

УДК 582.929.4:581.5(477.42)

БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ *ORIGANUM VULGARE* L.

Л.А. КОТЮК¹, Д.Б. РАХМЕТОВ²

¹Житомирський національний агроєкологічний університет

10008 Житомир, Старий бульвар, 7

e-mail: kotyukl@mail.ru

²Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка Національної академії наук України

01014 Київ, вул. Тимірязєвська, 1

e-mail: jamal_r@bigmir.net

Визначено якісний склад і кількісний вміст основних компонентів рослинної сировини та ефірної олії материнки звичайної (*Origanum vulgare*), вирощеної в умовах Полісся України. Встановлено, що ця трава містить, %: 29,6 сухої речовини, 37,24 клітковини, 16,65 протеїну, 3,23 загальних цукрів, 0,23 фосфору, 38,11 мг% аскорбінової кислоти, 1125,3 мг% калію. В ефірній олії *O. vulgare* ідентифіковано 24 компоненти, серед яких переважали: α -кадинол (14,24 %), гермакрен D (13,76), β -каріофілен (12,23), 1,6-гермакрадїєн-5-ол (11,12), епі- α -кадинол (8,56), α -фарнезен (5,75), терпінен-4-ол (3,25), тимол (2,67), *цис*-сабіненгїдрат (1,98), ліналоол (1,35), γ -терпінен-*транс*-оцимен (1,21), гераніол (1,07), нераль (1,02).

Ключові слова: *Origanum vulgare* L., ефірна олія, біологічно активні речовини, Полісся України.

Родина Губоцвіті (Lamiaceae Lindl.) багата на цінні ароматичні та ефіроолійні рослини, які широко використовують у різних галузях народного господарства. Однією з таких рослин є материнка звичайна (*Origanum vulgare* L.), яка на сьогодні відома як ефіроолійна, лікарська, пряно-смакова, овочева, медоносна, пергоносна, вітамінна, кормова, декоративна рослина [2, 5, 9, 20].

Офіційна медицина використовує траву *O. vulgare* у складі відхаркувальних і потогінних зборів при бронхіті, пневмонії, її застосовують для лікування сечокам'яної хвороби, ентероколіту, холециститу, жовчокам'яної хвороби. Відома також седативна дія рослини, її слабкі болезаспокійливі властивості. Зовнішньо *O. vulgare* застосовують для ароматичних ванн, при болях у горлі, висипах на тілі, для загоювання ран, при рахіті. Настої й відвари чинять виражений діуретичний вплив, виявляють антибактеріальну активність. Водний екстракт активний проти нематод, цестод, протистів [13, 22, 23].

Лікувальні властивості материнки зумовлені її біохімічним складом. Рослинна сировина містить аскорбінову кислоту, каротиноїди, низку флавоноїдів, дубильні речовини, органічні кислоти, але особливо цінна її ефірна олія, до складу якої входять такі ароматичні й біологічно активні речовини, як феноли, терпеноїди, сапоніни, алкалоїди, кумарини, антоціани. Високий вміст карвакролу і тимолу зумовлює сильні антибактеріальні властивості, які за своєю дією перевершують багато сучасних антибіотиків [8, 12, 13, 23, 24].

Дослідники встановили, що вихід ефірної олії з надземної частини *O. vulgare* і співвідношення компонентів у ній залежать від кліматичної зони та умов зростання. Так, у регіонах із помірним кліматом її вміст коливався від 0,10 до 0,71 % [10], а в умовах Західного Сибіру — від 0,3 до 1,2 % [13]. За іншими джерелами [16], вихід ефірної олії з трави *O. vulgare* становив 0,01—2,17 %.

В ефірній олії материнки ідентифіковано понад 49 сполук (лімонен, α -терпінен, β -каріофілен, борнеол, 1,8-цинеол, α -терпінеол, ундеканон-2, тимол, тимолацетат, карвакрол, метилові ефіри тимоли, карвакролу та ін.) [16]. За іншими повідомленнями [22], у ній виявлено α -пінен, β -пінен, мірцен, камфен, ліналоол, ментон, ліналілацетат, гераніол, камфору, тимол, карвакрол та ін.

