

ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО І ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

УДК 633.8:631.529(477.4)

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.6-45.19>

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АРОМАТИЧНИХ РОСЛИН РОДИНИ *LAMIACEAE* MARTINOV

Котюк Л.А.¹, Рахметов Д.Б.², Іващенко І.В.¹

¹Поліський національний університет
Старий Бульвар, 7, 10008, м. Житомир

²Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка Національної академії наук України
вул. Тімірязєвська, 1, 01014, м. Київ
kotyuk-la@ukr.net, kalateja@ukr.net, rjb2000.16@gmail.com

Ароматичні рослини родини Губоцвіті (*Lamiaceae* Martinov) містять комплекс біологічно активних сполук, яким характерна різнобічна фармакологічна активність й низька токсичність. Використання ароматичних рослин базується на їх насиченості вітамінами, дубильними речовинами, ефірними оліями. Рослинну сировину для досліджень зібрано із дослідних ділянок ботанічного саду Поліського національного університету (м. Житомир). Найвищий вміст аскорбінової кислоти під час фази квітнення виявлено у надземній частині *H. angustifolius* (308,9±4,8 мг%), дубильних речовин – *N. transcaucasica* (10,3±0,8%). Визначено, що у складі ефірної олії, отриманої із надземної частини рослин у фазу цвітіння синьоквіткової форми *D. moldavica* домінували гераніаль (26,2%) і нераль (22,4%); *E. cristata* – карвакрол (20,2%) і неролідол (12,2%), *S. hortensis* – карвакрол (89,1%), *L. anisatus* 'Siniy veleten' – пулегон (59,2%) та ізоментон (14,3%), *M. didyma* – тимол (61,5%) і карвакрол (21,1%), *L. vera* – ліналоол (26,6%) і ліналілацетат (24,6%), *O. vulgare* – α -кадинол (14,2%), гермакрен *D* (13,8%), *N. transcaucasica* – цитронелол (39,7%) і оксцитронелаль (12,4%), *S. officinalis* – вірідифлорол (44,7%) і β -каріофілен (23,0%), *S. sclarea* – ліналоол (65,9%) і α -терпінеол (19,7%), *H. angustifolius* – пінокамфон (74,0%) та пара-ментатрієн (7,4%), *H. officinalis* 'Markiz' – пінокамфон (52,5%), ізопінокамфон (36,8%). Отримані результати експериментальних досліджень свідчать про перспективність використання фітосировини й ефірної олії інтродуцентів родини *Lamiaceae* у фармації, косметичній, харчовій і парфумерній галузях. Компоненти ефірної олії *M. didyma*, *S. hortensis*, *E. cristata* і *L. vera* зумовлюють інсектицидні та акарицидні властивості, тому можуть бути використані для отримання біопестицидів.

Ключові слова: *Lamiaceae* Martinov, аскорбінова кислота, дубильні речовини, ефірна олія.

Prospects of the use of aromatic plants of the *Lamiaceae* Martinov family. Kotiuk L., Rakhmetov D., Ivashchenko I.

Aromatic plants of the *Lamiaceae* Martinov family contain a complex of biologically active compounds characterized by versatile pharmacological activity and low toxicity. The use of aromatic plants is based on their saturation with vitamins, tannins, and essential oils. Plant raw materials for research were collected from experimental plots of the botanical garden of Poliss National University (Zhytomyr). The highest content of ascorbic acid during the flowering phase was found in the aerial part of *H. angustifolius* (308.9±4.8 mg%), tannins – *N. transcaucasica* (10.3±0.8%). It was determined that the composition of the essential oil obtained from the aerial parts of plants during the flowering phase of the blue-flowered form of *D. moldavica* was dominated by geranial (26.2%) and neral (22.4%); *E. cristata* – carvacrol (20.2%) and nerolidol (12.2%), *S. hortensis* – carvacrol (89.1%), *L. anisatus* 'Siniy veleten' – pulegone (59.2%) and isomenthone (14.3%), *M. didyma* – thymol (61.5%) and carvacrol (21.1%), *L. vera* – linalool (26.6%) and linalyl acetate (24.6%), *O. vulgare* – α -cadinol (14.2%), germacrene *D* (13.8%), *N. transcaucasica* – citronellol (39.7%) and oxycitronellal (12.4%), *S. officinalis* – viridiflorol (44.7%) and β -caryophyllene (23.0%), *S. sclarea* – linalool (65.9%) and α -terpineol (19.7%), *H. angustifolius* – pinocamphone (74.0%) and para-menthatriene (7.4%), *H. officinalis* 'Markiz' – pinocamphone (52.5%), isopinocamphone (36.8%). The obtained results of experimental studies indicate the promising use of phytomaterial and essential oil of the introducers of the *Lamiaceae* family in the pharmaceutical, cosmetic, food and perfume industries. The essential oil components of *M. didyma*, *S. hortensis*, *E. cristata* and *L. vera* provide insecticidal and acaricidal properties, so they can be used to obtain biopesticides. **Key words:** *Lamiaceae* Martinov, ascorbic acid, tannins, essential oil.

