



УДК 582.998.16:547.596/.597:631.577

ВМІСТ ЛЕТКИХ РЕЧОВИН У ВОДНО-ЕТАНОЛЬНИХ ЕКСТРАКТАХ *ACHILLEA MILLEFOLIUM* L. ТА *ACHILLEA COLLINA* J. BECKER EX RCHB.

Г. В. Корнільєв, А. Є. Палій, В. Д. Работягов, Б. О. Виноградов

*Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр НААНУ
НБС–ННЦ, смт Нікіта, Ялта 98648, АР Крим, Україна
e-mail: guriy-kornilev@yandex.ru*

У статті зроблено порівняльний аналіз летких речовин водно-етанольних екстрактів двох видів роду *Achillea* L. Встановлено, що спільними для досліджуваних екстрактів є: α - та β -пінен, камфора, пінокарвон, *цис*-сабіненгідрат, каріофілен і 1,8-цинеол. Здебільшого хімічний склад представлений біциклічними (34,6% у *A. millefolium* L. і 38,6% у *A. collina*) та моноциклічними (по 11,1%) монотерпенами, а також сесквітерпенами (відповідно, 14,3 і 15,7%). На відміну від *A. millefolium*, в екстракті якого наявні 5,33% ароматичних сполук, в екстракті *A. collina* виявлено 3,32% речовин аліфатичної природи.

Ключові слова: *Achillea millefolium* L., *Achillea collina* J. Becker ex Rchb., водно-етанольні екстракти, леткі речовини.

ВСТУП

Рід деревій (*Achillea* L.) містить близько 120 видів, ростуть у Північній півкулі [1, 9]. На теренах України доволі поширеними є деревій звичайний (*A. millefolium* L.) та д. горбовий (*A. collina* J. Becker ex Rchb.). Свіжа надземна частина та галенові препарати деревію використовуються як кровоспинний засіб, а також підсилюють секреторну активність шлунка, розширюють жовчні протоки, знімають спазми в кишечнику. В рослинній сировині деревію містяться вуглеводи, алкалоїди, сапоніни, дубильні речовини, флавоноїди та ефірна олія [2, 4, 7, 10].

Досить докладно вивчено склад ефірних олій деревію. Дослідження Кастрера із співр. [8] засвідчили, що властивими д. звичайному є 13 компонентів терпенової природи: α - та β -пінен, камфен, сабінен, р-цимен, γ -терпінен, β -туйон, камфора, евкаліптол, борнеол, α -терпінеол, борнілацетат і каріофілен. Співробітниками лабораторії нових ароматичних і лікарських культур НБС–ННЦ виділено та рекомендовано до введення в культуру сортозразок д. горбового, у ефірній олії якого міститься до 69% хамазулену [5].

Але, незважаючи на те, що одним із розповсюджених прийомів виділення біологічно активних речовин з метою використання в харчовій і лікувально-

профілактичній продукції є одержання водно-етанольних екстрактів, даних про ступінь переходу компонентів до екстракту в літературі мало. Крім того, практично не описано хімічний склад водно-етанольних екстрактів, одержаних із представників різних видів деревію.

Мета роботи – вивчити якісний і кількісний склад летких речовин у водно-етанольних екстрактах з д. звичайного та д. горбового, щоб обґрунтувати їхнє використання у створенні харчової та лікувально-профілактичної продукції, збагаченої біологічно активними речовинами.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктами дослідження були деревій звичайний (*Achillea millefolium* L.) та деревій горбовий (*Achillea collina* J. Becker ex Rchb.), зібрані на колекційних ділянках Нікітського ботанічного саду в період цвітіння (I–II декади липня).

Вміст летких речовин визначали у водно-етанольних екстрактах, приготованих з повітряно-сухої рослинної сировини, яку було висушено на повітрі. Екстрагування проводили 50%-ним етанолом при співвідношенні сировини й екстрагента – 1 : 10 настоюванням протягом 10 діб за кімнатної температури.

