

ФІТОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МАЛОПОШИРЕНИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН: ЧАБЕРУ САДОВОГО (*Satureja hortensis*) ТА ЕЛЬШОЛЬЦІЇ ВІЙЧАСТОЇ (*Elsholtzia ciliata*)

Котюк Л.А., Іващенко І.В., Житова О.П., Котюк В.С.

Поліський національний університет

Старий Бульвар, 7, 10008, м. Житомир

kotyuk-la@ukr.net, kalateja@ukr.net, elmi1969@meta.ua, zr220784kvs@gmail.com

Альтернативою збереження та відновлення біологічного різноманіття в Україні є подальший розвиток лікарського рослинництва, тому що наразі лікарські рослини активно використовують не лише для отримання лікарських препаратів, але й для покращення раціону харчування людини. Потреби галузей народного господарства в продукції ефіроолійних, пряно-ароматичних й лікарських рослин постійно зростають.

Важливе завдання сьогодення - це введення в культуру у ґрунтово-кліматичних умовах Полісся України та всебічне вивчення нових малопоширених видів рослин, які забезпечать потреби у натуральних біологічно активних сполуках фармацію, кулінарію, ароматерапію, парфумерію, косметологію, ландшафтне будівництво та інші галузі промисловості України.

Досить перспективними у цьому відношенні є чабер садовий (*Satureja hortensis* L., 1753) та ельшольція війчаста (*Elsholtzia ciliata* Thunb., 1941), які накопичують у рослинній сировині цінні поживні речовини, вітаміни, макроелементи, ефірні олії, що забезпечує їхні антисептичні, антимікробні, протигельмінтні, інсектицидні властивості.

Вивчено кількісний і якісний склад основних компонентів рослинної сировини і ефірних олій *S. hortensis* та *E. cristata*, вирощених на території Полісся України. Дослідженнями встановлено, що вміст сухої речовини у *S. hortensis* становив 17,8%, *E. ciliata* – 17,1%, клітковини – відповідно 44,2 і 31,3%, золи – 4,2 і 7,1%, протеїну – 13,9 і 16,2%, загальних цукрів – 5,1 і 4,2%, жирів – 2,3 і 3,5%. Вміст каротину у фітосировині ельшольції гребінчастої становив 1,12, а у чаберу садового – 0,27 мг% на суху речовину. Досить суттєвий вміст аскорбінової кислоти у ельшольції війчастої (121,2 мг% у перерахунку на абсолютно суху речовину) та калію (613,6 мг%) свідчить про перспективність використання рослин для потреб фармацевтичної та харчової галузей.

Високий вміст карвакролу (88,8%) у ефірній олії чаберу садового забезпечує бактерицидні властивості рослин. Компонентний склад ефірної олії із сировини *E. ciliata*, вирощеної в умовах Полісся України, вирізняється переважанням в ній карвакролу (21,8%), неролідолу (11,9%), ельшольція-кетону (10,1%), що дає можливість використовувати рослини не лише для ароматизації продуктів, а також як протимікробний засіб. *Ключові слова:* *Satureja hortensis*, *Elsholtzia ciliata*, лікарські рослини, біохімічний склад, ефірні олії.

Phytochemical characteristics of lesser-known medicinal plants: summer savory (*Satureja hortensis*) and crested latesummer mint (*Elsholtzia ciliata*). Kotyuk L., Ivashchenko I., Zhytova O., Kotyuk V.

An alternative to preserving and restoring biodiversity in Ukraine is the further development of medicinal plant cultivation, as medicinal plants are actively used not only for obtaining medicinal preparations but also for improving human diets. The demand for essential oil, spicy-aromatic, and medicinal plants is constantly growing across various sectors of the national economy.

A crucial task today is the cultivation in the soil and climatic conditions of the Polissya region of Ukraine and the comprehensive study of new lesser-known plant species that will meet the needs for natural biologically active compounds in pharmaceuticals, culinary arts, aromatherapy, perfumery, cosmetology, landscape construction, and other industries in Ukraine.

Promising in this regard are summer savory (*Satureja hortensis* L., 1753) and crested latesummer mint (*Elsholtzia ciliata* Thunb., 1941), which accumulate valuable nutrients, vitamins, macroelements, and essential oils in their plant materials, ensuring their antiseptic, antimicrobial, anthelmintic, and insecticidal properties.