Постановка проблеми. У зв'язку із діяльністю людини – вирубною лісів, переорюванням луків, прокладанням доріг, пестицидним забрудненням ґрунтів, меліоративними заходами, неконтрольованим збором рослинної сировини, відбуваються незворотні зміни у природних екосистемах, зменшується видове різноманіття рослин, особливо із корисними властивостями. У той же час в Україні

приділяється недостатня увага введенню в культуру нових нетрадиційних видів рослин, які є джерелом біологічно активних сполук для галузей народного господарства.

Актуальність дослідження. Родина Губоцвіті (*Lamiaceae*) налічує понад 245 родів і 7886 видів, поширених на планеті, переважна більшість яких є економічно важливими [1–3]. В умовах України

поширені рослини родів *Betonica* L., *Elsholtzia* L., *Ajuga* L., *Mentha* L., *Leonurus* L., *Lamium* L., *Thymus* L., *Glechoma* L., *Salvia* L., *Galeopsis* L., *Stachys* L., *Dracocephalum* L., але промислово заготовляють переважно рослин роду *Mentha* L., *Leonurus* L., *Thymus* L., *Origanum* L. Видове різноманіття має тенденцію до зменшення, 13 видів рослин родини *Lamiaceae* занесено до Червоної книги України, 3 види – до Європейського червоного списку [4]. Тому вивчення аспектів практичного використання нових малопоширених видів рослин родини Губоцвіті відкриває значні перспективи їх використання у галузях народного господарства та спонукатиме до широкого впровадження в культуру економічно важливих видів.

Зв'язок авторського доробку із важливими та практичними завданнями. Синтез біологічно активних сполук (БАС) у рослинах відбувається в умовах навколишнього середовища. Саме тому лікувальні властивості БАС, на які багаті рослини, за своєю природою близькі людському організму. Діючі речовини пряно-ароматичних рослин за хімічною будовою нагадують фізіологічно активні сполуки організму людини або продукти його життєдіяльності – метаболіти [5]. Ароматичні рослини та їх окремі частини рідше, ніж синтетичні сполуки, спричиняють ускладнення, особливо алергічні реакції, порушення властивостей організму. Перш за все вони діють комплексно такими наявними в них біологічно активними сполуками, як алкалоїди, глікозиди, флавоноїди, сапоніни, мікроелементи, рослинні гормони, вітаміни та ін. Тому препарати рослинного походження можна призначати тривалий час різними шляхами введення. До більшості з рослинних препаратів організм людини адаптований, оскільки вони часто присутні в рослинній їжі [6]. Природні біологічно активні речовини менш токсичні, тому навіть за тривалого їх застосування викликають значно менше побічних реакцій. Ароматичні рослини можуть бути джерелом напівфабрикатів для отримання складних за хімічною будовою гормональних та інших препаратів. Отримані з рослин препарати мають широкий терапевтичний спектр фармакологічної дії [7]. Використання у харчовій галузі, фармакології, парфумерії біологічно активних сполук, отриманих із рослинної сировини, забезпечить виготовлення якісних препаратів, харчових добавок, ароматизаторів, що в цілому сприятиме покращенню здоров'я населення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ароматичні рослини родини *Lamiaceae* є одночасно харчовими, лікарськими [8, 9], декоративними рослинами [10], вони мають високу бактерицидність [11], радіопротекторність [2], інсектицидні та противгельмінтні властивості [13], містять вітаміни, протеїни, цукри, ліпіди, амінокислоти, макро- й мікроелементи [14]. Vozhdehnazari M. S. зі співавторами (2022) [15] зазначають, що якісний і кількісний

