу 3**

1. Хімічними реакціями та хроматографічними методами аналізу у траві ротиків садових 4 сортів попередньо ідентифіковані такі групи біологічно активних сполук, як вільні та зв'язані цукри, пектинові речовини, органічні та фенолкарбоніві кислоти, флавоноїди, антоціани, дубильні речовини конденсованої групи, іридоїди, тритерпенові сапоніни, хлорофіли,

нітрогеновмісні сполуки (амінокислоти та алкалоїди).

2. У порівнянні зі стандартними зразками у траві ротиків садових усіх 4 сортів було ідентифіковано 10 амінокислот (валін, лейцин, метіонін, аргінін, пролін, триптофан, гістидин, аланін, глютамінова та аспарагінова кислоти), 4 органічних кислоти (яблучну, аскорбінову, шавлеву та бурштинову), 5 фенолкарбонових кислот (хлорогенову, неохлорогенову, ферулову, кофейну та галову), хлорофіли та 7 флавоноїдів.
3. Виявлені БАР розширюють відомості про хімічний склад досліджуваної сировини і створюють передумови для подальшого її фітохімічного дослідження.

## РОЗДІЛ 4

### ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ТРАВІ РОТИКІВ САДОВИХ

Кількісний вміст основних груп БАР у траві ротиків садових встановлено методами перегонки з водяною парою (ефірна олія) та спектрофотометрії на спектрофотометрі Optizen POP (Корея) (сума гідроксикоричних кислот, сума флавоноїдів, сума танінів у перерахунку на пірогалол, сума іридоїдів) [4, 6-10].

#### 4.1 Визначення вмісту гідроксикоричних кислот

Вміст гідроксикоричних кислот визначали методом спектрофотометрії за методикою ДФУ 2.0, т. 3, монографія «Кропиви листя<sup>N</sup>» [8].

Вміст гідроксикоричних кислот ( $X$ , %) у перерахунку на хлорогенову кислоту розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times 1000}{188 \times m}, \quad (4.1)$$

де:

$A$  - оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 525 нм;

$m$  - маса наважки випробовуваної сировини, г.

Результати визначення представлено у табл. 4.1.

*Таблиця 4.1*

#### Вміст гідроксикоричних кислот у траві ротиків садових

m	n	$X_i$	$X_{\text{ср}}$	$S^2$	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{ср}}$ , %
Соната біла									
5	4	1,34	1,21	0,24755	0,222508	0,95	2,78	1,21 ± 0,02	1,12
		1,47							
		1,42							
		1,18							
		0,98							

m	n	X <sub>i</sub>	X <sub>сеп</sub>	S <sup>2</sup>	S <sub>сеп</sub>	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε <sub>сеп</sub> , %
<b>Абрикосова парасолька</b>									
5	4	1,53	1,42	0,23521	0,216892	0,95	2,78	1,42 ± 0,03	2,46
		1,64							
		1,60							
		1,40							
		1,22							
<b>Монтего Парпл</b>									
5	4	1,23	1,08	0,25905	0,227617	0,95	2,78	1,08 ± 0,01	2,59
		1,37							
		1,31							
		1,05							
		0,82							
<b>Кримсон вельвет</b>									
5	4	1,47	1,35	0,23869	0,218490	0,95	2,78	1,35 ± 0,02	4,39
		1,58							
		1,54							
		1,32							
		1,14							

Дані, наведені у табл. 4.1, свідчать, що вміст гідроксикоричних кислот у перерахунку на кислоту хлорогенову у траві ротиків садових сорту Соната біла дорівнював 1,21±0,02 %, сорту Абрикосова парасолька – 1,42±0,03 %, сорту Монтего Парпл – 1,08±0,01 %, сорту Кримсон вельвет – 1,35±0,02 %.

#### 4.2 Визначення вмісту флавоноїдів

Вміст суми флавоноїдів визначали методом спектрофотометрії за методикою ДФУ 2.0, доповнення 1, монографія «Софори квітки» [6, 9].

Вміст флавоноїдів (X, %) у перерахунку на рутин розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times 1000}{m \times 37}, \quad (4.2)$$

де:

$A$  – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 425 нм;

$m$  – маса наважки випробовуваної сировини, г.

Результати визначення представлено у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

**Вміст суми флавоноїдів у траві ротиків садових**

m	n	$X_i$	$X_{\text{сеп}}$	$S^2$	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сеп}}$ , %
<b>Соната біла</b>									
5	4	2,11	2,03	0,21851	0,209048	0,95	2,78	2,03 ± 0,08	2,63
		2,18							
		2,15							
		2,01							
		1,89							
<b>Абрикосова парасолька</b>									
5	4	2,25	2,18	0,21638	0,208028	0,95	2,78	2,18 ± 0,11	2,53
		2,32							
		2,29							
		2,16							
		2,05							
<b>Монтего Парпл</b>									
5	4	1,96	1,87	0,22136	0,210410	0,95	2,78	1,87 ± 0,07	3,28
		2,04							
		2,00							
		1,85							
		1,72							
<b>Кримсон вельвет</b>									
5	4	2,35	2,28	0,21519	0,207455	0,95	2,78	2,28 ± 0,12	2,29
		2,42							
		2,39							
		2,26							
		2,16							

За даними табл. 4.2, вміст суми флавоноїдів у перерахунку на рутин у траві ротиків садових сорту Соната біла дорівнював  $2,03 \pm 0,08$  %, сорту

Абрикосова парасолька –  $2,18 \pm 0,11$  %, сорту Монтего Парпл –  $1,87 \pm 0,07$  %, сорту Кримсон вельвет –  $2,28 \pm 0,12$  %.

### 4.3 Визначення вмісту танінів

Вміст танінів у перерахунку на пірогалол визначали методом спектрофотометрії за методикою ДФУ 2.0, т. 1, монографія «Визначення танінів у лікарських засобах рослинного походження» [6].

Вміст суми танінів ( $X$ , %) у перерахунку на пірогалол розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times m_0 \times 62,5 \times 100}{A_0 \times m \times (100 - W)}, \quad (4.3)$$

де:

$A$  – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 760 нм;

$A_0$  – оптична густина стандартного розчину пірогалолу за довжини хвилі 760 нм;

$m$  – маса наважки випробовуваної сировини, г;

$m_0$  – маса наважки пірогалолу, г;

$W$  – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати визначення представлено у табл. 4.3.