The quantitative and qualitative composition of the main components of the plant materials and essential oils of *S. hortensis* and *E. ciliata* grown in the Polissya region of Ukraine has been studied. Research has shown that the dry matter content in *S. hortensis* is 17.8%, in *E. ciliata* – 17.1%, fiber – 44.2% and 31.3%, ash – 4.2% and 7.1%, protein – 13.9% and 16.2%, total sugars – 5.1% and 4.2%, fats – 2.3% and 3.5%, respectively. The carotene content in the plant material of *E. ciliata* was 1.12 mg% and in *S. hortensis* – 0.27 mg% per dry matter. The significant content of ascorbic acid in *E. ciliata* (121.2 mg% in terms of absolutely dry matter) and potassium (613.6mg%) indicates the potential use of these plants for pharmaceutical and food industries.

The high content of carvacrol (88.8%) in the essential oil of summer savory provides the plant with bactericidal properties. The component composition of the essential oil from *E. ciliata* grown in the Polissya region of Ukraine is characterized by the predominance of carvacrol (21.8%), nerolidol (11.9%), and elsholtzia-ketone (10.1%), which allows the use of these plants not only for food flavoring but also as antimicrobial agents. *Key words:* *Satureja hortensis*, *Elsholtzia ciliata*, medicinal plants, biochemical composition, essential oils.

Постановка проблеми. Останнім часом споживання лікарських засобів на основі лікарських рослин характеризується тенденцією до зростання в усьому світі. За даними FoodAgricultural Organisation (Всесвітньої продовольчої організації при ООН), наприкінці минулого століття обсяг продажу лікарських рослин перевищив 1 млрд доларів. У науковій медицині на сьогодні використовується понад 180 видів дикорослих та уведених в культуру лікарських рослин. Світовий ринок лікарських рослин оцінюється в 600 тис. т на рік. Також про його ємність свідчить те, що понад 40% фармацевтичної продукції у світі виготовляється з лікарських рослин [1, 2].

У багатьох країнах світу лікарські рослини чи їхні окремі фізіологічно-функціональні інгредієнти активно використовують не лише як лікувальні засоби, але й як компоненти харчових продуктів для покращення раціону харчування людини [3].

Станом на 03.06.2024 року в «Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2024 рік» під рубрикою цільового призначення «Декоративні та лікарські» зареєстровано 357 таксонів із загального переліку (14616 таксонів), що складає всього 2,4% [4]. Тому розширення переліку таксонів рослин, які забезпечать лікарською та харчовою сировиною населення, є нагальним завданням сьогодення.

Актуальність дослідження. Одним із інструментів збереження й відновлення біорізноманіття в Україні може бути подальший розвиток лікарського рослинництва – галузі, якій не вистачає уваги з боку суспільства й держави, починаючи з часів здобуття незалежності [5].

Одним із найактуальніших завдань сьогодення є введення в культуру у ґрунтово-кліматичних умовах Полісся України та всебічне вивчення нових малопоширених видів рослин. Досить перспективними у цьому відношенні є чабер садовий (*Satureja hortensis* L., 1753) та ельшольція війчаста (*Elsholtzia ciliata* Thunb., 1941), які здатні забезпечити населення лікарською та харчовою сировиною галузі народного господарства [6]. Чабер садовий та ельшольція війчаста належить до родини Глухокропивої (*Labiatae* Juss., 1789) або Губоцвіті (*Lamiaceae* Martinov, 1820). Це однорічні рослини, які в умовах Полісся України формують вегетативні та генеративні органи, якісний насінний матеріал [7]. Надземні органи рослин (листки, квітки, насіння) накопичують поживні та біологічно активні речовини, які мають лікувальні властивості, здатні підвищувати імунітет людини.

Зв'язок авторського доробку із важливими та практичними завданнями. Зважаючи на те, що рослини *S. hortensis* та *E. ciliata* відзначаються значною біологічною цінністю, встановлення їх біохімічних особливостей має важливе практичне значення для покращення якості життя населення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Чабер садовий та ельшольція війчаста не належать до категорії офіційних лікарських рослин, не входять до вітчизняної фармакопеї [9,10].

Батьківщина чаберу садового – Південно-Східна Європа та Азія. У теперішній час рослини *S. hortensis* культивують у Франції, Іспанії, Німеччині, Англії та інших країнах Європи, Канаді, США.

