

УДК 581.135.51

С. Ковтун-Водяницька, канд. біол. наук, мол. наук. співроб.,
Д. Рахметов, д-р с.-г. наук, проф.,
О. Вергун, канд. біол. наук, наук. співроб.
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, Київ

ЕФІРООЛІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА АНТИОКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ *NEPETA MUSSINII* SPRENG. EX HENCKEL І *NEPETA TRANSCAUCASICA* GROSSH.

Досліджено кількісний вміст та якісний склад ефірної олії інтродуцентів *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel і *Nepeta transcaucasica* Grossh. Встановлено їх високу ефіроолійність. Виявлена висока антиоксидантна активність надземної частини рослин.

Ключові слова: *Nepeta mussinii*, *Nepeta transcaucasica*, інтродукція, ефірна олія, антиоксидантна активність.

В Україні традиційно склалося, що найбільш сприятливими регіонами для вирощування ефіроолійних рослин вважаються південні області країни та АР Крим [3; 7; 9; 10]. Проте, власні дослідження доводять, що лісостепова зона України, зважаючи на підсилення ксерофітизації умов зростання в останні десятиліття, є цілком прийнятною для культивування багатьох видів ефіроолійних рослин, які мають позитивні конкурентноспроможні характеристики. Інтродукційні дослідження нових, малопоширених, цінних ефіроолійних рослин дозволяють вийти за межі традиційних регіонів культивування та сприятимуть збагаченню асортименту ефіроносів новими видами. Перспективними в цьому напрямку є види рослин роду *Nepeta* L. родини *Lamiaceae* Lindley.

Рід *Nepeta* охоплює 212 видів, котрі займають достатньо широкий ареал – Євразія, північно-східна частина Африки і як агенти натуралізації зростають в Північній і Центральній Америці. Найбільш різноманітний видовий склад зосереджений у країнах Середземномор'я і Південно-Східній Азії, в Китаї, Ірані, Афганістані. Види роду *Nepeta* є складовою петрофітних степових і лучних угруповань середніх і альпійських гірських поясів, лісових галявин і рудеральних місць [2; 8; 12].

Nepeta mussinii Spreng. ex Henckel – багаторічний весняно-літньо-осінньозелений трав'янистий полікарпик. зростає на сухих кам'янистих і щербистих схилах в горах від нижнього до альпійського поясів в Центральному і Східному Закавказзі, Курдистані, південно-східній частині Туреччини. Рослина складається із численних висхідних пагонів, сіро-зеленого забарвлення, опушена м'якими волосками, квітки фіолетово-сині, зібрані в несправжні мутовки. В культурі в період цвітіння висота рослин складає 40-50 см з діаметром 75-110 см.

Nepeta transcaucasica Grossh. трапляється в середньому і субальпійському гірських поясах Закавказзя і південних районах Дагестану. За морфологічними ознаками рослина значно подібна з попереднім видом, оскільки є природнім гібридом між *N. mussinii* і *N. grandiflora* Vieb. Рослина вирізняється дещо крупнішим габітусом, досягає у висоту 60-65 см.

Для видів *N. mussinii* і *N. transcaucasica*, як і для інших представників роду *Nepeta* в цілому, характерний поліморфізм та полімімізи, що дозволяє вирізнити хемотипи [6; 8]. На сьогодні кількісний вміст ефірної олії відомий для 36 видів, компонентний склад – для 21 виду рослин роду *Nepeta*. Дослідження вмісту ефірної олії в природних популяціях *N. mussinii* і *N. transcaucasica* достатньо фрагментарні. В умовах зростання в природі рослини здатні синтезувати і накопичувати в надземній частині *N. mussinii* – 0,15-0,40 % ефірної олії, *N. transcaucasica* – 0,13-0,30% [1; 4-6].

Наряду із кількісним вмістом ефірної олії достатньо актуальним в сучасних біохімічних дослідженнях є тема вільних радикалів і антиоксидантних властивостей рослин, оскільки головна функція антиоксидантів полягає у захисті організму від вільних радикалів і активних форм кисню. Експериментальні дослідження зарубіжних вчених націлені на визначення не лише загальної антиокси-

дантної активності сировини рослин чи їх ефірної олії, а у встановленні компонентів та речовин, які відповідають за антиоксидантний ефект рослини в цілому і спричиняють головний вплив на прояв цих властивостей. Згідно літературних джерел види роду *Nepeta* мають середньої інтенсивності антиоксидантну активність [14-16].

Матеріали та методи досліджень. Дослідження виконані у відділі нових культур Національного ботанічного саду ім.М.М. Гришка НАН України (Правобережний Лісостеп України). Предметом дослідження слугувала надземна частина рослин *N. mussinii* і *N. transcaucasica* середньовікового генеративного стану, зібрана у фазу цвітіння. В роботі використано рослини 7-ми зразків *N. mussinii* і 2-х – *N. transcaucasica*.

