

УДК 615.074:547.913:582.923

ЛЕТКІ СПОЛУКИ ЗОЛОТОТИСЯЧНИКА ЗВИЧАЙНОГО (*CENTAURIUM ERYTHRAEA RAFN.*) І ТИРЛИЧУ ХРЕЩАТОГО (*GENTIANA CRUCIATA L.*) ТРАВИ

■ С. М. Марчишин, д. фарм. н., проф., зав. каф. фармакогн. з мед. ботан.
Л. І. Стойко, асист. каф. управ. та екон. фармац. з техн. лік.

■ ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського МОЗ України»

Ефірні олії – леткі сполуки, які містять велику кількість різних за складом органічних сполук, основну масу яких складають речовини ізопреноїдної структури – моно- і сесквітерпени, кисневмісні ароматичні сполуки: спирти, альдегіди, кислоти, складні ефіри, лактони, а також вуглеводні та деякі гетероциклічні сполуки [1]. Широкий спектр терапевтичної дії ефірних олій дозволяє застосовувати їх з профілактичною та лікувальною метою. Характерними фармакологічними властивостями ефірних олій є антисептична, бактеріостатична, протизапальна, антиоксидантна активність, а також вплив на секреторну і моторну функцію шлунково-кишкового тракту. Вони знайшли застосування у медицині як спазмолітики, вітрогінні, діуретичні, антисептичні, відхаркувальні та антигельмінтні засоби [8].

Об'єктами для наших досліджень були трава золототисячника звичайного (*Centaurium erythraea Rafn.*) та

тирличу хрещатого (*Gentiana cruciata L.*). Траву золототисячника звичайного заготовляли на околицях міста Зборів Тернопільської області у період цвітіння рослини в 2013 році. Траву тирличу хрещатого заготовляли на території урочища Волове Тернопільської області у період цвітіння рослини в 2014 році.

Попереднє вивчення хімічного складу трави золототисячника звичайного і тирличу хрещатого показало, що сировина містить флавоноїди, кислоти гідроксикоричні, жирні та органічні, дубильні речовини, кумарини, амінокислоти, каротиноїди та хлорофіли, макро- та мікроелементи [2-7]. Проте у доступних джерелах наукової літератури інформація про якісний склад і кількісний вміст компонентів летких сполук трави *Centaurium erythraea Rafn.* і *Gentiana cruciata L.* відсутня.

