

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФІРНИХ ОЛІЙ ВИДІВ РОДУ ПОЛИН»

Виконала: здобувачка вищої освіти групи
Фм19(4,6з)-01б

спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація

Вікторія КАЦУКОВА

Керівник: доцент закладу вищої освіти кафедри
фармакогнозії та нутриціології, к.фарм.н., доцент
Олександр ОЧКУР

Рецензент: доцент закладу вищої освіти кафедри
медичної хімії, к.фарм.н., доцент Наталія КОБЗАР

АНОТАЦІЯ

Кацукова Вікторія. Дослідження ефірних олій видів роду Полін. Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню ефірних олій видів роду Полін, представлених на ринку України. Проведено органолептичний аналіз досліджуваних олій, їх ідентифікацію методом тонкошарової хроматографії, встановлено фізичні та хімічні показники їх якості, досліджено чистоту ефірних олій. Хромато-мас-спектрометричним методом проведено порівняльний аналіз компонентного складу досліджуваних зразків ефірних олій.

Ключові слова: полин, ефірна олія

ANNOTATION

Katsukova Viktoriia. Research of essential oils of species of the *Artemisia* genus. The qualification work is devoted to the study of species of the *Artemisia* genus essential oils presented on the market of Ukraine. The organoleptic analysis of the studied oils was carried out, their identification by the method of thin-layer chromatography, their physical and chemical quality indicators were established, and the purity of essential oils was investigated. A comparative analysis of the component composition of the studied samples of essential oils was carried out by the chromatographic-mass-spectrometric method.

Key words: *Artemisia*, essential oil

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень	4
Вступ	5
Розділ 1. Ефірні олії рослин роду Полин (огляд літератури)	8
1.1. Загальна характеристика роду Полин	8
1.2. Хімічний склад полинів	15
1.3. Використання полинів у медицині	19
1.4. Протиінфекційні ефекти ефірних олій з роду <i>Artemisia</i>	27
Розділ 2. Фармакогностичний аналіз ефірних олій рослин роду Полин	31
2.1. Зразки ефірних олій для аналізу	31
2.2. Органолептичний аналіз ефірних олій	37
2.3. Ідентифікація	37
2.4. Випробування ефірних олій на чистоту	38
2.4.1. Відносна густина	38
2.4.2. Показник заломлення (індекс рефракції)	40
2.4.3. Оптичне обертання ефірних олій	42
2.4.4. Жирні олії та осмолені ефірні олії в ефірних оліях	43
2.4.5. Кислотне число	44
2.4.6. Сторонні ефіри та спирт у ефірних оліях	45
2.4.7. Залишок після випарювання ефірних олій	45
2.4.8. Вода в ефірних оліях	46
2.4.9. Розчинність ефірних олій у спирті	46
2.5. Встановлення компонентного вмісту ефірних олій	48
Загальні висновки	53
Список використаних джерел	54
Додатки	59

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- АНД – аналітична нормативна документація;
- БАР – біологічно активні речовини;
- ВЕРХ – високоефективна рідинна хроматографія;
- ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я;
- ГРВІ – гостра респіраторна вірусна інфекція;
- ГХ – газова хроматографія;
- ГХ/МС – газова хроматографія / мас-спектрометрія;
- ДФУ – Державна фармакопея України;
- ЛРС – лікарська рослинна сировина;
- МБК – мінімальна бактерицидна концентрація;
- МІК – мінімальна інгібуюча концентрація;
- НФаУ – Національний фармацевтичний університет;
- ПХ – паперова хроматографія;
- ТМ – торгова марка;
- ТШХ – тонкошарова хроматографія;
- УФ – ультрафіолетовий;
- ШКТ – шлунково-кишковий тракт.

ВСТУП

Актуальність теми. Види роду Полин (*Artemisia L.*) завдяки різноманітному складу біологічно активних речовин (БАР) застосовуються в офіційній та народній медицині як апетитні, жовчогінні, спазмолітичні, антигельмінтні, протизапальні, седативні, антибактеріальні, антифунгальні та інсектицидні засоби. Ефірні олії полинів, багаті на моно- та сесквітерпеноїли різноманітної будови, використовуються не лише в медицині, але й для потреб харчової, лікєро-горілкової та парфумерно-косметичної промисловості, а також в ароматерапії та гомеопатії [6, 14, 25].

Метою нашої роботи стало вивчення показників якості та компонентного складу ефірних олій видів роду Полин, представлених на ринку України.

Для досягнення мети нами вирішувалися такі **завдання**: вивчити дані літератури та дослідити асортимент ефірних олій видів роду Полин, представлених на ринку України, і зокрема ефірних олій полину гіркого та полину таврійського; визначити показники якості цих ефірних олій за методиками Державної Фармакопеї України (ДФУ); провести хромато-мас-спектрометричне дослідження компонентного складу зразків ефірних олій полину гіркого та полину таврійського.

Об'єктами нашого дослідження стали зразки ефірних олій полину гіркого та полину таврійського, придбані в аптечній мережі міста Харкова та в інтернет-магазинах у 2023 р.

Предмет дослідження – аналіз наукової літератури по темі кваліфікаційної роботи, органолептичний аналіз досліджуваних ефірних олій, їх ідентифікація методом тонкошарової хроматографії, встановлення їх фізичних та хімічних показників якості, дослідження чистоти ефірних олій за методиками ДФУ, проведення порівняльного аналізу компонентного складу досліджуваних зразків ефірних олій.

Методи дослідження: при виконанні кваліфікаційної роботи нами були використані органолептичні методи дослідження – визначення кольору, прозорості, запаху та смаку; фізичні методи дослідження – визначення відносної густини, показника заломлення, оптичного обертання, залишку після випаровування, сторонніх домішок; фізико-хімічні – тонкошарова хроматографія, хромато-мас-спектрометрія; хімічні – встановлення кислотного числа; інформаційні – під час створення огляду наукової літератури, обробці результатів дослідження та оформленні кваліфікаційної роботи; статистичні – при обробці результатів дослідження відповідно до вимог ДФУ.

Практичне значення отриманих результатів. Проведено органолептичний аналіз досліджуваних олій, їх ідентифікацію методом тонкошарової хроматографії, встановлено фізичні та хімічні показники якості, досліджено чистоту ефірних олій видів роду Полін. Хромато-мас-спектрометричним методом проведено порівняльний аналіз компонентного складу досліджуваних зразків ефірних олій видів роду Полін. Проведені дослідження створюють підґрунтя для подальшого створення АНД на досліджувану ЛРС.

Елементи наукових досліджень. Вперше проведене комплексне порівняльне визначення показників якості та компонентного складу ефірних олій видів роду Полін, представлених на ринку України.

Апробація результатів дослідження і публікації. Результати дослідження були представлені на III Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 100-річчю з Дня народження Д. П. Сала (м. Харків, НФаУ, 24 листопада 2023 р.). За результатами кваліфікаційної роботи було опубліковано 1 тези доповіді.

Структура і обсяг кваліфікаційної роботи. Робота складається зі вступу, анотації українською та англійською мовами, огляду літератури, розділу власних досліджень, загальних висновків, списку використаних джерел, який включає в себе 41 джерело, в тому числі 40 джерел іноземними мовами, та додатків. Зміст роботи викладено на 53 сторінках основного тексту, ілюстровано 11 рисунками та 8 таблицями.

РОЗДІЛ 1. ЕФІРНІ ОЛІЇ РОСЛИН РОДУ ПОЛИН (огляд літератури)

1.1 Загальна характеристика роду Полин

Рід Полин (*Artemisia*) належить до родини Айстрові (*Asteraceae*), або ж Складноцвітні. Він охоплює понад 500 видів, розповсюджених переважно у помірних та субтропічних регіонах північної півкулі (Європа, Азія, Північна Африка, Північна Америка) [6, 21].

Полини – однорічні, дворічні або багаторічні трав'янисті рослини або напівчагарники, зазвичай ароматні за рахунок вмісту ефірної олії. Кореневище або стрижневий корінь полинів дерев'янисті. Стебла прямостоячі, висхідні, рідше лежачі. У більшості видів полинів біля основи стебел утворюються численні укорочені однорічні або багаторічні вегетативні пагони. Листя чергове, одно- або багаторазово перисторозсічене, рідше перисто-роздільне, лопатеве або цільне. Листя, як і інші частини рослини, часто більш чи менш густо опушене білими, сріблястими або сірими волосками. Кошики численні, дуже дрібні, 1-10 мм в діаметрі, гетерогамні або гомогамні, зібрані у верхівкових складних, гронаподібних або волотистих, рідше колосоподібних або головчастих суцвіттях, іноді поодинокі. Гетерогамні кошики складаються з крайових і дискових квіток. Крайові квітки трубчасті, жіночі, однорядні, з вузьким, ниткоподібним, безбарвним віночком. Дискові квітки трубчасті, численні, двостатеві або чоловічі, фертильні. Гомогамні кошики складаються з трубчастих, двостатеві, фертильних квіток. Зазвичай трубчасті квітки жовті, рідше червонувато-фіолетові, але кошики часто виглядають сірими через густого опушення. У видів підроду *Artemisia* кошики складаються з одного ряду тичинкових трубчастих крайових квіток та численніших двостатевих квіток диску; в інших видів квітки диску тичинкові (підрід *Dracunculus*) або усі квітки в кошиках – двостатеві, трубчасті (підрід *Seriphidium*). Квітколоже кошику опукле, конічне або напівкулясте. Листочки обгорток розташовані в 2-6 рядів, черепітчаті, трав'янисті або шкірясті, з пленчатою облямівкою.

Плоди – сім'янки, дрібні, видовжено-яйцевидні, голі, слабо борознисті або ребристі, бурого кольору, з округлою верхівкою, без чубчика та коронки [6].

Біологічна класифікація роду Artemisia:

Домен: Ядерні (*Eukaryota*)

Царство: Зелені рослини (*Viridiplantae*)

Відділ: *Streptophyta*

- Судинні (*Tracheophyta*)
- Насінні (*Spermatophyta*)
- Покритонасінні (*Magnoliophyta*)
- Еудікоти (*Eudicots*)

Підклас: Айстериди (*Asterids*)

Порядок: Айстроцвіті (*Asterales*)

Родина: Айстрові (*Asteraceae*)

Підродина: *Asteroideae*

Триба: *Anthemideae*

Рід: Полин (*Artemisia*)

Рід *Artemisia* характеризується широким діапазоном морфологічної та фітохімічної мінливості, що пов'язано з різним географічним походженням зразків. Рід демонструє величезну екологічну пластичність, види зустрічаються від рівня моря до високих гір і від посушливих зон до водно-болотних угідь. Крім того, поліплоїдія є особливо поширеною, і зареєстровані цитотипи відрізняються зовнішньою морфологією, анатомією, фертильністю та фітохімічними і цитогенетичними ознаками [17].

Згідно класифікаційної системи, прийнятої у Флорі СРСР, рід Полин розділений на три підроди: *Artemisia* Less., *Dracunculus* (Bess.) Rydberg та *Seriphidium* (Bess.) Rouy [6].

Латинська назва роду походить від грецького «Artemis» – одного із імен богині Діани або від грецького прикметника «artemis» – «здоровий, неушкоджений», в зв'язку з лікувальними властивостями полину. Українська

назва роду виникла від староруського дієслова «полеті» – «горіти», що пов'язано із пряно-гірким смаком цієї рослини.

У культурі рід Полин відомий з XVI століття. Види роду здавна використовуються як лікарські та ефіроолійні рослини. У декоративному садівництві культивуються близько 40 видів полинів.

Рослини роду світлолюбиві, їх слід вирощувати на відкритих, сонячних ділянках. Виключно стійкі до посухи. До ґрунту невимогливі; віддають перевагу помірно сухим, добре дренованим, суглинним та супіщаним родючим ґрунтам. Більшість видів дуже зимостійкі. Деякі теплолюбиві види на зиму потребують легкого укриття. Розмножуються полини насінням, яке висівають в парник на початку квітня. Багаторічні види розмножуються вегетативно – діленням куща, кореневими паростками і живцями [13, 37].

Багато які з культивованих полинів – орнаментальні рослини з декоративним габітусом та красивими, тонко розсіченими, часто ароматними і сріблясто опушеними листами, окремі види є також гарноквітучими. Карликові види рекомендуються для кам'янистих гірок, середньорослі – для бордюрів, міксбордюрів, рабаток, великих альпінаріїв, а також для зрізання та сухих букетів. Високорослі види використовуються для створення стрижених живоplotів та екранів, а також групами поодинокі для декорування будівель, огорож, узбережжя, галявин. Багато видів роду є лікарськими рослинами [14].

За даними літератури, в Україні в природних умовах зростає понад 20 видів полину. Відомості про їхнє розповсюдження та місцезнаходження подані в табл. 1.1.

Такі види полину, як полин цитварний (*A. cina* Berg.) та полин лимонний (*A. balchanorum* Krash.) в Україні введені в культуру.

Полин гіркий (*A. absinthium* L.) – багаторічна рослина (50-120 см заввишки) з коротким кореневищем та міцним стрижневим коренем, ароматна через вміст ефірної олії, з дуже гірким, пряним смаком, сріблясто-сіра та повстиста завдяки опушенню T-подібними волосками і ефіроолійними залозками (рис. 1.1).

Таблиця 1.1

Розповсюдження та місця зростання видів полину флори України

Вид	Розповсюдження	Місця зростання
Підрід 1 – <i>Artemisia</i> Less.		
<i>Секція 1 – Artemisia</i>		
Полин звичайний – <i>A. vulgaris</i> L.	Подніпров'я, бас. Дністра, Причорномор'я, Крим, бас. Дону, Бесарабія	Листяні ліси, галявини, долини річок, яри, луки, пустирі, населені пункти (бур'ян)
<i>Секція 2 – Abrotanum</i>		
П. лікарський – <i>A. abrotanum</i> L.	Подніпров'я, Причорномор'я, бас. Дону	Долини річок, луки, лісові галявини, населені пункти (бур'ян)
П. понтичний (п. римський) – <i>A. pontica</i> L.	Подніпров'я, Причорномор'я, Крим, бас. Дону, Бесарабія	Березові гаї, річкові долини, луки, солончаки, степи
П. вірменський – <i>A. armenica</i> Lam.	Бас. р. Самара; бас. Дону (зрідка)	Лучні та ковильні степи, луки
П. однорічний – <i>A. annua</i> L.	Бас. Дністра, Причорномор'я	Населені пункти, городи, сади (бур'ян)
П. Турнефора – <i>A. tournefortiana</i> Rchb.	Подніпров'я, Східне Причорномор'я	Населені пункти, городи, сади, поблизу доріг (бур'ян, заносне)
<i>Секція 3 – Absinthium</i>		
П. кавказький (п. вовнистий) – <i>A. caucasica</i> Willd. (<i>A. lanulosa</i> Klok.)	Причорномор'я, Степ, Крим	Степові горби та низькогір'я
П. посріблений – <i>A. argentata</i> Klok.	Донецька обл. (зрідка)	Крейдяні схили
П. австрійський – <i>A. austriaca</i> Jacq.	Бас. Дніпра, Дністра, Донця, Причорномор'я	Солонцюваті луки, піски, степи, населені пункти
П. суцільнобілий – <i>A. hololeuca</i> Vieb. ex Bess.	Бас. Дніпра, Донця	Крейдяні схили
П. гіркий – <i>A. absinthium</i> L.	Бас. Дніпра, Дністра, Донця, Бесарабія, Причорномор'я, Крим	Бур'ян, луки, пасовища, лісові галявини
<i>A. sieversiana</i> Willd.		
Підрід 2 – <i>Dracunculus</i> Bess.		
<i>Секція 4 – Dracunculus</i> Bess.		