склад рослин роду *Satureja* залежить від кліматичних умов регіону зростання. Moukhfi F. зі співавторами (2022) [16] виявили антиоксидантну та антибактеріальну активність ефірної олії материнки (*Origanum vulgare*) проти трьох штамів *Salmonella* птишиного походження. Asimovic M.G. та співавтори (2022) [17] відзначають доцільність використання ефірної олії та гідролату шавлії мускатної (*Salvia sclarea*) для виготовлення косметичних засобів, післязбиральної обробки фруктів, а також у органічному сільському господарстві. Дослідженнями ряду авторів (Pouresmaeil M. et al., 2022) доведено фітотоксичну активність ефірної олії *Dracocephalum moldavica* L. щодо *Bromus tectorum* L. [18]. Abbasi N. зі співавторами (2022) [19] встановили високий потенціал протигрибкової активності ефірної олії *Dracocephalum moldavica* щодо *Penicillium expansum*, *Trichoderma harzianum* і *Aspergillus niger*, зазначаючи, що основними компонентами ефірної олії були геранілацетат (31–50%), гераніаль (16–27%), гераніол (12–13,4%) і нераль (10,67–17,30%). Встановлено ефективність використання компонентів ефірної олії *Hyssopus officinalis* проти лейшманіозу (Hikal & Said-Al Ahl, 2017) [20], *Origanum vulgare*, *Satureja hortensis* та *Hyssopus angustifolius* – проти гельмінтозів (Дубінін та ін, 2020), що зумовлено наявністю у їх складі терпенів, фенолів та нітрогеновмісних сполук, які здатні негативно впливати на функціонування покривів, процеси травлення паразитичних організмів, їх рухливість, ріст та розмноження [13].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується зазначена стаття. Рослини родини Губоцвіті синтезують біологічно активні сполуки, які у порівнянні із синтетичними сполуками, є безпечними, тому можуть бути джерелом для отримання складних за хімічною будовою гормональних, косметичних, антимікробних, пестицидних та інших препаратів. **Метою** нашої роботи є оцінка біохімічних особливостей нових малопоширених рослин родини *Lamiaceae*, культивованих в умовах ботанічного саду Поліського національного університету, та визначення напрямів практичного використання фітосировини.

Методологічне або загальнонаукове значення. Рослини зростають на дослідних ділянках ботанічного саду Поліського національного університету (м. Житомир) упродовж 2012–2018 років. Використано посівний матеріал ароматичних рослин із різних ґрунтово-кліматичних зон. Досліджено різні види, сорти і форми рослин: однорічники – змієголовник молдавський *Dracocephalum moldavica* L. (форма синьоквіткова), змієголовник молдавський сорт Перлінка *Dracocephalum moldavica* L. 'Perlynka' (форма білокріткова), ельшольція гребінчаста *Elsholtzia cristata* Willd. (*E. ciliata* Thunb.), чабер садовий *Satureja hortensis* L.; дворічник – шавлія мускатна *Salvia sclarea* L.; багаторічники – гісоп лікарський *Hyssopus officinalis* L. (сорти: 'Markiz',

‘Atlant’, ‘Vodograj’), гісоп вузьколистий *Hyssopus angustifolius* M.B., лофант ганусовий *Lophanthus anisatus* Adans (сорти ‘Siniy veleten’ і ‘Leleka’), лаванда справжня *Lavandula vera* D.C., шавлія лікарська *Salvia officinalis* L., материнка *Origanum vulgare* L., непета закавказька *Nepeta transcaucasica* Grossh, монарда *Monarda didyma* L.

Сировину збирали у період масового квітання рослин (липень-серпень). Відбирали зразки з надземної частини п’ятнадцяти рослин, подрібнювали, перемішували їх та відбирали середню пробу. Біохімічні дослідження здійснювали у трьох повторностях. Масову частку аскорбінової кислоти встановлювали за Муррі [21]. Визначення вмісту ефірної олії здійснювали методом Клевенджера [22], дубильних речовин – за Крищенком [23]. Хроматографічний аналіз компонентного складу ефірної олії виконували на хроматографі Agilent Technologies 6890 із мас-спектрометричним детектором 5973 [24].

Виклад основного матеріалу. Цінність і продуктивність рослини значною мірою залежить від її хімічного складу. Рослинний організм містить комплекс речовин – від мінеральних до високомолекулярних органічних сполук. Основними показниками якості рослинної сировини, які характеризують їх лікарський, харчовий та технічний потенціал, є вміст аскорбінової кислоти, дубильних речовин та ефірної олії.

Аскорбінова кислота (вітамін С) – біологічно активна сполука, яку людський організм не синтезує, але отримує із продуктів харчування рослинного походження або з фітопрепаратами [25]. Цей водорозчинний вітамін забезпечує процеси обміну в клітинах, зміцнює кровоносні судини, підвищує імунітет організму. Аскорбінова кислота – один із багатьох антиоксидантів, який допомагає організму знешкоджувати вільні радикали [26].

