

УДК 615.322:582.998:543.51

В.І. ЗЕЛЕНЕЦЬ, В.М. КОВАЛЬОВ, Т.О. КРАСНІКОВА

Національний фармацевтичний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ МОНО- ТА СЕСКВІТЕРПЕНОЇДНИХ СПОЛУК РОСЛИН РОДУ *GALINSOGA RUIZ ET PAV* ФЛОРИ УКРАЇНИ

Методом хромато-мас-спектрометрії вивчений якісний склад та кількісний вміст сполук моно- та сесквітерпенової природи в сировині рослин роду *Galinsoga Ruiz et Pav* флори України. У траві галінсоги дрібноквіткової ідентифіковано 12 речовин терпеноїдної структури, а в траві галінсоги в'їчної — 15 сполук. Встановлено, що досліджувані рослини переважно продукують сесквітерпеноїди, серед яких у сировині обох видів у найбільшій кількості міститься α -фарнезен. Також у траві галінсоги в'їчної в значній кількості містяться β -бісаболен, цис-неролідол, транс-неролідол.

Ключові слова: галінсога дрібноквіткова; галінсога в'їчна; монотерпеноїди; сесквітерпеноїди; α -фарнезен

ВСТУП

Галінсога (*Galinsoga Ruiz et Pav*) — рід одно- річних трав'янистих рослин родини Айстрові (*Asteraceae*), що за різними джерелами інформації включає від 2 до 19 видів [10,11,12]. На території України розповсюджені 2 види: галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav) та галінсога в'їчна (*Galinsoga ciliata* Rafin) Blake (*G. quadriradiata* Ruiz et Pav, *G. hispida* auct non Benth) [3].

Види роду *Galinsoga Ruiz et Pav* є неофіційними, проте вони знайшли своє застосування у народній медицині багатьох країн світу. Настоя і спиртові екстракти з надземної частини цих рослин використовують як протицинготні, діуретичні, гіпотензивні, кровоспинні, ранозагоювальні, протизастудні та безпечні засоби. Свіжу траву галінсоги дрібноквіткової застосовують при ранах, виразках слизової оболонки рота, гінгівіті, стоматиті, для лікування цинги, а соком рекомендують промивати рани і виразки [3, 8].

Рослини роду галінсога є цінними харчовими культурами в Південній Америці та Африці. Висушені і подрібнені в порошок пагони галінсоги дрібноквіткової використовують як приправу до супів, салатів і т.п. Ця приправа має назву «guasca» і випускається під торговою маркою «La Fé», виробник — Колумбія [8].

Такий широкий спектр застосування рослин роду *Galinsoga Ruiz et Pav* дає можливість детального вивчення біологічно активних речовин для пояснення та прогнозування фармакологічної дії сировини.

Сполуки терпеноїдної природи сировини рослин цього роду не вивчалися. В літературі є відомості про присутність у надземній частині галінсоги дрібноквіткової в період цвітіння 1,59% тритерпенових сапонінів [3].

Метою нашої роботи стала ідентифікація та кількісне визначення моно- та сесквітерпеноїдів у траві галінсоги дрібноквіткової та траві галінсоги в'їчної.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Траву галінсоги дрібноквіткової заготовляли в період початку цвітіння в червні 2010 року в Полтавській області. Сировину галінсоги в'їчної збирали на початку цвітіння в червні 2010 року в Харківській області.

Зважаючи на незначну кількість ефірної олії в траві рослин роду галінсога, моно- та сесквітерпеноїди екстрагували методом, придатним для сировини з невисоким її вмістом [5]. Для відгонки використовували віали «Agilent» на 20 мл (part number 5183-4536) з відкритими кришками та силіконовим ущільненням, в якому просвердлюють отвір, куди вставляють повітряний холодильник — скляну трубку довжиною 50 см та діаметром 5–7 мм. До віали вміщували 1,0 г рослинного матеріалу та додавали 50 мкг тридекану в якості внутрішнього стандарту, заливали 10 мл води, приєднували холодильник та вміщували до невеликого піщаного нагрівника з полуменим регульованим підігрівом та відганяли протягом 2 годин.

