

Динаміка складу і вмісту ефірної олії у глиці та шишках *Cupressus arizonica* Greene протягом вегетації

Н.Ю. Марчук*, Б.О. Виноградов, В.М. Єжов

Лабораторія біохімії та біотехнології
Нікітський ботанічний сад — Національний науковий центр
Національної академії аграрних наук України (НБС-ННЦ НААНУ)
Нікіта, Ялта, АР Крим, 98648

Резюме. Наведено результати вивчення динаміки складу та вмісту ефірної олії у глиці й шишках *Cupressus arizonica* Greene протягом вегетації в умовах Південного берега Криму. Основними компонентами ефірної олії, одержаної з глиці, були умбеллулон (12 %), цис-мууролу-4(14),5-дієн (12 %), α -пінен (7,3 %), лімонен (5,9 %), α -акоренол (5,9 %), цис-мууролу-3,5-дієн (5,3 %), терпінен-4-ол (4,3 %); із шишок — α -пінен (66,9 %), мірцен (12 %), β -пінен (4,9 %) і лімонен (4,6 %).

Ключові слова: *Cupressus arizonica*, ефірна олія, α -пінен, умбеллулон, лімонен.

Вступ. *Cupressus arizonica* Greene (syn. *Hesperocyparis arizonica* [1], *Arizona cypress*) — вічнозелене дерево, дуже поширене у світі завдяки стійкості проти низької температури. В Україні цей вид уперше, вочевидь, уведений в 1884 р. З-поміж видів роду *Cupressus* L. *C. arizonica* вирізняється легкістю розмноження та високою екологічною толерантністю з погляду використання озеленення населених місць [2]. Також цей вид є перспективним сировинним джерелом одержання ефірної олії [2, 3].

Дослідження складу ефірної олії, одержаної з глиці *C. arizonica*, проводились у таких країнах, як США (штат Техас) [1, 4], Алжир [5], Аргентина [6], Іран [7], Італія [8], Туніс [9] та Франція [10]. Нині роботи скеровані на вивчення складу ефірної олії, зекстрагованої з гілок і шишок [7-9, 11].

В Україні працівниками НБС-ННЦ раніше виконувалися роботи з вивчення вмісту та складу летких терпеноїдів низки шпилькових рослин, поміж ними й *C. arizonica*. В ефірній

олії, одержаній із глиці, було вивчено склад монотерпенів, встановлено виражену індивідуальну мінливість вмісту ефірної олії в динаміці вегетації та її максимальне накопичення в зимово-весняний період — від цвітіння до закінчення інтенсивного росту пагонів [2, 3]. Водночас у зв'язку з удосконаленням аналітичної бази та потребою населення в природних лікувально-профілактичних речовинах актуальним стають докорінні дослідження ефірної олії *C. arizonica*.

Метою наших досліджень було встановлення оптимального періоду для одержання якісної ефірної олії *C. arizonica*, придатної для лікувально-профілактичної мети. Для цього вивчено динаміку вмісту суми ефірних олій у глиці та шишках *C. arizonica* у процесі річного циклу вегетації.

Матеріали і методи. Матеріал для досліджень одержано з колекції НБС-ННЦ НААНУ упродовж 2007-2010 рр. Ефірну олію з глиці й шишок *C. arizonica* виділяли методом гідродистиляції. Після закінчення переганання та охолодження визначали об'єм відстояного шару ефірної олії та обраховували його вміст в об'ємно-вагових відсотках на повітряно-суху сировину [12].