Дослідженнями виявлено значний вміст аскорбінової кислоти в зеленій масі *H. angustifolius* ($308,9 \pm 4,8$ мг%), *N. transcaucasica* ($238,6 \pm 5,6$ мг%) і синьоквіткової форми *D. moldavica* ($198,6 \pm 7,78$ мг%) (табл. 1–2, рис. 1), тому їх пагони із листками й квітками доцільно використовувати в свіжозрізаному вигляді як компоненти овочевих та фруктових салатів, безалкогольних напоїв.

Рослини впродовж свого життя виробляють різноманітні речовини, які не беруть участі в обмінних процесах клітини, так звані «вторинні метаболіти». До таких сполук належать дубильні речовини. Дубильні речовини – це високомолекулярні природні фенольні сполуки (таніди і таніни), які мають виражені бактерицидні, протизапальні й кровоспинні властивості та забезпечують процеси росту й імунного захисту рослин [27].

Результати досліджень свідчать, що як однорічні, так і багаторічні ароматичні рослини родини *Lamiaceae* накопичують дубильні речовини в надземній частині, тому рослини є перспективними для виготовлення лікарських засобів з протизапальними, бактерицидними й кровоспинними властивостями. Серед однорічних інтродуцентів максимальна кількість дубильних речовин виявлена у сировині *D. moldavica* ($10,3 \pm 1,3\%$), найменша – у *E. cristata* ($4,1 \pm 0,5\%$). У сировині багаторічних інтродуцентів у надземній частині вміст дубильних речовин складав від $0,9 \pm 0,01$ (*L. anisatus* ‘Leleka’) до $10,3 \pm 0,8\%$ (*N. transcaucasica*) (див. табл. 2).

Ефірні олії є легкою сумішшю біологічно активних сполук (монотерпенів, сексвітерпенів, терпеноїдів, спиртів і фенолів та ін.), які синтезують ефіроолійні рослини та зумовлюють їх аромат.

Найбільший вихід ефірної олії в перерахунку на абсолютно суху речовину встановлено у рослин *H. angustifolius* (2,1%), *S. officinalis* (1, 2),

Таблиця 1

Вміст основних БАС у фітомасі однорічних рослин родини *Lamiaceae* у фазу квітання в умовах ботанічного саду Поліського національного університету

№ з/п	Вид	Вихід ефірної олії, %	Основні компоненти ефірної олії		Вміст аскорбінової кислоти, мг % на абс. суху масу	Вміст дубильних речовин, % на абс. суху масу
			Компонент	Вміст, %		
1.	<i>D. moldavica</i>	0,7	гераніаль нераль гераніол	26,2 22,4 16,9	198,6 $\pm$ 7,8	10,3 $\pm$ 1,3
2	<i>D. moldavica</i> ‘Perlynka’	0,7	гераніаль нераль гераніол	21,1 18,9 16,6	174,4 $\pm$ 4,6	10,3 $\pm$ 0,8
3.	<i>S. hortensis</i>	0,8	карвакрол	89,1	45,5 $\pm$ 1,6	7,2 $\pm$ 0,6
4.	<i>E. cristata</i>	0,9	карвакрол неролідол ельшольція-кетон	20,2 12,2 10,4	141,2 $\pm$ 1,8	4,1 $\pm$ 0,5

Таблиця 2

Вміст основних БАС у фітомасі багаторічних рослин родини Lamiaceae у фазу квітання в умовах ботанічного саду Поліського національного університету

№ з/п	Вид	Вихід ефірної олії, %	Основні компоненти ефірної олії		Вміст аскорбінової кислоти, мг% на суху речовину	Вміст дубильних речовин, % на суху речовину
			Компонент	Вміст, %		
1.	<i>H. officinalis</i> 'Markiz'	0,8	пінокамфон ізопінокамфон	52,5 36,8	105,2±0,7	9,0±0,5
2.	<i>H. officinalis</i> 'Atlant'	1,0	пінокамфон ізопінокамфон	35,6 54,8	165,7±3,9	9,9±0,5
3.	<i>H. officinalis</i> 'Vodograj'	1,0	пінокамфон ізопінокамфон	56,4 32,8	170,1±7,8	9,7±0,5
4.	<i>H. angustifolius</i>	2,1	пінокамфон пара-ментатрієн	74,0 7,4	308,9±4,8	4,1±0,7
5.	<i>L. anisatus</i> 'Teleka'	1,0	пулегон ізоментон β -каріофіллен	60,0 12,6 5,2	44,5 ±0,4	0,9±0,01
6.	<i>L. anisatus</i> 'Siniy veleten'	1,0	пулегон ізоментон	59,2 14,3	174,1±2,5	8,1±0,8
7.	<i>S. officinalis</i>	1,2	вірідифлорол β -каріофілен α -туйон	44,7 23,0 7,9	73,5±2,6	8,5±1,1
8.	<i>S. sclarea</i>	0,7	ліналоол α -терпінеол	65,9 19,7	104,2±9,1	4,1±0,8
9.	<i>O. vulgare</i>	0,2	α -кадінол гермакрен D 1,6-гермакрадїєн-5-ол	14,2 13,8 11,1	38,1±1,9	8,6±1,0
10.	<i>L. vera</i>	1,9	ліналоол ліналілацетат α -кадінол	26,6 24,6 12,1	40,1±1,9	5,8±0,5
11.	<i>N. transcaucasica</i>	0,8	цитронелол оксицитронелаль гераніол	39,7 12,4 1,0	238,6±5,6	10,3±0,8
12.	<i>M. didyma</i>	1,1	тимол карвакрол 1-октен-3-ол	61,5 21,0 9,7	95,7±7,2	7,0±1,2