Вид	Розповсюдження	Місця зростання
П. естрагон – <i>A. dracuncululus</i> L.	Бас. Дніпра, Донця, Причорномор'я, Крим	Солонцюваті луки, лучні та степові схили
Секція 5 – <i>Salsoloides</i> Leonova		
П. солянковидний – <i>A. salsoloides</i> Willd.	Причорномор'я, Лівобережний степ	Крейдяні схили
Секція 6 – <i>Campestris</i> Korobkov		
П. Траутфеттера – <i>A. Trautvetteriana</i> Bess.	Причорномор'я	Приморські піскові прибережжя
П. піщаний – <i>A. arenaria</i> DC.	Причорномор'я, Степ, Бесарабія	Піски, морські прибережжя
П. Черняєва – <i>A. tschernieviana</i> Bess.	Бас. Дніпра, Степ	Річкові піски
П. польовий – <i>A. campestris</i> L.	Бас. Дніпра, Дністра, Степ, Бесарабія, Причорномор'я, Крим	Степові луки, піщані степи, соснові бори, річкові долини
П. Маршалла – <i>A. marschalliana</i> Spreng.	Бас. Дніпра, Степ, Бесарабія, Причорномор'я	Степові луки, піщані степи, соснові бори, річкові долини
П. віниковий – <i>A. scoraria</i> W.	Бас. Дніпра, Дністра, Донця, Причорномор'я, Крим	Степові солонцюваті луки, піски, річкові долини
П. Траутфеттера - <i>A. trautvetteriana</i> Besser	Причорномор'я (зрідка)	Приморські піски
Підрід 3 – <i>Seriphidium</i> Rouy		
Секція 7 – <i>Seriphidium</i>		
П. лимонний – <i>A. balchanorum</i> Krash.	Степовий Крим	Культивується у ряді сільських господарств; зустрічається у степах як здичавіла рослина
П. пониклий – <i>A. nutans</i> Willd.	Бесарабія, Причорномор'я, Крим, бас. Дону	Річкові тераси, яри, солончакові та солонцюваті ґрунти, карбонатні породи
П. сантонінський – <i>A. santonica</i> L.	Степ, Крим	Солонці, солончаки, засолені луки
П. таврійський (п. кримський) – <i>A. taurica</i> Willd.	Крим	Глинисті солонцюваті ґрунти; бур'ян
П. Лерхе – <i>A. lerchiana</i> Web. ex Stechm.	Крим (зрідка)	Степові кам'яністі схили
П. Дзевановського – <i>A. dzevanovskyi</i> Leonova	Крим (зрідка)	Крейдяні схили



Рис. 1.1 Полин гіркий

Вегетативні пагони вкорочені, з прикореневою розеткою; генеративні – подовжені, закінчуються волоттю кошиків. Прикореневі листки довгочерешкові, двічі- або тричіперисторозсічені, завдовжки 6-9 см, завширшки 3-7 см. Листки чергові, з верхнього боку білувато-шовковисті, з нижнього – біло-повстисті. Від основи до верхівки пагонів черешок у листків коротшає, а розчленованість пластинки зменшується, отож, верхівкові листки сидячі, цільні, ланцетні; серединні – сидячі, двічіперистороздільні, завдовжки від 3-5 до 15-20 мм, завширшки 1-4 мм; нижні – довгочерешкові, трикутно-серцевидні, тричіперисторозсічені. Суцвіття – верхівкова волоть з дрібними (2,5-3,5 мм у діаметрі), пониклими кошиками майже кулястої форми. Всі квітки у кошику трубчасті, двостатеві, з жовтою оцвітиною, обгортка черепитчаста, квітколоже вкрите вузькими півчастими приквітками. П'ять тичинок зростаються в трубочку, маточка одна, стовпчик один, зав'язь нижня. Плід – бурувата, продовгувата, загострена, довгасто-оберненойцеподібна сім'янка довжиною близько 1 мм, без чубка.

Полин гіркий зустрічається по всій території Європи, у багатьох районах Північної Америки та Азії, досягає на сході Гімалаїв та Джунгарії. Ростає у мішаних та листяних лісах, на галявинах, вирубках, вздовж лісових доріг та просік, на лісокультурних площах тощо [9, 16].

Траву полину гіркокого збирають на початку цвітіння рослини. Верхню квітучу частину рослини відокремлюють від стебел та сушать у добре провітрюваних теплих приміщеннях або на відкритому повітрі під навісом, розкладаючи шаром завтовшки 2-3 см на тканині або папері.

Полин таврійський (*A. taurica* Willd) – напівчагарник з приємним ароматом, у якого верхня частина щорічно восени відмирає, а навесні наступного року відростає (рис. 1.2).



Рис. 1.2 Полин таврійський

Уся рослина білувата або сіроповстиста від великої кількості волосків. Корінь вертикальний, дерев'янистий, товстий. Численні надземні пагони 20-60 см заввишки. Стебла галузяться від середини або дещо вище, гілочки спрямовані косо догори. Листя двічі- та тричіперисторозсічені, восени відмирають. Частки листа лінійно-ниткоподібні, майже волосовидні. Квітки у кошиках трубчасті, двостатеві, по 6-8 шт. Численні дрібні кошики густо розташовані на гілочках та утворюють вузькопірамідальне волотисте суцвіття з косо спрямованими вгору гілочками. Плоди – жовтувато-сірі сім'янки завдовжки до 1 мм. Цвіте у кінці серпня – жовті; насіння дозріває у кінці жовтня – на початку листопада [17, 25].

Ареал полину таврійського на заході обіймає всю приморську смугу Кримського півострова, район Сиваша та північно-західного узбережжя Азовського моря. На схід вид зустрічається на Таманському півострові та правому березі р. Кубань. Також трапляється в низов'ях Дону, на Північному Кавказі та в низів'ях Волги.

Полин таврійський – рослина напівпустель і опустелених степів. Зростає на світло-каштанових, каштанових та чорноземних карбонатних ґрунтах, зазвичай солонцюватих.

Полин таврійський – рослина, отруйна для тварин. Найбільш чутливі до отрути коні, більш стійкі вівці та велика рогата худоба, але і серед них відзначалися випадки масового отруєння. Рослина отруйна також і для людини, хоча й меншою мірою [39].

1.2 Хімічний склад полинів

Дослідження БАР роду Полин широко представлені у роботах науковців ближнього та дальнього зарубіжжя. Детально вивчено компонентний склад ефірних олій та фенольних сполук найбільш широко розповсюджених видів роду (рис. 1.3-1.4), проте ендемічні види та види, які наразі не знайшли широкого застосування в медицині та інших галузях народного господарства, досі досліджені недостатньо [37].

Трава *полину гірко* містить ефірну олію (0,07-2%), до складу якої входять сесквітерпенові спирти, спирт туїловий – туйол (у вільному вигляді або у вигляді ефірів органічних кислот), кетон туйон, 1,8-цинеол, пінен, кадінен, фелландрен, бісаболен, β -каріофілен, γ -сепінен, сесквітерпенові лактони (абсинтин, анабсинтин, артабсин, тауремізін та ін.), в тому числі моноциклічні кетолактони (кетопеланоліди А та В, гідропелалонолід) та азуленогенні гвайаноліди (артабсин, абсинтин та його ізомер анабсинтин) [35].

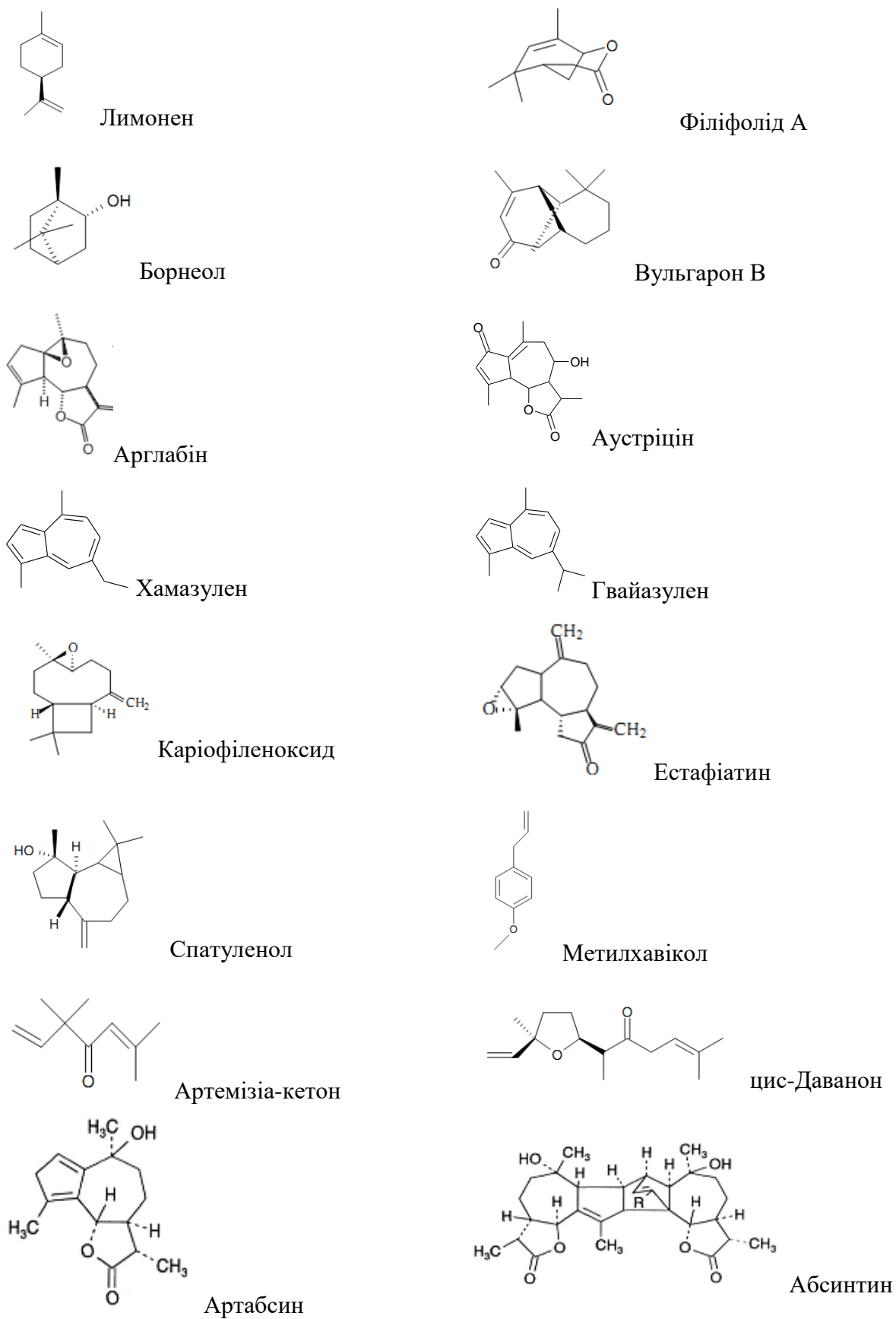


Рис. 1.3. Основні компоненти ефірних олій видів роду Полин

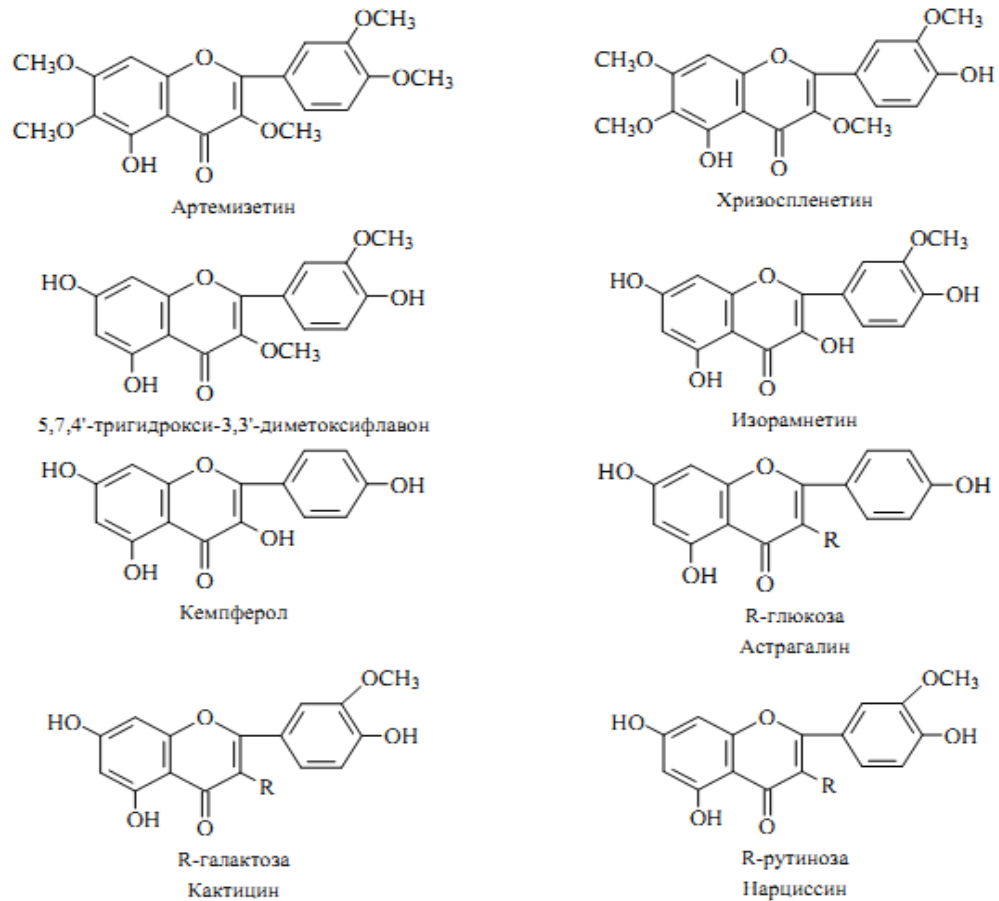


Рис. 1.4 Основні флавоноїди видів роду Полин

Трава полину містить гірку речовину – абсинтин, яка у своїй структурі має азуленові цикли. При розщепленні абсинтину утворюється артабсин, який є бісгвайянолідом. При його розпаді утворюється суміш хамазулену, гвайазулену та артемазулену. У траві полину гіркого знайдені також флавоноїд артеметин (артемізетин) та інші флавоноїди, алкалоїди (сліди), дубильні та гіркі речовини, лігнани, органічні кислоти, каротиноїди, аскорбінову кислоту, вітаміни групи В. У коренях знайдений інулін. Показник гіркоти для трави полину гіркого складає 10 000-25 000 [35].