* Corresponding author.
Tel.: +380654-335548
E-mail address: marchuk_n@i.ua

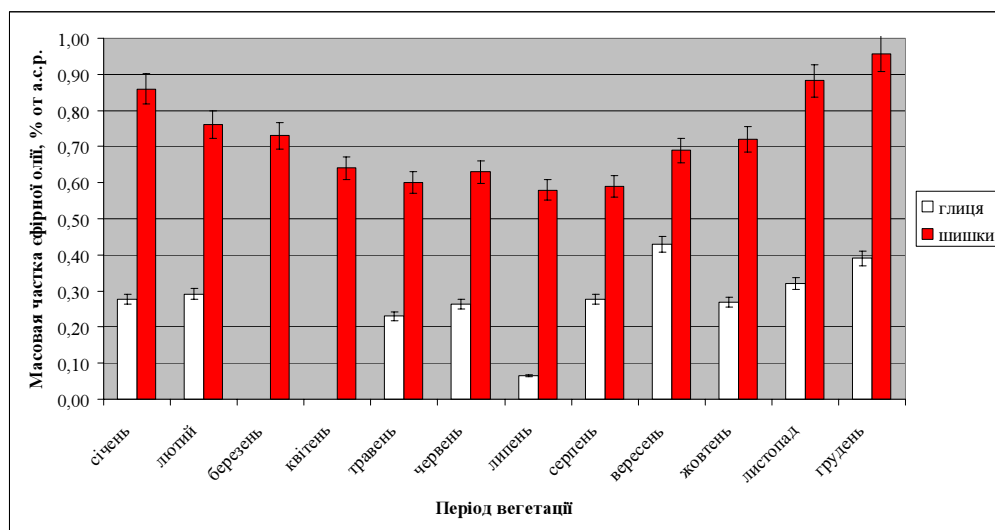


Рис. 1. Масова частка ефірної олії у глиці та шишках *C. arizonica*.

Склад ефірних олій визначали за допомогою хроматографа Agilent Technology 6890 із мас-спектрометричним детектором 5973, стовпчиком HP-1 завдовжки 30 м, внутрішнім діаметром 0,25 мм. Температура термостата програмувалася від 50 до 250 °С зі швидкістю 4 °С/хв. Температура інжектора — 250 °С, газ-носії — гелій, швидкість потоку 1 см³/хв. Перенесення від газового хроматографа до мас-спектрометричного детектора прогрівалося до 230 °С. Температура джерела підтримувалася на рівні 200 °С. Електронна іонізація здійснювалася за 70 eV у ранжируванні мас *m/z* від 29 до 450. Ідентифікація виконувалася на основі порівняння отриманих мас-спектрів із даними бібліотеки NIST05-WILEY (близько 500000 мас-спектрів).

Результати та їхнє обговорення. Встановлено, що мінімальна кількість ефірної олії у глиці кипариса припадає на весняні місяці; в червні масова частка ефірної олії сягає 0,26 % (на суху масу) із подальшим зниженням у липні (0,06 %). Другий максимум вмісту ефірної олії спостерігається в осінній період — у вересні (0,43 %) (рис. 1). Для шишок упродовж вегетації відмічено лише один максимум — у грудні (0,96 %), тоді як мінімум властивий у літній період (0,58 %).

Вивчено склад індивідуальних компонентів ефірної олії глиці та шишок *C. arizonica* у процесі вегетації. У складі досліджуваної ефірної олії цього виду, одержаної з глиці, виявлено понад 100 компонентів. З них можна виділити 17 основних (% від суми олій): умбеллулон

(12,0 %), цис-мууролю-4(14),5-дієн (12,0 %), α -пінен (7,3 %), лімонен (5,9 %), α -акоренол (5,9 %), цис-мууролю-3,5-дієн (5,3 %), терпінен-4-ол (4,3 %), цис-мууролю-5-ен-4- α -ол (4,1%), цис-мууролю-5-ен-4- β -ол (3,1 %), 14-норкадин-5-ен-4-он (3,0 %), сабінен (2,9 %), епізонарен (2,7 %), транс-каламенен (2,4 %), α -кедрол (2,3 %), камфора (1,9 %), незукол (1,8 %), α -терпінілацетат (1,7 %).

Порівняно зі складом ефірної олії з глиці, одержаної в Аргентині [6], Ірані [7], Тунісі [9] і Франції [10], ця олія містить малу кількість α -пінену (<20 %) та умбеллулону (<35 %). Наближену за кількісним і якісним складом ефірну олію одержано в США (штат Техас) [1, 4], що пояснюється прямою інтродукцією цього виду. Різниця з іншими країнами пов'язана з географічною, популяційною і сезонною мінливістю.

У складі ефірної олії, одержаної із шишок, виявлено 35 компонентів; з них 4 є провідними та становлять (% від суми олій): α -пінен (66,9 %), мірцен (12 %), β -пінен (4,9 %), лімонен (4,6 %). Кількісний та якісний склад збігається з відомостями інших авторів [7-9, 11], окрім вмісту Δ^3 -карену. У цьому складі його не виявлено, що свідчить про відсутність хемоформ *C. arizonica*, збагачених цим компонентом.

Висновки. Основними компонентами ефірної олії, одержаної з глиці *C. arizonica* в умовах Південного берега Криму, були умбеллулон (12 %), цис-мууролю-4(14),5-дієн (12 %), α -пінен (7,3 %), лімонен (5,9 %), α -акоренол (5,9 %), цис-мууролю-3,5-дієн (5,3 %), терпінен-4-ол (4,3 %); із шишок — α -пінен (66,9 %),

мірцен (12 %), β -пінен (4,9 %) і лімонен (4,6 %). Різниця у складі порівняно з іншими країнами пов'язана з географічною, популяційною та сезонною мінливістю.