L. vera (1,9), *M. didyma* (1,1) і *H. officinalis* 'Atlant', 'Vodograj' (1,0%), тому для промислового використання у фармації, парфумерії й косметичній галузях доцільно віддати перевагу названим видам (див. табл. 2).

Наявність цитралю (суміші гераніалю та нералю) в ефірній олії *D. moldavica* в значній кількості (48,6%) під час цвітіння передбачає перспективність використання ефірної олії як ароматизатора харчових продуктів і косметичних засобів. Окрім того, цитраль має антисептичні та протизапальні властивості, входить до складу ліків для очей, знижує кров'яний і внутрішньочерепний тиск, тому показаний у фармації. Сербські дослідники Асімовіч М. та ін. (2019) [18] повідомляють про те, що серед країн, які відомі як центри культивування ароматичних рослин (Єгипет, Іран, Туреччина), Україна займає першу позицію за показниками вмісту у складі ефірної олії

рослин *Dracocephalum moldovica* нералю, цитралю і гераніолу, отже може конкурувати за якістю сировини. Гераніол, який є однією із сполук, що домінує в ефірній олії *D. moldavica* і *N. transcaucasica*, надає стійкого трояндового аромату парфумам, шампуням, лосьйонам, ополіскувачам, милу, мийним засобам і навіть льодяникам (див. табл. 1–2).

Високий вміст карвакролу в ефірній олії *S. hortensis* (89,1%), *M. didyma* (21,0%) і *E. cristata* (20,2%) забезпечує можливість виготовлення протимікробних та інсектицидних засобів (див. табл. 1–2). Важливо, що карвакрол здатний збалансовувати роботу травної та імунної систем, не завдаючи шкоди корисній мікрофлорі кишківника, тому має переваги порівняно із синтетичними засобами (рис. 2) [8].

Пінокамфон та ізопінокамфон – сполуки, що переважають в ефірній олії *H. officinalis* і *H. angustifolius*, характеризуються значною біологічною активністю,



Рис. 1. Напрями використання надземної частини ароматичних рослин родини *Lamiaceae*, інтродукованих в Центральному Поліссі України