Трава *полину звичайного* містить ефірну олію (0,1-0,3%), у складі якої ідентифіковано феландрен, пінен, камфору, ліналоол, кадинен, туйон та його похідні, лімонен, 1,8-цинеол, борнеол та його ефіри, артемізія-кетон, кадинен, евдесмол, каріофілен, спатуленол та інші сполуки. Головними компонентами ефірної олії кореневищ є цинеол, туйол та камфора. Трава полину звичайного містить гіркі сесквітерпенові лактони псилостахіїн та тауремізін, а також

флавоноїди – глікозиди кверцетину, ізорамнетину, рутин, халкони з ізопреноїдним радикалом (кордоїн, ізокордоїн та їхні похідні). У траві містяться також кумарини – умбеліферон, скополетин, ескулін, ескулетин, кумарин (в сумі близько 1%) [7].

Ефірна олія трави *полину австрійського* (0.3-0.4%) містить 1,8-цинеол (до 30%), α -туйон, β -туйон (до 30%), туйол (2%), туйїлацетат (6%), феландрен, α - та β -пінени, камфору, лімонен, сабінен та ін. Серед сесквітерпенових лактонів виділені аустрицин, гідроксиахілін, ангідроаустрицин, арборесцин, α -сантонін, β -сантонін, артемін. Травамістить також органічні кислоти, смоли, аскорбінову кислоту, флавоноїди (переважно метоксильовані флавоїди), алкалоїди [17].

У траві *полину таврійського*, зібраної у фазу бутонізації, міститься до 1,5% ефірної олії, сесквітерпеновий біциклічний лактон тауремізін (рис.1) (вміст якого коливається залежно від фенофаз і пори року, району зростання), що належить до похідних α -селінену, виявляє кардіотонічну дію та здатний стимулювати центральну нервову систему, а також інші сесквітерпіноїди (таурицин, таурин, артемін); флавоноїди: аксіллярозід, нухензеїн; вищі жирні кислоти [20].

Полин лимонний містить близько 1,15% ефірної олії, переважаючими компонентами якої є цитраль, гераніол та ліналоол. Крім того, у траві знайдено сесквітерпенові лактони (костунолід, балханолід, ізобалханолід, гідроксибалханолід, балханін) та флавоноїди.

Падалія та ін. [27] проаналізували та порівняли за допомогою капілярної ГХ та ГХ/МС вихід ефірної олії та склад надземних частин *A. annua*, що росте в Уттаракханді, Індія, на різних стадіях розвитку. Аналіз призвів до ідентифікації 81 компонента, що становить 91–97,1% складу ефірної олії. Було встановлено, що вміст ефірної олії коливається від 0,3% до 0,7% на різних стадіях росту. Основними компонентами були камфора (22,8–42,6%), 1,8-цинеол (3,7–8,4%) (рис. 4), ліналоол (0,1–11,9%), β -каріофілен (2–9,2%), (E)- β -фарнезен (1,3–8,5%), гермакрен D (0,5–7,3%) і 1-епікубенол (0,7–5,2%).

Віуда-Мартос та ін. [36] досліджували хімічний склад цього виду, *A. annua*, культивованого в Єгипті, і було ідентифіковано 29 компонентів, що становить 93,7% від загальної кількості олії. Основними компонентами були 1,8-цинеол (8,1%) і артемізіакетон (14%).

З іншим індійським видом *Artemisia scoparia*, Joshi et al. [10] досліджували склад ефірної олії. ГХ та ГХ/МС аналізи показали домінуючу присутність фенілалкінів (61,2–85,5%), γ -терпінену (11,1%), п-цимолу (4,5%) та (E)- β -оцимену (4,4%). Ефірна олія з надземних частин цього виду з Таджикистану була отримана шляхом гідродистиляції та проаналізована методом ГХ/МС [30]. Всього було ідентифіковано 32 сполуки, що становить 98% від загального складу нафти. В олії *A. scoparia* переважали діацетилени 1-феніл-2,4-пентадіїн (34,2%) і капілен (4,9%). Іншими основними компонентами були β -пінен (21,3%), метилевгенол (5,5%), α -пінен (5,4%), мірцен (5,2%), лімонен (5%) і β -оцимен (3,8%).

Judzentiene та ін. [11] досліджували хімічний склад ефірної олії надземних частин *A. campestris*, зібраних у десяти різних місцях Литви. Основним компонентом у всіх оліях був каріофіленоксид (8,5–38,8%), а сполуки з каріофіленовим скелетом – від 10,2 до 44,5%. Іншими типовими компонентами були гермакрен D (15%), епоксид гумулену (8,1%), β -іланген (7,7%), спатуленол (6,8%), β -елемен (6,8%), β -каріофілен (6,2%), юненол (6,1%) і α - або β -пінен (5,5%).

1.3 Використання полинів у медицині

Види роду полин широко використовуються в науковій медицині як кровозупинні, бактерицидні, протизапальні, ранозагоювальні, протигемороїдальні, жовчогінні, апетитні, глистогінні, послаблюючі, протигрибкові, гіпотензивні, противиразкові, спазмолітичні, діуретичні, протиревматичні засоби [6, 14, 37].

Препарати рослин роду полин призначають при порушенні травлення, підвищенні кислотності, шлункових коліках, гастритах, при захворюванні печінки і жовчного міхура, при анемії, недокрів'ї, виразкової хвороби шлунка

і дванадцятипалої кишки.

Полин гіркий описаний в фармакопях більшості країн світу і в гомеопатичній фармакопеї. У науковій медицині використовують траву і пагони полину гіркого *Absinthii herba*. Препарати з нього застосовують для збудження апетиту і поліпшення травлення. Трава входить до складу жовчогінних і апетитних чаїв.

В експерименті доведено, що гіркоти полину володіють здатністю стимулювати функцію травних залоз, посилювати секрецію жовчі, панкреатичного і шлункового соку. Дія ефірної олії полину гіркого за збуджуючою дією на центральну нервову систему подібна до камфори [9].

У народній медицині квітучі пагони застосовують при шлункових хворобах, дизентерії, туберкульозі легень, хворобах нирок і печінки, головних болях, від глистів, кашлю, при ожирінні, запаленні сліпої кишки, жовтусі, водянці, цинзі, малярії, подагрі, паралічі, золотусі. Вважається прекрасним засобом при лікуванні недокрів'я, геморою, кишкових хвороб. Зовнішньо його застосовують при ударах, пухлинах, мозолях, для промивання ран, лікування корости [15].

У гомеопатії використовують есенцію з свіжих молодих листків; у ветеринарній практиці відваром полину лікують розлад травлення, жовтяницю, виганяють печінкових і кишкових глистів, ними миють тварин при укусах кровососів і для відлякування зовнішніх паразитів.

Полин гіркий присутній у фармакопях більшості країн світу. У науковій медицині використовують траву полину гіркого *Herba Absinthii*, препарати з якої застосовують для збудження апетиту та поліпшення травлення. Трава полину входить до складу жовчогінних і апетитних зборів. Виділений з полину хамазулен має протизапальну та спазмолітичну дію і використовується при радіаційних опіках, екземах, ревматизмі та бронхіальній астмі, володіє властивістю активізувати ретикуло-ендотеліальну систему та фагоцитарні функції імунної системи, а також має протизапальну дію. В експерименті доведено, що гіркоти полину володіють здатністю стимулювати функцію

травних залоз, посилювати секрецію жовчі, панкреатичного та шлункового соків. Дія ефірної олії полину гіркокого за стимулюючою дією на центральну нервову систему подібна до камфори. У народній медицині квітучі пагони полину гіркокого застосовують при шлунково-кишкових хворобах, дизентерії, туберкульозі легень, хворобах нирок та печінки, головних болях, проти гельмінтів, кашлю, при ожирінні, запаленні сліпої кишки, жовтусі, водянці, цинзі, малярії, подагрі, паралічів, золотусі. Трава полину гіркокого вважається дієвим засобом при лікуванні анемії, геморою, хвороб шлунково-кишкового тракту. Зовнішньо її застосовують при синцях, пухлинах, мозолях, для промивання ран, лікування екземи корости. У гомеопатії використовують есенцію із свіжих молодих листків полину гіркокого; у ветеринарній практиці відваром полину гіркокого лікують розлади травлення, жовтяницю, виганяють печінкових і кишкових гельмінтів, роблять примочки та ванночки при укусах кровососів і для відлякування зовнішніх паразитів тварин [35, 37]. Полин гіркий поїдається тваринами, збуджує їх апетит та покращує травлення, але надає молоку гіркокого присмаку. Траву полину гіркокого використовують у лікєро-горілочному виробництві для приготування горілки, шартрезу, лікерів, а ефірну олію – для виробництва вермуту і абсенту.

Трава *полину звичайного* офіційна у багатьох країнах Європи та Америки як апетитний, шлунковий, потогінний, протисудомний, седативний, протигельмінтний, протиалкогольний та родопоміжний засіб. В експерименті екстракти виявляють протипухлинну та противиразкову дію. В Україні препарати полину звичайного знайшли застосування лише в народній медицині. Відвар трави або листя застосовують при важких пологах, родильній гарячці, гінекологічних хворобах, ерозії матки, аменореї та дисменореї. В Індії використовується як абортивний засіб у вигляді ванни. Використовують траву та листя полину звичайного як протиглисиний і протигарячковий засіб, а також при туберкульозному менінгіті, жовтяниці, цукровому діабеті та шлунково-кишкових захворюваннях. У вигляді спиртового екстракту використовується при раку шлунка, прямої кишки та

матки. Відвар трави показаний при нервових захворюваннях, безсонні, епілепсії, для покращення апетиту та травлення, нормалізації менструального циклу, стимулювання пологів. У складі збору Здренка використовується при хворобах шлунка. У сумішах з іншими травами може бути використаний при глистяній інвазії, для лікування алкогольної залежності тощо [6, 40].

Полин австрійський покращує апетит, підсилює секреторну діяльність ШКТ, виявляє сечогінну, жовчогінну, протиглисну, потогінну, жарознижуючу, протиблювотну і протисудомну активність. Водний настій рослини вживають для покращення апетиту та посилення діяльності шлунково-кишкового тракту, при малярії, водянці, хворобах печінки та селезінки, подагрі, як протисудомний і протиблювотний засіб [39].

Квіткові кошики *полину цитварного* і виділений з них сесквітерпеновий лактон сантонін володіють вираженою протиглисною дією (проти круглих гельмінтів: аскарид і гостриків). Квітки полину цитварного здавна застосовувалися у народній медицині для боротьби з аскаридозом та анкілостомозом. Препарати полину цитварного Сантонін і Санкафен дозволені до застосування у ветеринарії. Ефірна олія полину цитварного (дармінол) має виражену бактерицидну активність, чинить протизапальну і знеболюючу дію. Застосовується для розтирання як відволікаючий засіб при м'язовому та суглобовому ревматизмі, невралгії, люмбаго [6].

Лікарською сировиною *полину сантонінського* є нерозпущені квіткові кошики. В народній медицині цей вид застосовується при бронхіальній астмі, аменореї, як детоксикуючий засіб. Сік, настій та настоянка проявляють антигельмінтну та протистоцидну активність, ефірна олія має антибактеріальну та фунгіцидну дію. Спиртову настоянку сухої трави полину сантонінського використовують для компресів і розтирань при забиттях. У Болгарії на основі полину сантонінського раніше випускався протигельмінтний препарат Сантомон. У ветеринарії застосовується аналогічно полину цитварному [33].

Настій та настоянка *полину Лерхе* має антигельмінтну дію; спиртовий екстракт має фунгістатичну активність, ефірна олія – туберкулостатичну

Надземна частина *полину таврійського* є сировиною для отримання препарату Тауремізін – кардіотонічного засобу, що застосовувався для лікування серцевої недостатності, а також при колапсі та пневмонії. Настоянка трави застосовується зовнішньо при бородавках та мозолях. Настій та настоянка трави полину таврійського виявляють антигельмінтну, ефірна олія – антибактеріальну, сума лактонів – антипротозойну активність [25]. Ароматерапію з використанням ефірної олії цього виду полину використовують при порушеннях кровообігу, інфекціях шлунково-кишкового тракту, при судомах і як протизапальний засіб. Олія знімає нервову напругу і покращує настрій, стимулює функцію залоз ШКТ, посилює жовчовиділення, збуджує апетит. Чинить антибактеріальну дію при запаленнях та пошкодженнях шкірних покривів, вугрових висипах, грибкових ураженнях шкіри. Ефірна лія прискорює загоєння опіків (III Б-IV ступеня) та відновлення шкірної тканини. Антисептичні властивості фірної олії використовуються при запаленнях дихальних шляхів, грипі, ГРВІ, кашлі, бронхіті, коклюші, бронхіальній астмі, нежитю. У народній медицині полин таврійський застосовують при жовтяниці, малярії, водянці, захворюваннях жіночих статевих органів, затримці менструації, хворобах печінки, анемії, кишкових паразитах, головному болю [23].

Препарати *Artemisia abrotanum* L. («полин лікарський», «боже дерево») використовуються в традиційній медицині для лікування різноманітних захворювань, у тому числі захворювань верхніх дихальних шляхів. Нині ця багаторічна рослина використовується в основному в кулінарних або косметичних цілях [3, 4].

Artemisia absinthium L., широко відома як «полин гіркий», – це жовто-квітуча багаторічна рослина, поширена в різних частинах Європи та Сибіру, і використовується за її протипаразитарну дію та для лікування анорексії та розладу травлення. Надземні частини присутні в багатьох шлункових

трав'яних препаратах, в дієтичних добавках і в алкогольних напоях, наприклад, у виробках з абсентом, які знову користуються популярністю в усьому світі [16].

В афро-азіатських країнах *Artemisia abyssinica* Schultz-Bip використовується в народній медицині як глистогінний, спазмолітичний, протиревматичний і антибактеріальний засіб. Ця рослина у великій кількості росте в різних частинах Саудівської Аравії і відома як «атер» [6].