За відомостями Шанайди М. І. та співавторів [8], основними компонентами ефірної олії чаберу садового, який культивували в умовах Західного Поділля України, є карвакрол (76,2%), γ -терпінен (10,2%), β -каріофілен (2,7%), β -бісаболен (2,3%). В умовах Румунії основні компоненти чаберу садового – це γ -терпінен (42,3,2%), карвакрол (32,9%), β -цімен (8,1%), α -терпінолен (5%), β -пінен (2,3%), каріофілен (2,2%), α -туйєн (1,95%) [11].

Чабер садовий використовували ще у древньому Римі у якості заміниці перцю для ароматизації їжі, а також для лікування розладів травлення [12, 13]. Фітосировину *S. hortensis* застосовують як лікувальний засіб при тахікардії, головних болях, риніті, циститі, гострих респіраторних захворюваннях. Сік чаберу може заспокоїти біль і зменшити набряк при укусах бджіл. Листки чаберу містять фенольні сполуки (розмаринова кислота та флавоноїди), які мають потужну антиоксидантну дію. У траві чаберу садового виявлено дубильні речовини, леткі олії, кислоти, камеді, пірокатехін, фенольні сполуки. У ефірній олії чаберу садового виявлено найбільший вміст карвакролу, тимолу, γ -терпінену, α -терпінену, β -каріофілену [13]. Рядом дослідників встановлено бактерицидні [15] та фунгіцидні властивості ефірної олії та трави *S. hortensis* [16, 17].

Батьківщина ельшольції війчастої – Азія, в природних умовах рослини трапляються в Афганістані, Китаї, Монголії, Індокитаї, Малайзії. На території України рослина часто зростає як бур'ян у парках, лісах, садибах. Рослини *E. ciliata* культивують в Європі, Північній Америці, Азії [18, 19, 20]. Рослини *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Nyl., 1941 називають бджоляною травою війчастою, «в'єтнамським бальзамом», а також мають синонімічні назви – ельшольція Патрена *Elsholtzia patrinii* (Lepech.) Garcke, 1858, *Elsholtzia cristata* Willd., 1790 – «зимова м'ята» [20, 21].

Низкою дослідників встановлено, що фітосировина ельшольції війчастої містить вітаміни, макро- та мікроелементи, біологічно активні речовини [22, 23]. Сучасні наукові дослідження свідчать, що рослини *E. ciliata* мають широкий спектр фармакологічних ефектів, включаючи противірусну, протизапальну, антибактеріальну, антиоксидантну, протиалергічну, протипухлинну, болезаспокійливу дію [19, 24]. Траву ельшольції здавна широко використовують в Китаї та Кореї для полегшення таких симптомів як застуда, лихоманка, пневмонія, кір [24, 25].

Фітосировину ельшольції війчастой застосовують як пряність при приготуванні м'яса, страв із овочів, риби, яєць, сиру, бобових, а також ароматизують деякі рослинні олії, оцет, алкогольні та безалкогольні напої [26]. Крім того, рослини багаті леткими оліями, які використовують як ароматизатори у виробництві косметичних засобів. Ефірна олія ельшольції має приємний охолоджуючий смак і тонкий стійкий аромат, її застосовують для виготовлення одеколонів і парфумів [27].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується зазначена стаття. Зважаючи на обмежені відомості про нові цінні малопоширені ароматично-лікарські рослини, виникла необхідність вивчення фітохімічних властивостей рослин *S. hortensis* та *E. ciliata* при введенні у культуру в умовах Полісся України.

Мета нашої роботи – вивчення компонентного складу фітосировини та ефірних олій чаберу садового й ельшольції війчастой для подальшого використання у якості лікарської та харчової сировини.

Методологічне або загальнонаукове значення. Рослинну сировину збирали на експериментальних ділянках ботанічного саду Поліського національного університету (м. Житомир) під час цвітіння (у першій декаді серпня), коли рослини досягали максимальної продуктивності. Абсолютно суху речовину визначали шляхом висушування зразків при температурі 105°C до постійної маси; «сиру» клітковину – за Геннебергом та Штоманом; кальцій – трилонометричним методом; вміст жирів – методом визначення знежиреного залишку; фосфор – об'ємним методом з молібденовою рідиною; протеїн – методом К'ельдаля; золу – методом спалювання в муфельній печі (300–700 °C); каротин – спектрофотометрично з застосуванням розчинника бензина Калоша (спектрофотометр UNICO 2800); аскорбінову кислоту – за Муррі; загальний вміст цукрів – за Крищенко; калій –

у полум'яному фотометрі CL 378 (ELICO Limited, India) [28].