Ефірну олію отримували методом гідродистиляції свіжозібраної подрібненої сировини. Вихід ефірної олії визначали у відсотках в перерахунку на повітряно-суху масу сировини. Дослідження компонентного складу ефірної олії виконано методом газо-адсорбційної хроматографії. Використано скляні колонки 2,5 мм × 4,0 м з хроматоном N-AW-DMCS на силікагелі в якості нерухомої фази. Газ-носієм – гелій з витратою 35-40 мл/хв. Температуру термостату програмували від 60 до 200°C зі швидкістю 2°C/хв. Температура полум'яно-іонізаційного детектора – до 300°C; температура інжектора 180-250°C. Ідентифікацію сполук проводили шляхом порівняння індексів утримання компонентів олії з індексами утримання індивідуальних чистих речовин.

Для визначення антиоксидантної активності сировини інтродуцентів застосовано фотометричний DPPH метод, який ґрунтується на колориметрії вільних радикалів – реакції DPPH (2,2-діфеніл-1-пікрілгідрозил) розчиненого в метанолі зі зразком антиоксиданту. В результаті відновлення DPPH антиоксидантом змінюється інтенсивність забарвлення DPPH в метанолі. Зміна оптичної щільності контролюється загальними методами в спектрофотометрії.

Результати та їх обговорення. Методом гідродистиляції встановлено, що надземна частина інтродукованих рослин *N. mussinii* і *N. transcaucasica* містить значну кількість ефірної олії – до 1,16%. При порівнянні з рослинами цих же видів із природних місцезростань ефіроолійність інтродуцентів вища в 3-6 разів. Найбільш високий показник вмісту ефірної олії в сировині відмічено у зразках *N. mussinii* з Італії (табл. 1).

Хроматографічний аналіз ефірної олії дозволив визначити та ідентифікувати компонентний склад (табл. 2). Проаналізовано ефірну олію рослин 2-х зразків *N. mussinii* і 2-х – *N. transcaucasica*. Зразки достатньо відрізняються як за кількісним складом, так і за їх дольовою часткою. Ідентифікувати повний компонентний склад вдалося для *N. transcaucasica* (зразок № 360204).

Із результатів визначення компонентного складу ефірної олії двох видів роду *Nepeta* – *N. mussinii* і *N. transcaucasica* не виявлена його залежність від виду рослин, проте спостерігається різниця кількісного вмісту окремих компонентів (табл. 3).

Таблиця 1

Характеристика ефіроолійності інтродукованих зразків
Nepeta mussinii Spreng. ex Henckel і *Nepeta transcaucasica* Grossh.

Вид рослини	Зразок		Вміст ефірної олії, %
	реєстраційний номер	походження	
<i>Nepeta mussinii</i>	360206	Україна, м. Дніпропетровськ	0,46-0,74
	360207	Україна, с. Березоточа	0,51-0,62
	349123	Італія, м. Когне	0,59-1,16
	352770	Італія, м. Курмайор	1,06-1,33
	350084	Польща, м. Варшава	0,58-0,64
	349801	Чехія, м. Брно	0,67-0,74
<i>Nepeta transcaucasica</i>	351191	Білорусь, м. Вітебськ	0,49-0,75
	360204	Україна, м. Прилуки	0,71-0,78
	360205	Україна, с. Березоточа	0,62-0,99

Таблиця 2

Кількісна характеристика компонентного складу ефірної олії
Nepeta mussinii Spreng. ex Henckel і *Nepeta transcaucasica* Grossh

Вид рослини	Реєстраційний номер зразку	Загальна чисельність визначених компонентів ефірної олії, шт.	Число ідентифікованих компонентів, шт.
<i>Nepeta transcaucasica</i>	360204	26	26
	360205	24	19
<i>Nepeta mussinii</i>	360206	22	13
	360207	33	19

У складі олії дослідних зразків *N. mussinii* мажорними компонентами є непеталактон (6,71-16,63%), непетова кислота (1,16-8,0), геранілацетат (1,34-4,98), цитронеллол (1,45-3,33), 1,8-цинеол (1,14-5,31); у *N. transcaucasica* – цитронеллол (10,31-54,93), 1,8-цинеол (2,57-17,64), герані-

нілацетат (1,81-14,57), гераніол (4,34-7,32), гераніаль (0,88-3,11), нераль (0,68-2,03).

В експерименті виявлена висока антиоксидантна активність сировини *N. mussinii* і *N. transcaucasica* (табл. 4). Отримані дані перевищують літературні, зокрема для *N. transcaucasica* – 79,9±1,5 при визначенні DPPH методом [14; 16].