Artemisia afra Jacq. ex Willd – добре відома лікарська рослина Південної Африки, де вона відома як «wilde als». Він широко використовується для багатьох захворювань, включаючи застуду, кашель, діабет, печію, бронхіт і астму [17].

Artemisia annua L. («полин однорічний», «полин солодкий», «qinghao») традиційно використовується в Китаї для лікування лихоманки та ознобу. Хоча рослина спочатку росла в Азії та Європі, культивується в Африці та використовується як чай для лікування малярії. Артемізинін був ідентифікований як протималярійний принцип рослини, і похідні артемізиніну в даний час встановлені як протималярійні препарати з активністю проти інфекцій *Plasmodium*, стійких до інших препаратів [18, 27].

Artemisia arborescens L. («полин великий», «полин деревоподібний») – морфологічно мінливий вид (або суміш видів) із сіро-зеленим або сріблястим листям. Він поширений у різних місцях існування середземноморського регіону, де зустрічається у вигляді куща, що виростає до одного метра у висоту. Згідно з народними переказами, його використовують як протизапальний засіб [29].

Artemisia argyi Levl. et Vant. це трав'яниста багаторічна рослина з повзучим кореневищем. Він походить з Китаю, Японії та далекого Сходу колишнього Радянського Союзу. В Японії він відомий як «гайю», а в Китаї як «ай йе». Його використовують у фітотерапії при захворюваннях печінки, селезінки та нирок [36].

Подрібнене листя *Artemisia biennis* Willd. використовуються як прянощі і в народній медицині як антисептики. Корінні жителі Північної Америки застосовували їх зовнішньо в мазях і промиваннях для лікування виразок і ран, а також внутрішньо для лікування інфекцій грудей [39].

Artemisia campestris L. – багаторічна слабоароматична трав'яниста рослина, поширена на півдні Тунісу, широко відома як «тгоуфт». Листя цієї рослини широко використовуються в народній медицині у вигляді відвару за їх протизапальні, протизапальні, протиревматичні та антимікробні властивості [11].

Artemisia cana Pursh. використовується як пряність і в народній медицині як антисептик [14].

В Аргентині *Artemisia douglasiana* Besser. («полин каліфорнійський»), який поширений і культивується в регіоні Куйо, використовується в народній медицині і відомий під загальною назвою «матики». Популярним застосуванням настою листя «матики» є лікування виразкової хвороби та шлунково-кишкових розладів [14].

Artemisia dracunculus L. («тархун») – багаторічна трав'яниста рослина, яка має давню історію використання в кулінарних традиціях. Він також має широкий спектр переваг для здоров'я, тому широко використовується як фітотерапія. Широко використовуються два добре описані сорти (російський і французький), які відрізняються рівнем плоідності, морфологією та хімією. Ботанічні та хімічні компоненти детально описані в літературі, остання в основному зосереджена на складі ефірної олії, яка надає їй характерного смаку [31].

Artemisia echegaray Hieron широко відома в Аргентині як «ајенјо» і використовується як натуральна харчова добавка [13].

Відвари з листя і стебел *Artemisia frigida* Willd. застосовуються при кашлі та цукровому діабеті [6].

Artemisia fukudo Makino поширена вздовж узбережжя південнокорейського острова Чеджу, а також на півдні Корейського

півострова, Японії та Тайваню. Ця рослина використовується як ароматизатор і в різноманітних косметичних засобах у Кореї. Він також має різні біологічні ефекти, включаючи протизапальні, протипухлинні та антибактеріальні властивості [6].

Artemisia haussknechtii Boiss. використовується в харчових продуктах як ароматизатор, у парфумерії та у фармацевтичних продуктах (через його функціональні властивості) в Ірані [37].

Artemisia herba-alba Asso (син. *Artemisia maritima* L., *Artemisia brevifolia* Wall.) використовується в традиційній медицині північної області Бадія в Йорданії у вигляді відвару проти лихоманки, менструальних і нервових проблем [19, 22].

Artemisia iwayomogi Kitamura – це багаторічна трав'яниста рослина, яку легко знайти в Кореї. По-корейськи це називається «ханін-джін» або «додзіджі» і традиційно використовується для лікування різних захворювань печінки, включаючи гепатит [25].

Artemisia judaica L. – це багаторічний запашний чагарник, який широко росте в пустелях і на Синайському півострові в Єгипті, і є дуже поширеним антигельмінтним засобом у більшості країн Північної Африки та Близького Сходу, де він відомий під арабською назвою «ши» [14].

Жителі північно-східної частини Мексики вживають настій листя *Artemisia ludoviciana* Nutt. як протидіарейний засіб [6].

Artemisia nilagirica (Clarke) Ramp, яку зазвичай називають «індійським полином», широко поширена в гористих районах Індії, де її використовують як інсектицид [21].

Artemisia princeps Willd. («Полин японський» або «йомогі») – найвідоміша полин в Японії, де вона є основним інгредієнтом японського кондитерського виробу «куса-моті». Ця рослина також використовувалася в традиційній азіатській медицині для лікування запалень, діареї та багатьох розладів кровообігу [19].

Artemisia rubripes Nakai використовується як традиційний корейський засіб від болю в шлунку, блювоти, діареї та як кровоспинний засіб [6].

Artemisia scoparia Waldst. & Kit. («полин червоний») – це однорічна трава зі слабким запахом, яка широко поширена в усьому світі, особливо в південно-західній Азії та центральній Європі. Успіх *A. scoparia* можна пояснити наявністю фітотоксинів, летких ефірних олій, на додаток до інших нелетких вторинних продуктів. Встановлено, що надземні частини *A. scoparia* дають летку ефірну олію, яка має лікувальну цінність. Має інсектицидну, антибактеріальну, протихолестеринемічну, жарознижувальну, антисептичну, жовчогінну, сечогінну, кровоочисну та судинорозширювальну дію, а також використовується для лікування запалення жовчного міхура, гепатиту та жовтяниці [24].

Artemisia spicigera C. Koch, відома в Туреччині як «yavsani», широко поширена в центральній і східній Анатолії і традиційно використовується для лікування шкірних захворювань і виразкових ран [30].

Artemisia tridentata Nutt. є одним із найбільш поширених і екологічно важливих видів чагарників у західній частині Північної Америки. Цей вид служить критичним середовищем проживання та харчовим ресурсом для багатьох тварин і безхребетних [23].

Artemisia vulgaris L., широко відомий як «чорнобилль», є багаторічним бур'яном, що дико росте в Азії, Європі та Північній Америці. Рослина широко використовується на Філіппінах, де вона відома як «гербака» за її антигіпертензивну дію. Було також припущено, що він має інші лікарські властивості, такі як протизапальні, спазмолітичні, вітрогонні та глистогінні властивості, і використовувався для лікування болісних менструацій (дисменорея) та для індукції пологів або викидня [41].

1.4 Протиінфекційні ефекти ефірних олій з роду *Artemisia*

Ефірні олії в основному відомі своїми антисептичними (бактерицидними, віруліцидними та фунгіцидними) і лікувальними властивостями та ароматом, вони використовуються при бальзамуванні,

збереженні харчових продуктів, а також як мікробіцидні, болезаспокійливі, седативні, протизапальні, спазмолітичні та місцевоанестезуючі засоби [18]. В даний час відомо близько 3000 ефірних олій, 300 з яких мають комерційне значення, особливо для фармацевтичної, сільськогосподарської, харчової, санітарної, косметичної та парфумерної промисловості. Ефірні олії або деякі їх компоненти використовуються в парфумерії та косметичних засобах, у гігієні, у стоматології, у сільському господарстві, як харчові консерванти та добавки, а також як природні лікувальні засоби. Ці характеристики залишилися майже незмінними до сьогоднішнього дня, за винятком того, що відомо більше про деякі механізми їх дії, зокрема на антимікробному рівні. Вважається, що ліпофільні компоненти ефірних олій при вдиханні або місцевому застосуванні успішно пригнічують ріст мікробів шляхом взаємодії з ліпідними частинами клітинних мембран, роблячи мембрани мікробних клітин і мембрани мітохондрій більш проникними, що призводить до загибелі бактеріальної клітини. після масивного витоку іонів і переривання функції ферменту в певних метаболічних шляхах. Ефірні олії також здатні пригнічувати синтез ДНК, РНК, білків і полісахаридів в бактеріальних клітинах [14, 35, 37].

Огляд літератури щодо оцінки ефірних олій з роду *Artemisia* та сполук, виділених з них, показує, що протягом останніх років було проведено багато досліджень щодо їх антибактеріальних, протигрибкових, противірусних та інших протиінфекційних властивостей.

Кордалі та ін. [15] досліджували хімічний склад, протигрибкову та антибактеріальну активність ефірної олії чотирьох видів турецького полину, *A. dracunculus*, *A. absinthium*, *Artemisia santonicum* L. та *A. spicigera*. Основними компонентами цих ефірних олій були камфора (1,4–34,9%), 1,8-цинеол (1,5–9,5%), хамазулен (17,8%), нуциферол пропіонат (5,1%), нуциферол бутаноат (8,2%), каріофіленоксид (1,7–4,3%), борнеол (0,6–5,1%), α -терпінеол (1,6–4,1%), спатуленол (1,3–3,7%), кубенол (0,1–4,2%), β -евдесмол (0,6–7,2 %) і терпінен-4-ол (0,1–4,2 %). Протигрибкову дію цих

ефірних олій перевіряли проти одинадцяти рослинних грибів, і результати показали, що всі олії мають сильну інгібіторну дію в дуже широкому спектрі проти всіх перевірених грибів. Камфора та 1,8-цинеол, які є основними компонентами олії, показали протигрибкову дію проти деяких видів грибів. Однак, порівняно з антибактеріальною діяльністю всіх протестованих олій, олії *A. santonicum* і *A. spicigera* показали антибактеріальну дію в дуже широкому спектрі. Ефірна олія одного з цих видів, *A. absinthium*, також показала антибактеріальну активність проти поширених людських патогенів (*Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* і *Staphylococcus aureus*, а також акарицидні властивості [30].

Лопес-Лутц та ін. [17] використовували ГХ/МС для дослідження хімічного складу та антимікробної активності ефірної олії, виділеної з надземних частин семи диких полинів із західної Канади (*A. absinthium*, *A. biennis*, *A. cana*, *A. dracuncululus*, *A. frigida*, *Artemisia longifolia* Nutt., *A. ludoviciana*). Олії артемізії мали інгібуючий вплив на ріст бактерій (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* і *Staphylococcus epidermidis*), дріжджів (*Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*) і дерматофітів (*Trichophyton rubrum*, *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Fonsecaea pedrosol* і *Aspergillus niger*). Всього ідентифіковано 110 компонентів, що становлять 71–98,8 % складу олії. Високий вміст 1,8-цинеолу (21,5–27,6 %) і камфори (15,9–37,3 %) виявлено в *A. cana*, *A. frigida*, *A. longifolia* та *A. ludoviciana*. Ефірна олія *A. absinthium* характеризувалася високою кількістю мірцену (10,8%), β -туйону (10,1%) і транс-сабінілацетату (26,4%). Олія *A. dracuncululus* містила переважно фенілпропаноїди, такі як метилхавікол (16,2%) і метилевгенол.

Нібрет і Вінк [25] досліджували *in vitro* антитрипаносомну активність чотирьох ефіопських видів *Artemisia* (*A. absinthium*, *A. abyssinica*, *A. afra* і *A. annua*). Ефірна олія з їх листя та надземних частин була протестована *in vitro* проти кровотокових форм *Trypanosoma brucei*. Ці дослідження підтвердили твердження про традиційне медичне використання чотирьох видів *Artemisia* для лікування протозойних інфекцій, у цьому конкретному випадку проти

трипаносом. Камфора була виявлена в чотирьох видах і виявилася основною сполукою (38,7%). Ефірна олія двох із цих видів, *A. absinthium* і *A. abyssinica*, також показала активність проти двох штамів *Leishmania*, *Leishmania aethiopica* і *Leishmania donovani*. Ці результати продемонстрували потенційне використання обох масел як джерела нових засобів для лікування лейшманіозу. Олія виду *A. absinthium* також було протестовано проти одинадцяти патогенних штамів бактерій [28]. *Lysteria monocytogenes*, *Bacillus cereus* і *Staphylococcus aureus* були найбільш чутливими бактеріями з мінімальною інгібіторною концентрацією (МІК) 0,14, 0,8 і 0,62 мкл/мл відповідно. Ефірна олія *A. annua* також продемонструвала токсичну репелентну дію та інгібіторну активність проти двох економічно важливих комах: *Tribolium castaneum* і *Callosobruchus maculatus* [18].

Було виявлено, що протигрибкова активність іншого виду *Artemisia*, *A. herba-alba*, пов'язана з двома основними леткими сполуками, виділеними зі свіжого листа рослини [30]. Карвон і піперитон виділяли та ідентифікували за допомогою ГХ/МС. Протигрибкову активність вимірювали проти *Penicillium citrinum* і *Mucora rouxii*. Протигрибкова активність очищених сполук (карвон і піперитон) була оцінена як ефективна проти *Penicillium citrinum* (IC₅₀ 5 і 2 мкг/мл) і проти *Mucora rouxii* (IC₅₀ 7 і 1,5 мкг/мл), відповідно. Ефірна олія цього виду, що росте в дикій природі на південному заході Тунісу, також демонструє антимікробну дію проти шести штамів бактерій і трьох штамів грибів зі значеннями IC₅₀ 8–51 мкг/мл [22].

Приклади інших видів *Artemisia* з протиінфекційними властивостями також включали *A. abrotanum* і *Artemisia pontica* L., які демонструють репелентну дію проти *Aedes aegypti* [34].

РОЗДІЛ 2. ФАРМАКОГНОСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФІРНИХ ОЛІЙ РОСЛИН РОДУ ПОЛИН

2.1 Зразки ефірних олій для аналізу

Об'єктами нашого дослідження стали зразки ефірних олій полину гіркокого та полину таврійського, придбані в аптечній мережі міста Харкова та в інтернет-магазинах у 2023 р.

Зразок № 1 – Ефірна олія полину гіркокого, ТМ Farmacom (рис. 2.1).