Після охолодження системи речовини, що адсорбувалися на внутрішній поверхні повітряного холодильника, змивали повільним до-

© В.І. Зеленець, В.М. Ковальов, Т.О. Краснікова, 2011

даванням 3 мл особливо чистого пентану в суху віалу на 10 мл. Змив концентрували продуванням (100 мл/хв) особливо чистого азоту до об'єму екстракту 10 мл.

Визначення якісного та кількісного складу проводили методом хромато-мас-спектрометрії на апараті фірми «Hewlett Packard», що складається з газового хроматографа HP 6890 GC та мас-селективного детектора 5973N. Пробу вводили в хроматографічну колонку в режимі splitless, швидкість введення проби — 1,2 мл/хв протягом 0,2 хвилини. Визначення проводили при наступних умовах: хроматографічна колонка кварцева, капілярна HP-5MS, довжина — 30 м, діаметр — 0,25 мм; газ-носіє — гелій; швидкість газу-носія — 1 мл/хв; температура термостату — 50°C з програмуванням 4°C /хв до 220°C; температура детектора — 250°C.

Ідентифікацію речовин проводили шляхом порівняння мас-спектрів сполук з даними бібліотек мас-спектрів NIST02. Кількісне визначення речовин проводили з урахуванням концентрації

внутрішнього стандарту і виражали в мг/кг сировини [7].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати хромато-мас-спектрометричного дослідження терпеноїдів у сировині рослин роду *Galinsoga* Ruiz et Pav наведені на рис. 1, 2 і в табл. Згідно з результатами дослідження у траві галінсоги дрібноквіткової виявлено 74 сполуки, серед них ідентифіковано 12 речовин, що мають ізопреноїдну природу. Серед монотерпеноїдів виявлено ациклічну сполуку ліналоол та її моноциклічні похідні — транс-ліналоолоксид, цис-ліналоолоксид. Також виявлений аліфатичний кетон — 6-метил-5-гептен-2-он, який утворюється в результаті деградації терпенів та може бути віднесений до нортерпенів [2]. У траві галінсоги дрібноквіткової переважають сесквітерпенові сполуки, серед них у найбільшій кількості міститься α -фарнезен. Серед сесквітерпеноїдів у сировині цього виду також ідентифіковані ациклічні речовини цис-неролідол та

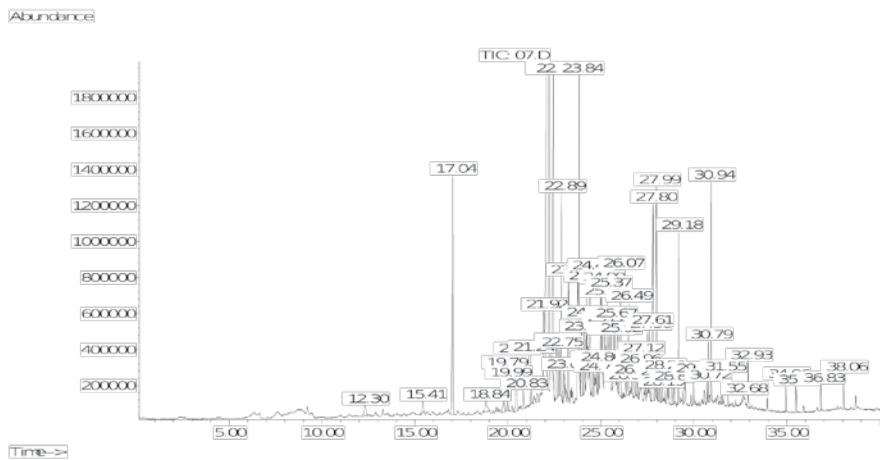


Рис. 1. Загальний вигляд хроматограми терпенових сполук *Galinsoga parviflora* Cav.