Компонентний склад речовин легкої фракції отриманого екстракту визначали за допомогою хроматографа Agilent Technology 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973. Стопчик HP-1 завдовжки 30 м; внутрішній діаметр – 0,25 мм. Температура термостата програмувалася від 50 до 250°C зі швидкістю 4°C/хв. Температура інжектора – 250°C. Газ-носієй – гелій, швидкість потоку 1 см³/хв. З'єднуювач газового хроматографа з мас-спектрометричним детектором нагрівали до 230°C. Температуру джерела підтримували на рівні 200°C. Електронна іонізація здійснювалася за 70 eV у ранжируванні мас *m/z* від 29 до 450. Ідентифікацію виконували на підставі порівняння отриманих мас-спектрів з даними комбінованої бібліотеки NIST05-WILEY2007 (близько 500 000 мас-спектрів).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХНЄ ОБГОВОРЕННЯ

У результаті проведених досліджень встановлено, що концентрація летких сполук в екстракті д. звичайного становила 433,6 мг/дм³, д. горбового – 121,5 мг/дм³.

У складі легкої фракції водно-етанольного екстракту д. звичайного виявлено 62 леткі компоненти, з них ідентифіковано 35 (рис. 1), в екстракті д. горбового – 23 леткі компоненти, з них ідентифіковано 20 (рис. 2).

Переважаючими компонентами водно-етанольного екстракту д. звичайного є борнеол (18,1%), терпінен-4-ол (6,06%) та β-пінен (5,99%); в екстракті д. горбового – β-пінен (19,2%), γ-кадинол (8,98%) та 1,8-цинеол (7,46%) (див. таблицю).

З 13 властивих ефірній олії д. звичайного речовин [8] у його екстракті виявлені 8: α- та β-пінен, камфен, сабінен, р-цимен, β-туйон, камфора та борнеол. Усі описані компоненти ефірної олії д. горбового [6] були виявлені також у його екстракті, за винятком хамазулену та низки мінорних (α- та γ-терпінену, ліналоолу, терпінен-4-олу, лавандуліацетату та α-гумулену) компонентів. Відсутність хамазулену в екстракті зумовлена тим, що азулени не містяться в природних джерелах: вони утворюються зі сесквітерпенових спиртів і лактонів під час оброблення рослинної сировини кислотами, лугами, під час дистиляції ефірних олій з парою та деякими іншими методами [3].

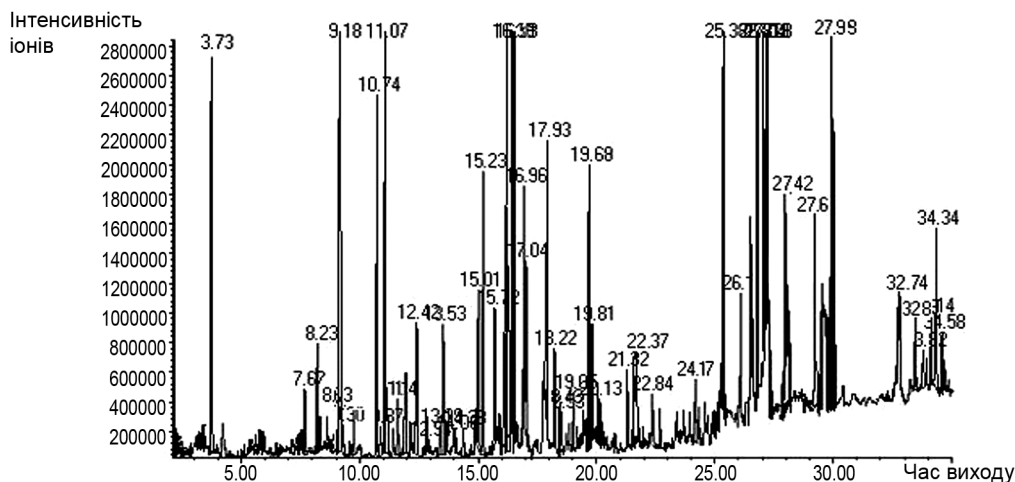


Рис. 1. Хроматограма летких речовин водно-етанольних екстрактів *Achillea millefolium* L.