Хроматографічний аналіз компонентного складу ефірної олії здійснювали на газорідному хроматографі Agilent Technologies 6890 із мас-спектрометричним детектором 5973. Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST05 і WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більше 470000 в комплексі з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST.

Виклад основного матеріалу. Результати експериментальних досліджень з визначення компонентного складу фітомаси досліджуваних рослин показали, що вміст сухої речовини у *S. hortensis* становив 17,8%, *E. ciliata* – 17,1%, клітковини – відповідно 44,2 і 31,3%, золи – 4,2 і 7,1%, протеїну – 13,9 і 16,2%, загальних цукрів – 5,1 і 4,2%, жирів – 2,3 і 3,5% (рис. 1).

Встановлено, що вміст каротину у фітосировині ельшольції гребінчастой становив 1,1, а у чаберу садового – 0,3 мг% на суху речовину. Виявлено досить високий вміст аскорбінової кислоти у сировині ельшольції війчастой – 121,2 мг% у порівнянні з чабером садовим, де цей показник становив 44,1 мг% на суху масу (рис. 2). Досить суттєвий вміст аскорбінової кислоти у ельшольції війчастой свідчить про перспективність використання цієї рослини потреб фармацевтичної та харчової галузей.

Макроелементи у сировині досліджуваних рослин, які культивували в зоні Полісся України, є важливими компонентами, життєво необхідними для організму людини. Встановлено, що у фітосировині чаберу садового вміст фосфору складав 0,4%, а ельшольції гребінчастой – 0,2%; кальцію – відповідно 3,1% та 4,2%. У незначній кількості виявлено калій у рослинній сировині *S. hortensis* (58,1 мг%), тоді як у *E. ciliata* вміст калію становив 613,6 мг% (рис. 3).

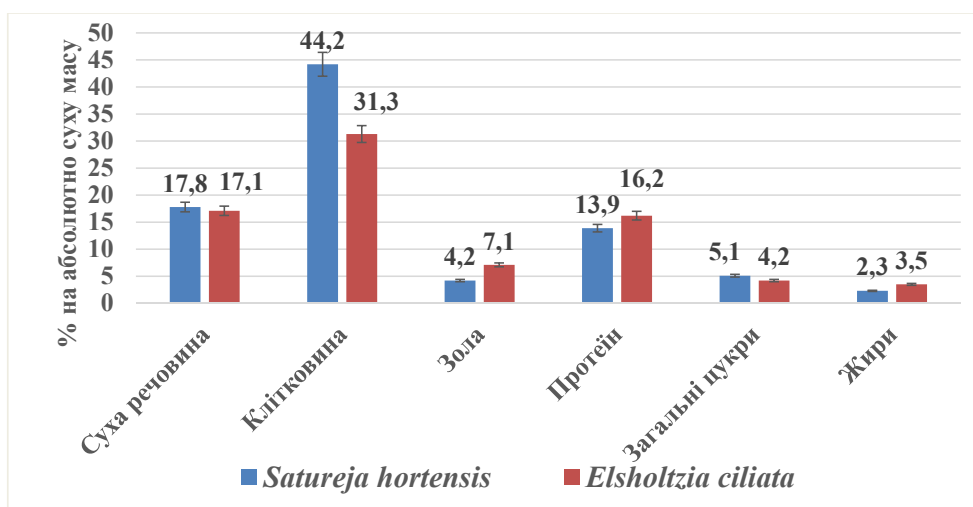


Рис. 1. Біохімічний склад фітосировини чаберу садового та ельшольції війчастой

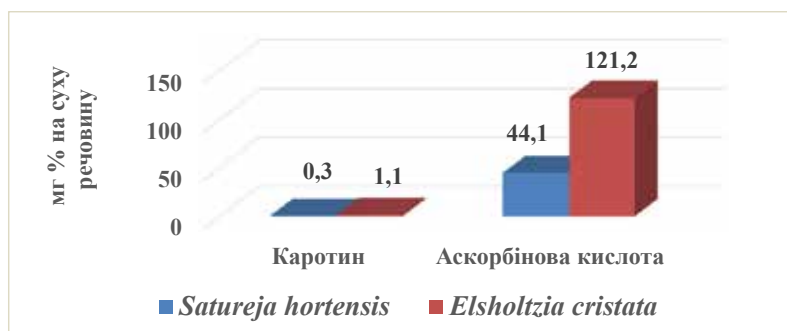


Рис. 2. Вміст вітамінів у фітосировині чабера садового і ельшольції в'їхчастой, мг% на абсолютно суху речовину