Таблиця 4.3

#### Вміст суми танінів у траві ротиків садових

m	n	$X_i$	$X_{\text{сер}}$	$S^2$	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}$ , %
Соната біла									
5	4	1,13	0,97	0,21320	0,206493	0,95	2,78	$0,97 \pm 0,05$	5,18
		1,00							
		1,23							
		0,93							
		0,94							



m	n	$X_i$	$X_{\text{сеп}}$	$S^2$	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сеп}}$ , %
<b>Абрикосова парасолька</b>									
5	4	1,18	1,02	0,21381	0,206790	0,95	2,78	1,02 ± 0,03	3,36
		1,05							
		1,27							
		0,99							
		1,00							
<b>Монтего Парпл</b>									
5	4	1,28	1,14	0,20946	0,204676	0,95	2,78	1,14 ± 0,04	4,91
		1,17							
		1,36							
		1,11							
		1,12							
<b>Кримсон вельвет</b>									
5	4	1,22	1,07	0,21182	0,205825	0,95	2,78	1,07 ± 0,03	3,48
		1,10							
		1,30							
		1,04							
		1,05							

Дані, наведені у табл. 4.3, свідчать, що вміст танінів у перерахунку на пірогалол у траві ротиків садових сорту Соната біла дорівнював  $0,97 \pm 0,05$  %, сорту Абрикосова парасолька –  $1,02 \pm 0,03$  %, сорту Монтего Парпл –  $1,14 \pm 0,04$  %, сорту Кримсон вельвет –  $1,07 \pm 0,03$  %.

#### 4.4 Визначення вмісту іридоїдів

Кількісне визначення іридоїдів у траві ротиків садових проводили методом спектрофотометрії, оскільки саме у цих видах сировини було підтверджено наявність даної групи БАР [10].

Точну наважку 5,0 г подрібненої сировини трави (листя) самосилу гайового поміщали у колбу місткістю 200 мл та додавали 50 мл 70 % етанолу.

Колбу нагрівали зі зворотним холодильником на водяній бані протягом 45 хв. Після охолодження витяжки її фільтрували у мірну колбу місткістю 100 мл. Сировину у колбі заливали 50 мл 70 % етанолу, нагрівали зі зворотним холодильником на водяній бані протягом 30 хв, охолоджували, фільтрували у та доводили об'єм розчину до позначки 70 % етанолом.

Відбирали 5 мл витяжки, поміщали в мірну колбу місткістю 25 мл, доводили до позначки водою очищеною, перемішували та пропускали крізь скляну колонку, заповнену алюмінію оксидом.

У мірну колбу місткістю 25 мл поміщали 5 мл елюату, додавали 5 мл лужного розчину гідроксиламіну та витримували протягом 20 хв. Потім до вмісту колби додавали 10 мл 1 М розчину хлористоводневої кислоти та доводили 1 % розчином феруму (III) хлориду у 0,1 М розчині хлористоводневої кислоти до позначки, перемішували і вимірювали оптичну густину на спектрофотометрі за довжини хвилі 512 нм.

Компенсаційний розчин складався з 5 мл води очищеної, 5 мл лужного розчину гідроксиламіну, 10 мл 1 М розчину хлористоводневої кислоти, об'єм доводили до 25 мл 1 % розчином феруму (III) хлориду в 0,1 М розчині хлористоводневої кислоти [10].

Вміст іридоїдів (X, %) у перерахунку на гарпагіду ацетат і абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \cdot 100 \cdot 25 \cdot 25 \cdot 100}{56,03 \cdot m \cdot 5 \cdot 5 \cdot (100 - W)}, \quad (4.4)$$

де A – оптична густина досліджуваного розчину;

56,03 – питомий показник поглинання гарпагіду ацетату за довжини хвилі 512 нм;

m – наважка сировини, г;

W – втрата у масі при висушуванні сировини, %.

Результати визначення представлено у табл. 4.4.

## Вміст іридоїдів у траві ротиків садових

m	n	$X_i$	$X_{\text{сеп}}$	$S^2$	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сеп}}$ , %
<b>Соната біла</b>									
5	4	0,49	0,45	0,01188	0,048752	0,95	2,78	0,45 ± 0,02	3,12
		0,52							
		0,51							
		0,37							
		0,40							
<b>Абрикосова парасолька</b>									
5	4	0,54	0,51	0,01091	0,046719	0,95	2,78	0,51 ± 0,03	2,47
		0,57							
		0,56							
		0,44							
		0,47							
<b>Монтего Парпл</b>									
5	4	0,40	0,36	0,01435	0,053572	0,95	2,78	0,36 ± 0,02	4,37
		0,45							
		0,43							
		0,26							
		0,30							
<b>Кримсон вельвет</b>									
5	4	0,35	0,29	0,01806	0,060093	0,95	2,78	0,29 ± 0,01	3,61
		0,40							
		0,38							
		0,17							
		0,21							

Дані, наведені у табл. 4.4, свідчать, що вміст іридоїдів у перерахунку на гарпагіду ацетат у траві ротиків садових сорту Соната біла дорівнював  $0,45 \pm 0,02$  %, сорту Абрикосова парасолька –  $0,51 \pm 0,03$  %, сорту Монтего Парпл –  $0,36 \pm 0,02$  %, сорту Кримсон вельвет –  $0,29 \pm 0,01$  %.

#### 4.5 Визначення вмісту ефірної олії

Визначення кількісного вмісту ефірної олії проводили методом перегонки з водяною парою за методикою ДФУ 2.0, т. 1, загальна стаття 2.8.12 «Визначення вмісту ефірних олій в лікарській рослинній сировині» [4, 7]. Перегонку проводили протягом 2 години.

Одержана ефірна олія – прозора масляниста рідина світло-жовтого кольору, запах сильний, специфічний, смак пекучий.

Кількісний вміст ефірної олії ( $X$ , %) у перерахунку на абсолютно суху сировину обчислювали за формулою:

$$X = \frac{V \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}, \quad (4.5)$$

де  $V$  – об'єм ефірної олії, мл;

$m$  – маса наважки сировини, г;

$W$  – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати визначення представлено у табл. 4.5.

Таблиця 4.5

#### Вміст ефірної олії у траві ротиків садових

m	n	$X_i$	$X_{\text{сер}}$	$S^2$	$S_{\text{сер}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сер}}$ , %
Соната біла									
5	4	0,76	0,74	0,00912	0,042711	0,95	2,78	0,74 ± 0,04	1,05
		0,78							
		0,77							
		0,69							
		0,71							
Абрикосова парасолька									
5	4	0,73	0,71	0,00926	0,043037	0,95	2,78	0,71 ± 0,03	1,85
		0,75							
		0,75							
		0,66							
		0,68							

m	n	$X_i$	$X_{\text{сеп}}$	$S^2$	$S_{\text{сеп}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\text{сеп}}$ , %
<b>Монтего Парпл</b>									
5	4	0,80	0,78	0,00896	0,042330	0,95	2,78	0,78 ± 0,02	1,09
		0,82							
		0,81							
		0,74							
		0,75							
<b>Кримсон вельвет</b>									
5	4	0,77	0,75	0,00908	0,042610	0,95	2,78	0,75 ± 0,03	1,79
		0,79							
		0,78							
		0,70							
		0,72							

Дані, наведені у табл. 4.5, свідчать, що вміст ефірної олії у траві ротиків садових сорту Соната біла дорівнював  $0,74 \pm 0,04$  %, сорту Абрикосова парасолька –  $0,71 \pm 0,03$  %, сорту Монтего Парпл –  $0,78 \pm 0,02$  %, сорту Кримсон вельвет –  $0,75 \pm 0,03$  % [4].