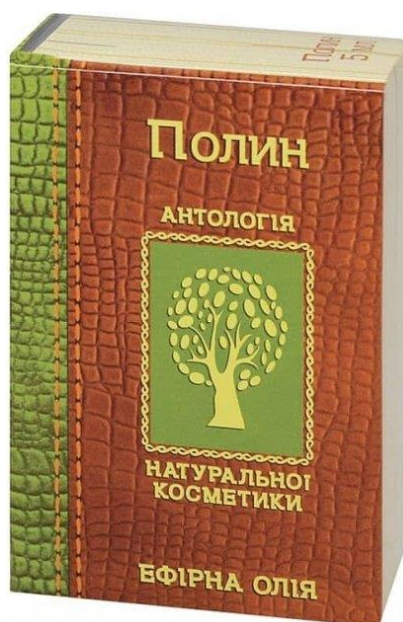


Рис. 2.1 Ефірна олія полину гіркокого, ТМ Farmacom

Рекомендовано: для покращення психоемоційного стану та сну. Пани олії полину добре освіжають повітря в приміщенні. Запах полину допомагає при морській хворобі.

Спосіб застосування: аромакурильниця: 1-2 краплі на 15 м²; ванни: 3-4 краплі; збагачення кремів, масок, тоніків: 1-2 краплі на 50 мл основи.

Протипоказання: підвищена чутливість до ефірних олій, вагітність, діти до 12 років.

Зразок № 2 – Ефірна олія полину, ТМ Fito Product (рис. 2.2).



Рис. 2.2 Ефірна олія полину, ТМ Fito Product

Склад: ефірна олія полину гіркокого.

Ефірна олія полину сприятливо впливає на центральну нервову систему. Сприяє розслабленню та зняттю втоми. Чинить протигрибкову та протимікробну дію. Має імуномодулюючі та відхаркувальні властивості.

Особливості ефірної олії «Полин»:

- на 100% натуральна олія полину;
- має пряний, терпкий трав'яний аромат;
- забезпечує сприятливий вплив на центральну нервову систему;
- розслаблює тіло і знімає втому;
- має протигрибкові та протимікробні властивості;
- надає імуномодулюючу та відхаркувальну дію;
- пом'якшує та тонізує при захворюваннях шлунка;
- бореться з роздратуванням та запальністю.

Спосіб застосування: Масаж – 1 крапля на 10 г основи; Аромалампи – 3-5 крапель; Аромамедальйони – 1-3 краплі; Ванни – 3-5 крапель у розрахунку на 200 літрів води.

Зразок № 3 – Ефірна олія полину гіркокого, ТМ Richka (рис. 2.3).



Рис. 2.3 Ефірна олія полину гіркокого, ТМ Richka

Основні властивості: має антибактеріальну, знеболюючу, загоюючу, потогінну, спазмолітичну, тонізуючу і стимулюючу дію, протигрибковий і протимікробний вплив.

Ефірна олія полину – прекрасний збадьорюючий засіб, усуває млявість, депресію. Підвищує розумову активність, концентрацію уваги, активізує пам'ять. Пом'якшує шоккові стани і стан істерії, допомагає зняти ПМС. Ефірна олія полину нормалізує сон. Це один з кращих ароматів для занурення в себе. Має сильно виражені властивості і концентрацію, тому вимагає зваженого, обережного застосування в мінімальних дозах, оскільки здатне викликати порушення свідомості і шкірні реакції.

Загоює рани, усуває бородавки і папіломи, бореться з лупою і регулює жирність епідермісу. Прискорює загоєння опіків і сприяє відновленню шкірної тканини, усуває папіломи і бородавки.

При різних видах грибка ванночки для ніг і рук з декількома краплями ефіру значно прискорюють процес лікування. Допомагає масло полину при укусах комах і себорейному свербінні.

Способи застосування:

- Аромалампа/дифузор: 5 крапель на 15 м²
- Додавання у крем: 1 крапля на 5 мл

- Додавання у маску: 1 крапля на одну порцію
- Збагачення шампунів: 1-2 краплі на 1 порцію
- Компреси: 2 краплі на 10 мл базової олії
- Протизастудне розтирання: 3 краплі на 15 мл базової олії
- Ванна, СПА: 1 краплю розчинити у базовій суміші
- Масаж: 1 крапля на 5 мл базової олії

Для зовнішнього застосування!

Зберігання: Уникати прямих сонячних променів, зберігати у місцях, недоступних для дітей

Термін придатності: 5 років у герметично закритому флаконі, після відкриття використати протягом 6 місяців

Протипоказання:

- Індивідуальна непереносимість олії.
- Не застосовувати людям з алергічними захворюваннями та бронхіальною астмою.
- Не застосовувати під час вагітності та дітям до трьох років.

Зразок № 4 – Олія полину таврійського ефірна, ТМ Адверсо (рис. 2.4).



Рис. 2.4 Олія полину таврійського ефірна, ТМ Адверсо

Ефірна олія полину таврійського має антисептичні властивості, використовуються при запаленні дихальних шляхів, грипі і ГРВІ. Надає болезаспокійливу дію надає при артриті, ревматизмі, м'язовій перевтомі.

Ефірна олія полину таврійського. Сімейство айстрових. Ароматичну олію отримують методом дистиляції з паром з висушених квітів та листя.

Дія. Надає бактерицидну дію при запаленні та пошкодженні шкірних покривів, вугрової висипки. Рекомендується при захворюваннях, викликаних патогенними грибами. Прискорює загоєння опіків (III Б-IV ступеня) та відновлення шкірної тканини. Антисептичні властивості використовуються при запаленні дихальних шляхів, грип, і ГРВІ (особливо полин лимонний), кашлі, бронхіті, коклюші, бронхіальній астмі, нежиті. Болезаспокійливу дію надає при артриті, ревматизмі, м'язовій перевтомі. Попереджає розвиток морфогістохімічних порушень у суглобах. Усуває неприємний запах з рота. Допомагає при депресивних і шоккових станах, хореї, лікуванні неврозів, тиків, істерії. Рекомендують при безсонні, ходінні уві сні, розумовій млявості, дратівливості. Добре підходить для догляду за жирною, нечистою шкірою. Запах полину відлякує бліх, клопів, тарганів.

Способи зовнішнього застосування. Збагачення косметичних засобів: 2-3 краплі на 10 г основи (в якості основи взяти будь-який м'який крем). Масаж: 2-3 краплі на 10 мл рослинної олії. Ванни: Загальні ванни 1-2 краплі. Так як ефірні олії не розчиняються у воді, бажано заздалегідь розвести потрібну кількість олії в одній склянці кефіру, йогурту, молока або вершків. Альтернативою може бути повна столова ложка крупної солі або невелика кількість меду. Інгаляції: 1-2 краплі на один літр гарячої води.

Протипоказання. Є сильним токсином через присутність туйона. Провокує викидні.

Умови зберігання. Зберігати щільно закритою при температурі від +5°C до +25°C, в недоступному для дітей місці.

Зразок № 5 – Олія полину таврійського ефірна, ТМ Квіта (рис. 2.5).



Рис. 2.5 Олія полину таврійського ефірна, ТМ Квіта

Родина: айстрових

Метод одержання: ароматичну олію одержують методом дистиляції з паром з висушених квітів і листків

Клас: тонізуючий аромат

Показання:

- депресія, астения, невроз, апатія;
- розлад сну, безсоння;
- підвищення пружності тіла;
- забиті місця, розтягання;
- короста, лишай;
- стоматит;
- головний біль, мігрень;
- нудота, перевтома;
- спазми судин головного мозку;
- бронхіт, пневмонія, бронхіальна астма;
- екземи;
- геморой;
- виведення шлаків з організму.

Застосування: ефірна олія полину таврійського використовується як у чистому вигляді, так і в композиції з іншими ефірними оліями – комплементарними ароматами.

Протипоказання: не застосовувати при вагітності, індивідуальне несприйняття.

Відчуття: при нанесенні на шкіру – печіння протягом 3-5 хвилин. Реакція природна.

2.2 Органолептичний аналіз ефірних олій

Запах та смак ефірних олій

Суміш 3 крапель ефірної олії і 5 мл 90 % (об/об) спирту Р перемішували з 10 г розтертої у порошок сахарози Р. Запах і смак одержаної суміші мають бути аналогічними запаху та смаку ЛРС, з якої була одержана ефірна олія [1].

Колір і прозорість визначали, помістивши 10 мл випробовуваної ефірної олії в циліндр (або пробірку) з прозорого безбарвного скла діаметром 2-3 см. Спостереження проводили у світлі, що проходить.

Результати органолептичного аналізу наведені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Органолептичний аналіз олій полину

Зразок	Опис
Зразок 1	Прозора, легка, рухлива рідина жовтого кольору. Аромат яскраво виражений, пряний, «полинний». Смак пекучий, пряно-гіркий
Зразок 2	- // - // - // -
Зразок 3	- // - // - // -
Зразок 4	Прозора, легка, рухлива рідина світло-жовтого кольору. Аромат яскраво виражений, солодкувато-пряний, «полинний». Смак пекучий, пряний
Зразок 5	- // - // - // -

2.3 Ідентифікація

Ідентифікацію ефірних олій полинів проводили методом тонкошарової хроматографії (рис. 2.6).


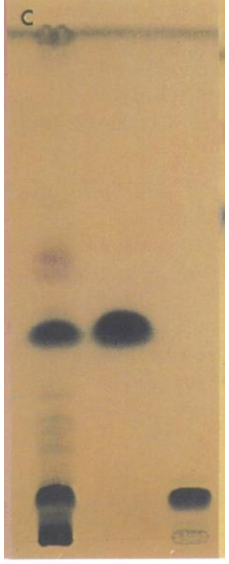
	
<p>За допомогою реактиву фосформолібденової кислоти ефірна олія полину гіркокого показує в системі 2 сім-вісім блакитних терпенових зон в діапазоні Rf 0,15 до фронту розчинника. За основною зоною туїлових спиртів слідує фіолетово-синя зона туйону при Rf ~0,45 і туїлові ефіри та терпенуглеводні на фронті розчинника Система: толуол-етилацетат (93:7)</p>	<p>За допомогою реактиву фосформолібденової кислоти ефірна олія полину таврійського гераніол виявляється при Rf ~ 0,55 як фіолетово-блакитна зона; також виявляються ліналоол як основна синя зона при Rf 0,45 (T2) і цитраль при Rf 0,1. Система: толуол-етилацетат (93:7)</p>

Рис. 2.6 ТШХ ефірної олії полину гіркокого (ліворуч) та полину таврійського (праворуч)

2.4 Випробування ефірних олій на чистоту

2.4.1 Відносна густина

Відносна густина $d_{12}^{t_1}$ речовини являє собою відношення маси певного об'єму цієї речовини при температурі t_1 до маси об'єму води, що дорівнює йому при температурі t_2 . Якщо немає інших зазначень, використовують відносну густину d_{20}^{20} . Також звичайно відносну густину виражають як d_{20}^{20} . Також використовують густину ρ_{20} , визначену як маса одиниці об'єму речовини при температурі 20 °С, виражену в кілограмах на кубічний метр або в грамах на кубічний сантиметр ($1 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3} = 10^{-3} \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$).

Числові співвідношення між відносною густиною та густиною в кілограмах на кубічний сантиметр виражають як:

$$\rho_{20} = 0,998203 \times d_{20}^{20} \text{ або } d_{20}^{20} = 1,00180 \times \rho_{20}$$

$$\rho_{20} = 0,999972 \times d_{20}^{20} \text{ або } d_{20}^{20} = 1,00003 \times \rho_{20}$$

$$d_{20}^{20} = 0,998230 \times \rho_{20}$$

Відносну густину або густину визначають за допомогою пікнометра (для твердих речовин або рідин), гідростатичних вагів (для твердих речовин), ареометра (для рідин) або денситометра з осциляційним перетворювачем (для рідин або газів) з прецизійністю до числа десяткових знаків, зазначених в окремій статті.

Метод 1. Застосовують у разі визначення густини рідин із точністю до 0.001.

Чистий сухий пікнометр зважували з точністю до 0.0002 г, заповнювали за допомогою сухої лійки дистильованою водою трохи вище позначки, закривали пробкою та витримували впродовж 20 хв у термостаті, в якому підтримували сталу температуру води 20 °С з точністю до 0.1 °С. При цій температурі рівень води у пікнометрі доводили до позначки, швидко відбираючи надлишок води за допомогою піпетки або згорнутої в трубку смужки фільтрувального паперу. Пікнометр знову закривали пробкою та витримували у термостаті ще 10 хв, перевіряючи положення меніска відносно до позначки. Потім пікнометр виймали із термостата, фільтрувальним папером витирали внутрішню поверхню шийки пікнометра, а також увесь пікнометр ззовні, залишали під склом аналітичних вагів упродовж 10 хв і зважували з тією самою точністю.

Пікнометр звільняли від води, висушували, споліскуючи послідовно спиртом та ефіром (сушити пікнометр шляхом нагрівання не допускається), видаляли залишки ефіру продуванням повітря, заповнювали пікнометр випробовуваною рідиною і потім проводили ті самі операції, що й з дистильованою водою.

Густину ρ_{20} (г/см³) обчислювали за формулою:

$$\rho = (m_2 - m) * 0.99703 / (m_1 - m) + 0.0012,$$

де:

m – маса порожнього пікнометра, в грамах;

m_1 – маса пікнометра з дистильованою водою, в грамах;

m_2 – маса пікнометра з випробовуваною рідиною, в грамах;

0.99703 – значення густини води при 20 °С (у г/см³ з врахуванням густини повітря);

0.0012 – густина повітря при 20 °С та барометричному тиску 1011 гПа (760 мм рт. ст.) [1].

Результати вимірювання відносної густини ефірних олій полинів наведені у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Відносна густина олій полинів

Зразок	Відносна густина
Зразок 1	0,898
Зразок 2	0,897
Зразок 3	0,908
Зразок 4	0,891
Зразок 5	0,895

Відносна густина ефірних олій полину гіркового склала від 0,897 до 0,908, олій полину таврійського - від 0,891 до 0,895.

2.4.2 Показник заломлення (індекс рефракції)

Показник заломлення n^1_λ середовища відносно повітря дорівнює відношенню синуса кута падіння променя світла у повітрі до синуса кута заломлення променя світла у даному середовищі.

Якщо немає інших зазначень в окремій статті, визначення показника заломлення проводять при температурі (20+0.5) °С за довжини хвилі лінії D спектра натрію ($\lambda = 589.3$ нм); показник заломлення, визначений за таких умов, позначають індексом n^{20}_D .

Рефрактометри зазвичай визначають критичний кут. У таких приладах основною частиною є призма з відомим показником заломлення, яка перебуває у контакті з аналізованою рідиною.

При використанні білого світла рефрактометри мають бути обладнані компенсаційною системою. Рефрактометр має давати показання з точністю як мінімум до третього десяткового знаку та забезпечувати можливість проведення операцій при заданій температурі. Ціна поділки термометра не має перевищувати 0.5 °С.

Показник заломлення залежить від температури та довжини хвилі світла, за якої здійснюють визначення. У розчинах показник заломлення залежить також від концентрації речовини та природи розчинника.