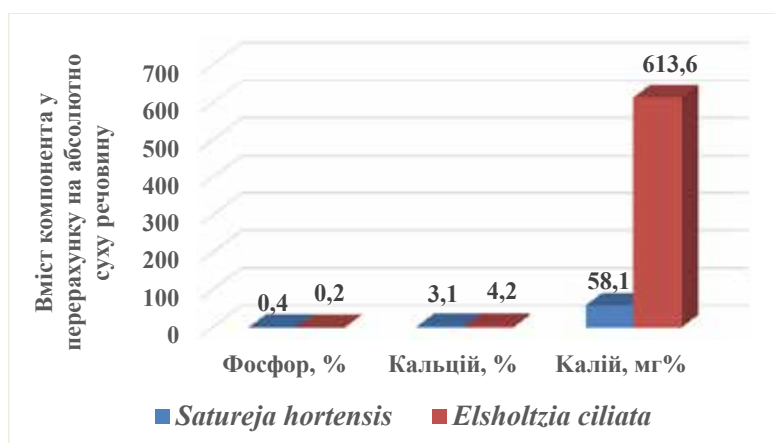


Рис. 3. Вміст макроелементів у рослинній сировині чабера садового і ельшольції

При вивченні компонентного складу ефірної олії у *S. hortensis* ідентифіковано 19 компонентів, у *E. ciliata* – 16 (табл. 1–2).

У ефірній олії чаберу садового встановлено високий вміст карвакролу – 88,8%. Також у ефірній олії виявлено γ -терпінен (3,43%), α -туйон (1,8%), кам-

Таблиця 1

Компонентний склад ефірної олії чаберу садового, %

№ з/п	Час утримування, хв.	Компонент	Вміст, %
1	2	3	4
1.	09.49	октанол-3	0,08
2.	10.10	1-октен-3-ол	0,21
3.	10.52	α -терпінен	0,11
4.	10.85	парацимен	0,33
5.	11.08	γ -терпінен	3,43
6.	12.04	1,8-цинеол	0,43
7.	12.67	транс-сабіненгідрат	0,15
8.	13.85	α -туйон	1,8
9.	14.25	камфора	1,50
10.	15.37	β -туйон	0,24
11.	16.72	терпінен-4-ол	0,71
12.	21.34	карвакрол	88,8
13.	22.03	евгенол	0,36
14.	22.27	геранілацетат	0,09

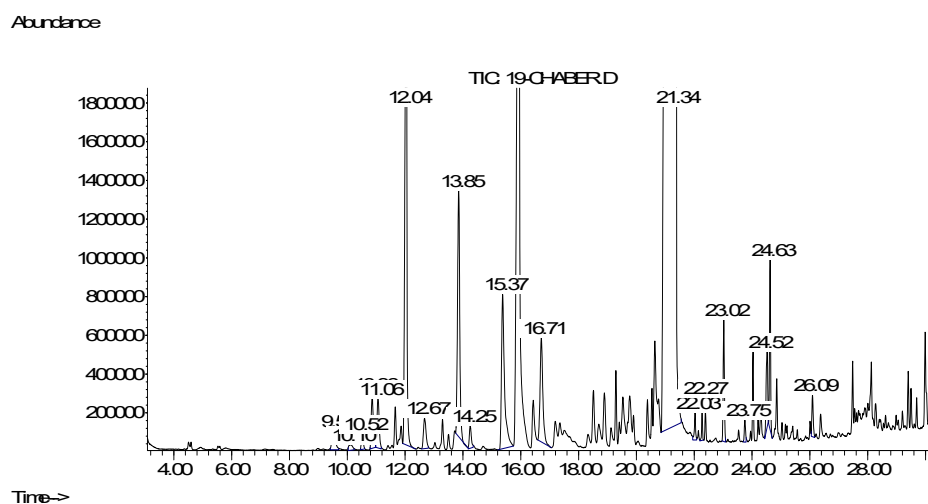
Продовження таблиці 1

1	2	3	4
15.	23.02	β -каріофілен	0,46
16.	23.75	гумулен	0,18
17.	24.52	β -бісаболен	0,58
18.	24.63	біциклогермакрен	0,38
19.	26.09	спатуленол	0,16