Узагальнені дані табл. 4.1-4.5 наведені на рис. 4.1.

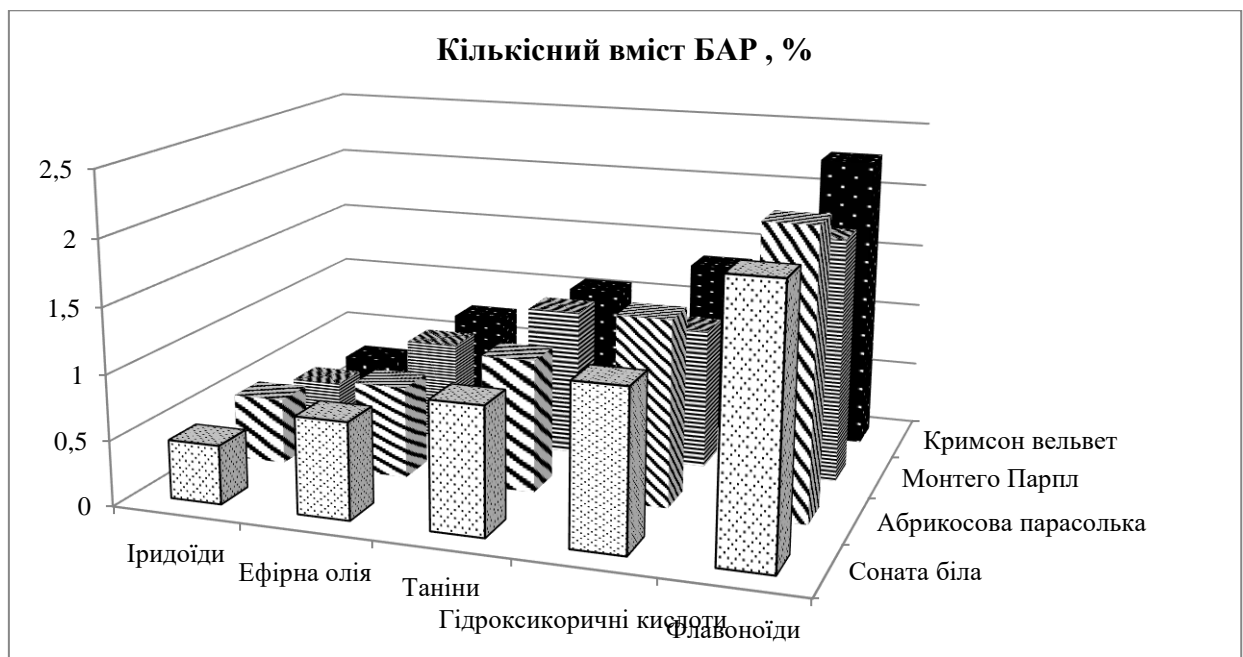


Рис. 4.1 Кількісний вміст БАР у траві ротиків садових 4 сортів

Встановлено, що максимальний вміст гідроксикоричних кислот та флавоноїдів спостерігається у траві ротиків садових сортів Абрикосова парасолька та Кримсон вельвет ( $1,42 \pm 0,03$  %,  $1,35 \pm 0,02$  % та  $2,18 \pm 0,11$  %,  $2,28 \pm 0,12$  % відповідно), вміст танінів – у сортах Монтего Парпл та Кримсон вельвет ( $1,14 \pm 0,04$  % та  $1,07 \pm 0,03$  % відповідно), вміст іридоїдів переважав сортах Соната біла та Абрикосова парасолька ( $0,45 \pm 0,02$  % та  $0,51 \pm 0,03$  % відповідно), вміст ефірної олії – у сортах Монтего Парпл і Кримсон вельвет ( $0,78 \pm 0,02$  % і  $0,75 \pm 0,03$  % відповідно).

Таким чином, за вмістом БАР домінує трава ротиків садових сорту Кримсон вельвет, дещо поступається їй трава ротиків садових сорту Абрикосова парасолька.

#### **Висновки до розділу 4**

1. Кількісний вміст основних груп БАР у траві ротиків садових 4 досліджуваних сортів встановлено методами перегонки з водяною парою (ефірна олія) та спектрофотометрії на спектрофотометрі Optizen POP (Корея) (сума гідроксикоричних кислот, сума флавоноїдів, сума танінів у перерахунку на пірогалол, сума іридоїдів).
2. Методом перегонки з водяною парою було визначено вміст ефірної олії у траві ротиків садових, який для сорту Соната біла дорівнював  $0,74 \pm 0,04$  %, сорту Абрикосова парасолька –  $0,71 \pm 0,03$  %, сорту Монтего Парпл –  $0,78 \pm 0,02$  %, сорту Кримсон вельвет –  $0,75 \pm 0,03$  %.
3. Спектрофотометричним методом встановлено вміст БАР:
  - вміст гідроксикоричних кислот у перерахунку на кислоту хлорогенову у траві ротиків садових сорту Соната біла дорівнював  $1,21 \pm 0,02$  %, сорту Абрикосова парасолька –  $1,42 \pm 0,03$  %, сорту Монтего Парпл –  $1,08 \pm 0,01$  %, сорту Кримсон вельвет –  $1,35 \pm 0,02$  %.

- суми флавоноїдів у перерахунку на рутин у траві ротиків садових сорту Соната біла дорівнював  $2,03 \pm 0,08$  %, сорту Абрикосова парасолька –  $2,18 \pm 0,11$  %, сорту Монтего Парпл –  $1,87 \pm 0,07$  %, сорту Кримсон вельвет –  $2,28 \pm 0,12$  %.
  - вміст танінів у перерахунку на пірогалол у траві ротиків садових сорту Соната біла дорівнював  $0,97 \pm 0,05$  %, сорту Абрикосова парасолька –  $1,02 \pm 0,03$  %, сорту Монтего Парпл –  $1,14 \pm 0,04$  %, сорту Кримсон вельвет –  $1,07 \pm 0,03$  %.
  - вміст іридоїдів у перерахунку на гарпагіду ацетат у трави ротиків садових сорту Соната біла дорівнював  $0,45 \pm 0,02$  %, сорту Абрикосова парасолька –  $0,51 \pm 0,03$  %, сорту Монтего Парпл –  $0,36 \pm 0,02$  %, сорту Кримсон вельвет –  $0,29 \pm 0,01$  %.
4. Одержані експериментальні дані будуть використані при стандартизації сировини ротиків садових та розробці відповідних розділів методів контролю якості на ротиків садових траву.