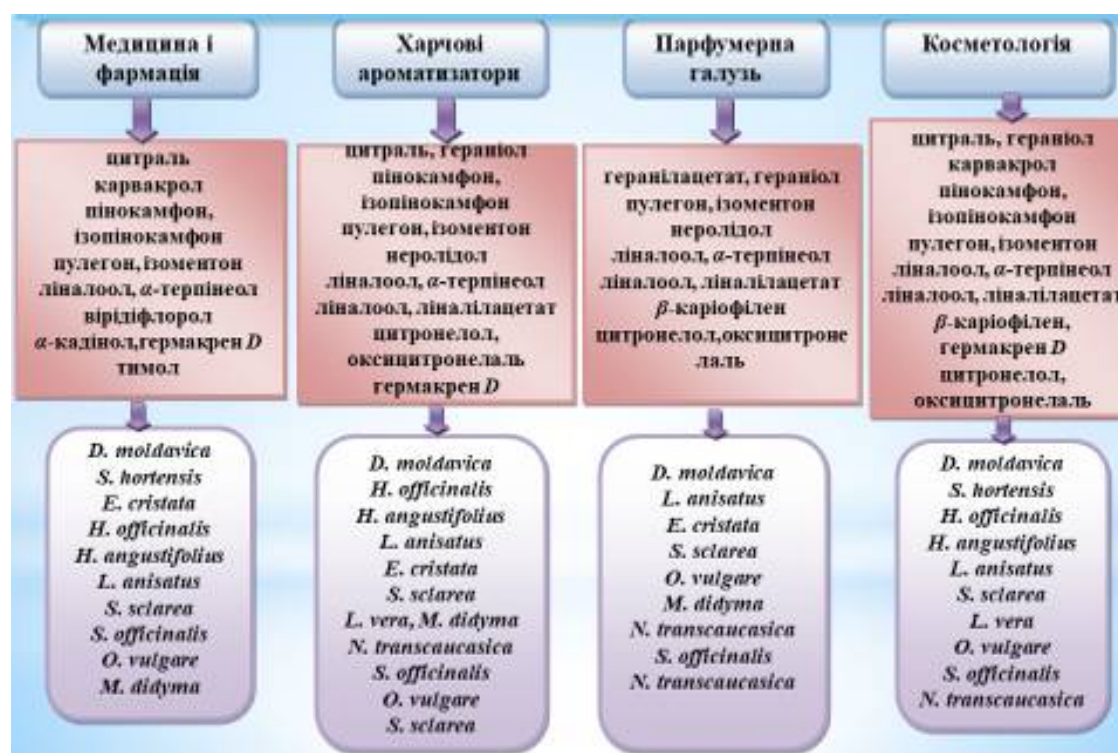


Рис. 2. Напрями використання ефірної олії ароматичних рослин родини *Lamiaceae*, інтродукованих в Центральному Поліссі України

забезпечуючи антисептичні, жарознижуючі, потогінні, протигельмінтні, тонізуючі, ранозагоювальні властивості. Ефірна олія гісопу має значні перспективи використання у фармацевтичній і харчовій галузях.

Сполуки, що домінують в ефірній олії *L. anisatus* – пулегон та ізоментон, не мають обмежень для застосування у фітотерапії [7], парфумерії, косметичній галузі, ароматерапії, а в харчовій галузі

показані для ароматизації безалкогольних напоїв і м'ятних цукерок.

У значній кількості в ефірній олії *S. officinalis* виявлено вірідіфлорол (44,7%) і β -каріофілен (23,0%) (див. табл. 2). Вірідіфлорол має протиінфекційні властивості; β -каріофілен використовують в якості ароматизатора в парфумерії та косметичній галузі (див. рис. 2) [25].

Компоненти, які переважають в ефірній олії *S. sclarea* – ліналоол (65,9%), α -терпінеол (19,7%), використовують у парфумерії, косметології й харчовій галузі. Ліналоол має аромат конвалії, його застосовують для створення парфумерних композицій, ароматизації мила та інших мийних засобів. Антимікробними властивостями характеризується монотерпеновий спирт α -терпінеол, він також є компонентом харчових есенцій, має аромат бузку (див. табл. 2, рис. 2) [28].

Сполуки, що домінують в ефірній олії *O. vulgare*, α -кадінол (14,2%) і гермакрен *D* (13,8%) виявляють імуномодельючі, протизапальні властивості, забезпечують протиалергійну, антисептичну дію на організм людини. У косметичній галузі їх застосовують для надання м'якого гвоздичного аромату засобам для догляду за обличчям. Сексвітерпеновий спирт α -кадінол використовують у фармації [29].

Значний вміст ліналоолу (26,6%) і ліналілацетату (24,6%) в ефірній олії *L. vera* забезпечує бактерицидні, фунгіцидні й інсектицидні властивості (табл. 2). Тому ефірна олія лаванди справжньої придатна для використання в косметології, фармації, для виготовлення парфумерних та інсектицидних засобів (див. рис. 2).

В ефірній олії *N. transcaucasica* переважають сполуки – цитронелол (39,7%) й оксидитронелаль

(12,4%). Цитронелол надає засобам приємного аромату троянди, оксидитронелаль – лимону. Сполуки застосовують як компоненти парфумерних композицій, косметичних засобів, харчових есенцій (див. рис. 2).

Сполука, яка домінує в ефірній олії *M. didyma* – тимол (61,5%), визначає антигрибкові й антисептичні властивості. Тимол застосовують у медицині як антигельмінтний засіб, як антисептичний – для дезинфекції порожнини рота, горла й носоглотки; у стоматології – для обезболювання дентину; у фармацевтичній галузі – в якості консерванта; у бджолярстві – як засіб проти варроатозу й акарапідозу бджіл (див. рис. 2) [30].

Головні висновки. Підвищений вміст аскорбінової кислоти під час фази квітнення у надземній частині *H. angustifolius* (308,9 $\pm$ 4,8 мг%), дубильних речовин – *N. transcaucasica* (10,3 $\pm$ 0,8%) свідчить про можливість їхнього використання як джерела цього вітаміну та протимікробного засобу.