У материнки звичайної дуже мінливий біохімічний склад, тому метою наших досліджень було вивчення якісного і кількісного складу рослинної сировини, ефірної олії *O. vulgare* за умов культивування на Поліссі України та встановлення напрямів її використання.

Методика

Об'єктом досліджень була материнка звичайна, яку культивували упродовж 2010—2013 рр. на експериментальних ділянках ботанічного саду Житомирського національного агроєкологічного університету. Рослини розмножували насіннєвим способом із використанням посівного матеріалу з ботанічної колекції відділу нових культур Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України.

Сировину збирали у період масового цвітіння (остання декада липня), коли рослини досягали максимальної продуктивності. Для біохімічного аналізу брали надземні частини 15 рослин другого року зростання, подрібнювали й перемішували їх для взяття середньої проби.

Кількість абсолютно сухої речовини визначали висушуванням зразків за температури 105 °С до сталої маси; вміст жирів — методом визначення знежиреного залишку; «сирої» клітковини — за Геннебергом і Штоманом; кальцію — трилонометричним методом [6]; протеїну — методом К'ельдаля; фосфору — титриметричним методом із молібденовою рідиною [15]; вміст золи — методом спалювання в муфельній печі (300—700 °С); мокре озолення проводили методом Куркаєва; аскорбінової кислоти — за Муррі [4]; каротину — спектрофотометрично із застосуванням розчинника бензину Калоша (спектрофотометр UNICO 2800) [14]; загальний вміст цукрів і дубильних речовин — за Крищенко [7]; калію — за допомогою полуменевого фотометра CL 378 (ELICO Limited, India) [4]; вміст ефірної олії — методом Клевенджера [17].

Хроматографічний аналіз компонентного складу ефірної олії виконували на хроматографі Agilent Technologies 6890 із мас-спектрометричним детектором 5973. Умови аналізу: хроматографічна колонка — капілярна DB-5 діаметром 0,25 мм, завдовжки 30 м. Швидкість газуносія (гелію) — 2 мл/хв, температура нагрівача при введенні проби — 250 °С. Температура термостата з програмуванням від 50 до 320 °С зі швидкістю 4 град/хв. Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST05 і WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів понад 470 000 в комплексі з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST [21].

Повторність визначень триразова. Межі відхилення середніх значень за 95 %-го рівня наведено в таблицях довірчим інтервалом.

Результати та обговорення

Сировина материнки багата на органічні й неорганічні сполуки, які виявляють властивості біологічно активних речовин, тому досить перспективна як харчова, лікарська й ароматична рослина.

Встановлено, що трава материнки звичайної за зростання в умовах Полісся України характеризувалась значним вмістом сухої речовини (29,6 %), клітковини (37,24), протеїнів (16,65 %), калію (1125,3 мг%). У складі сировини *O. vulgare* виявлено 8,63 % дубильних речовин, 7,23 золи, 4,08 жирів, 3,23 загальних цукрів, 2,52 % кальцію; незначні кількості аскорбінової кислоти (38,11 мг%), каротиноїдів (0,35 мг%), фосфору (0,23 %) (табл. 1).

Вихід ефірної олії з надземної частини рослин материнки звичайної у фазу цвітіння в умовах досліджень був незначним і становив 0,169 % у перерахунку на абсолютно суху речовину.

Дослідження якісного і кількісного складу ефірної олії материнки звичайної в умовах культури дало змогу ідентифікувати 24 сполуки із 25 (неідентифікована речовина із часом утримання 20,47). В ефірній олії *O. vulgare* домінували сполуки α -кадинол (14,24 %), гермакрен D (13,76), β -каріофілен (12,23), 1,6-гермакрадієн-5-ол (11,12), епі- α -кадинол (8,56), α -фарнезен (5,75), терпінен-4-ол (3,25), тимол (2,67), *цис*-сабіненгідрат (1,98), ліналоол (1,35), γ -терпінен-*транс*-оцимен (1,21), гераніол (1,068), нераль (1,02 %) (табл. 2).