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз джерел літератури показав, що ротики садові мають багатий хімічний склад і виявляють широкий спектр фармакологічної активності, антимікробну, інсектицидну, цитотоксичну, антиоксидантну. Однак знайдені відомості стосуються тільки квіток ротиків садових, інформації щодо вивчення трави не знайдено. Тому фітохімічне вивчення трави ротиків садових флори України є перспективним.
2. Методом гравіметрії у траві ротиків садових 4 сортів визначено показники якості за вимогами ДФУ. Втрата в масі при висушуванні для трави ротиків садових сорту Соната біла становила  $7,58 \pm 0,33$  %, сорту Абрикосова парасолька –  $7,81 \pm 0,34$  %, сорту Монтего Парпл –  $8,03 \pm 0,37$  %, сорту Кримсон вельвет –  $7,22 \pm 0,35$  %. Вміст золи загальної для трави ротиків садових сорту Соната біла дорівнював  $4,51 \pm 0,59$  %, сорту Абрикосова парасолька –  $3,17 \pm 0,42$  %, сорту Монтего Парпл –  $4,01 \pm 0,51$  %, сорту Кримсон вельвет –  $3,79 \pm 0,49$  %. Найбільший вміст золи загальної спостерігався для сорту Соната біла, найнижчий – для сорту Абрикосова парасолька. Найбільший вихід екстрактивних речовин з досліджуваної сировини спостерігався при використанні 70 % етанолу.
3. Хімічними реакціями та хроматографічними методами аналізу у траві ротиків садових 4 сортів попередньо ідентифіковані такі групи біологічно активних сполук, як вільні та зв'язані цукри, пектинові речовини, органічні та фенолкарбонові кислоти, флавоноїди, антоціани, дубильні речовини конденсованої групи, іридоїди, тритерпенові сапоніни, хлорофіли, нітрогеновмісні сполуки (амінокислоти та алкалоїди). У порівнянні зі стандартними зразками у траві ротиків садових усіх 4 сортів було ідентифіковано 10 амінокислот (валін, лейцин, метіонін, аргінін, пролін, триптофан, гістидин, аланін, глутамінова та аспарагінова кислоти), 4 органічних кислоти (яблучну, аскорбінову, щавлеву та бурштинову), 5 фенолкарбонових кислот (хлорогенову, неохлорогенову, ферулову,



кофейну та галову), хлорофіли та 7 флавоноїдів.

4. Кількісний вміст основних груп БАР у траві ротиків садових 4 досліджуваних сортів встановлено методами перегонки з водяною парою (ефірна олія) та спектрофотометрії на спектрофотометрі Optizen POP (Корея) (сума гідроксикоричних кислот, сума флавоноїдів, сума танінів у перерахунку на пірогалол, сума іридоїдів). Встановлено, що максимальний вміст гідроксикоричних кислот та флавоноїдів спостерігається у траві ротиків садових сортів Абрикосова парасолька та Кримсон вельвет ( $1,42 \pm 0,03$  %,  $1,35 \pm 0,02$  % та  $2,18 \pm 0,11$  %,  $2,28 \pm 0,12$  % відповідно), вміст танінів – у сортах Монтего Парпл та Кримсон вельвет ( $1,14 \pm 0,04$  % та  $1,07 \pm 0,03$  % відповідно), вміст іридоїдів переважав сортах Соната біла та Абрикосова парасолька ( $0,45 \pm 0,02$  % та  $0,51 \pm 0,03$  % відповідно), вміст ефірної олії – у сортах Монтего Парпл і Кримсон вельвет ( $0,78 \pm 0,02$  % і  $0,75 \pm 0,03$  % відповідно). Таким чином, за вмістом БАР домінує трава ротиків садових сорту Кримсон вельвет, дещо поступається їй трава ротиків садових сорту Абрикосова парасолька.
5. Одержані експериментальні дані будуть використані при стандартизації сировини ротиків садових та розробці відповідних розділів методів контролю якості на ротиків садових траву.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Антирinum великий (ротики): Енциклопедія рослин садових та кімнатних: Довідкове видання / уклад. Ануфрієва С. В. Донецьк: ТОВ «Глорія Трейд», 2013. С. 47. 224 с.
2. Биологически активные вещества растений: выделение, разделение, анализ / Г.Д. Бердимуратова, Р.А. Муzychкина, Д.Ю. Корулькин, и др. Алматы: Атамұра, 2006. 438 с.
3. Бугаёв И.В. Научные и народные названия растений и грибов: Научно-популярное издание. Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. 688 с.
4. Григоренко А. О., Новосел О. М., Кисличенко В. С. Визначення вмісту ефірної олії у надземній частині левиного зіву великого. *Youth pharmacy science*: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Харків, 7-8 грудня 2022 р.). Харків: НФаУ, 2022. С. 30-31.
5. Гриненко У. В., Журавель И. А. Идентификация и количественное определение содержания хлорофиллов и каротиноидов в листьях шпината огородного сортов «Красавец полесья» и «Фантазия». *Рецепт*. 2018. Т. 21, № 2. С. 226-230.
6. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид., 1 допов. Х.: Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.
7. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. Т. 1. 1128 с.
8. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. Т. 3. 732 с.

9. Крутських А. А., Кисличенко В. С., Омельченко З. І. Ідентифікація та визначення кількісного вмісту флавоноїдів у льонку звичайного (*Linaria vulgaris* Mill.) траві. Фармацевтичний журнал. 2016. № 1. С. 56-58.
10. Крутських, А. А., Кисличенко В. С., Омельченко З. І. Дослідження іридоїдів льонку звичайного трави. *Фітотерапія. Часопис*. 2016. № 3. С. 56-58.
11. Львиный зев или антирринум на дачном участке [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://agrostory.com/info-centre/fans/lvinyy-zev-ili-antirrinum-na-dachnom-uchastke/> (дата звернення: 8.12.2022). Назва з екрану.
12. Олейнікова О. М.. Ротики садові: Садові декоративні рослини. Харків : «Веста», 2010. С. 71.
13. Определение биологически активных веществ в траве львиного зева (*Antirrhinum*) / Сергалиева М.У., Карова Д.Н., Гагаева К.А., и др. *Молодёжь и медицинская наука*. Материалы V Межвузовской научно-практической конференции молодых ученых. 2018. С. 387-389.
14. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. Киев: Наукова думка, 1987. 548 с.
15. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др.; под общ. ред. В. Н. Ковалева. Х.: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2003. 512 с.
16. Прокопчук В. М. Первинна інтродукційна оцінка сортів *Antirrhinum majus* в умовах біостанціонуру Вінницького національного аграрного університету. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 7(1). С. 113–120.
17. Ротики: вирощування з насіння, садіння і догляд, види і сорти. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://asterias.od.ua/567-rotiki-viroshchuvannya-z-nasinnya-sadinnya-i-doglyad-vidi-i-sorti.html> (дата звернення: 8.12.2022). Назва з екрану.