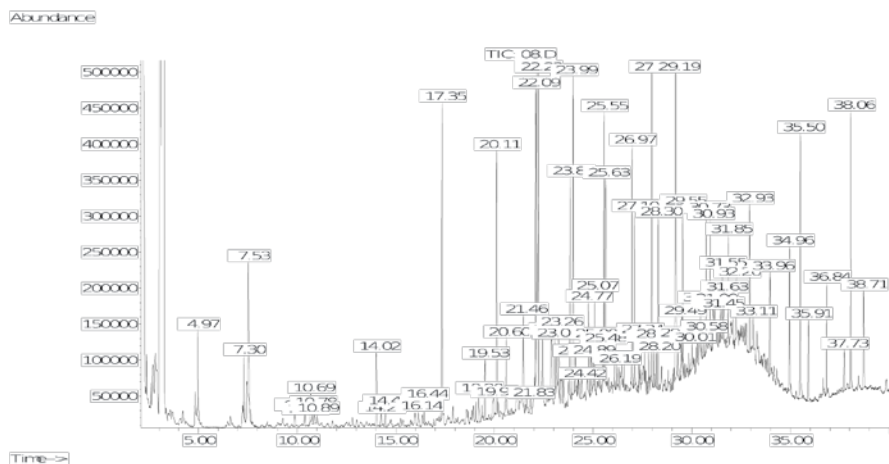


Рис. 2. Загальний вигляд хроматограми терпенових сполук трави *Galinsoga ciliata* (Rafin) Blake.

ВМІСТ ТЕРПЕНОЇДІВ У СИРОВИНІ РОСЛИН РОДУ *GALINSOGA RUIZ ET PAV.*

№ п/п	Індекс утримання, хв	Назва сполуки	Вміст у траві галінсоги дрібноквіткової, мг/кг	Вміст у траві галінсоги в'їчної, мг/кг
Монотерпеноїди				
<i>Ациклічні</i>				
1	15,41	Гераніол		2,8
2	10,77	Ліналоол	2,1	
3	7,29	6-Метил-5-гептен-2-он	5,4	
<i>Моноциклічні</i>				
4	12,29	Терпін-4-ол		4,7
5	9,88	Транс-ліналооксид	2,2	
6	10,39	Цис-ліналооксид	1,6	
Сесквітерпеноїди				
<i>Ациклічні</i>				
7	22,18	α -Фарнезен	122,5	114,2
8	21,92	β -Фарнезен		15,4
9	22,88	Цис-неролідол	11,0	32,9
10	23,25	Транс-неролідол	8,3	12,9
11	27,61	Гексагідрофарнезиллацетон		9,5
<i>Моноциклічні</i>				
12	21,23	Гумулен		9,0
13	22,46	β -Бисаболен		80,6
14	23,05	Цис- α -бисаболен	3,0	2,8
<i>Біциклічні</i>				
15	20,59	Каріофілен	10,9	13,2
<i>Трициклічні</i>				
16	23,84	Каріофіленоксид	22,6	51,3
Дитерпеноїди				
17	29,98	Геранілліналоол		5,3
18	30,93	Фітол	13,0	28,1
Тритерпени				
19	38,05	Сквален	29,3	5,0

транс-неролідол; моноциклічна сировина цис- α -бисаболен; біциклічна — каріофілен та його трициклічне похідне каріофіленоксид. Крім вищеперерахованих сполук, у траві галінсоги дрібноквіткової виявлено дитерпеновий спирт фітол та тритерпен сквален.

У траві галінсоги в'їчної виявлена 61 сполука, серед яких ідентифіковано 15 речовин, що мають терпеноїдну структуру. У сировині цього виду знайдено 2 монотерпеноїди: ациклічний — гераніол та моноциклічний — терпін-4-ол. Подібно до іншого виду трава галінсоги в'їчної містить значну кількість сесквітерпеноїдів, серед яких переважають α -фарнезен та β -бисаболен. У менших кількостях у сировині виявлено ациклічні сесквітерпеноїди: β -фарнезен, цис-неролідол, транс-неролідол, гексагідрофарнезиллацетон; моноциклічні: гумулен, цис- α -бисаболен; біциклічні: каріофілен; трициклічні: каріофіленоксид. У траві галінсоги в'їчної також знайдені фітол, сквален та геранілліналоол.