Враховуючи високу фармакологічну активність ефір-

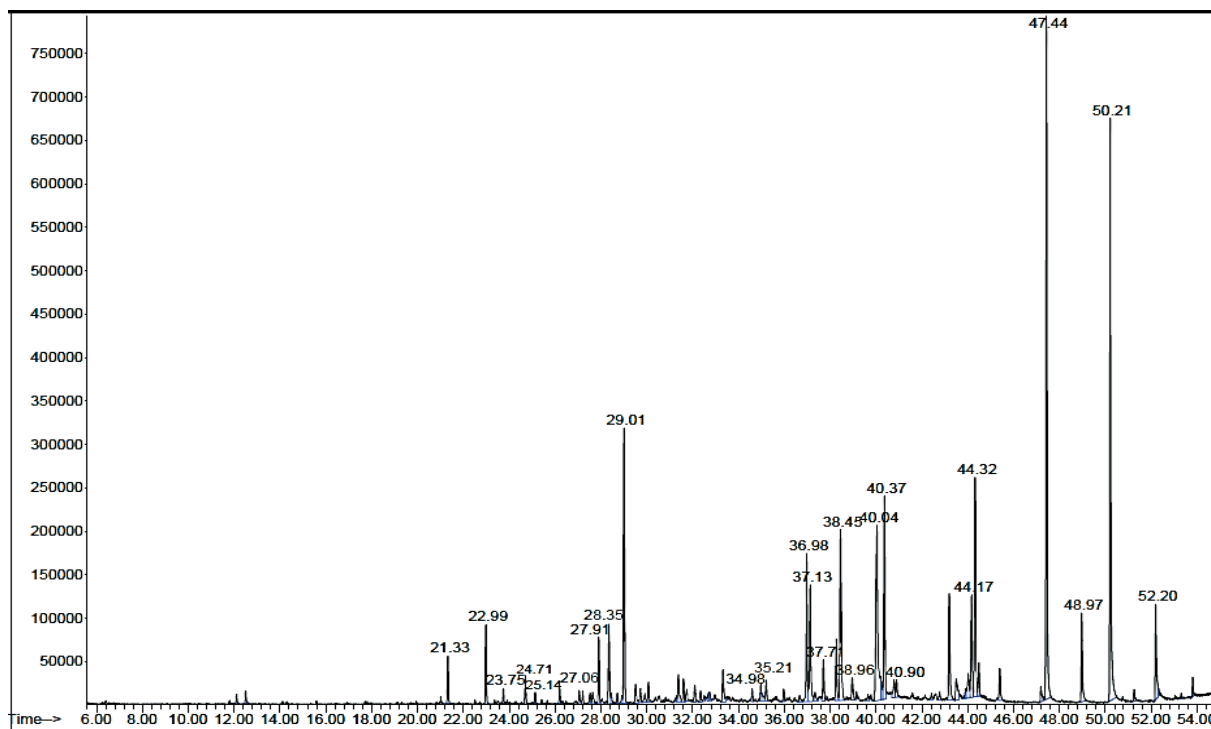


Рис. 1. Хроматограма летких сполук *Centaurium erythraea Rafn.*

них олій, метою нашої роботи було дослідження летких сполук золототисячника звичайного (*Centaurium erythraea* Rafn.) і тирличу хрещатого (*Gentiana cruciata* L.) трави.

Матеріали та методи дослідження
Визначення летких сполук *Centaurium erythraea* Rafn. і *Gentiana cruciata* L. трави проводили методом газової

Таблиця 1

Якісний склад та кількісний вміст летких сполук *Centaurium erythraea* Rafn.

№ з/п	Компоненти	Час утримання, хв	МС, %	Вміст, %
1.	2-метил-5-(1-метилетил)фенол	21,33	90	0,94
2.	1,2,3-триметилінден	22,99	94	1,61
3.	α -кубобен	23,75	97	0,28
4.	1,2-диметокси-4-(2-пропеніл) бензен	24,71	97	0,55
5.	4,11,11-триметил-8-метилен-біцикло[7.2.0]ундек-4-ен	25,14	87	0,25
6.	1-метил-5-метилен-8-(1-метилетил)-1,6-циклодекадієн	27,06	94	0,34
7.	1-метил-4-(5-метил-1-метилен-4-гексеніл) циклогексен	27,91	96	1,34
8.	1,2,3,5,6,8-гексагідро-4,7-диметил-1-(1-метилетил)нафталін	28,35	95	1,98
9.	2,6-диметилнафталін	29,01	95	6,15
10.	Кислота тетрадеканова	34,98	95	0,42
11.	Фенантрен	35,21	96	0,57
12.	2,6,6-триметилбіцикло[3.1.1]гептан	36,98	86	3,21
13.	6,10,14-триметил пентадекан-2-он	37,13	91	3,18
14.	2-метил-4-метокси-2-(3-метилоксираніл)феніловий естер масляної кислоти	38,45	93	5,16
15.	Кислота гексадеканова	40,04	98	7,23
16.	7,11-диметил-3-метилен-1,6,10-додекатрієн	40,37	80	4,84
17.	Цис,цис-9,12-октадекадієнова кислота	44,17	94	2,58
18.	1-(фенілметокси)-нафталін	44,32	90	5,33
19.	Трикозан	47,44	97	14,71
20.	Тетракозан	48,97	96	2,32
21.	Генейкозан	50,21	96	14,65
22.	Гептакозан	52,20	99	3,14

Примітка: МС, % – відсоток співпадання із сполуками бібліотеки мас-спектрів NIST 02.