Ароматичні рослини-інтродуценти з високим вмістом біологічно активних сполук (монотерпєнів, сексвітерпєнів, терпєноїдів: спиртів і фенолів) у ефірній олії забезпечують імуномодельючі, радіопротекторні, антиоксидантні, антисептичні, протигельмінтні властивості. Компоненти ефірної олії *M. didyma*, *S. hortensis*, *E. cristata* і *L. vera* зумовлюють інсектицидні та акарицидні властивості, тому їх доцільно використати для отримання біопестицидів.

Перспективи використання результатів дослідження. Аналіз отриманих біохімічних показників вказує на перспективність використання фітосировини й ефірної олії ароматичних рослин родини *Lamiaceae* у фармації, косметичній, харчовій і парфумерній галузях.

Література

- Ahmad I., Jan S., Begum A., Wali S. Taxonomic diversity and ethnobotanical characteristics of the family Lamiaceae of Swat, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Pure and Applied Biology (PAB)*. 2021. Vol. 4(4). P. 465–470. DOI: <https://www.thepab.org/index.php/journal/article/view/2072>
- Napoli E., Siracusa L., Ruberto G. New tricks for old guys: Recent developments in the chemistry, biochemistry, applications and exploitation of selected species from the Lamiaceae Family. *Chemistry & biodiversity*. 2020. Vol. 17(3). DOI: <https://doi.org/10.1002/cbdv.201900677>
- Zhao F., Chen Y. P., Salmaki Y., Drew B. T., Wilson T. C., Scheen A. C., Xiang C. L. An updated tribal classification of Lamiaceae based on plastome phylogenomics. *BMC biology*. 2021. Vol. 19(1). P. 1–27. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12915-020-00931-z>
- Червона книга України. URL: <https://redbook-ua.org/category/lamiaceae/>
- Калинкина Г. И., Березовская Т. П., Дмитрук С. Е., Сальникова Е. Н. Перспективы использования в медицинской практике эфирно-масличных растений флоры Сибири. *Химия растительного сырья*. 2000. № 3. С. 5–12.
- Котюк Л. А. Вміст аскорбінової кислоти і каротину у сировині пряно-ароматичних рослин родини Lamiaceae Lindl. *Біологічні Студії/Studia Biologica*. 2013. Т. 7, № 2. С. 83–90.
- Rybak O., Hudz N., Svidenko L., Grygorieva O., Makarenko O., Brindza J. The role of herbal adaptogens and immunomodulators in dietary food and phytotherapy. *Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality*. 2017. № 1. P. 179–187. URL: <https://agrobiodiversity.uniag.sk/scientificpapers/article/view/53>
- Carović-Stanko, K., Petek, M., Grdiša, M., Pintar, J., Bedeković, D., Satovic, Z. Medicinal plants of the family Lamiaceae as functional foods—a review. *Czech journal of food sciences*. 2016. Vol. 34(5). P. 377–390. DOI: <https://doi.org/10.17221/504/2015-CJFS>
- Michel J., Abd Rani, N. Z., Husain, K. A. Review on the potential use of medicinal plants from *Asteraceae* and *Lamiaceae* plant family in cardiovascular diseases. *Front. Pharmacol.* 2020. Vol. 11. DOI: 10.3389/fphar.2020.00852
- Дем'янюк О. С., Тертична О. В., Кудряшова К. М., Пархоменко М. М., Бутурлим Д. А. Використання пряно-ароматичних культур у вертикальному озелененні. *Збалансоване природокористування*. 2022. № 2. С. 45–54. DOI: 10.33730/2310-4678.2.2022.261248