18. Ханбабаева О.Е., Заренкова Е.Г. Классификация львиного зева (*Antirrhinum majus* L.) и направления использования его в ландшафтном дизайне. *Вестник ландшафтной архитектуры*. 2013. № 1. С. 100-101.
19. Шаршунова М. Тонкослойная хроматография в фармации и клинической биохимии: в 2-х ч. / М. Шаршунова, В. Шварц, Ч. Михалец; под ред. В. Г. Берукина, С. Д. Соколова. М.: Мир, 1980. 526 с.
20. Al-Snafi A. E. The pharmacological importance of *Antirrhinum majus* - a review. *Asian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 2015. V. 5. P. 313–320.
21. *Antirrhinum majus* L. flower extract inhibits cell growth and metastatic properties in human colon and lung cancer cell lines / Seo J, Lee J, Yang HY, Ju J. *Food Sci Nutr*. 2020. V. 8(11). P. 6259–6268.
22. *Antirrhinum majus* L. (Ротики садові). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://identify.plantnet.org/uk/the-plant-list/species/Antirrhinum%20majus%20L./data> (дата звернення: 8.12.2022). Назва з екрану.
23. Aziz N.A., Mahgoub M., Mazher A. Physiological effect of phenylalanine and tryptophan on the growth and chemical constituents of *Antirrhinum majus* plants. *Ozean J Appl Sci*. 2009. V. 2(4). P. 399–407.
24. Beninger C.W., Cloutier R.R., Grodzinski B. The iridoid glucoside, antirrhinoside, from *Antirrhinum majus* L. has differential effects on two generalist insect herbivores. *Journal of Chemical Ecology*. 2008. T. 34. № 5. С. 591-600.
25. Chemical analysis, cytotoxicity and antimicrobial studies by snapdragon: A medicinal plant / Riaz M., Rasool N., Bukhari S. et al. *Asian Journal of Chemistry*. 2013. V. 25(10). P. 5479–5482.
26. Chemical composition of the edible flowers, pansy (*Viola wittrockiana*) and snapdragon (*Antirrhinum majus*) as new sources of bioactive compounds. / Gonzalez-Barrio R., Periago M. J., Luna-Recio C. et al. *Food Chemistry*. 2018. V. 252. P. 373–380.

27. Edible flowers – A new promising source of mineral elements in human nutrition / Rop, O., Mlcek, J., Jurikova, T. et al. *Molecules*. 2012. V. 17(6). P. 6672–6683.
28. Franzyk H., Frederiksen S. M., Rosendal Jensen S. Synthesis of antirrhinolide, a new lactone from *Antirrhinum majus*. *European Journal of Organic Chemistry*. 1998. V. 8. P. 1665–1667.
29. Kumar G. A. review of the chemical constituents and pharmacological activities of *Antirrhinum majus* (snapdragon). *IP Int J Comprehensive Adv Pharmacol*. 2022. V. 7(2). P. 72-76.
30. Lim T.K. Edible Medicinal and Non Medicinal Plants. Volume 8, Flowers. Springer: Science+Business Media Dordrecht, 2014. 1024 p.
31. Ramadan M.F., El-Shamy H. *Antirrhinum majus* seed oil: Characterization of fatty acids, bioactive lipids and radical scavenging potential. *Ind Crops Prod*. 2013. V. 42. P. 373-379.
32. Saqallah F. G., Hamed W. M., Talib W. H. In vivo evaluation of *Antirrhinum majus* wound-healing activity. *Scientia Pharmaceutica*. 2018. V. 86(4). P. 45.
33. Sokornova S.V., Matveeva T.V. Iridoid glycosides of the tribe *Antirrhineae*. *Phytochemistry Reviews*. 2022. V. 21. P. 1185–1207.
34. Yvette W., Andrew H. The evolutionary history of *Antirrhinum* suggests that ancestral phenotype combinations survived repeated hybridizations. *Plant J*. 2011. V. 66. P. 1032–1043.

**ДОДАТКИ**

## Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

### YOUTH PHARMACY SCIENCE

МАТЕРІАЛИ  
ІІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ

7-8 грудня 2022 року  
м. Харків

Харків  
НФаУ  
2022

## Продовж. додатку А

УДК 615.1

**Редакційна колегія:** проф. Котвіцька А. А., проф. Владимірова І. М.

**Укладачі:** Сурікова І. О., Боднар Л. А., Григорів Г. В. Литкін Д. В.

Youth Pharmacy Science: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (7-8 грудня 2022 р., м. Харків). – Харків: НФаУ, 2022. – 560 с.

Збірка містить матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Youth Pharmacy Science», які представлені за пріоритетними напрямками науково-дослідної роботи Національного фармацевтичного університету. Розглянуто теоретичні та практичні аспекти синтезу біологічно активних сполук і створення на їх основі лікарських субстанцій; стандартизації ліків, фармацевтичного та хіміко-технологічного аналізу; вивчення рослинної сировини та створення фітопрепаратів; сучасної технології ліків та екстемпоральної рецептури; біотехнології у фармації; досягнень сучасної фармацевтичної мікробіології та імунології; доклінічних досліджень нових лікарських засобів; фармацевтичної опіки рецептурних та безрецептурних лікарських препаратів; доказової медицини; сучасної фармакотерапії, соціально-економічних досліджень у фармації, маркетингового менеджменту та фармакоекономіки на етапах створення, реалізації та використання лікарських засобів; управління якістю у галузі створення, виробництва й обігу лікарських засобів; інформаційних та освітніх технологій у фармації та медицині; суспільствознавства; філології.

УДК 615.1

© НФаУ, 2022



## Продовж. додатку А

Секція 2

### «ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ТА СТВОРЕННЯ ФІТОПРЕПАРАТІВ»

надзвичайно високу концентрацію Se в фракціях чистого водного екстракту. Біологічні тести на імуномодулюючий вплив лімфоцитів і гранулоцитів крові людини показали, що дві фракції, В-4 і В-5, є сильними стимуляторами імунних клітин, тоді як фракції D-5 і А-3 виявилися сильними супресивними і протизапальні засоби. Застосовані процедури виділення призвели до розділення активних сполук на стимулюючу та інгібіторну фракції. Тим самим розробили ще один чудовий спосіб використання сировини у медицині та фармації.

**Висновки.** Отже, отримані результати свідчать про вигідну терапевтичну дію. Застосування бобівника трилистоки, як антисептичної та імуномодулюючої лікарської рослини позитивне при різних патологічних станах організму. Я, вважаю, незважаючи на важкість добуття сировини листя, трави та коренища рослини, лабораторні дослідження мають продовжуватися. Бобівник трилистий має розвиватися на фармацевтичному ринку далі, адже його фармакологічні дії корисні для організму людини.

### ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ У НАДЗЕМНІЙ ЧАСТИНІ ЛЕВИНОГО ЗІВУ ВЕЛИКОГО

Григоренко А. О., Новосел О. М.

Науковий керівник: Кисличенко В. С.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

lenanovosel1@ukr.net

**Вступ.** Левиний зів великий (*Antirrhinum majus* L.) – однорічна трав'яниста рослина родини подорожникові (Plantaginaceae) висотою 30-70 см. Стебло гіллясте, на верхівці вкрите залозистими волосками. Листя ланцетне, нагорі дрібне. Суцвіття – густа китиця. Квітки на товстих квітконіжках. Чашечка залозистоволосиста, розділена на яйцеподібні частки. Віночок світло-пурпуровий або білуватий, довжиною 20-30 мм. Цвіте з червня до вересня. Плід – коробочка довжиною 12-17 мм, з сітчасто-зморшкуватим насінням. Росте у Південній Європі, Північній Африці та Західній Азії. Вирощується як декоративна рослина. Виведено безліч сортів із лавандовими, помаранчевими, рожевими, жовтими та білими квітами. У традиційній медицині настій левиного зіву використовують при захворюваннях печінки, нирок, жовтяниці, водяниці, здутті живота, задишці, головному болю. Зовнішньо – для лікування геморою, фурункулів та виразок.

**Мета дослідження.** Метою роботи були визначення вмісту ефірної олії у надземній частині левиного зіву великого.

**Матеріали та методи.** Ефірну олію одержували методом перегонки з водяною парою за методикою ДФУ 2.0, т. 1, монографія «Визначення вмісту ефірних олій в лікарській рослинній сировині». Вміст ефірної олії (X, %) у перерахунку на абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

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

де: V – об'єм ефірної олії, мл; m – маса сировини, г; W – втрата в масі при висушуванні сировини, г.

## Продовж. додатку А

Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю  
«YOUTH PHARMACY SCIENCE»

**Результати дослідження.** Одержана ефірна олія – прозора масляниста рідина світло-жовтого кольору, запах сильний, специфічний, смак пекучий. Вміст ефірної олії у надземній частині левиного зіву великого, визначений перегонкою з водяною парою, склав  $0,74 \pm 0,04\%$ .

**Висновки.** Таким чином, методом перегонки з водяною парою у надземній частині левиного зіву великого визначено вміст ефірної олії. Одержані експериментальні дані будуть використані при стандартизації сировини левиного зіву великого та розробці відповідних розділів методів контролю якості на левиного зіву великого траву.

### ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАВИ ЛАВАНДИ

Гусев В. Є., Георгіянц В. А.

Науковий керівник: Михайленко О. О.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

gusev11vitalik@gmail.com

**Вступ.** Протягом століть рослини роду Лаванда використовуються людством в медицині та фармації. Рослина широко застосовується для одержання ефірної олії, адже вона відома своєю бактерицидною, антипсоріатичною, протизапальною, седативною, анксиолітичною, слабкою антипроліферативною та інсектицидною дією. Крім того, на фармацевтичному ринку України присутні декілька препаратів до складу яких входить трава Лаванди: «Лазея», «Солум-Ойл», «Угрин». Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia* Mill.) – багаторічна трав'яниста рослина родини Глухокропівові (Lamiaceae). Цей вид має середземноморське походження, але широко культивується в багатьох країнах світу, зокрема в Україні. Найбільш подібними до природних для вирощування Лаванди є умови південних областей. Через російську агресію проти України та окупацію територій на півдні країни, на разі є дуже актуальним дослідження можливостей культивування рослини в різних регіонах нашої держави, зменшення відходів виробництва, через використання всіх видів сировини цієї рослини. Також на даний час у Державній Фармакопеї України (ДФУ) відсутня монографія на траву лаванди, тому існує необхідність у проведенні ідентифікації даної лікарської рослинної сировини (ЛРС) за основними числовими показниками.

**Мета дослідження.** Визначення основних фармакопейних нормативних показників, якісного та кількісного складу біоактивних речовин трави Лаванди вузьколистої; перспективності комплексного використання лаванди у фармації.

**Матеріали та методи.** Об'єктом дослідження була трава Лаванди вузьколистої з приватного фермерського господарства м. Богодухів, Харківської області, заготовлена в період вегетації (липень 2021 р.). Основні показники якості сировини (втрата в масі при висушування, зола загальна, вміст екстрактивних речовин) встановлювали згідно з методиками ДФУ.

Проведено якісні реакції на флавоноїди: 1) зразок ціаніду, 2) реакція з лугом (10% NaOH), 3) з  $\text{FeCl}_3$ ; для дубильних речовин: 1) загальні осадки з 1 % розчином желатину, 1 % розчином хініну хлориду,  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  основного, 2) реакція фарбування амонійно-залізними галунами, 10 %  $\text{CH}_3\text{COOH}$  та 10 % розчином  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ; на сапоніни: 1) спінювання, 2) осадження баритовою водою, 10%  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  основного, 3) фарбування: реакція Лафона, реакція Сальковського, реакція Саньє; для кумаринів: 1) з лугом (10% NaOH) і діазореактивним, 2)

## Продовж. додатку А

ЗМІСТ

### СЕКЦІЯ 1. СИНТЕЗ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

#### SYNTHESIS OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Масліченко Г. І.; Н. к.: Северіна Г. І.	5
Найдьонов О. Ю., Саморукова А. Є.; Н. к.: Найдьонова О. В.	6
Остапенко П. Ю.; Н. к.: Сулейман М. М.	8
Сергієнко Т. В.; Н. к.: Шпичак Т. В.	9
Соляник К. В.; Н. к.: Шпичак Т. В.	11
Соляник К. В.; Н. к.: Білов І. Є.	13
Chiobanu N.; S. s.: Makayev F.	14
Donici E. V., Dragu O. F.; S. s.: Valica V. V.	15
Ulozas B.; S. s.: Kasparavičienė G.	16

