УДК: 615.32 : 582.666 : 543.713

М. Ф. Ткаченко

Національний фармацевтичний університет

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВМІСТУ ТА СКЛАДУ ЛЕТКИХ СПОЛУК ДИКОРОСЛИХ І КУЛЬТИВОВАНИХ РОСЛИН *PORTULACA OLERACEA*

Проведено порівняльний аналіз вмісту та складу летких сполук дикорослих і культивованих рослин Portulaca oleracea L. Хромато-масс-спектрометричним методом. Виявлено і визначено вміст 58 сполук, з яких 42 сполуки в траві портулака городнього дикорослого і 39 сполук у траві портулака городнього культивованого. Визначено домінуючі компоненти летких фракцій обох видів сировини.

Ключові слова: леткі сполуки, трава, Portulaca oleracea.

ВСТУП

Портулак городній *Portulaca oleracea L.*, родини *Portulacaceae* – однорічна трав'яниста суккулентна, почвопокривна рослина, що є поширеним бур'яном. У багатьох країнах портулак вирощується як овочева культура. Сорти портулака, що культивуються, відзначаються вертикальним ростом пагонів, більш крупним і соковитим листям [2, 5].

Літературні данні стверджують, що *P. oleracea* містить ряд біологічно активних сполук. Трава портулака містить білки, розчинні вуглеводи, фруктозу, органічні кислоти (щавлеву, коричну, кофейну, яблучну та лимонну), флавоноїди, кумарини, серцеві глікозиди, сапоніни, глікозиди антрахінонів, аланін, катехіни, таніни, вітаміни (каротини, токоферол і філохінон, аскорбінову кислоту, нікотинову кислоту і вітаміни гр. В), алкалоїди, бетаціаніни Olecacin I і Olecacin II, глутатіон, глутамінову кислоту, аспарагінову кислоту, смоли, елементи (цинк, купрум, марганець, нікель, ферум, кальцій, магній, натрій, калій). Листя містить 0,42 % слизу, який складається з кислої і нейтральної фракцій: кисла фракція містить галактуронову кислоту, до складу нейтральної фракції входить до 41 % залишків арабінози. Крім того, вся рослина містить L-норадреналін (0,25 % у свіжій траві). Концентрація омега-3-кислот в ліпофільній фракції *P. oleracea* є найвищою з усіх зелених овочевих культур [9, 3, 4, 7-9].

Метою роботи було вивчення і порівняння складу і вмісту летких компонентів трави дикорослих і культивованих рослин портулака городнього.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Траву дикорослих і культивованих рослин п. городнього заготовляли у період цвітіння у ботанічному саду НФаУ.

Висушити сировину при нормальних умовах (у затінку при 20-22 °С) не виявилось можливим – сировина не сохла протягом 3 місяців, тому висушування проводили у сушильній шафі при 30-35 °С і примусовому вентилюванні, що, звичайно, призводило до деяких втрат летких сполук. При висушуванні сировина набувала характерного, неприємного і дуже сильного запаху.

Якісний склад та вміст (мг/кг) летких сполук визначали хромато-мас-спектрометричним методом на хроматографі Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973. Хроматографічна колонка – капілярна DB-5 з внутрішнім діаметром 0,25 мм і довжиною 30 м. Швидкість введення проби складала 1,2 мл/хв протягом 0,2 хвилини. Швидкість газа-носія (гелій) – 1,2 мл/хв. Температура нагрівача введення проби – 250 °С. Температура термостата програмована від 50 °С до 320 °С зі швидкістю 4 град/хв. До наважки повітряно-сухого рослинного матеріалу (50 мг) у віалі на 2 мл, додавали

© М. Ф. Ткаченко, 2013

внутрішній стандарт (тридекан), з розрахунку 50 мкг на наважку, з подальшим розрахунком отриманої концентрації внутрішнього стандарту. Введення проби до хроматографічної колонки проводили в режимі «splitless». Швидкість введення проби – 1,2 мл/хв протягом 0,2 хв.

Для ідентифікації компонентів отримані спектри розглядали на основі загальних закономірностей фрагментації молекул органічних сполук під дією електронного удару, а також шляхом порівняння отриманих результатів з даними бібліотек мас-спектрів NIST05 и WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більш 470000 у поєднанні з програмами для ідентіфікації AMDIS и NIST. Для кількісних розрахунків використовували метод внутрішнього стандарту. Час утримання розраховували за результатами контрольних аналізів летких компонентів з додаванням суміші нормальних алканів [1].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В результаті дослідження в траві п. городнього дикорослих і культивованих рослин виявлено та ідентифіковано 58 летких сполук (рис., табл.). В траві п. городнього дикорослого виявлено та ідентифіковано 42 сполуки. З них домінуючими є гексагідрофарнезилацетон, вуглеводень тритерпенового походження сквален і ациклічний монотерпеноїд ліналоол.