Визначення показника заломлення застосовується для установлення справжності та чистоти речовини. Метод застосовують також для визначення концентрації певної речовини у розчині, яку знаходять за графіком залежності показника заломлення від концентрації. У цьому випадку точність виміру показника заломлення має бути не нижче $\pm 2 \cdot 10^{-4}$. На графіку вибирають інтервал концентрацій, у якому дотримана лінійна залежність між показником заломлення та концентрацією речовини. У цьому інтервалі концентрацію речовини можна обчислити за формулою:

$$X = (n - n_0) / F,$$

де:

X – концентрація розчину;

n – показник заломлення розчину;

n_0 – показник заломлення розчинника за тієї самої температури;

F – фактор, що дорівнює величині приросту показника заломлення при збільшенні концентрації речовини на 1 % (встановлюється експериментально).

Для калібрування рефрактометрів використовують сертифіковані еталонні матеріали. Допускається калібрування за однією з еталонних рідин, що додаються до приладів, або за водою дистильованою, для якої $n_D^{20} = 1.3330$ ($\Delta n / \Delta t = -0.000085$) [1].

Результати вимірювання показника заломлення в ефірних оліях полинів наведені у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Показник заломлення олій полинів

Зразок	Показник заломлення
Зразок 1	1,461
Зразок 2	1,464
Зразок 3	1,466
Зразок 4	1,467
Зразок 5	1,463

Показник заломлення ефірних олій полину гіркового склав від 1,461 до 1,466, олій полину таврійського - від 1,463 до 1,467.

2.4.3 Оптичне обертання ефірних олій

Оптичне обертання – це властивість речовини обертати площину поляризації поляризованого світла.

Оптичне обертання вважають позитивним (+) для правообертальних речовин, які обертають площину поляризації праворуч за годинниковою стрілкою, і негативним (-) для лівообертальних речовин.

Кут оптичного обертання рідких речовин являє собою кут обертання α , виражений у градусах ($^{\circ}$), площини поляризації поляризованого світла за довжини хвилі D-лінії спектру натрію ($\lambda=589.3$ нм), виміряний при температурі 20 $^{\circ}\text{C}$ у товщині шару 1 дм. Для розчинів спосіб їх приготування зазначають в окремій статті.

В окремих випадках, зазначених у окремій статті, кут обертання може бути виміряний при температурах, відмінних від 20 $^{\circ}\text{C}$ та за інших довжин хвиль.

Використовуваний поляриметр має забезпечувати вимірювання з точністю до 0.01 $^{\circ}$. Шкалу зазвичай перевіряють за допомогою сертифікованих кварцових пластинок. Лінійність шкали також може бути перевірена за допомогою розчинів сахарози.

Методика. Визначали нуль поляриметра і кут обертання площини поляризації за довжини хвилі D-лінії спектру натрію ($\lambda = 589.3$ нм) при температурі $(20+0.5)$ °С, якщо немає інших зазначень в окремій статті. Вимірювання оптичного обертання можуть бути проведені при інших температурах лише у тих випадках, якщо у окремій статті зазначений спосіб врахування температури. Визначали нуль приладу із закритою трубкою; для рідин – з порожньою трубкою; для розчинів твердих речовин – з трубкою, заповненою зазначеним розчинником [1].

Результати вимірювання оптичного обертання ефірних олій полинів наведені у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Оптичне обертання олій полинів

Зразок	Оптичне обертання
Зразок 1	-18
Зразок 2	-17
Зразок 3	-9
Зразок 4	-3
Зразок 5	-6

Оптичне обертання ефірних олій полину гіркового складо від -9 до -18, полину таврійського – від -3 до -6.

2.4.4 Жирні олії та осмолені ефірні олії в ефірних оліях

1. 1 краплю ефірної олії капали на фільтрувальний папір. Крапля олії має цілком випаруватися протягом 24 год, не залишаючи маслянистих плям або плям, що просвічуються.

2. 1 мл ефірної олії збовтували у пробірці з 10 мл спирту; не повинно з'являтися каламуті та крапель жирних олій [1].

Домішок жирних олій у досліджуваних ефірних оліях полинів не знайдено.

2.4.5 Кислотне число

Кислотним числом I_A називають кількість гідроксиду калію у міліграмах, необхідну для нейтралізації вільних кислот, які містяться в 1 г випробовуваної речовини.

Близько 10.00 г або зазначену в окремій статті наважку речовини (г) розчиняли у 50 мл суміші рівних об'ємів спирту Р і ефіру Р, попередньо нейтралізованої 0.1 М розчином гідроксиду калію, якщо немає інших зазначень в окремій статті, використовуючи у якості індикатора 0.5 мл розчину фенолфталеїну Р1. Після розчинення випробовуваної речовини одержаний розчин титрували 0.1М розчином гідроксиду калію до появи рожевого забарвлення, яке не зникало протягом 15 с.

Кислотне число (I_A) обчислювали за формулою:

$$I_A = 5.610n / m,$$

де:

n – кількість 0.1 М розчину гідроксиду калію, витрачена на титрування, у мл;

5.610 – кількість гідроксиду калію, що відповідає 1 мл 0.1 М розчину гідроксиду калію, у мг;

m – маса наважки речовини, у г.

Якщо випробовувана речовина не розчинялася у суміші розчинників, до колби приєднували зворотний холодильник і злегка нагрівали на теплій водяній бані при постійному перемішуванні до розчинення речовини. Потім додавали 0.5 мл розчину фенолфталеїну Р1 і титрували 0.1М розчином калію гідроксиду до появи рожевого забарвлення, яке не зникало протягом 15 с.

Якщо об'єм 0.1 М розчину калію гідроксиду, необхідний для титрування, менше 2 мл, відповідним способом збільшували масу наважки випробовуваної речовини або використовували більш розведений титрант (в останньому випадку вносили відповідні зміни до формули розрахунку) [1].

Результати вимірювання кислотного числа ефірних олій полинів наведені у табл. 2.5.

Кислотне число олій полинів

Зразок	Кислотне число
Зразок 1	0,13
Зразок 2	0,20
Зразок 3	0,20
Зразок 4	0,20
Зразок 5	0,17

2.4.6 Сторонні ефіри та спирт у ефірних оліях

Сторонні ефіри. Суміш 1 мл ефірної олії полину з 3.0 мл свіжоприготованого розчину 100 г/л калію гідроксиду Р у 96 % спирті Р нагрівали на водяній бані протягом 2 хв. Не повинно спостерігатися утворення кристалів протягом 30 хв, навіть після охолодження.

Домішок сторонніх ефірів у досліджуваних оліях не знайдено.

Спирт. Декілька крапель ефірної олії наносили на воду, налиту на годинникове скло. При спостереженні на чорному тлі не повинно бути помітного помутніння навколо крапель олії.

1 мл ефірної олії наливали у пробірку, закривали її пухкою грудочкою вати, в середину якої вміщено кристал фуксину, і доводили до кипіння; за наявності спирту його пари розчиняють фуксин і вата забарвлюється у червоний колір.

Домішок спирту в досліджуваних оліях не знайдено.

2.4.7 Залишок після випарювання ефірних олій

Залишок після випарювання ефірної олії являє собою виражену у відсотках частку маси ефірної олії, яка залишилася після її випарювання на водяній бані в умовах, зазначених нижче.

Обладнання (див. Рис. 2.7):

– водяна баня з кришкою, що має отвори діаметром 70 мм;

- випарна чашка із термостійкого скла, інертного до вмісту;
- ексикатор.

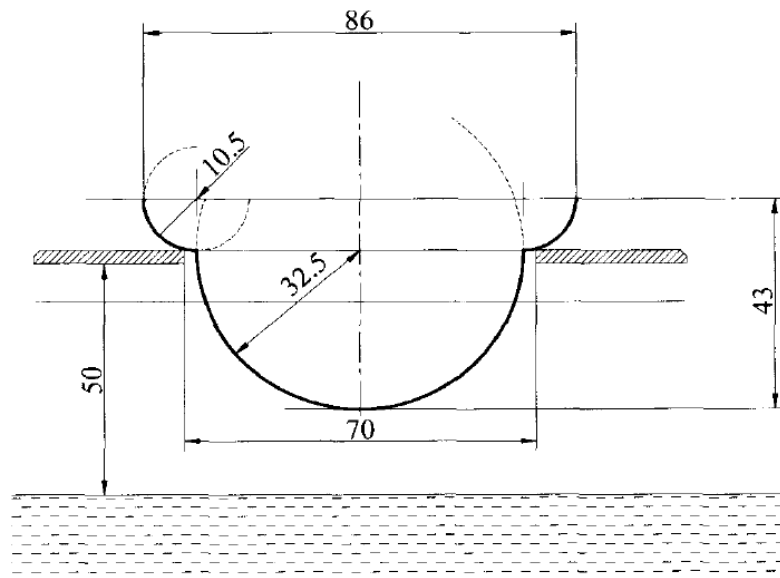


Рис. 2.7 Обладнання для визначення залишку після випарювання ефірних олій

Методика. Випарну чашку нагрівали на водяній бані протягом 1 год, охолоджували в ексикаторі та зважували. Якщо немає інших зазначень в окремій статті, у випарній чашці зважували 5.00 г ефірної олії. Випарну чашку з олією нагрівали на сильнокиплячій водяній бані при відсутності витяжної вентиляції протягом зазначеного часу, охолоджували в ексикаторі та зважували. Протягом усього випробування підтримували рівень води в бані приблизно на 50 мм нижче рівня кришки [1].

Залишку після випарювання досліджуваних зразків ефірних олій не спостерігали.

2.4.8 Вода в ефірних оліях

10 крапель ефірної олії змішували з 1 мл вуглецю дисульфиду Р.

При стоянні отриманий розчин має залишатися прозорим [1].

Домішок води у досліджуваних оліях не знайдено.

2.4.9 Розчинність ефірних олій у спирті

1.0 мл ефірної олії поміщали у скляний циліндр місткістю 25 мл або 30 мл із притертою пробкою. Циліндр поміщали до термостата, який

підтримує температуру (20 ± 2) °C. Використовуючи бюретку об'ємом не менше 20 мл, додавали спирт у концентрації, зазначеній в окремій статті, порціями по 0.1 мл до повного розчинення ефірної олії. Потім, часто і енергійно струшуючи, продовжували додавати спирт порціями по 0.5 мл, поки не додали усього 20 мл. Позначали об'єм спирту, доданий до моменту одержання прозорого розчину. Якщо розчин ставав каламутним або з'являлася опалесценція раніше, ніж було додано 20 мл спирту, позначали об'єм спирту, доданий до моменту появи каламуті або опалесценції і, якщо це можливо, об'єм, доданий до моменту зникнення каламуті або опалесценції.

Якщо не вдавалося одержати прозорий розчин при додаванні 20 мл спирту зазначеної в окремій статті концентрації, повторювали випробування, використовуючи спирт більш високої концентрації.

Для ефірної олії зазначали: «розчинна в n або більше мл спирту зазначеної концентрації t », якщо прозорий в n мл спирту розчин залишався прозорим у порівнянні з нерозведеною олією після подальшого додавання спирту такої самої концентрації до загального об'єму спирту 20 мл.

Для ефірної олії зазначали: «розчинна в n мл спирту даної концентрації t і стає каламутною при подальшому розведенні», якщо прозорий в n мл спирту розчин ставав каламутним в n_1 мл спирту (n_1 менше 20) і залишався таким самим після подальшого поступового додавання спирту такої самої концентрації, до загального об'єму спирту 20 мл.

Для ефірної олії зазначали: «розчинна в n мл спирту даної концентрації t з появою каламуті при об'ємі доданого спирту між n_1 мл і n_2 мл», якщо прозорий в n мл спирту розчин ставав каламутним у n_1 мл спирту (n_1 менше 20) і залишався таким самим після подальшого поступового додавання спирту такої самої концентрації до загального об'єму спирту n_2 мл, після чого ставав прозорим (n_2 менше 20).

Для ефірної олії зазначали: «розчинна з опалесценцією», якщо спиртовий розчин мав блакитнуватий відтінок, подібний до відтінку опалесцентного еталона, приготованого безпосередньо перед використанням

таким чином: 0.5 мл розчину срібла нітрату P2 змішували із 0.05 мл кислоти азотної P, додавали 50 мл розчину 12 мг/л натрію хлориду P, перемішували і залишали у захищеному від світла місці протягом 5 хв [1].

Результати вимірювання розчинності ефірних олій полинів у спирті наведені у табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Розчинність олій полинів у спирті етиловому 90%

Зразок	Мл спирту до повного розчинення 1,0 мл олії
Зразок 1	1,0
Зразок 2	1,2
Зразок 3	1,5
Зразок 4	2,2
Зразок 5	2,0

2.5 Встановлення компонентного вмісту ефірних олій

Хромато-мас-спектрометричне дослідження компонентів ефірних олій проводили методом газорідинної хроматографії на хроматографі Agilent Technologies 6890 із мас-спектрометричним детектором 5973. Умови хроматографування: хроматографічна колонка DB-5 (внутрішній діаметр 0.25 мм, довжина 30 м). Газ-носій – гелій, швидкість току газу-носія – 1,2 мл/хв. Температура нагрівача введення проби – 250 °С. Температура термостату програмована від 50 до 320°C із швидкістю 4 °С / хв. Введення проби у хроматографічну колонку проводили у режимі splitless. Швидкість введення проби складала 1,2 мл/хв протягом 0,2 хв. Для ідентифікації окремих сполук використовували дані бібліотек мас-спектрів NIST05 і WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більш ніж 470000 в поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST.

Для кількісних розрахунків використовували метод внутрішнього стандарту. Розрахунок вмісту компонентів ефірних олій проводили за формулою:

$$C = K_1 * K_2 * 1000 ,$$

де $K_1 = P_1/P_2$ (P_1 – площа піку досліджуваної речовини, P_2 – площа піку стандарту);

$K_2 = 50 / M$ (50 – вага внутрішнього стандарту (мкг), введеного в зразок; M – наважка зразка (міліграм).

Ідентифіковані компоненти ефірних олій полинів наведені в табл. 2.7 – 2.8.