Fig. 1. Chromatogram of volatile substances of *Achillea millefolium* L. water-ethanol extract

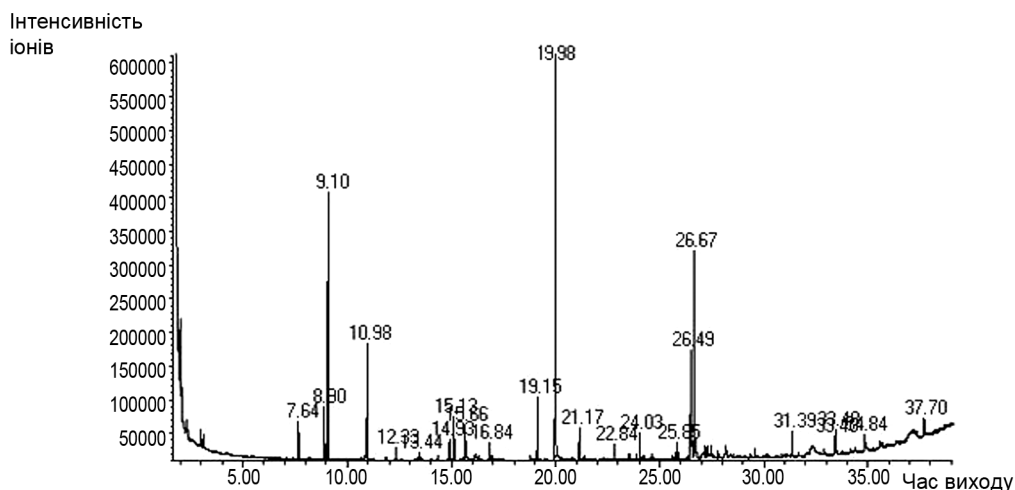


Рис. 2. Хроматограма летких речовин водно-етанольних екстрактів *Achillea collina* J. Becker ex Rchb.

Fig. 2. Chromatogram of volatile substances of *Achillea collina* J. Becker ex Rchb. water-ethanol extract

Спільними для двох досліджуваних видів є: α - та β -пінен, камфора, пінокарвон, *цис*-сабіненгідрат, каріофіленоксид, 1,8-цинеол, які становлять у д. звичайного та д. горбового, відповідно, 32,8 і 37,1% від загального вмісту виявлених речовин.

В екстракті д. звичайного додатково ідентифіковано борнеол, борнілацетат, *p*-цимен, лімонен, *транс*-сабіненгідрат, ліналоол, *цис*-ліналоолоксид, β -туйон, камфен, α -камфолоновий альдегід, терпінен-4-ол, міртеналь, міртенол, *цис*-карвеол, карвон, тимол, периловий спирт, неролідол, неролідил-епоксиацетат, α -кадинол, епі- α -кадинол, α -бісаболол та ізофраксидин; в екстракті д. горбового – сабінен, сабінілацетат, α -терпінеол, α -терпінеолацетат, пара-мент-2-ен-1-ол, β -каріофілен, каріофіленоксид, γ -кадинол, гермакрен D, α -евдесмол.

**Компонентний склад летких речовин водно-етанольних екстрактів
Achillea millefolium L. та *Achillea collina* J. Becker ex Rchb.
 The componental composition of volatile substances of *Achillea millefolium* L.
 and *Achillea collina* J. Becker ex Rchb. water-ethanol extracts**