### СЕКЦІЯ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ТА СТВОРЕННЯ

#### ФІТОПРЕПАРАТІВ

#### STUDY OF MEDICINAL PLANTS AND CREATION OF HERBAL MEDICINAL PRODUCTS

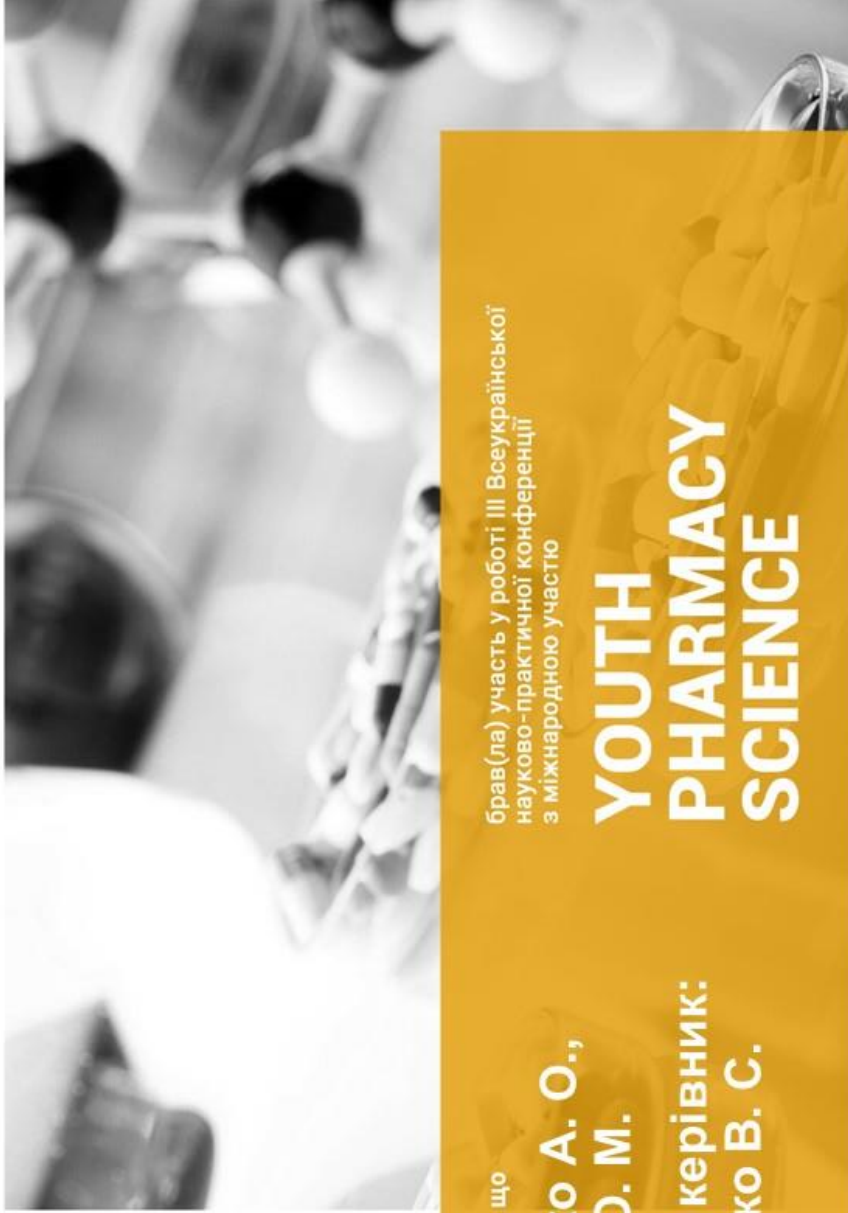
Авад А. А. Дж. А.; Н. к.: Бризицька О. А.	19
Авад А. А. Дж. А.; Н. к.: Король В. В.	22
Акульшина В. О., Винник А. І., Ромодан М. Ю.; Н. к.: Процька В. В.	23
Блажівська С. В.; Н. к.: Сліпченко Г. Д.	24
Вакулюк О. О.; Н. к.: Попова Н. В.	25
Васильченко В. С., Романова С. В.; Н. к.: Демешко О. В.	27
Васильченко В. С.; Н. к.: Демешко О. В.	28
Григоренко А. О., Новосел О. М.; Н. к.: Кисличенко В. С.	30
Гусев В. Є., Георгіянц В. А.; Н. к.: Михайленко О. О.	31
Козін О. В., Козіна Ж. Л.; Н. к.: Коробенійнік В. А.	32
Кошлецька А. Ю.; Н. к.: Сліпченко Г. Д.	34
Ляхович А. В., Себій С. М., Дорошенко С. Р.; Н. к-и: Ахмедов Е. Ю., Колісник О. В., Маслов О. Ю.	35
Мірошніченко Д. С.; Н. к.: Хворост О. П.	37
Огора Т. М., Георгіянц В. А.; Н. к.: Михайленко О. О.	38
Рибалко Т. А.; Н. к.: Владимірова І. М.	40
Рижук А. М.; Н. к.: Криськів О. С.	41
Савенко О. М., Рудник А. М.; Н. к.: Федченкова Ю. А.	43
Себій С. М., Ляхович А. В., Дорошенко С. Р.; Н. к-и: Ахмедов Е. Ю., Колісник О. В., Маслов О. Ю.	44
Середа Є. Р., Новосел О. М.; Н. к.: Кисличенко В. С.	45
Смольянікова В. С., Новосел О. М.; Н. к.: Кисличенко В. С.	46
Соляник К. В.; Н. к.: Очкур О. В.	47
Урсул О. М.; Н. к.: Демешко О. В.	48



Міністерство  
охорони здоров'я  
України

Національний  
фармацевтичний  
університет

СЕРТИФІКАТ



Цим засвідчується, що

**Григоренко А. О.,  
Новосел О. М.**

**Науковий керівник:  
Кисличенко В. С.**

брав(ла) участь у роботі III Всеукраїнської  
науково-практичної конференції  
з міжнародною участю

**YOUTH  
PHARMACY  
SCIENCE**



Ректор НФаУ,  
Д. фарм. н., проф.

Алла КОТВИЦЬКА

7-8 грудня 2022 р.  
м. Харків  
Україна

**Національний фармацевтичний університет**

Факультет фармацевтичний  
Кафедра хімії природних сполук і нутриціології  
Ступінь вищої освіти магістр  
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація  
Освітня програма Фармація

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувачка кафедри хімії**  
**природних сполук і**  
**нутриціології**

Вікторія КИСЛИЧЕНКО  
“ 28 ” вересня 2022 року

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

**Анастасії ГРИГОРЕНКО**

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фітохімічне вивчення *Antirrhinum majus* L.»  
керівник кваліфікаційної роботи: Олена НОВОСЕЛ, к.фарм.н., доцент  
затверджений наказом НФаУ від «01» листопада 2022 року № 238
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2022 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: фітохімічне дослідження трави ротиків  
садових чотирьох сортів
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):  
огляд літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу та  
застосування рослин роду Ротики, вивчення якісного складу та визначення кількісного  
вмісту основних груп БАР у траві ротиків садових чотирьох сортів, встановлення  
показників якості за вимогами ДФУ досліджуваної сировини.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):  
таблиць – 11, рисунків – 9

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології	28.09.2022	28.09.2022
2	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології Ірина СИЧ, доцент закладу вищої освіти кафедри медичної хімії	18.10.2022	18.10.2022
		18.10.2022	18.10.2022
3	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології Ірина СИЧ, доцент закладу вищої освіти кафедри медичної хімії	01.11.2022	01.11.2022
		01.11.2022	01.11.2022
4	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології	11.11.2022	11.11.2022