Таблиця 3

Компонентний склад ефірної олії *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel і *Nepeta transcaucasica* Grossh

№ п/п	Час утримання	Компонент	Вміст компонентів, % від загальної кількості олії			
			<i>Nepeta transcaucasica</i>		<i>Nepeta mussinii</i>	
			№ 360204	№ 360205	№ 360206	№ 360207
1.	1,43	ацетальдегід	0,64	–	–	–
2.	1,53	диетилловий ефір	16,18	–	–	–
3.	1,79	оцтова кислота	2,09	–	–	–
4.	2,76	триметилдіоксолан	0,29	–	–	–
5.	3,11	лево-2,3-бутиленгліколь	4,27	–	0,13	0,28
6.	3,26	мезо-2,3-бутиленгліколь	8,00	–	0,19	0,43
7.	7,19	1-октен-3-ол	0,61	–	–	–
8.	7,39	метилгептенон	0,98	–	–	0,22
9.	8,45	цимен	–	–	0,10	–
10.	8,57	лімонен	–	0,24	–	–
11.	8,70	1,8-цинеол	17,64	2,57	1,14	5,31
12.	10,04	транс-ліналооксид	0,21	–	–	–
13.	10,55	цис-ліналооксид	0,17	–	–	–
14.	10,92	ліналоол	0,49	0,61	–	0,65
15.	11,27	цис-розоксид	–	0,27	–	–
16.	12,44	ізопулегол	–	0,39	–	–
17.	12,66	цитронеллаль	–	1,19	–	–
18.	13,50	терпінен-4-ол	0,35	–	–	0,30
19.	13,98	а-терпінеол	0,79	–	–	–
20.	14,79	2-метокси-5-вінілфенол	–	–	–	1,11
21.	15,27	цитронеллол	10,31	54,93	1,45	3,33
22.	15,66	нераль	2,03	0,68	0,17	0,75
23.	16,16	гераніол	7,32	4,34	0,21	0,70
24.	16,65	гераніаль	3,11	0,88	0,21	0,94
25.	16,76	цитронеллілфор-міат	0,68	0,80	0,91	1,85
26.	17,64	гераніл вініловий ефір	0,66	–	–	0,28
27.	19,30	цитронеллілацетат	0,30	14,08	0,99	3,39
28.	19,67	нерілацетат	–	0,26	–	–
29.	20,06	геранієва кислота	4,19	–	–	–
30.	20,29	геранілацетат	1,81	14,57	1,34	4,98
31.	20,59	непеталактон	–	–	16,63	6,71
32.	21,07	непетова кислота	–	–	8,00	1,16
33.	22,51	β-фарнезен	–	0,70	–	–
34.	25,35	елемол	–	0,27	–	–
35.	26,11	спатуленол	1,05	0,27	–	0,31
36.	26,24	каріофіллоксид	2,58	0,72	–	0,58
37.	27,88	а-кадинол	0,55	0,27	–	–

Таблиця 4

Антиоксидантна активність інтродуцентів роду *Nepeta* L. залежно від видових особливостей

Вид рослин	DPPH, %			
	CH ₃ OH		H ₂ O	
	M±m _M	V±m _V , %	M±m _M	V±m _V , %
<i>Nepeta mussinii</i>	87,64±0,22	0,58±0,20	22,31±0,34	3,55±1,26
<i>Nepeta transcaucasica</i>	86,86±0,30	0,69±0,25	26,50±0,54	4,06±1,44

Висновки. Визначено кількісний та якісний склад ефірної олії надземної частини рослин *Nepeta mussinii* і *Nepeta transcaucasica*, інтродукованих в Правобережному Лісостепу України. Встановлено, що дані види є перспективними ефіроолійними рослинами для вирощування в лісостеповій зоні України. Ефіроолійність інтродуцентів значно переважає показники вмісту у рослин цих видів із природних популяцій. Найбільший показник вмісту ефірної олії в сировині відмічено у зразків *N. mussinii* з Італії. Встановлено, що якісний склад ефірної олії не залежав від видових особливостей рослин *N. mussinii* і *N. transcaucasica*; наявна різниця за кількісним вмістом окремих компонентів. Виявлена висока антиоксидантна активність сировини інтродуцентів, що дозволяє розглядати *Nepeta mussinii* і *N. transcaucasica* як потенційне джерело антиоксидантів для регуляції перебігу вільно-радикальних перетворень в організмі людини.