Таблиця 2

Компонентний склад ефірної олії ельшольції в'їчної, %

№ з/п	Час виходу	Компонент	%
1.	13.70	пінокамфон	0,89
2.	15.82	нонаналь	2,10
3.	17.16	2-ацетил-5-метилфуран	0,57
4.	17.34	деканаль	3,93
5.	18.52	нераль	3,99
6.	19.41	гераніаль	3,20
7.	20.40	дегідроельшольція-кетон	7,05
8.	20.80	ельшольція-кетон	10,1
9.	21.05	евгенол	7,67
10.	21.80	карвакрол	21,30
11.	23.72	гумулен	6,08
12.	23.91	2,4,4,7-тетраметил-окта-5,7-діен-3-он	7,90
13.	24.19	<i>цис</i> - α -фарнезен	3,06
14.	24.44	<i>транс</i> - α -фарнезен	3,06
15.	25.61	α -кадінол	7,2
16.	27.38	неролідол	11,90

Рис. 4. Хроматограма ефірної олії *Satureja hortensis*

фора (1,5%). Ідентифіковано також сполуки, вміст яких складав від 0,08 до 0,71%: октанол-3, α -терпінен, гумулен, 1-октен-3-ол, парацімен, 1,8-цинеол, транс-сабіненгідрат, β -гуйон, терпінен-4-ол, евгенол, геранілацетат, β -каріофілен, біциклогермакрен, β -бісаболен, спатуленол (табл. 1, рис. 4).

В умовах Румунії у траві чаберу садового виявлено γ -терпінен (42,30%), карвакрол (32,83%), *p*-цимен (8,05%), α -терпінолен (5%), β -пінен (2,32%), каріофілен (2,22%), α -туєн (1,93%), α -пінен (1,49%), *цис*-сабіненгідрат (0,87%), β -бісаболен (0,79%), лімонен (0,77%), сабінен (0,66%),

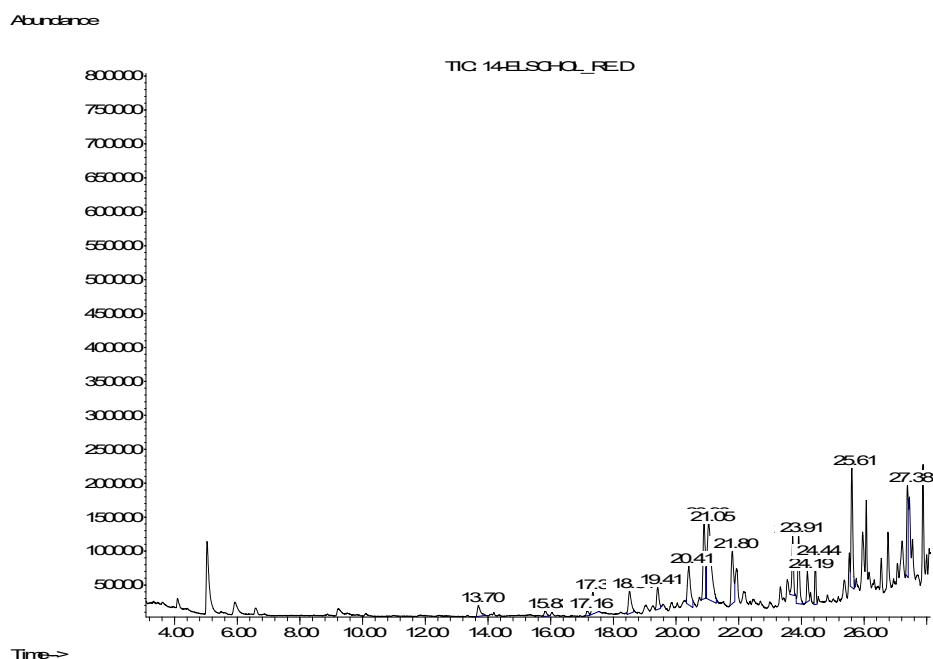


Рис. 5. Хроматограма ефірної олії *Elsholtzia ciliata*

α -фелландрен (0,63%), карвакрол метиловий ефір (0,09%) та ін. [29].

Високий вміст карвакролу у ефірній олії чабера садового забезпечує бактерицидні властивості рослин, що підтверджено дослідженнями іранських науковців [30].