11. Kozłowska M., Laudy A. E., Przybył J., Ziarno M., Majewska E. Chemical composition and antibacterial activity of some medicinal plants from *Lamiaceae* family. *Acta Pol Pharm.* 2015. Vol. 72(4). P. 757–67.
12. Bedini, S., Farina P., Napoli E., Flamini G., Ascrizzi R., Verzera A., Conti B., Zappalà L. Bioactivity of different chemotypes of oregano essential oil against the blowfly *Calliphora vomitoria* vector of foodborne pathogens. *Insects.* 2021. Vol.12 (1). DOI: 10.3390/insects12010052
13. Дубінін С. І., Клепеч О. В., Рябушко О. Б., Ващенко А. В., Улановська-Циба Н. А., Передерій Н. О. Антигельмінтні властивості лікарських рослин. *Клінічна та експериментальна патологія.* 2020. Т. 19, № 3(73). С. 177–184. DOI:10.24061/1727-4338. XIX.3.73.2020.2
14. Skendi A., Irakli M., Chatzopoulou P., Papageorgiou M. Aromatic plants of Lamiaceae family in a traditional bread recipe: Effects on quality and phytochemical content. *Journal of food biochemistry.* 2019. Vol. 43(11). DOI: <https://doi.org/10.1111/jfbc.13020>
15. Vozhdehnazari M. S., Hejazi S. M. H., Sefidkon F., Jahromi M. G., Mousavi A. Variability in morphology and essential oil profile for 30 populations of *Satureja* species with respect to climatic parameters using multivariate analysis: an opportunity for industrial products. *Journal of Essential Oil Bearing Plants.* 2022. Vol. 25 (5). DOI: <https://doi.org/10.1080/0972060X.2022.2130712>
16. Moukhfi F., Dakir M., Nait Irhal I., Chninigie J., Outlioua A., Eddine J.J., Chadli N. Antioxidant potential and inhibitory effect of essential oil from the aerial parts of *Origanum vulgare* L. against *Salmonella* poultry in Morocco. *Journal of Essential Oil Bearing Plants.* 2022. Vol. 25 (3). P. 456–467. DOI: <https://doi.org/10.1080/0972060X.2022.2091955>
17. Acimovic M. G., Loncar B. Lj., Jeliazkov V. D., Pezo L. L., Ljubic J. P., Miljkovic A. R., Vujisic L. V. Comparison of volatile compounds from clary sage (*Salvia sclarea* L.) verticillasters essential oil and hydrolate. *Journal of essential oil-bearing plants.* 2022. Vol. 25 (3). P. 555–570. DOI: <https://doi.org/10.1080/0972060X.2022.2105662>
18. Pouresmaeil M., Sabzi-Nojadeh M., Movafeghi A., Aghbash B. N., Kosari-Nasab M., Zengin G., Maggi F. Phytotoxic activity of Moldavian dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) essential oil and its possible use as bio-herbicide. *Process Biochemistry.* 2022. Vol. 114. P. 86–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2022.01.018>
19. Abbasi N., Fattahi M., Ghosta Y., Sefidkon F. Volatile Compounds and Antifungal Activity of *Dracocephalum moldavica* L. at different phenological stages. *Journal of Essential Oil Research.* 2022. Vol. 34(1). P. 87–95. DOI: <https://doi.org/10.1080/10412905.2021.1975577>
20. Hikal W. M., Said-Al Ahl. H. A. Anti-leishmanial activity of *Hyssopus officinalis*: A review. *International Journal of Environmental Planning and Management.* 2017. Vol. 3(2). P. 10–15.
21. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: НІЧЛАВА, 2003. 320 с.
22. Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла: ГОСТ 24027.2–80. [Действующий с 1981–01–01]. Москва, 1988. 120 с. (Межгосударственный стандарт).
23. Крищенко В. П. Методы оценки качества растительной продукции. М.: Колос, 1983. 192 с.
24. Черногород Л.Б., Виноградов Б.А. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразанол. Растительные ресурсы. СПб., 2006. № 42. Вып. 2. С. 6–68.
25. Kotyuk L. A., Rachmetov D. B. The biological peculiarities of *Salvia officinalis* L. and *Salvia sclarea* L. under ex-situ conditions. *Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality. The scientific proceeding of international network AgroBioNet.* Nitra, 2015. Part 2. P. 379–383.
26. Шанайда, М. І., Покришко О. В. Антимікробна активність ефірних олій культивованих представників родини Lamiaceae juss. *Аннали Мечниковського інституту.* 2015. № 4. С. 66–69.
27. Гринько Е. Н. Обоснование выбора метода количественного определения дубильных веществ в лекарственном растительном сырье. *Здоровье и образование в XXI Веке: сб. науч. тез. и статей.* 2010. Т. 12, № 2. С. 172–173.
28. Aćimović M., Sikora V., Brdar-Jokanović M., Kiprovski B., Popović V., Koren A., Puvača N. *Dracocephalum moldovica*: cultivation, chemical composition and biological activity. *Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management (JATEM).* 2019. Vol. 2(1). P. 153–167.
29. Мягких Е. Ф., Мишинёв А. В. Особенности накопления эфирного масла в растениях *Origanum vulgare* L. в Предгорном Крыму. *Научный журнал КубГАУ.* 2014. № 104 (10). С. 1–11.
30. Вишневецкая О. Е., Шаварда А. Л., Соловьева А. Е., Зверева О. А. Исследование компонентного состава эфирного масла растений рода *Monarda* (Lamiaceae), культивируемых в условиях северо-западного региона. *Аграрная Россия.* 2006. № 6. С. 60–62.