Таблиця

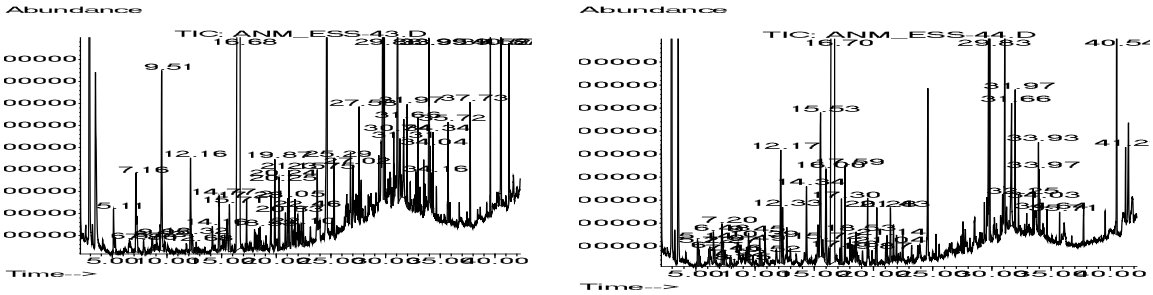
СКЛАД ТА ВМІСТ ЛЕТКИХ СПОЛУК ТРАВИ ПОРТУЛАКА ГОРОДНЬОГО ДИКОРОСЛОГО І КУЛЬТИВОВАНОГО

№ з/п	Час утримання, хв	Сполука	Вміст, мг / кг	
			трава дикорослих рослин	трава культивованих рослин
1	5,11	бензальдегід	8,3	3,5
2	5,21	2-гептеналь	–	4,1
3	6,1	1-октен-3-ол	–	2,5
4	6,48	2,4-гептадієналь	–	3,7
5	6,56	октанол-3	4,7	–
6	7,15	фенілацетальдегід	16,1	8,5
7	7,26	саліциловий альдегід	–	2,6
8	7,46	1,8-цинеол	–	3,3
9	7,86	ацетофенон	2,0	1,4
10	8,25	3,5-октадиєн-2-он	–	0,8
11	8,62	транс-ліналоолоксид	2,6	–
12	9,04	цис-ліналоолоксид	1,6	–
13	9,44	нонаналь	–	3,0
14	9,51	ліналоол	27,7	2,8
15	10,38	камфора	–	4,2

Продовження табл.

16	10,52	α-метилен-фенілацетальдегід	–	2,1
17	12,15	α-терпінеол	13,5	20,5
18	12,31	вербенон	2,8	8,4
19	12,67	деканаль	1,4	–
20	14,15	α-етиліден-фенілацетальдегід	3,2	–
21	14,34	транс-2-деценаль	–	10,3
22	14,76	індол	9,1	–
23	15,53	тимол	–	28,5
24	15,71	2-метокси-4-вінілфенол	7,2	2,9
25	15,99	2,4-декадієналь	–	17,0
26	17,18	евгенол	–	2,0
27	17,28	α-терпінілацетат	4,9	–
28	17,59	транс-2-додеценаль	–	10,1
29	18,52	метилевгенол	2,5	2,7
30	19,86	3-фенілпірідін	10,6	1,8
31	20,24	α-бергамотен	5,6	–
32	20,27	геранілацетон	6,3	6,7
33	20,83	β-фарнезен	4,1	–
34	21,05	епокси-β-іонон	5,9	2,4
35	21,15	β-іонон	8,2	3,5
36	21,43	невизначена речовина	–	6,4
37	22,09	5-метил-3-фенілпіридин	2,3	–
38	22,46	пентадекан	4,8	–
39	23,74	неролідол	7,3	–
40	25,29	гексадекан	8,4	–
41	27,01	8-гептадецен	4,6	–
42	27,57	гептадекан	10,5	–
43	29,87	гексагідро-фарнезилацетон	79,9	28,9
44	30,74	фарнезилацетон	7,0	–
45	31,31	пальмітолеїнова кислота	11,2	–
46	31,65	пальмітинова кислота	11,6	21,7
47	31,96	етил-пальмітат	7,9	11,1
48	33,95	етил-лінолеат	12,8	7,0
49	33,99	етил-ліноленат	9,5	4,3
50	34,04	етил-олеат	3,0	2,7
51	34,16	2,6-дифеніл-3-метилпіридин	2,6	–
52	34,34	2,6-дифеніл-пирідин	6,7	–
53	34,64	невизначена речовина	–	2,9
54	35,71	трикозан	7,8	2,4
55	37,73	пентакозан	11,0	–
56	39,57	гептакозан	13,8	–
57	40,56	сквален	66,6	33,3
58	41,28	нонакозан	11,5	5,8