У ході аналізу в досліджуваних об'єктах був виявлений ряд речовин нетерпеноїдної природи. В незначних кількостях у сировині обох видів містяться вищі аліфатичні вуглеводні, що входять до складу рослинних восків. Серед них ідентифіковані: декан, ундекан, додекан, тетрадекан, пентадекан, гексадекан, октадекан, нонадекан, ейкозан, хенейкозан, докозан, трикозан, пентакозан, гексакозан, гептакозан, нонакозан та ряд їх похідних. У траві галінсоги в'їчної також знайдено в залишковій кількості ароматичну сполуку евгенол.

Як видно з результатів дослідження, рослини роду *Galinsoga Ruiz et Pav* продукують значну кількість сесквітерпенових сполук, серед яких переважає α -фарнезен. За літературними даними ця речовина виявляє антимікробні, протигрибкові, протизапальні та епітелізуючі властивості [1]. Крім α -фарнезену в траві галінсоги в'їчної в значній кількості містяться β -бисаболен, цис-неролідол, транс-неролідол, які

також виявляють антимікробну і фунгіцидну дію [1,6]. Тому, зважаючи на розчинність ідентифікованих сесквітерпеноїдів, перспективним є отримання екстрактів з трави галінсоги дрібноквіткової та трави галінсоги в'їчастої неполярними розчинниками та вивчення антимікробної, ранозагоювальної та протизапальної активності одержаних витяжок.

ВИСНОВКИ

1. Вперше вивчено якісний склад та кількісний вміст сполук моно — та сесквітерпенової природи в сировині рослин роду *Galinsoga Ruiz et Pav.* Встановлено, що в траві галінсоги дрібноквіткової та траві галінсоги в'їчастої переважають сесквітерпеноїди.
2. У траві галінсоги дрібноквіткової виявлено 74 сполуки, серед яких ідентифіковано 12 речовин, що мають ізопреноїдну природу. Рослини цього виду переважно продукують α -фарнезен, який за літературними даними має антимікробну, протигрибкову, протизапальну та епітелізуючу дію.
3. У траві галінсоги в'їчастої виявлена 61 сполука, серед них ідентифіковано 15 речовин, що мають терпеноїдну структуру. В цій сировині в значній кількості містяться α -фарнезен, β -бісаболен, цис-неролідол, транс-неролідол, які виявляють антимікробну і фунгіцидну активність.
4. Зважаючи на розчинність ідентифікованих сесквітерпеноїдів, перспективним є отримання екстрактів з досліджуваної сировини рослин роду *Galinsoga Ruiz et Pav.* неполярними розчинниками та вивчення їх антимікробної, ранозагоювальної та протизапальної активності.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ

ДЖЕРЕЛІ ІНФОРМАЦІЇ

1. Грудько І.В. Хромато-мас-спектрометричне дослідження компонентів ефірної олії квіток *Melilotus albus* / Фармакогнозія XXI століття. Досягнення та перспективи: Тези доп. Ювілейної наук.-практ. конф. за міжнар.

участю (м. Харків, 26 береня 2009 р.). — Х.: Вид-во НФаУ, 2009. — С. 101.