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

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Ботанічна характеристика, поширення, хімічний склад та застосування в медицині рослин роду Ротики	28.09.2022-17.10.2022	<b>виконано</b>
2	Дослідження якісного складу БАР у траві ротиків садових	18.10.2022-31.10.2022	<b>виконано</b>
3	Дослідження кількісного вмісту БАР у траві ротиків садових	01.11.2022-10.11.2022	<b>виконано</b>
4	Встановлення показників якості досліджуваної сировини	11.11.2022-21.11.2022	<b>виконано</b>

Здобувач вищої освіти

\_\_\_\_\_ Анастасія ГРИГОРЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ Олена НОВОСЕЛ

**ВИТЯГ З НАКАЗУ № 238**  
**по Національному фармацевтичному університету**

**від 01 листопада 2022 року**

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

<b>№ з/п</b>	<b>Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти</b>	<b>Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)</b>	<b>Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)</b>	<b>Керівник кваліфікаційної роботи</b>	<b>Рецензент кваліфікаційної роботи</b>
1.	Григоренко Анастасія Олександрівна	Фітохімічне вивчення <i>Antirrhinum majus</i> L.	Phytochemical study of <i>Antirrhinum majus</i> L.	доц. Новосел О. М.	доц. Сич І. А.

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

*Вірно: пров. фахівець деканату*

*Н. В. Фоменко*

**ВИСНОВОК**

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

№ 109466 від «12» грудня 2022 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Григоренко Анастасії Олександрівни, \_\_\_\_ курсу, \_\_\_\_\_ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне вивчення *Antirrhinum majus* L./ Phytochemical study of *Antirrhinum majus* L.», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (компіляції).

**Голова комісії,  
професор**



**Інна ВЛАДИМИРОВА**

**8%**

**21%**



**ВІДГУК**

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

**Анастасії ГРИГОРЕНКО**

**на тему: «Фітохімічне вивчення *Antirrhinum majus* L.»**

**Актуальність теми.** Кваліфікаційна робота Анастасії ГРИГОРЕНКО є логічним продовженням напрямку досліджень кафедри хімії природних сполук і нутриціології щодо пошуку нових джерел лікарських, сільськогосподарських та плодово-ягідних рослин для отримання комплексів БАР.

**Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.**

Анастасія ГРИГОРЕНКО опрацювала джерела літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, застосування у медицині та народному господарстві рослин роду Ротики. У практичній частині нею було проведено значний об'єм роботи – вивчено якісний склад, визначено кількісний вміст БАР у траві ротиків садових, а також встановлено показники якості досліджуваної сировини за вимогами ДФУ. Під час виконання кваліфікаційної роботи Анастасія ГРИГОРЕНКО засвоїла основні методи фітохімічного аналізу ЛРС.

**Оцінка роботи.** Кваліфікаційна робота Анастасії ГРИГОРЕНКО виконана на високому науковому рівні із застосуванням наступних методів аналізу: хімічних реакцій, хроматографічного аналізу та інструментальних методів. Результати кількісного вмісту БАР статистично опрацьовані за вимогами ДФУ.

**Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту.**

Кваліфікаційна робота Анастасії ГРИГОРЕНКО «Фітохімічне вивчення *Antirrhinum majus* L.» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник  
«05» грудня 2022 р.

\_\_\_\_\_

Олена НОВОСЕЛ

## РЕЦЕНЗІЯ

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

Анастасії ГРИГОРЕНКО

на тему: «Фітохімічне вивчення *Antirrhinum majus* L.»

**Актуальність теми.** Ротики садові - однорічна трав'яниста рослина, яка широко культивується по всій території України. Традиційно рослину використовують як сечогінний та протизапальний засіб, вона виявляє антимікробну, інсектицидну, цитотоксичну та антиоксидантну дію. Тому, фітохімічне дослідження трави ротиків садових є перспективним та актуальним.

**Теоретичний рівень роботи.** Анастасія ГРИГОРЕНКО проаналізувала та узагальнила джерела літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, застосування у медицині та народному господарстві рослин роду Ротики.

**Пропозиції автора з теми дослідження.** Анастасія провела фітохімічний аналіз трави ротиків садових 4 сортів, що надалі може бути використано при розробці відповідних розділів МКЯ на цей вид сировини.

**Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.** Анастасія ГРИГОРЕНКО встановила наявність та визначила кількісний вміст основних груп БАР у досліджуваній сировині; визначила показники якості: втрату в масі при висушуванні, золу загальну та вміст екстрактивних речовин.

**Недоліки роботи.** Принципових зауважень до роботи немає.

**Загальний висновок і оцінка роботи.** Запропонована робота має практичне значення і відповідає вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт. Кваліфікаційна робота Анастасії ГРИГОРЕНКО «Фітохімічне дослідження *Antirrhinum majus* L.» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Рецензент \_\_\_\_\_

доц. Ірина СИЧ

«12» грудня 2022 р.

**Витяг**  
**з протоколу засідання кафедри хімії природних сполук і нутриціології**  
**Національного фармацевтичного університету**  
**№ 14 від 20 грудня 2022 року**

**ПРИСУТНІ:** Бурда Н.Є., Журавель І.О., Кисличенко В.С., Комісаренко А.М.,  
Король В.В., Попик А.І., Попова Н.В., Процька В.В.,  
Скребцова К.С., Тартинська Г.С., Хворост О.П.

**Порядок денний:**

1. Щодо допуску здобувачів вищої освіти до захисту кваліфікаційних робіт у Екзаменаційній комісії.

**СЛУХАЛИ:** про представлення до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційної роботи на тему «Фітохімічне вивчення *Antirrhinum majus* L.» здобувача вищої освіти випускного курсу групи Фс18(4,5з)-04а Анастасії ГРИГОРЕНКО.

Науковий керівник: доцент Олена НОВОСЕЛ

Рецензент: доцент Ірина СИЧ

**УХВАЛИЛИ:** рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти групи Фс18(4,5з)-04а Анастасії ГРИГОРЕНКО на тему «Фітохімічне вивчення *Antirrhinum majus* L.».

Завідувачка кафедри хімії природних  
сполук і нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Секретар кафедри ХПСіН

Надія БУРДА

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ПОДАННЯ  
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ  
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Направляється здобувач вищої освіти Анастасія ГРИГОРЕНКО до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фітохімічне вивчення *Antirrhinum majus L.*»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

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

**Висновок керівника кваліфікаційної роботи**

Здобувач вищої освіти Анастасія ГРИГОРЕНКО може бути допущений до захисту кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Керівник кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_

Олена НОВОСЕЛ

«05» грудня 2022 р.

**Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу**

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

Завідувачка кафедри  
хімії природних сполук і нутриціології

\_\_\_\_\_

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«20» грудня 2022 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

З оцінкою \_\_\_\_\_

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

\_\_\_\_\_ /Лена ДАВТЯН/