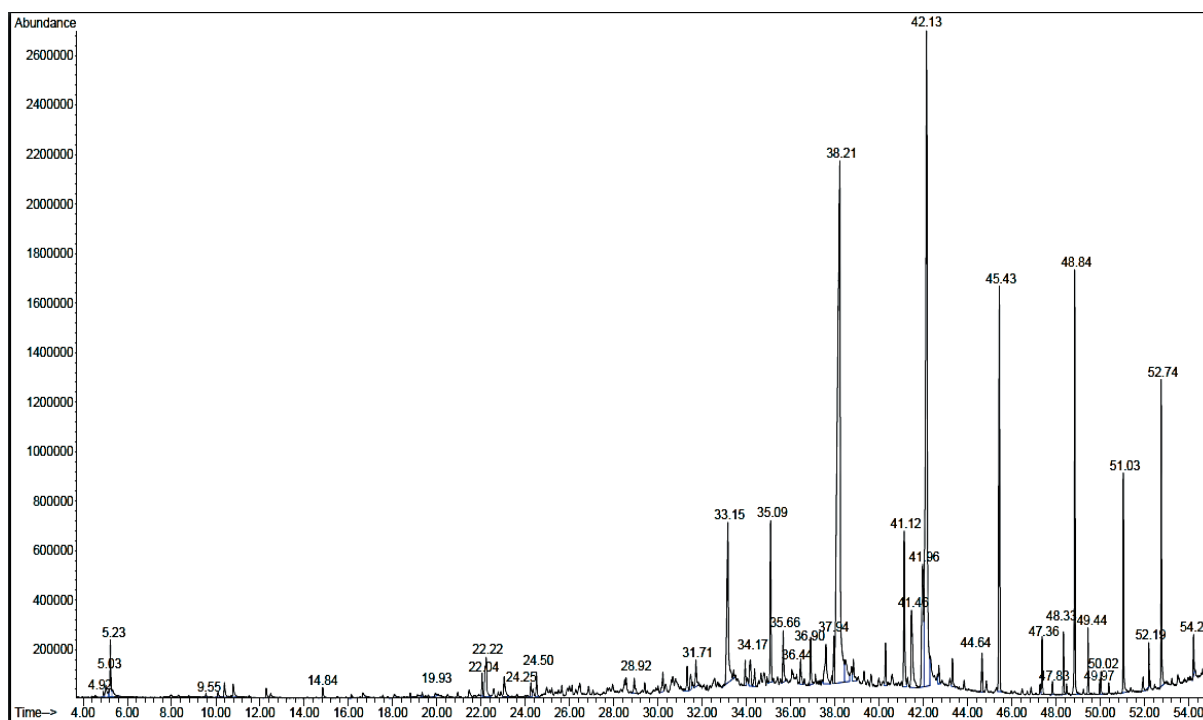


Рис. 2. Хроматограма летких сполук *Gentiana cruciata* L.

хромато-мас-спектрометрії. Використовували газовий хроматограф Agilent 6890N з мас-спектрометричним детектором 5973 inert (Agilent Technologies, USA) і каплярною колонкою HP-5MS, довжиною 30 м, внутрішнім діаметром 0,25 мм та товщиною шару фази 0,25 мкм.

Леткі сполуки з досліджуваних об'єктів отримували методом перегонки водяною парою при температурі 100 °С впродовж 3 год, використовували при цьому зворотний холодильник [9]. Аналіз компонентів летких сполук проводили в градієнтному режимі. Початкова температура 50 °С витримувалась впродовж 5 хв. з наступним градієнтом 4 °С/хв. до 220 °С, градієнт 10 °С до 300 °С – витримували впродовж 10 хв., газ-носії гелій, швидкість потоку через колонку 1,0 мл/хв. Температура випаровувача 300 °С, режим вводу проби з поділом потоку (split) з коефіцієнтом 1:50, об'єм інжекції 2 мкл. Ідентифікацію

компонентів проб проводили з використанням бібліотеки мас-спектрів NIST 02. Вміст компонентів визначали методом внутрішнього нормування відносно площ їх піків [10].

Результати дослідження та їх обговорення

Результати хромато-мас-спектрометричного дослідження летких сполук золототисячника звичайного (*Centaureum erythraea* Rafn.) і тирличу хрещатого (*Gentiana cruciata* L.) трави представлені на рис. 1 та 2.

У результаті проведених досліджень у золототисячника звичайного трави виявлено 70 компонентів летких сполук, з яких 22 ідентифіковано (табл. 1), вміст яких становив 80,78 % від загальної кількості усіх компонентів. У тирличу хрещатого трави виявлено 54 компоненти летких сполук, з яких ідентифіковано 37 (табл. 2), вміст яких ста-

Таблиця 2

Якісний склад та кількісний вміст летких сполук *Gentiana cruciata* L.