У ефірній олії ельшольції в'їчастої виявлено відносно значний вміст наступних компонентів: карвакролу (21,3%), неролідолу (11,9%), ельсгольція-кетону (10,1%), 2,4,4,7-тетраметил-окта-5,7-діен-3-ону (7,9%), α -кадінолу (7,2%), дегідроельсгольція-кетону (7,05%), гумулену (6,08%). Інші компоненти (2-ацетил-5-метилфуран, пінокамфон, нонаналь, гераніаль, цис- α -фарнезен, транс- α -фарнезен, деканаль, нераль та ін.) склали від 0,57 до 3,99% (табл. 2, рис. 5).

Переважає в ефірній олії ельшольції в'їчастої, вирощеної в умовах Полісся України, карвакролу, неролідолу, ельсгольція-кетону дає можливість вико-

ристовувати рослини не лише для ароматизації продуктів, а також як протимікробний засіб.

Головні висновки. Дослідженнями встановлено, що фітосировина *S. hortensis* та *E. ciliata* містить цінні поживні речовини, вітаміни, макроелементи, тому рослини перспективні для використання у лікарській та харчовій галузі. Високий вміст карвакролу у ефірній олії дозволяє використовувати названі види для створення антимікробних засобів.

Отримані результати свідчать про важливість впровадження у зоні Полісся України малопоширених пряних, лікарських й ефіроолійних рослин *S. hortensis* та *E. ciliata* для подальшого практичного використання.

Перспективи використання результатів дослідження. На перспективу передбачається вивчення динаміки якісних і кількісних біохімічних показників рослин з метою створення біологічно активних добавок, фіточаїв та лікарських засобів.

Література

1. Мірзоева Т. В. Перспективи розвитку лікарського рослинництва. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. 2013. Вип. 181(6). С. 176–181.
2. Мірзоева Т. В. Аналіз сучасного стану виробництва лікарських рослин в Україні. *Приазовський економічний вісник*. 2018. Вип. 6(11). С. 62–67.
3. Глушенко Л. А., Приведенюк Н. В. Перспективи вирощування лікарських, ефіроолійних і пряноароматичних культур в умовах України. *Збалансоване природокористування*. 2023. Вип. 4. С. 41–49.
4. Державний реєстр сортів, придатних до поширення в Україні. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>
5. Мірзоева Т. В. Щодо доцільності розвитку лікарського рослинництва у взаємозв'язку зі збереженням біорізноманіття. *Інноваційні екологічнобезпечні технології рослинництва в умовах воєнного стану*: матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. (Київ, 31 серпня 2023 р.). Київ, 2023. С. 119–122.
6. Котюк Л. А., Рахметов Д. Б., Іващенко І. В. Перспективи використання ароматичних рослин родини Lamiaceae Martinov. *Екологічні науки*. 2022. № 6(45). С. 119–125. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.6-45.19>.