З огляду на динаміку вмісту ефірної олії *C.*

arizonica, найкращим періодом для одержання якісної ефірної олії з глиці є вересень, із шишок — грудень.

Надійшла в редакцію 15.04.2011 р.

The dynamics of essential oils composition and content in the needles and cones of *Cupressus arizonica* Greene during vegetation

N.Yu. Marchuk, B.A. Vinogradov, V.N. Ezhov

Nikitsky Botanical Gardens — National Scientific Center of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
Nikita, Yalta, Crimea, 98648, Ukraine

Summary. Dynamics of essential oil content in needles and cones of *Cupressus arizonica* Greene, growing on the Southern Coast of the Crimea, has been studied. The main constituents of the needles oil were umbellulone (12 %), cis-muurolo-4(14),5-diene (12 %), α -pinene (7,3 %), limonene (5,9 %), α -acorenol (5,9 %), cis-murolo-3,5-diene (5,3 %) and terpinen-4-ol (4,3 %). Major components of the cones oil were α -pinene (66,9 %), myrcene (12 %), β -pinene (4,9 %) and limonene (4,6 %).

Keywords: *Cupressus arizonica*, essential oil, α -pinene, umbellulone, limonene.

Перелік літератури

1. Adams R., Bartel J., Thornburg D., Allgood A. Geographic variation in the leaf essential oils of *Hesperocyparis arizonica* and *H. glabra* // *Phytologia*. — 2010. — Vol. 92, No. 3. — P. 366-387.
2. Захаренко Г.С. Биологические основы интродукции и культуры видов рода кипарис (*Cupressus* L.). — К.: Аграрна наука, 2006. — 256 с.
3. Акимов Ю.А., Захаренко Г.С. Особенности распределения летучих веществ в роде *Cupressus* L. // *Хемосистематика и эволюционная биохимия высших растений*. — М.: Глав. бот. сад АН СССР, 1983. — С. 108-111.
4. Adams R.P., Zanoni T.A., Lara A., Barrero A.F., Cool L.G. Comparisons among *Cupressus arizonica* Greene, *C. benthamii* Endl., *C. lindleyi* Koltz. ex Endl. and *C. lusitanica* Mill. using leaf essential oils and DNA fingerprinting // *Journal of Essential Oil Research*. — 1997. — Vol. 9, No. 3. — P. 303-309.
5. Chanegriha N., Baaliouamer A., Meklati B.Y., Charetien J.R., Keravis G. GC and GC/MS leaf oil analysis of four algerian cypress species // *Journal of Essential Oil Research*. — 1997. — Vol. 9, No. 2. — P. 555-559.
6. Malizia R.A., Cardell D.A., Molli J.S., Gonzalez S., Guerra P.E., Grau R.J. Volatile constituents of leaf oils from the *Cupressaceae* Family: Part I. *Cupressus macrocarpa* Hartw., *C. arizonica* Greene and *C. torulosa* Don species growing in Argentina // *Journal of Essential Oil Research*. — 2000. — Vol. 12, No. 2. — P. 59-63.
7. Afsharypuor S., Tavakoli P. Essential oil constituents of leaves and fruits of *Cupressus arizonica* Greene // *Journal of Essential Oil Research*. — 2005. — Vol. 17, No. 2. — P. 225-226
8. Flamini G., Cioni P. L., Morelli I., Bighelli A., Castola V., Casanova J. GC/MS and ¹³C NMR integrated analyses of the essential oils from leaves, branches and female cones of *Cupressus arizonica* from Italy // *Journal of Essential Oil Research*. — 2003. — Vol. 15, No. 2. — P. 302-304.
9. Cheraif I., Jannet H.B., Hammami M., Khouja M.L., Mighri Z. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils of *Cupressus arizonica* Greene // *Biochemical Systematics and Ecology*. — 2007. — Vol. 35. — P. 813-820.
10. Pierre-Leandri C., Fernandez X., Lizzani-Cuvelier L., Loiseau M., Fellous R., Gamero J. Chemical composition of cypress essential oils: volatile constituents of leaf oils from Fourteen *Cupressus* // *Journal of Essential Oil Research*. — 2003. — Vol. 15, No. 2. — P. 242-247.
11. Karbin S., Rad A. B., Arouiee H., Jafarnia S. Antifungal activities of the essential oils on post-harvest disease agent *Aspergillus flavus* // *Advances in Environmental Biology*. — 2009. — Vol. 3, No. 3. — P. 219-225.
12. Определение содержания эфирного масла в лекарственном растительном сырье // *Государственная фармакопея СССР*. — М.: Медицина, 1987. — Вып. 1. — С. 290-295.