Таблиця 2.7

Ідентифіковані компоненти ефірних олій полину гіркокого

Компонент	Зразок 1, %	Зразок 2, %	Зразок 3, %
гексаналь	0,1	-	сліди
артемізія-кетон	сліди	0,7	14,8
α -туйон	11	5,2	0,8
α -пінен	0,2	0,3	0,1
мірцен	29	3,1	0,2
β -туйон	31,2	64,5	3,8
Δ -3-карен	0,2	-	-
α -терпінен	сліди	сліди	сліди
<i>p</i> -цимен	0,3	0,1	0,1
сабінен	1,5	0,6	30,2
лімонен	1,1	0,3	0,3
1,8-цінеол	5,7	18,1	0,2
<i>транс</i> -епоксицимен	8,8	2,6	29,8
γ -терпінен	0,2	0,1	сліди
<i>цис</i> -сабіненгідрат	-	сліди	сліди
терпінолен	-	-	0,1
<i>транс</i> -сабіненгідрат	-	-	сліди
ліналоол	1,2	сліди	0,2
камфора	0,8	0,3	0,1

Компонент	Зразок 1, %	Зразок 2, %	Зразок 3, %
борнеол	0,2	сліди	сліди
терпінен-4-ол	0,3	-	сліди
міртенол	сліди	-	-
метилхавікол	-	-	сліди
нерол	0,2	-	-
карвон	0,1	-	-
гераніол	0,3	0,3	сліди
борнілацетат	0,2	-	сліди
сабінілацетат	2,4	-	17,1
α -копаєн	0,1	-	-
β -елемен	0,2	-	сліди
β -каріофілен	0,7	0,2	0,1
β -фарнезен	0,2	сліди	сліди
гермакрен D	0,1	-	-
каріофіленоксид	0,4	сліди	сліди
нерилізовалерат	-	-	сліди
α -кадинол	-	-	сліди
α -бісаболол	-	0,1	-
хамазулен	0,3	0,2	сліди
спатуленол	0,2	сліди	сліди

В результаті дослідження було ідентифіковано близько 40 компонентів ефірних олій. Встановлено, що зразки ефірних олій полину гіркового значно відрізнялися за якісним та кількісним складом; їх домінуючими компонентами виявилися β -туйон (до 64,5%), *транс*-епоксицимен (до 29,8%), мірцен (до 29%), сабінен (до 30,2%), 1,8-цінеол (до 18,1%), сабінілацетат (до 17,1%), артемізія-кетон (до 14,8%) та α -туйон (до 11%).

Таблиця 2.8

Ідентифіковані компоненти ефірних олій полину таврійського

Компонент	Зразок 4, %	Зразок 5, %
α -феландрен	-	0,2
α -терпінен	сліди	0,2
β -феландрен	-	0,1
1,8-цінеол	0,3	1,2
γ -терпінен	сліди	сліди
ліналоол	50,6	8,7
α -туйон	0,1	1
β -туйон	0,1	0,6
<i>n</i> -мент-2-ен-1-ол		сліди
камфора	сліди	0,2
терпінен-4-ол	0,1	0,3
α -терпінеол	0,1	0,3
<i>транс</i> -цитраль	28	4,2
<i>цис</i> -цитраль	14,4	2,3
гераніол	2,5	24,5
піперитон	-	сліди
тимол	-	0,1
карвакрол	-	сліди
β -кубебен	-	сліди
евгенол	-	сліди
геранілацетат	1,7	53,9
гермакрен d	-	0,1
еремофілен	-	сліди
калакорен	-	сліди
спатуленол	сліди	0,3
елеміцин	-	сліди
γ -евдесмол	-	0,1
каларен	-	сліди
α -евдесмол	сліди	0,3
вульгарон Б	сліди	-

Компонент	Зразок 4, %	Зразок 5, %
гексагідрофарнезилацетон	0,1	-
хамазулен	сліди	0,1

Основними компонентами ефірних олій полину таврійського виявилися геранілацетат (до 53,9%), ліналоол (до 50,6%), *транс*-цитраль (до 28%), гераніол (до 24,5%) та *цис*-цитраль (до 14,4%), що в цілому відповідає хімічному профілю БАР цього виду. Проте необхідно відзначити значну різницю у вмісті домінуючих компонентів двох досліджуваних зразків: у зразку 4 значно переважають ліналоол та цитраль, у зразку 2 – геранілацетат та гераніол.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Вивчено дані літератури щодо стану дослідженості представників роду Полин та досліджено асортимент ефірних олій видів роду Полин, представлених на ринку України, і зокрема ефірних олій полину гіркового та полину таврійського.

2. Проведено органолептичний аналіз досліджуваних зразків ефірних олій, зокрема, визначення кольору, прозорості, запаху та смаку; проведено їх ідентифікацію методом тонкошарової хроматографії; встановлено фізичні та хімічні показники якості та досліджено чистоту ефірних олій за методиками ДФУ, зокрема, визначення відносної густини, показника заломлення, оптичного обертання, залишку після випаровування та сторонніх домішок, встановлення кислотного числа.

3. Хромато-мас-спектрометричним методом проведено порівняльний аналіз компонентного складу досліджуваних зразків ефірних олій полинів. В результаті дослідження було ідентифіковано близько 70 компонентів ефірних олій. Встановлено, що зразки ефірних олій полину гіркового значно відрізнялися за якісним та кількісним складом; їх домінуючими компонентами виявилися β -туйон (до 64,5%), *транс*-епоксицимен (до 29,8%), мірцен (до 29%), сабінен (до 30,2%), 1,8-цінеол (до 18,1%), сабінілацетат (до 17,1%), артемізія-кетон (до 14,8%) та α -туйон (до 11%). Основними компонентами ефірних олій полину таврійського виявилися геранілацетат (до 53,9%), ліналоол (до 50,6%), *транс*-цитраль (до 28%), гераніол (до 24,5%) та *цис*-цитраль (до 14,4%). Проведені дослідження створюють підґрунтя для подальшого створення АНД на досліджувану ЛРС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна Фармакопея України : в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с. – ISBN 978-966-96478-9-4.
2. Abad, M.J.; Bedoya, L.M.; Apaza, L.; Bermejo, P. The *Artemisia* L. Genus: A Review of Bioactive Essential Oils *Molecules* 2012, 17, 2542-2566.
3. Alzweiri, M.; Sarhan, A.A.; Mansi, K.; Hudaib, M.; Abuijai, T. Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Jordan, the Northern Badia region. *J. Ethnopharmacol.* 2011, 137, 27–35.
4. Bakkali, F.; Averbeck, S.; Averbeck, D.; Idaomar, M. Biological effects of essential oils: A review. *Food Chem. Toxicol.* 2008, 46, 446–475.
5. Blagojevic, P.; Radulovic, N.; Palic, R.; Stojanovic, G. Chemical composition of the essential oils of Serbian wild-growing *Artemisia absinthium* and *Artemisia vulgaris*. *J. Agric. Food Chem.* 2006, 54, 4780–4789.
6. Bora, K.S.; Sharma, A. The genus *Artemisia*: A comprehensive review. *Pharm. Biol.* 2011, 49, 101–109.
7. Chiasson, H.; Belanger, A.; Bostanian, N.; Vincent, C.; Poliquin, A. Acaricidal properties of *Artemisia absinthium* and *Tanacetum vulgare* (Asteraceae) essential oils obtained from three methods of extraction. *J. Econ. Entomol.* 2001, 94, 167–171.
8. Efferth, T.; Hermann, F.; Tahrani, A.; Wink, M. Cytotoxicity activity of secondary metabolites derived from *Artemisia annua* L. towards cancer cells in comparison to its designated active constituents artemisinin. *Phytomedicine* 2011, 18, 959–969.
9. Farzaneh, M.; Ahmadzadeh, M.; Hadian, J.; Tehrani, A.S. Chemical composition and antifungal activity of the essential oils of three species of *Artemisia*

on some soil-borne phytopathogens. *Commun. Agric. Appl. Biol. Sci.* 2006, 71, 1327–1333.

10. Joshi, R.K.; Padalia, R.C.; Mathela, C.S. Phenyl alkynes rich essential oil of *Artemisia scoparia*. *Nat. Prod. Commun.* 2010, 5, 815–816.

11. Judzentiene, A.; Badioene, J.; Butkiene, R.; Kupcinskiene, E.; Laffont-Schwob, I.; Masotti, V. Caryophyllene oxide-rich essential oils of Lithuanian *Artemisia campestris* ssp. *campestris* and their toxicity. *Nat. Prod. Commun.* 2010, 5, 1981–1984.

12. Kaur, S.; Singh, H.P.; Mittal, S.; Batish, D.R.; Kohli, R.K. Phytotoxic effect of volatile oil from *Artemisia scoparia* against weeds and its possible use as a bioherbicide. *Ind. Crop. Prod.* 2010, 32, 54–61.

13. Kershaw, L. *Edible & Medicinal Plants of the Rockies*; Lone Pine: Edmonton, Canada, 2000.

14. Kordali, S.; Cakir, A.; Mavi, A.; Kilic, H.; Yildirin, A. Screening of chemical composition and antifungal and antioxidant activities of the essential oils from three Turkish *Artemisia* species. *J. Agric. Food Chem.* 2005, 53, 1408–1416.

15. Kordali, S.; Kotan, R.; Mavi, A.; Cakir, A.; Ala, A.; Yildirin, A. Determination of the chemical composition and antioxidant activity of the essential oil of *Artemisia dracunculus* and of the antifungal and antibacterial activities of Turkish *Artemisia absinthium*, *A. dracunculus*, *A. santonicum* and *Artemisia spicigera* essential oils. *J. Agric. Food Chem.* 2005, 53, 9452–9458.

16. Lachenmeier, D.W. Wormwood (*Artemisia absinthium* L.): A curious plant with both neurotoxic and neuroprotective properties? *J. Ethnopharmacol.* 2010, 131, 224–227.

17. López-Lutz, D.; Alviano, D.S.; Alviano, C.S.; Kolodziejczyk, P.P. Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oils. *Phytochemistry* 2008, 69, 1732–1738.

18. Ma, C.; Wang, H.; Lu, X.; Li, H.; Liu, B.; Xu, G. Analysis of *Artemisia annua* L. volatile oil by comprehensive two-dimensional gas chromatography time-of-flight mass spectrometry. *J. Chromatogr. A* 2007, 1150, 50–53.

19. Mighri, H.; Akrou, A.; El-Jeni, H.; Zaidi, S.; Tomi, F.; Casanova, J.; Neffati, M. Composition and intraspecific chemical variability of the essential oil of *Artemisia herba-alba* growing wild in Tunisian arid zone. *Chem. Biodivers.* 2010, 7, 2709–2717.
20. Militello, M.; Settanni, L.; Aleo, A.; Mammìna, C.; Moschetti, G.; Giammanco, G.M.; Blázquez, M.D.; Carrulba, A. Chemical composition and antibacterial potential of *Artemisia arborescens* L. essential oil. *Curr. Microbiol.* 2011, 62, 1274–1281.
21. Moermann, D. *Native American Ethnobotany*; Timber Press Inc.: Portland, OK, USA, 1998.
22. Mohsen, H.; Ali, F. Essential oil composition of *Artemisia herba-alba* from Southern Tunisia. *Molecules* 2009, 14, 1585–1594.
23. Monroy-Ortiz, C.; Castillo-España, P. *Plantas Medicinales Utilizadas en el Estado de Morelos, Cuernavaca*; Morelos Press: México DF, Mexico, 2007; pp. 58–62.
24. Negahban, M.; Moharramipour, S.; Sefidkon, F. Chemical composition and insecticidal activity of *Artemisia scoparia* essential oil against three coleopteran stored-product insects. *J. Asia Pac. Entomol.* 2006, 9, 381–388.
25. Nibret, E.; Wink, M. Volatile components of four Ethiopian *Artemisia* species extracts and their *in vitro* antitrypanosomal and cytotoxic activities. *Phytomedicine* 2010, 17, 369–374.
26. Obolskiy, D.; Pischel, I.; Feistel, B.; Glotov, N.; Heinrich, M. *Artemisia dracunculoides* L. (Tarragon): A critical review of its traditional use, chemical composition, pharmacology and safety. *J. Agric. Food Chem.* 2011, 59, 11367–11384.
27. Padalia, R.C.; Verma, R.S.; Chauhan, A.; Chanotiya, C.S.; Yadov, A. Variation in the volatile constituents of *Artemisia annua* var. CIM-Arogya during plant ontogeny. *Nat. Prod. Commun.* 2011, 6, 239–242.

28. Rezaeinodehl, A.; Khangholi, S. Chemical composition of the essential oil of *Artemisia absinthium* growing wild in Iran. *Pak. J. Biol. Sci.* 2008, *11*, 946–949.
29. Saddi, M.; Sanna, A.; Cottiglia, F.; Chisu, L.; Casu, L.; Bonsignore, L.; De Lagu, A. Antiherpesvirus activity of *Artemisia arborescens* essential oil and inhibition of lateral diffusion in Vero cells. *Ann. Clin. Microbiol. Antimicrob.* 2007, *6*, 10–16.
30. Saleh, M.A.; Belal, M.H.; El-Baroty, G. Fungicidal activity of *Artemisia herba-alba* Asso (Asteraceae). *J. Environ. Sci. Health B* 2006, *41*, 237–244.
31. Sayyah, M.; Nadjafnia, L.; Kamalinejad, M. Anticonvulsivant activity and chemical composition of *Artemisia dracunculus* L. essential oil. *J. Ethnopharmacol.* 2004, *94*, 283–287.
32. Sharopov, F.S.; Setzer, W.N. The essential oil of *Artemisia scoparia* from Tajikistan is dominated by phenyldiacetylenes. *Nat. Prod. Commun.* 2011, *6*, 119–122.
33. Singh, H.P.; Kaur, S.; Mittal, S.; Batish, D.R.; Kohli, R.K. *In vitro* screening of essential oil from young and mature leaves of *Artemisia scoparia* compared to its major constituents for free radical scavenging activity. *Food Chem. Toxicol.* 2010, *48*, 1040–1044.
34. Tabanca, N.; Demirci, B.; Blythe, E.K.; Bernier, U.R.; Ali, A.; Wedge, D.E.; Khan, I.A.; Bager, K.H.C. Composition of *Artemisia abrotanum* and *A. pontica* essential oils and their repellent activity against *Aedes aegypti*. *Planta Med.* 2011, *77*, PE52.
35. Tariku, Y.; Hymete, A.; Hailu, A.; Rohloff, J. *In vitro* evaluation of antileishmanial activity and toxicity of essential oils of *Artemisia absinthium* and *Echinops kebericho*. *Chem. Biodivers.* 2011, *8*, 614–623.
36. Tripathi, A.K.; Prajapati, V.; Aggarwal, K.K.; Khanuja, S.P.; Kumar, S. Repellency and toxicity of oil from *Artemisia annua* to certain store-products. *J. Econ. Entomol.* 2000, *93*, 43–47.