№ з/п	Компоненти	Час утримання, хв	МС, %	Вміст, %
1.	Гептанон-3	4,92	80	0,10
2.	Гептанон-2	5,03	80	0,32
3.	Бензенацетальдегід	5,23	81	0,82
4.	Лимонен	9,55	95	0,06
5.	5-метил-2-(1-метилетил) циклогексанол	14,84	91	0,20
6.	2,4-Декадієнал	19,93	80	0,09
7.	1-(2,6,6-триметил-1,3-циклогексадієн-1-іл)-2-бутен-1-он	22,04	95	0,33
8.	1,2-дигідро-1,1,6-триметилнафталін	22,22	93	1,20
9.	6,10-диметил-5,9-ундекадієн-2-он	24,25	90	0,25
10.	2,6,10,14-тетраметил гексадекан	24,50	86	0,37
11.	Тетрадеканаль	28,92	90	0,34
12.	1-метилциклододецен	31,71	95	0,54
13.	Кислота тетрадеканова	33,15	99	4,44
14.	Тритетраконтан	34,17	90	0,66
15.	6,10,14-триметил пентадекан-2-он	35,09	91	2,61
16.	Біс (2-метилпропіл)естер 1,2-бензолдикарбонової кислоти	35,66	90	0,88
17.	Нонадекан	36,44	93	0,96
18.	6,10,14-триметил-5,9,13-пентадекатрієн-2-он	36,90	95	0,84
19.	1-бутил-2-октиловий естер 1,2-бензендикарбонової кислоти	37,94	90	0,78
20.	Кислота гексадеканова	38,21	99	25,48
21.	Генейкозан	41,12	99	2,73
22.	Фітол	41,46	90	3,67
23.	Цис,цис-9,12-октадекадієнова кислота	41,96	99	3,55
24.	1-(фенілметокси)-нафталін	42,13	80	19,44
25.	3,8-диметил декан	44,64	94	0,65
26.	Трикозан	45,43	96	6,79
27.	Тетракозан	47,36	97	0,84
28.	Октадеканаль	47,83	91	0,52
29.	Докозан	48,33	97	1,25
30.	8-гексилпентадекан	48,84	93	5,20
31.	Моно (2-етилгексил) естер 1,2-бензолдикарбонової кислоти	49,44	91	0,76
32.	Октадециловий естер 2-хлорпропанової кислоти	49,97	87	0,13
33.	Тетратетраконтан	50,02	90	0,28
34.	Октадекан	51,03	95	3,57
35.	2,6,10,15,19,23-гексаметил-2,6,10,14,18,22-тетракозагексен	52,19	99	0,35
36.	Нонакозан	52,74	98	3,09
37.	Ейкозан	54,21	98	1,50

Примітка: МС, % – відсоток співпадення із сполуками бібліотеки мас-спектрів NIST 02.

новив 95,59 % від загальної кількості усіх компонентів. Відсоток співпадання виявлених сполук із тими, що є в бібліотеці мас-спектрів NIST 02 становила 80-99 %.

Висновки

1. Методом газової хромато-мас-спектрометрії вперше досліджено якісний склад та кількісний вміст летких сполук золототисячника звичайного та тирличу хрещатого трави.

2. У *Centaurium erythraea* Rafn. траві виявлено 70 компонентів летких сполук, з яких 22 ідентифіковано. Основними компонентами летких сполук золото-

тисячника звичайного є трикозан (14,71 %), генейкозан (14,65 %), кислота гексадеканова (пальмітинова) (7,23 %), 2,6-диметилнафталін (6,15 %), 1-(фенілметокси)-нафталін (5,33 %) та 2-метил-4-метокси-2-(3-метилоксираніл)феніловий естер масляної кислоти (5,16 %).

3. У *Gentiana cruciata* L. траві виявлено 54 компоненти летких сполук, з яких 37 ідентифіковано. Основними компонентами летких сполук тирличу хрещатого трави є кислота гексадеканова (пальмітинова) (25,48 %), 1-(фенілметокси)-нафталін (19,44 %), трикозан (6,79 %) та 8-гексилпентадекан (5,20 %).

Література

1. Лікарські рослини і фітотерапія (фітотерапевтична рецептура) / Л. В. Бензель, Р. Є. Дармограй, П. В. Олійник, І. Л. Бензель – К.: Медицина, 2010. – 400 с.
2. Марчишин С. М. Дослідження макро- та мікроелементного складу трави тирличу хрещатого (*Gentiana cruciata* L.) / С. М. Марчишин, Л. І. Стойко // Матеріали II Міжнародної науково-практичної internet-конференції. – Харків, 21-23 березня 2016. – С. 163-165.
3. Марчишин С. М. Визначення фенольних сполук у траві *Centaurium erythraea* Rafn. методом ВЕРХ / С. М. Марчишин, Л. І. Стойко // Фармац. часоп. – 2014. – № 1(29). – С. 15-17.
4. Марчишин С. М. Пігментний склад ліпофільної фракції трави золототисячника звичайного / С. М. Марчишин, Л. І. Стойко // Укр. біофармац. журн. – 2015. – № 1 (36). – С. 65-68.
5. Стойко Л. І. Визначення компонентного складу та кількісного вмісту дубильних речовин у траві *Centaurium erythraea* Rafn. / Л. І. Стойко, С. М. Марчишин // Матеріали I Міжнародної науково-практичної internet-конференції. – Харків, 20-21 березня 2014. – С. 157.
6. Стойко Л. Фітохімічне дослідження ліпофільної фракції з трави золототисячника звичайного (*Centaurium erythraea* Rafn.) / Л. Стойко // Матеріали XVIII Міжнародного медичного конгресу студентів та мо-