В ефірній олії *O. vulgare* переважали сесквітерпени гермакрен D і β -каріофілен, що виявляють імуномодулювальні, протизапальні властивості. У косметичній галузі їх застосовують для надання м'якого гвоздичного аромату засобам для догляду за обличчям. Седативну, антигістамінну, знеболювальну дію, подібну до впливу стероїдних гормонів, має δ -кадинен. Сполуку α -фарнезен з ароматом зеленого яб-

ТАБЛИЦЯ 1. Біохімічний склад рослинної сировини *O. vulgare* за культивування в умовах Полісся України

Компонент	Вміст у перерахунку на масу абсолютно сухої речовини
Суша речовина, %	29,60±0,82
Клітковина, %	37,24±0,6
Зола, %	7,23±0,07
Протеїн, %	16,65±1,1
Загальний цукор, %	3,23±0,22
Жири, %	4,08±0,91
Дубильні речовини, %	8,63±0,7
Аскорбінова кислота, мг%	38,11±1,88
Каротин, мг%	0,35±0,03
Калій, мг%	1125,3±81,1
Фосфор, %	0,23±0,001
Кальцій, %	2,52±0,01

ТАБЛИЦЯ 2. Компонентний склад ефірної олії *O. vulgare* за культивування в умовах Полісся України (% загальної кількості)

Час утримання, хв	Компонент	Вміст, %
9,51	1-Октун-3-ол	0,16±0,01
11,13	<i>Цис</i> -оцимен	0,21±0,01
11,53	<i>Транс</i> -оцимен	1,21±0,03
11,78	Фенілацетальдегід	0,29±0,04
12,00	γ-Терпінен	0,15±0,01
12,66	<i>Транс</i> -сабіненгідрат	0,29±0,02
13,72	Ліналоол	1,35±0,09
13,84	<i>Цис</i> -сабіненгідрат	1,98±0,13
14,68	Парамент-2-ен-1-ол	0,17±0,01
15,36	Камфора	0,47±0,09
16,73	Терпінен-4-ол	3,25±0,15
17,35	α-Терпінеол	0,58±0,01
18,53	Нераль	1,02±0,04
19,12	Гераніол	1,07±0,09
19,93	Дигідродулан I	0,27±0,01
20,47	Не ідентифіковано	12,90±1,14
20,97	Тимол	2,67±0,07
23,05	β-Каріофілен	12,23±0,39
24,27	Гермакрен D	13,76±0,56
24,48	α-Фарнезен	5,75±0,54
24,86	δ-Кадинен	5,26±0,44
26,05	1,6-Гермакрадїєн-5-ол	11,12±1,13
26,38	Віридіфлорол	1,03±0,07
27,14	Епі-α-кадинол	8,56±0,49
27,38	α-Кадинол	14,24±0,43

Примітка. Півжирним шрифтом виділено компоненти, вміст яких найвищий.

лука використовують як компонент парфумерних композицій, а також для надання запаху побутовим засобам [18, 25]. Сесквітерпенові спирти епі-α-кадинол і α-кадинол чинять розслаблювальний і тонізуючий вплив, стимулюють роботу серця, регенерують клітини печінки, забезпечують протиалергічну, протизапальну, антисептичну дію. Тимол має бактерицидну дію [16].

Залежно від вмісту фенольних сполук у складі ефірної олії *O. vulgare* виділено 4 хемотипи: у першого — високий вміст тимолу, у другого — карвакролу, в третьому — помірний вміст тимолу, в четвертому — низький вміст фенолів аж до повної їх відсутності і високий вміст вуглеводів [1, 12, 25].