№ з/п	Час виходу, хв	Компонент	Масова частка, %	
			<i>A. millefolium</i>	<i>A. collina</i>
1	7,67	α -пінен	0,49	2,86
2	8,23	камфен	0,93	—
3	8,63	бензальдегід	0,21	—
4	8,90	сабінен	—	3,67
5	9,18	β -пінен	5,99	19,2
6	9,30	6-метил-5-гептен-2-он	0,16	—
7	10,74	p-цимен	2,56	—
8	10,87	лімонен	0,21	—
9	11,07	1,8-цинеол	3,65	7,46
10	11,14	бензиловий спирт	0,58	—
11	12,33	цис-сабіненгідрат	—	0,933
12	12,42	транс-сабіненгідрат	1,05	—
13	12,93	цис-ліналооксид	0,07	—
14	13,38	ліналоол	0,20	—
15	13,44	пара-мент-2-ен-1-ол	—	0,583
16	13,53	цис-сабіненгідрат	1,16	—
17	14,06	β -туйон	0,14	—
18	14,38	α -камфолоновий альдегід	0,24	—
19	15,01	транс-пінокарвеол	1,26	1,98
20	15,22	камфора	2,26	3,32
21	15,72	пінокарвон	0,88	2,39
22	16,39	борнеол	18,1	—
23	16,52	терпінен-4-ол	6,06	—
24	16,83	α -терпінеол	—	1,22
25	16,95	міртеналь	1,60	—
26	17,03	міртенол	0,70	—
27	18,22	цис-карвеол	0,65	—
28	18,52	карвон	0,24	—
29	19,15	сабінілацетат	—	3,91
30	19,81	тимол	0,66	—
31	20,13	периловий спирт	0,30	—
32	21,16	α -терпінеол ацетат	—	1,87
33	21,32	евгенол	0,37	—
34	22,84	β -каріофілен	—	0,875
35	24,03	гермакрен D	—	1,40
36	25,37	неролідол	3,68	—
37	26,10	каріофіленоксид	0,60	0,933
38	26,49	α -евдесмол	—	3,56
39	26,67	γ -кадинол	—	8,98
40	26,80	епі- α -кадинол	3,32	—
41	27,04	α -кадинол	3,44	—
42	27,18	неролідол-епоксиацетат	2,28	—
43	27,42	α -бісаболол	0,99	—
44	31,38	етилпальмітат	—	1,28
45	32,74	ізофраксидин	0,65	—
46	32,86	фітол	0,46	—
47	33,40	етиллінолеат	—	0,875
48	33,47	етилліноленат	—	1,17

Аналіз отриманих результатів свідчить про подібність хімічної природи ідентифікованих компонентів обох екстрактів. Так, їхній хімічний склад представлений біциклічними (за вмістом становлять 34,6% у д. звичайного і 38,6% у д. горбового) та моноциклічними (по 11,1%) монотерпенами, а також сесквітерпенами (відповідно, 14,3 і 15,7%).

ВИСНОВКИ

Визначено якісний і кількісний склад летких сполук водно-етанольних екстрактів д. звичайного та д. горбового. Встановлено, що до водно-етанольних екстрактів д. звичайного та д. горбового переходить переважна частина летких речовин їхніх ефірних олій. При цьому значну частку становлять моно- та сесквітерпени. Спільною ознакою для досліджуваних екстрактів деревію є наявність у них α - та β -пінену, камфори, пінокарвону, *цис*-сабіненгідрату, каріофіленоксиду, 1,8-цинеолу.

Виконані дослідження свідчать про цінність д. звичайного та д. горбового як джерел біологічно активних речовин.