7. Kotyuk L., Ivashchenko I., Borysiuk B., Pitsil A., Mozharivska I. Introduction to culture, reproduction, and productivity of aromatic plants of the *Lamiaceae* family in the Central Polissia of Ukraine. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25 (8). P. 37–48. DOI: 10.48077/scihor.25(8).2022.37-48
8. Шанайда М. І. Фармакогностичне дослідження представників підродини *Nepetoideae* Burnett родини *Lamiaceae* Martinov як джерела одержання лікарських засобів : автореф. дис. ... докт. фарм. наук : 15.00.02. Львів, 2021. 47 с.
9. Державна фармакопея України. 1-е вид., Доповнення 4. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2011. 540 с.
10. Державний реєстр лікарських засобів України. URL: drlz.com.ua.
11. Chambre D. R., Moisa C., Lupitu A., Copolovici L., Pop G., Copolovici D. M. Chemical composition, antioxidant capacity, and thermal behavior of *Satureja hortensis* essential oil. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10(1). P. 21322. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78263-9>
12. *Satureja hortensis*. URL: <https://www.inaturalist.org/taxa/58460-Satureja-hortensis>
13. Ejaz A., Waliat S., Arshad M. S., Khalid W., Khalid M. Z., Rasul Suleria H. A., Mironeasa S. A. Comprehensive review of summer savory (*Satureja hortensis* L.): Promising ingredient for production of functional foods. *Frontiers in Pharmacology*. 2023. Vol. 14. P. 1198970. DOI:10.3389/fphar.2023.1198970.
14. Шанайда М. І., Покришко О. В. Антимікробна активність ефірних олій культивованих представників родини *Lamiaceae* Juss. *Annals of Mechnikov Institute*. 2015. № 4. С. 66–69.
15. Mohammed F. S., Daştan T., Sevindik M., Selamoğlu Z. Antioxidant, antimicrobial activity and therapeutic profile of *Satureja hortensis* from Erzincan Province. *Cumhuriyet Medical Journal*. 2019. Vol. 41(3). P. 558–562. DOI: <https://doi.org/10.7197/cmj.vi.569426>
16. Kotyuk L. A. Antimicrobial activity of oil-bearing plants *Lamiaceae* Lindl. towards *Escherichia coli*. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelitskiy Melitopol State Pedagogical University*, 2016. Vol. 6 (1). P. 216–236. DOI: 10.1007/s 11101-014-9349-1
17. Golparvar A. R., Gheisari M. M., Hadipanah A., Khorrami M. Antibacterial, antifungal properties and chemical composition of essential oils of *Satureja hortensis* L. and *Satureja khuzestanica* Jamzad. *Journal of Medicinal Herbs*. 2018. Vol. 8(4). P. 243–249. DOI: 10.3390/10.14196/JHD. 2018. 243
18. Xia L., Wanze Z., Shouqin S., Shumiao S., Zheliang S., Jun Z., Ting L., Zhicai Z. Influence of habitat on the distribution pattern and diversity of plant community in dry and warm valleys of the middle reaches of the Dadu River, China. *Biodiversity Science*. 2020. Vol. 28(2). P. 117. DOI: <https://www.biodiversity-science.net/EN/10.17520/biods.2019202>
19. Wang F., Liu X., Chen Y., An Y., Zhao W., Wang L., Zhou H. *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland: a review of phytochemistry and pharmacology. *Molecules*. 2022. Vol. 27(19). P. 6411.
20. *Elsholtzia ciliate*. URL: <https://www.gbif.org/species/2927075>
21. *Elsholtzia ciliata* in Flora of China. URL: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200019619
22. Зоценко Л. О., Кисличенко В. С. Дослідження макро- і мікроелементного складу сировини *Elsholtzia stauntonii* та *Elsholtzia ciliata*. *Фітотерапія. Часопис*. 2019. № 1. С. 63–66. DOI: 10.33617/2522-9680-2019-1-63.
23. Dung D. T., Thao T. T. P., Hoang N. H., Tai B. H., Van Kiem P. Phenolic constituents from *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland and their NO production inhibition activity. *Vietnam Journal of Chemistry*. 2023. Vol. 61(3). P. 348–355. DOI: <https://doi.org/10.1002/vjch.202200178>
24. Chen S., Chen J., Xu Y., Wang X., Li J. *Elsholtzia*: a genus with antibacterial, antiviral, and anti-inflammatory advantages. *Journal of Ethnopharmacology*. 2022. Vol. 297. P. 115549. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2022.115549>
25. Mandal U., Jyotirmayee B., Mahalik G. Traditional plants utilized for the viral disease treatment. *Plant Science Today*. 2022. Vol. 9(2). P. 386–398. DOI: <https://doi.org/10.14719/pst.1491>
26. Донцова, І. В., Олексів, Н. Р. Перспективи використання лікарських рослин у виробництві прянощів. *Сучасні аспекти збереження здоров'я людини: збірник праць XVI Міжнародної міждисциплінарної наук.-практ. конф. / За ред. проф. Т. М. Ганича*. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ». 2023. С. 99–102.
27. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Доцільність використання лікарських трав у харчовій промисловості. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія : Технічні науки*. 2019. Т. 30 (69). № 6. С. 140–145.
28. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: НІЧЛАВА, 2003. 320 с.
29. Chambre D. R., Moisa C., Lupitu A., Copolovici L., Pop G., Copolovici D. M. Chemical composition, antioxidant capacity, and thermal behavior of *Satureja hortensis* essential oil. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10(1). P. 21322. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78263-9>
30. Hagh L. G., Arefian A., Farajzade A., Dibazar S., Samiea N. The antibacterial activity of «*Satureja hortensis*» extract and essential oil against oral bacteria. *Dental Research Journal*. 2019. Vol. 16(3). P. 153–159. DOI:10.4103/1735-3327.255741