37. Valles, J.; García, S.; Hidalgo, O.; Martín, J.; Pellicer, J.; Sanz, M.; Garnatje, T. Biology, genome evolution, biotechnological issues and research including applied perspectives in *Artemisia*. *Adv. Bot. Res.* 2011, *60*, 349–419.
38. van Wyk, B.E.; Wink, M. *Medicinal Plants of the World*; Briza Publications: Pretoria, South Africa, 2004; pp. 54–56.
39. Willcox, M. *Artemisia* species: From traditional medicines to modern antimalarial and back again. *J. Altern. Complem. Med.* 2009, *15*, 101–109.
40. Zargary, A. *Iranian Medicinal Plants*; Tehran University Publications: Tehran, Iran, 1997.
41. Zovari, S.; Zovari, N.; Fakhfakh, N.; Bougatef, A.; Ayadi, M.A.; Nerffort, M. Chemical composition and biological activities of a new essential oil chemotype of Tunisian *Artemisia herba-alba* Assou. *J. Med. Plants Res.* 2010, *4*, 871–880.

ДОДАТКИ

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА АПТЕЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ
КАФЕДРА ЗАВОДСЬКОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ**



Матеріали

III міжнародної науково-практичної конференції

Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference

**ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ
ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ
ТЕХНОЛОГІЇ, ПРИСВЯЧЕНА 100-
РІЧЧЮ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ Д. П. САЛА**

***FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH IN THE
FIELD OF PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY,
DEDICATED TO THE 100TH ANNIVERSARY OF THE
BIRTHDAY OF D. P. SALO***

24 листопада 2023 р.

November 24, 2023

Харків, Україна

Kharkiv, Ukraine

УДК:615.014.2:615.2

Редакційна колегія: проф. Котвицька А. А., проф. Владимірова І. М., проф. Вишневська Л. І., проф. Рубан О. А., проф. Ковалевська І. В., проф. Семченко К. В., доц. Марченко М. В., доц. Ковальова Т. М., ас. Пономаренко Т.О.

Відповідальні секретарі : проф. Ковалевська І. В., проф. Семченко К. В.

Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології: Збірник наукових матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю з Дня народження Д. П. Сала (м. Харків, 24 листопада 2023 р.). Х.: Вид-во НФаУ, 2023.- С. 524 (Серія «Наука»)

Збірник містить матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології», присвяченої 100-річчю з Дня народження Д. П. Сала.

Розглянуті теоретичні аспекти та перспективи розробки лікарських препаратів, висвітлені напрямки наукової роботи спеціалістів фармацевтичної галузі, що стосуються питань сучасної технології створення лікарських препаратів, контролю їх якості, організаційно-економічних аспектів діяльності фармацевтичних підприємств, маркетингових досліджень сучасного фармацевтичного ринку, фармакологічних досліджень біологічно активних речовин.

Для широкого кола наукових, науково-педагогічних і практичних працівників, що займаються питаннями розробки та впровадження сучасних лікарських препаратів.

Матеріали подаються мовою оригіналу.

За достовірність матеріалів відповідальність несуть автори.

УДК:615.014.2:615.2

НФаУ, 2023

**ВИЗНАЧЕННЯ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ЕФІРНИХ ОЛІЙ
ПОЛИНУ ГІРКОГО ТА ПОЛИНУ ТАВРІЙСЬКОГО, ПРЕДСТАВЛЕНИХ
НА РИНКУ УКРАЇНИ**

Очкур О.В., Ковальова А.М., Кацукова В.О.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Види роду Полин (*Artemisia* L.) завдяки різноманітному складу біологічно активних речовин (БАР) застосовуються в офіційній та народній медицині як апетитні, жовчогінні, спазмолітичні, антигельмінтні, протизапальні, седативні, антибактеріальні, антифунгальні та інсектицидні засоби. Ефірні олії полинів, багаті на моно- та сесквітерпеноїли різноманітної будови, використовуються не лише в медицині, але й для потреб харчової, лікеро-горілчаної та парфумерно-косметичної промисловості, а також в ароматерапії та гомеопатії.

Метою дослідження стало вивчення компонентного складу ефірних олій полину гіркового (*Artemisia absinthium* L.) та полину таврійського (*Artemisia taurica* Willd.), представлених на ринку України. Для досягнення мети нами вирішувалися такі завдання: вивчити дані літератури та дослідити асортимент ефірних олій видів роду Полин, представлених на ринку України, і зокрема ефірних олій полину гіркового та полину таврійського; провести хромато-мас-спектрометричне дослідження компонентного складу зразків ефірних олій полину гіркового та полину таврійського.

Методи дослідження. Об'єктами нашого дослідження стали зразки ефірних олій полину гіркового та полину таврійського, придбані в аптечній мережі



міста Харкова та в інтернет-магазинах у 2023 р. Компонентний склад ефірних олій досліджували методом хромато-мас-спектрометрії з використанням газового хроматографа Agilent 5890N з квадрупольним мас-селективним детектором (мас-спектрометром) Agilent 5973N EI/PCI. Ідентифікацію компонентів проводили шляхом порівняння лінійних індексів утримування і повних мас-спектрів компонентів з відповідними даними спеціалізованої бібліотеки. Кількісний вміст компонентів обчислювали за площами газохроматографічних піків.

Основні результати. В результаті дослідження було ідентифіковано понад 70 компонентів ефірних олій. Встановлено, що зразки ефірних олій полину гіркокого значно відрізнялися за якісним та кількісним складом; їх домінуючими компонентами виявилися β -туйон (до 64,5%), *транс*-епоксицимен (до 59,8%), мірцен (до 39%), сабінен (до 30,2%), 1,8-цінеол (до 18,1%), сабінілацетат (до 17,1%), артемізія-кетон (до 14,8%) та α -туйон (до 11%). Основними компонентами ефірних олій полину таврійського виявилися геранілацетат (до 53,9%), ліналоол (до 50,6%), *транс*-цитраль (до 38%), гераніол (до 34,5%) та *цис*-цитраль (до 24,4%), що в цілому відповідає хімічному профілю БАР цього виду.

Висновки. Проведено порівняльне дослідження компонентного складу ефірних олій полину гіркокого та полину таврійського, представлених на ринку України.



ОГЛЯД СУЧАСНОГО СТАНУ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ ПЛАСТИРІВ ТРАНСДЕРМАЛЬНИХ	387
<i>Олефір А. І., Боднар Л. А., Вишневська Л. І.</i>	
ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ТРАВИ ЛІЗІАНТУСУ РАССЕЛА	393
<i>Олефіренко А. О., Кисличенко В. С.</i>	
АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ДОСТУПНОСТІ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ НА ЕПІЛЕПСІЮ	394
<i>Олейнікова Н.В., Корж Ю.В.</i>	
РОЗРОБКА СКЛАДУ ЗБОРУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ХРОНІЧНОГО ПРОСТАТИТУ	396
<i>Олійник Я. О., Сагайдак-Нікітюк Р. В.</i>	
РОЗРОБКА СКЛАДУ КРЕМУ ДЛЯ РУК З СІРКОЮ ТА АЛОЕ	397
<i>Ординович В. В., Гриновець І. С.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ПРОТИМІКРОБНОГО ЕФЕКТУ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ МОДИФІКОВАНОГО НІЗИНУ З ХЕЛПЕРНИМИ РЕЧОВИНАМИ ЩОДО РЕФЕРЕНТНИХ ШТАМІВ ГРАМНЕГАТИВНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ І ГРИБІВ РОДУ <i>CANDIDA</i>	399
<i>Осолодченко Г. П., Андреева І. Д., Завада Н. П.</i>	
ХАРАКТЕРИСТИКА АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ ДІЇ КОМБІНАЦІЇ ПАГОНІВ, КОРИ ТА КОРИННЯ ВЕРБИ БІЛОЇ	401
<i>Осолодченко Г. П., Пономаренко С. В.</i>	
АНТИБАКТЕРІАЛЬНА ДІЯ КОМБІНАЦІЇ КОРИ ВЕРБИ БІЛОЇ З ХЛОРОФІЛІПТОМ	403
<i>Осолодченко Г. П., Пономаренко С. В., Штикер Л. Г., Колісаренко М. А.</i>	
РОЗРОБКА СКЛАДУ ТА ФАРМАКОГНОСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЗБОРУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ НЕВРОЗІВ	404
<i>Очкур О.В., Гончаров О.В., Залізняк І.О.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ЕФІРНИХ ОЛІЙ ПОЛІНУ ГІРКОГО ТА ПОЛІНУ ТАВРІЙСЬКОГО, ПРЕДСТАВЛЕНИХ НА РИНКУ УКРАЇНИ	405
<i>Очкур О.В., Ковальова А.М., Кацукова В.О.</i>	
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІПОСОМАЛЬНИХ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ	406
<i>Паламар А.О., Фурсова Р.С.</i>	
МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ З РОЗРОБКИ ОРИГІНАЛЬНОГО ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ НА ОСНОВІ ФІТОЕКСТРАКТІВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ЛІКУВАННЯ МАСТОПАТІЇ	408
<i>Паливода П. В., Зуйкіна С. С.</i>	



Національний фармацевтичний університет

Факультет фармацевтичний
Кафедра фармакогнозії та нутриціології
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація
Освітня програма Фармація

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри
фармакогнозії та
нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО
« 01 » вересня 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Вікторії КАЦУКОВОЇ

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Дослідження ефірних олій видів роду полин»
керівник кваліфікаційної роботи: Олександр ОЧКУР, к.фарм.н., доцент
затверджений наказом НФаУ від «23 » жовтня 2023 року № 233
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2023 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: вивчення показників якості та компонентного складу ефірних олій видів роду Полин, представлених на ринку України.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
вивчення дані наукових першоджерел щодо стану дослідженості рослин роду Полин;
дослідження асортименту ефірних олій видів роду Полин, представлених на ринку України;
визначення показників якості цих ефірних олій за методиками ДФУ; хромато-мас-
спектрометричне дослідження компонентного складу зразків ефірних олій полинів.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
таблиць – 8, рисунків – 11

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Олександр ОЧКУР, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії та нутриціології	01.09.2023	01.09.2023
2	Олександр ОЧКУР, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії та нутриціології	01.09.2023	01.09.2023

7. Дата видачі завдання: « 1 » _вересня_ 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач вищої освіти

Вікторія КАЦУКОВА

Керівник кваліфікаційної роботи

Олександр ОЧКУР

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 233
по Національному фармацевтичному університету

від 23 жовтня 2023 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми навчання фармацевтичного факультету НФаУ 2024 року випуску:

№ з/п	Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
1.	Кацукова Вікторія Олександрівна	Дослідження ефірних олій видів роду полин	Research of essential oils of wormwood species	доц. Очкур О. В.	доц. Кобзар Н. П.

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**

№ 125552 від « 15 » січня 2024 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Кацукової Вікторії Олександрівни, ___ курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Дослідження ефірних олій видів роду полин / Research of es-sential oils of wormwood species», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіляції).

**Голова комісії,
професор**



Інна ВЛАДИМИРОВА

8%

20%

ВІДГУК

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

Вікторії КАЦУКОВОЇ

на тему: «Дослідження ефірних олій видів роду полин».

Актуальність теми. Види роду Полин (*Artemisia L.*) завдяки різноманітному складу біологічно активних речовин (БАР) застосовуються в офіційній та народній медицині як апетитні, жовчогінні, спазмолітичні, антигельмінтні, протизапальні, седативні, антибактеріальні, антифунгальні та інсектицидні засоби. Їх дослідження є актуальним завданням сучасної фітохімії.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.

Проведено органолептичний аналіз досліджуваних олій, їх ідентифікацію методом тонкошарової хроматографії, встановлено фізичні та хімічні показники якості, досліджено чистоту ефірних олій роду Полин, проведено порівняльний аналіз їх компонентного складу. Проведені дослідження створюють підґрунтя для подальшого створення АНД на досліджувану ЛРС.

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

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

Науковий керівник

Олександр ОЧКУР

«06» грудня 2023 р.

РЕЦЕНЗІЯ

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

Вікторії КАЦУКОВОЇ

на тему: «Дослідження ефірних олій видів роду полин».

Актуальність теми. Ефірні олії видів роду Полин (*Artemisia L.*) завдяки різноманітному складу біологічно активних речовин (БАР), перш за все терпеноїдів, застосовуються в офіційній та народній медицині як антибактеріальні, антифунгальні та інсектицидні засоби, а також у ароматології та харчовій промисловості. Їх дослідження є актуальним завданням сучасної фармації.

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

Пропозиції автора з теми дослідження. Здобувачем вивчено дані літератури та досліджено асортимент ефірних олій видів роду Полин, представлених на ринку України, зокрема ефірних олій полину гіркого та полину таврійського; визначено показники якості цих ефірних олій за методиками ДФУ; проведено хромато-мас-спектрометричне дослідження компонентного складу зразків ефірних олій.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Проведено органолептичний аналіз ефірних олій видів роду Полин, їх ідентифікацію методом тонкошарової хроматографії, встановлено фізичні та хімічні показники якості, досліджено чистоту ефірних олій, проведено порівняльний аналіз їх компонентного складу. Проведені дослідження створюють підґрунтя для подальшого створення АНД на досліджувану ЛРС.

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

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

Рецензент _____

доц. Наталія КОБЗАР

«12» грудня 2023 р.

ВИТЯГ

з протоколу засідання кафедри фармакогнозії та нутриціології

№ 6 від 18 грудня 2023 р.

ПРИСУТНІ: Бородіна Н.В., Бурда Н.Є., Гонтова Т.М., Гончаров О.В., Журавель І.О., Кисличенко В.С., Комісаренко М.А., Король В.В., Машталер В.В., Попик А.І., Процька В.В., Романова С.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 «Дослідження ефірних олій видів роду полин» здобувачки вищої освіти випускного курсу Фм19(4,6з)-01б групи Вікторії КАЦУКОВОЇ.

Науковий керівник: доцент Олександр ОЧКУР

Рецензент: доцент Наталія КОБЗАР

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувачки вищої освіти Фм19(4,6з)-01б групи Вікторії КАЦУКОВОЇ на тему «Дослідження ефірних олій видів роду полин».

Завідувачка кафедри фармакогнозії
та нутриціології, професор

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Секретар кафедри, професор

Надія БУРДА

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Направляється здобувач вищої освіти Вікторія КАЦУКОВА до захисту кваліфікаційної роботи за галузю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Дослідження ефірних олій видів роду полин»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Микола ГОЛІК /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувачка вищої освіти Вікторія КАЦУКОВА успішно виконала поставлені завдання, засвоїла роботу з науковими першоджерелами та методики аналізу лікарської рослинної сировини, які вона застосовувала у своїй роботі. Отримані результати досліджень за актуальністю, науковим та практичним значенням відповідають вимогам, які висувуються до кваліфікаційних робіт, тому представлена робота може бути рекомендована до публічного захисту у Екзаменаційну комісію Національного фармацевтичного університету.

Керівник кваліфікаційної роботи

Олександр ОЧКУР

«06» грудня 2023 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

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

Завідувачка кафедри
фармакогнозії та нутриціології _____

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«18» грудня 2023 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« 08 » лютого 2024 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ / Марія ЗАРІЧКОВА /