лодих вчених. – Тернопіль, 28-30 квітня 2014. – С. 273.

7. Стойко Л. И. Исследование жирнокислотного состава травы золототысячника обыкновенного и травы чистеца Зибольда [Электронный ресурс] / Л. И. Стойко, Л. В. Гусак, С. М. Марчишин, О. Л. Демидьяк // Медицина и образование в Сибири: сетевое научное издание. – 2015. – № 6. – Режим доступа: http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1957.

8. Фармакогнозія: базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / [В. С. Кисличенко, І. О. Журавель, С. М. Марчишин [та ін.]. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2015. – 736 с.

9. Черногород Л. Б. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразанол / Л. Б. Черногород, Б. А. Виноградов // Растит. рес. – 2006. – Т. 42, вып. 2. – С. 61-68.

10. Garces R. One-step lipid extraction and fatty acid methyl esters preparation from fresh plant tissues / R. Garces, M. Mancha // Anal Biochem. – 1993. – Vol. 15, № 211 (1). – P. 139-143.

Надійшла до редакції 26.07.2016

УДК 615.074:547.913:582.923

С. М. Марчишин, Л. І. Стойко

ЛЕТКІ СПОЛУКИ ЗЛОТОТЯСЯЧНИКА ЗВИЧАЙНОГО (*CENTAURIUM ERYTHRAEA* RAFN.) І ТИРЛИЧУ ХРЕЩАТОГО (*GENTIANA CRUCIATA* L.) ТРАВИ

Ключові слова: леткі сполуки, золототисячник звичайний (*Centaurium erythraea* Rafn.), тирлич хрещатий (*Gentiana cruciata* L.), газова хромато-мас-спектрометрія.

Методом газової хромато-мас-спектрометрії було вивчено якісний склад та кількісний вміст летких сполук золототисячника звичайного та тирличу хрещатого трави. У *Centaurium erythraea* Rafn. траві виявлено 70 компонентів летких сполук, з яких ідентифіковано 22. У *Gentiana cruciata* L. траві виявлено 54 компоненти летких сполук, з яких ідентифіковано 37.

С. М. Марчишин, Л. И. Стойко

ЛЕТУЧИЕ СОЕДИНЕНИЯ ЗЛОТОТЫСЯЧНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*CENTAURIUM ERYTHRAEA* RAFN.) И ГОРЕЧАВКИ КРЕСТОВИДНОЙ (*GENTIANA CRUCIATA* L.) ТРАВЫ

Ключевые слова: летучие соединения, золототысячник обыкновенный (*Centaurium erythraea* Rafn.), горечавка крестовидная (*Gentiana cruciata* L.), газовая хромато-масс-спектрометрия.

Методом газовой хромато-масс-спектрометрии изучен качественный состав и количественное содержание летучих соединений золототысячника обыкновенного и горечавки крестовидной травы. В *Centaurium erythraea* Rafn. траве обнаружено 70 компонентов летучих соединений, из которых идентифицировано 22. В *Gentiana cruciata* L. траве обнаружено 54 компонента летучих соединений, идентифицировано 37.

S. M. Marchyshyn, L. I. Stoiko

VOLATILE COMPOUNDS OF *CENTAURIUM ERYTHRAEA* RAFN. AND *GENTIANA CRUCIATA* L. HERB

Keywords: essential oil, *Centaurium erythraea* Rafn., *Gentiana cruciata* L., gas chromatography-mass spectrometry.

The qualitative composition and quantitative content of volatile compounds was determined by the method of gas chromatography-mass spectrometry in the herbs of *Centaurium erythraea* Rafn. and *Gentiana cruciata* L. 70 volatile compounds, including 22 identified substances, were found in the herb of *Centaurium erythraea* Rafn. 54 volatile compounds, including 37 identified substances, were found in the herb of *Gentiana cruciata* L.