2. Племенков В.В. Химия изопреноидов / В.В. Племенков. — Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2007. — 322 с.
3. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Asteraceae (Compositae). — С.Пб., 1993.
4. Хейфиц Л.А. Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии/ Л.А. Хейфиц, В.М. Дашунин. — М.: Химия, 1994. — 256 с.
5. Черногород Л.Б., Виноградов Б.А. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразанол / Л.Б. Черногород, Б.А. Виноградов // Растительные ресурсы. — С.Пб. — 2006. — Т. 42, вып. 2. — С. 61-68.
6. Atta-ur — Rahman. Studies in Natural Products Chemistry / Atta-ur — Rahman — Elsevier, 2008. — 954 p.
7. Bicchi C. Methods of the chromat-mass-spectrometric research / [C. Bicchi, C. Brunelli, C. Cordero, P. Rubiolo et al.] // J. Chromatogr. A. — 2004. — № 1-2. — P. 195-207.
8. Burkill H. M. The Useful Plants of West Tropical Africa: Vol. 1 / H. M. Burkill. — Kew Publishing, 1985. — 976 p.
9. Guenther E. The Essential Oils — Vol. 1: History — Origin in Plants — Production — Analysis / Ernest Guenther. — Jepson Press, 2008. — 456 p.
10. Martin I. Mala flora Slovenije, Ljubljana: Tehniška založba Slovenije / [I. Martin, T. Wraber, N. Jogan, V. Ravnik et al.] // Mala flora. — Slovenije — Ljubljana, 1999. — P. 673-688.
11. The systematic of the genus *Galinsoga* (Compositae: Heliantheae). — Ohio State University, 1976. — 280 p.
12. Vangjeli J. Flore de l'Albanie / [J. Vangjeli, B. Ruci, A. Mullaj, K. Papanisto et al.] // Academie des Sciences de la Republique d'Albanie L'institute des Recherches Biologiques. — Tirana, 2000. — P. 54-55.

УДК 615.322:582.998:543.51

В.И. Зеленец, В.Н. Ковалев, Т.А. Красникова

ИССЛЕДОВАНИЕ МОНО- И СЕСКВИТЕРПЕНОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ РАСТЕНИЙ РОДА *GALINSOGA* RUIZ ET PAV ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Методом хромато-масс-спектрометрии изучен качественный состав и количественное содержание соединений моно- и сесквитерпеновой природы в сырье растений рода *Galinsoga* Ruiz et Pav флоры Украины. В траве галинсоги мелкоцветковой идентифицировано 12 веществ терпеноидной природы, а в траве галинсоги реснитчатой — 15 соединений. Установлено, что исследуемые растения преимущественно продуцируют сесквитерпеноиды, среди которых в сырье обоих видов в большом количестве содержится α -фарнезен. Также в траве галинсоги реснитчатой в значительном количестве содержатся β -бисаболен, цис-неролидол, транс-неролидол.

Ключевые слова: галинсога мелкоцветковая; галинсога реснитчатая; монотерпеноиды; сесквитерпеноиды; α -фарнезен

UDC 615.322:582.998:543.51

V. I. Zelenets, V. M. Kovalyov, T. O. Krasnikova

THE STUDY OF MONO- AND SESQUITERPENOIDS OF THE GENUS *GALINSOGA* RUIZ ET PAV OF UKRAINIAN FLORA.

The qualitative composition and quantitative content of mono- and sesquiterpenoids were studied by GC-MS in the raw material of plants of the genus *Galinsoga* Ruiz et Pav of Ukrainian flora. There were identified 12 terpenoids in the herb of *Galinsoga parviflora* Cav and 15 terpenoids in the herb of *Galinsoga ciliata* (Rafin) Blake. It was established that the investigated plants mainly produce sesquiterpenoids, among them α -farnezen is numerously contained in both species. Also the herb of *Galinsoga ciliata* (Rafin) Blake contains a considerable amount of β -bisabolen, cis-nerolidol, trans-nerolidol.

Key words: *Galinsoga parviflora* Cav; *Galinsoga ciliata* (Rafin) Blake; monoterpenoids; sesquiterpenoids; α -farnezen

Адреса для листування:

61025, м. Харків, вул. Героїв праці, 21а, кв. 14.

Тел. моб. 0509535924

e-mail: zelenec.vica@mail.ru

Надійшла до редакції:

13.04.2011