Повідомлялось, що в природних формах материнки у складі ефірної олії переважали каріофілен, сабінен, гермакрен, оцимен D [3]. Інші дослідники зазначали, що в сировині сортозразків материнки звичайної, відібраних у природних екосистемах, переважали терпінеол, гер-

макрен D, каріофілен, каріофіленоксид, α -кадинол, а вміст тимолу і карвакролу не перевищував 1 % [11, 19].

У цілому компонентний склад ефірної олії *O. vulgare* за культивування її в умовах Полісся України виявився близьким до природних форм. Сполуку карвакрол, характерну для культурних форм материнки звичайної, в ефірній олії досліджених нами зразків не виявлено. Наявність 2,67 % тимолу дає підставу віднести досліджувані зразки до третього хемотипу.

Значний вміст біологічно активних речовин у траві та ефірній олії материнки звичайної забезпечує перспективність використання цієї рослини у фармації, парфумерно-косметичній і харчовій галузях.

1. Алякин А.А., Ефремов А.А., Качин С.В., Данилова О.О. Фракционный состав эфирного масла душицы обыкновенной Красноярского края // Химия растит. сырья. — 2010. — № 1. — С. 99—104.
2. Бойко Е.Ф. *Origanum vulgare* L. и *Origanum tyttanthum* Gontsch как лекарственные, эфиромасличные, пряно-ароматические и декоративные растения // Уч. зап. Таврич. ун-та им. В.И. Вернадского. Сер. Биология, химия. — 2009. — 22 (61), № 2. — С. 9—15.
3. Виноградов Б., Виноградова Н., Голан Л. Ароматерапия. Учебный курс. — Калифорния: Fultus Publishing, 2010. — 433 с.
4. Грицаенко З.М., Грицаенко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. — К.: Нічлава, 2003. — 320 с.
5. Дудченко Л.Г., Зозьяков А.С., Кривченко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник. — Киев: Наук. думка, 1989. — 304 с.
6. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И. Методы биохимического исследования растений. — Л.: Колос, 1985. — 455 с.
7. Крищенко В.П. Методы оценки качества растительной продукции. — М.: Колос, 1983. — 192 с.
8. Либусь О.К., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Бакова Н.Н. Ароматические растения — великие врачеватели. — Донецк: ЗАО «Кедр», 2001. — 33 с.
9. Минарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — С. 324.
10. Мирович В.М., Коненкина Т.А., Федосеева Г.М., Головных Н.Н. Исследование качественного состава эфирного масла душицы обыкновенной, произрастающей в Восточной Сибири // Химия растит. сырья. — 2008. — № 2. — С. 61—64.
11. Мягких Е.Ф., Мишнев А.В. Особенности накопления эфирного масла в растениях *Origanum vulgare* L. в Предгорном Крыму [Электронный ресурс] // Электрон. науч. журн. Кубан. аграр. ун-та. — 2014. — № 104 (10). — Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/105.pdf>
12. Мяделец М.А., Васильева О.Ю., Домрачек Д.В. Исследование химического состава эфирных масел некоторых видов семейства Lamiaceae L., культивируемых в условиях Западной Сибири // Химия растит. сырья. — 2013. — № 1. — С. 129—136.
13. Мяделец М.А., Водлазова С.В. Антимикробная активность сухих экстрактов и эфирных масел из наземной части видов семейства Lamiaceae L. // Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы. — Казань, 2006. — Ч. 2. — С. 74—76.
14. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. — М.: Колос, 1985. — 256 с.
15. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. — Киев: Наук. думка, 1976. — 336 с.
16. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: Семейства Hippuridaceae—Lobeliaceae / Отв. ред. П.Д. Соколов. — СПб.: Наука, 1991. — С. 24—25.
17. Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла: ГОСТ 24027.2—80 [Действующий с 1981.01.01]. — М., 1988. — 120 с. — (Межгосуд. стандарт).
18. Терра-ароматика. Глоссарий А—О. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.terra-aromatica.ru/glossarii-i-html>
19. Хлыпенко Л.А., Работягов В.Д., Орел Т.И. Вивчення роду *Origanum* L. в умовах Південного берега Криму // Чорномор. ботан. журн. — 2005. — 1, № 2. — С. 63—66.
20. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. — Л., 1981. — 510 с.