Список використаних джерел

- Аксёнов Ю.В. Биологичні особливості та ефіроолійність видів роду *Nepeta* L. в умовах Криму : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.05 "Ботаніка" / Ю.В. Аксёнов. – Ялта, 2010. – 20 с.
- Буданцев А.Л. Конспект рода *Nepeta* (Lamiaceae) / А.Л. Буданцев // Бот. журн. – 1993. – Т. 78., №1. – С. 93-107.
- Верна В.В. Приоритеты развития эфиромасличных предприятий в АР Крым. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.confcontact.com.
- Горяев М.И. Эфирные масла флоры СССР / М.И. Горяев. – Алмата, 1952. – С. 157-162.

5. Гроссгейм А.А. Растительные богатства Кавказа / А.А. Гроссгейм. – М., 1952. – 632 с.

6. Гурвич Н.Л. Внутривидовая химическая изменчивость некоторых эфиромасличных растений Азербайджана / Н.Л. Гурвич // Эфиромасличное сырьё и технология эфирных масел. Вып. 1. – М., 1968. – С. 209-220.

7. Концепция развития эфиромасличной отрасли Автономной Республики Крым / Приложение к Постановлению Верховной Рады АР Крым от 18 июня 2008 года №901-5/08. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.rada.crimea.ua/norm_prav.

8. Пояркова А.И. Котовник / А.И. Пояркова // Флора СССР. – М.-Л., 1954. – Т. XX. – С. 286-437.

9. Слепокуров А.С. Инновации как механизм решения экономических проблем // Труды Крымской Академии Наук. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.cossu.crimea.ua.

10. Тютюник В.И., Бугаенко Л.А., Савчук Л.П. Эфиромасличная отрасль – экономике Крыма / В.И. Тютюник, Л.А. Бугаенко, Л.П. Савчук // Вопросы развития Крыма. Вып. 8. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.cossu.crimea.ua.

11. Хасанов В.В. Методы исследования антиоксидантов / В.В. Хасанов, Г.Л. Рыжова, Е.В. Мальцева // Химия растительного сырья, 2004. – №3. – С. 63-75.

12. Шифферс Е.В. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья / Е.В. Шифферс. – М.-Л., 1953. – 400 с.

13. Cigremis Y. In Vitro antioxidant and antimicrobial assays of acetone extracts from *Nepeta meyeri* Benth. / Y. Cigremis, Z. Ulukanli, A. Ilcim, M. Acgoz // European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 2010. – № 14. – P. 661-668.

14. Kraujalis P. Antioxidant activities and phenolic composition of extracts from *Nepeta* plant species / P. Kraujalis, P. Venskutonis, O. Ragazinskiene // Foodbalt, 2011. – P. 79-83.

15. Saleh M. Antioxidant and Free Radical Scavenging Activities of essential Oils / M. Saleh, S. Clark, B. Woodart, S. Deolu-Sobogun // Ethnicity & Disease, 2010. – Vol. 20. – P. 78-82.

16. Yazici S. In vitro Antioxidant Activities of Extracts from Some *Nepeta* Species / S. Yazici, I. Ozmen, U. Celicoglu, H. Ozcelic, H. Genc // International Journal of Health & Nutrition, 2012. – Vol. 3(1). – P. 8-12.

Надійшла до редколегії 22.07.14

С. Ковтун-Водяницкая, канд. биол. наук, мл. науч. сотр.

Д. Рахметов, д-р с.-х. наук, проф.

Е. Вергун, канд. биол. наук, науч. сотр.

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Киев, Украина

ЭФИРОМАСЛИЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА *NEPETA MUSSINII* SPRENG. EX HENCKEL И *NEPETA TRANSCAUCASICA* GROSSH

Исследовано количественное содержание и качественный состав эфирного масла интродуцентом *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel и *Nepeta transcaucasica* Grossh. Установлена их высокая эфиромасличность. Выведена высокая антиоксидантная активность надземной части растений.

Ключевые слова: *Nepeta mussinii*, *Nepeta transcaucasica*, интродукция, эфирное масло, антиоксидантная активность.

S. Kovtun-Vodyanitska, PhD, Y.r.

D. Rakhmetov, Dr.Sci. (Agr.),

O. Vergun, PhD, scientist

M.M. Gryshko National Botanical Gardens National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ESSENTIAL OIL POTENTIAL AND ANTIOXIDANT PROPERTIES *NEPETA MUSSINII* SPRENG. EX HENCKEL AND *NEPETA TRANSCAUCASICA* GROSSH

Investigated the quantitative of the content and qualitative composition of essential oil of introducents *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel and *Nepeta transcaucasica* Grossh. Determined by their high-essential oil. Identified high antioxidant activity of the above-ground parts of the plants.

Key words: *Nepeta mussinii*, *Nepeta transcaucasica*, introduction, essential oil, antioxidant activities