1. Гречаная Е.В., Герасимов Н.В., Чижов А.О. и др. Фитохимическое исследование перспективных видов *Artemisia* L. и *Achillea* L. Флоры Юго-Востока Украины. В кн.: **Современные вопросы фармакогнозии: Межвузовский сборник трудов с международным участием**. Ярославль: Яросл. Гос. Мед. Академия, 2004. Т. 1. С. 84–91.
2. Коновалов Д.А., Коновалова О.А., Челомбитько В.А. Биологически активные вещества *Achillea millefolium* L. **Раст. рес**, 1990; 26 (4): 598–608.
3. Коновалов Д.А. Природные азулены. **Раст. рес**, 1995; 31(1): 101–132.
4. Лубсандоржиева П.Б. Содержание биологически активных веществ в некоторых растениях Забайкалья и их антиоксидантная активность. **Хим. раст. сырья**, 2009; 3: 133–137.
5. Черногород Л.Б., Виноградов Б.А., Работягов В.Д. Эфирное масло тысячелистника холмового как природный источник хамазулена. **Вісті Біосферного заповідника „Асканія-Нова”**, 2004; 6: 74–77.
6. Bozin B., Mimica-Dukic N., Bogavac M. et al. Chemical composition, antioxidant and antibacterial properties of *Achillea collina* Becker ex Heimerl s.l. and *A. pannonica* Scheele Essential oils. **Molecules**, 2008; 13: 2058–2068.
7. Kaneva M., Trendafilova A., Vitkova A. et al. Comparative investigation on the composition and properties of extracts of different *Achillea millefolium* taxa. **Proceeding of the International Conference BIOATLAS 2010 Transilvania University of Brasov**. Brasov, 2010: 120–125.
8. Kastner U., Saukel J., Zitterl-Eglseer K. et al. Ol – ein zusätzliches Merkmal für die Charakterisierung der mitteleuropäischen Taxa der *Achillea millefolium*-Gruppe. **Sci. Pharm**, 1992; 60(1–2): 87–99.
9. Valant-Veteschara K.M. Review: Therapeutic significance of C-glycosilflavone accumulation in *Achillea* (Compositae-Anthemideae). **Sci. Pharm**, 1994; 62 (4): 323–330.
10. Vitkova A., Anchev M., Goranova V. et al. *Achillea millefolium* (Asteraceae) in Bulgaria. **Pharmacia**, 2005; 52 (1–2): 60–63.

CONTENT OF VOLATILE SUBSTANCES IN WATER-ETHANOL EXTRACTS OF *ACHILLEA MILLEFOLIUM* L. AND *ACHILLEA COLLINA* J. BECKER EX RCHB.**G. V. Kornil'yev, A. E. Paliy, V. D. Rabotiagov, B. A. Vinogradov***Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Centre, NAASU
NBS-NSC, Nikita, Yalta 98648, Crimea, Ukraine
e-mail: guriy-kornilev@yandex.ru*

Comparative analysis of volatile substances from water-ethanol extracts of two species of *Achillea* L. is presented in the article. It has been determined that common substances for the studied extracts were α - and β -pinene, camphor, pinocarvone, *cis*-sabinen hydrate, caryophyllene and 1.8-cineole. The chemical composition is mainly represented with bicyclic (34.6% in *A. millefolium* and 38.6% in *A. collina*) and with monocyclic monoterpenes (per 11.1%) and sesquiterpenes (correspondently 14.3 and 15.7%). Unlike *A. millefolium*, whose extracts contains 5.3% of aromatic compounds, the extracts of *A. collina* contains 3.32% of aliphatic nature substances.

Keywords: *Achillea millefolium* L., *Achillea collina* J. Becker ex Rchb., water-ethanolic extracts, volatile substances.

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДНО-ЭТАНОЛЬНЫХ ЭКСТРАКТАХ *ACHILLEA MILLEFOLIUM* L. И *ACHILLEA COLLINA* J. BECKER EX RCHB.**Г. В. Корнильев, А. Е. Палий, В. Д. Работягов, Б. А. Виноградов***Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ
НБС-ННЦ, пгт Никита, Ялта 98648, АР Крым, Украина
e-mail: guriy-kornilev@yandex.ru*

В статье проведён сравнительный анализ летучих веществ водно-этанольных экстрактов двух видов рода *Achillea* L. Установлено, что общими для исследуемых экстрактов являются: α - и β -пинен, камфора, пинокарвон, *цис*-сабиненгидрат, кариофиллен и 1,8-цинеол. В основном химический состав представлен бициклическими (34,6% у *A. millefolium* и 38,6% у *A. collina*) и моноциклическими (по 11,1%) монотерпенами, а также сесквитерпенами (соответственно, 14,3 и 15,7%). В отличие от *A. millefolium*, в экстракте которого присутствуют 5,33% ароматических соединений, в экстракте *A. collina* выявлено 3,32% веществ алифатической природы.

Ключевые слова: *Achillea millefolium* L., *Achillea collina* J. Becker ex Rchb., водно-этанольные экстракты, летучие вещества.

Одержано: 28.11.2011