21. Черногород Л.Б., Виноградов Б.А. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразгранол // Растительные ресурсы. — СПб., 2006. — **42**, вып. 2. — С. 61—68.
22. Falco E., Mancini E., Roscigno G. et al. Chemical composition and biological activity of essential oils of *Origanum vulgare* L. subsp. *vulgare* L. under different growth conditions // *Molecules*. — 2013. — **18**. — P. 14948—14960; doi:10.3390/molecules181214948
23. Kurseat M., Emre I., Yilmaz O., Erecevit P. Antioxidant and antimicrobial activity in the seeds of *Origanum vulgare* L. subsp. *gracile* (C. Koch) Ietswaart and *Origanum acutidens* (Hand.-Mazz.) Ietswaart from Turkey // *Grasas y aceites*. — 2011. — **62** (4). — P. 410—417.
24. Souza E.L., Stamford T.L.M., Lima E.O., Trajano V.N. Effectiveness of *Origanum vulgare* L. essential oil to inhibit the growth of food spoiling yeasts // *Food Control*. — 2007. — **18**. — P. 409—413.
25. Werker E., Putievky E., Ravid U. The essential oils and glandular hairs in different chemotypes of *Origanum vulgare* L. // *Ann. Bot.* — 1985. — **55**, N 6. — P. 793—801.

Отримано 05.10.2015

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА *ORIGANUM VULGARE* L.

Л.А. Котюк¹, Д.Б. Рахметов²

¹Житомирский национальный агроэкологический университет

²Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко Национальной академии наук Украины, Киев

Определены качественный состав и количественное содержание основных компонентов растительного сырья и эфирного масла душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*), выращенной в условиях Полесья Украины. Установлено, что эта трава содержит, %: 29,6 сухого вещества, 37,24 клетчатки, 16,65 протеина, 3,23 общих сахаров, 0,23 фосфора, 38,11 мг% аскорбиновой кислоты, 1125,3 мг% калия. В эфирном масле *O. vulgare* идентифицированы 24 компонента, среди которых преобладали: α-кадиол (14,24 %), гермакрен D (13,76), β-кариофиллен (12,23), 1,6-гермакрадиен-5-ол (11,12), эпи-α-кадиол (8,56), α-фарнезен (5,75), терпинен-4-ол (3,25), тимол (2,67), *cis*-сабиненгидрат (1,98), линалоол (1,35), γ-терпинен-*транс*-оцимен (1,21), гераниол (1,07), нераль (1,02).

BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES OF *ORIGANUM VULGARE* L.

L.A. Kotyuk¹, D.B. Rakhmetov²

¹Zhitomir National Agroecological University

Stary Boulevard 7, Zhytomyr, 10008, Ukraine

²M.M. Gryshko National Botanic Garden, National Academy of Sciences of Ukraine

1 Tymiryazevska St., Kiyv, 01014, Ukraine

The quantitative and qualitative composition of the major components of plant material and essential oil of *Origanum vulgare* L., grown in Woodlands of Ukraine were studied. It has been revealed that oregano contains 29,6 % dry matter, 37,24 % fiber, 16,65 % protein, 3,23 % total sugars, 38,11 mg% ascorbic acid, 0,23 % phosphorus and 1125,3 mg% potassium. In the essential oil 24 components were identified: α-cadinol (14,24 %), germacrene D (13,76 %), β-caryophyllene (12,23 %), 1,6-germacradien-D-5-ol (11,12 %), epi-α-cadinol (8,56 %), α-farnesene (5,75 %), terpinene-4-ol (3,25 %), thymol (2,67 %), *cis*-sabinene hydrate (1,98 %), linalool (1,35 %), γ-terpinene *trans*-osimene (1,21 %), geraniol (1,07 %), neral (1,02 %).

Key words: *Origanum vulgare* L., essential oil, biological active substances, Woodlands of Ukraine.