У траві п. городнього культивованого виявлено 39 летких сполук, серед яких ідентифіковано 37 речовин. Домінуючими є сквален, гексагідрофарнезилацетон, ароматична сполука тимол і монотерпеноїд α-терпінеол. В дикорослих рос-



а б

Рис. Хроматограма *летких компонентів трави портулака городнього: а – дикорослого, б – культивованого*

линах визначено 21 летку сполуку, що відсутні у культивованих рослинах: октанол-3, транс-ліналоолоксид, цис-ліналоолоксид, деканаль, α-етиліден-фенілацетальдегід, індол, α-терпінілацетат, α-бергамотен, β-фарнезен, 5-метил-3-фенілпіридин, пентадекан, неролідол, гексадекан, 8-гептадецен, гептадекан, фарнезилацетон, пальмітоолеїнова кислота, 2,6-дифеніл-3-метилпіридин, 2,6-дифенілпирідин, пентакозан, гептакозан.

У культивованих рослинах визначено 14 летких сполук, які відсутні у дикорослих рослинах: 2-гептеналь, 1-октен-3-ол, 2,4-гептадієналь, саліциловий альдегід, 1,8-цинеол, 3,5-октадиен-2-он, нонаналь, камфора, α-метилен-фенілацетальдегід, транс-2-деценаль, тимол, 2,4-декадієналь, евгенол, транс-2-додеценаль. Не було визначено 2 речовини.

Майже усі сполуки дикорослих рослин за кількісними показниками значно переважали їх вміст у культивованих рослинах.

ВИСНОВКИ

1. Вперше проведено якісне і кількісне визначення летких сполук трави портулака городнього дикорослих і культивованих рослин за допомогою хромато-мас-спектрометричного методу. Визначено наявність і вміст 58 індивідуальних сполук.

2. В результаті дослідження в траві п. городнього дикорослого виявлено та ідентифіковано 42 сполуки, в траві п. городнього культивованого – 39 сполук, серед яких ідентифіковано 37 речовин.

3. Визначено домінуючі леткі сполуки трави п. городнього дикорослого – гексагідрофарнезилацетон, сквален і ліналоол і п. городнього культивованого – сквален, гексагидрофарнезилацетон, тимол та α-терпінеол.

4. Визначено 21 летку сполуку, які притамані лише дикорослим рослинам та 14 летких сполук, які притаманні лише культивованим рослинам.

5. Вміст летких сполук дикорослих рослин значно вищий ніж у культивованих.

Проведені дослідження є лише першою публікацією комплексного вивчення трави портулака городнього, рослини, яка має багатий хімічний склад і різноманітні фармакологічні властивості.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Direct resistively heated column gas chromatography (Ultrafast module-GC) for high-speed analysis of essential oils of differing complexities / C. Bicchi, C. Brunelli, C. Cordero [et al.] // J. Chromatogr. A. — 2004. — Vol. 1024, № 1-2. — P. 195-207.
2. Ezekwe M.O. Nutritive characterization of purslane accessions as influenced by planting date / M.O. Ezekwe, T.R. Omara-Alwala, T. Membrahtu // Plant Foods. Hum Nutr. – 1999. – Vol. 54, № 3. – P. 183-191.
3. Identification and Quantification of Flavonoids and Phenolic Acids in Burr Parsley (Caucalis platycarpos L.), using High-Performance Liquid Chromatography with Diode Array Detection and Electrospray Ionization Mass Spectrometry / A. Plazoni , F. Bucar, . Male [et al.] // Molecules. – 2009. – Vol. 14, № 1. – P. 2466-2490.
4. Fatty acids and -Carotene in Australian Purslane (Portulaca oleracea) varieties. / L. Liu, P. Howe, Y.F. Zhou, [et al.] // J. Chromatography A. – 2000. – Vol. 893. – № 1. – P. 207-213.
5. Feinbrun-Dothan N. Portulacaceae. In: Analytical Flora of Eretz-Israel, CANA Publishing House Ltd., Jerusalem, pp.123-124 and nonionic emulsifiers. / N. Feinbrun-Dothan, A. Darin // Food Hydrocolloids. – 1991. – Vol. 13, – P. 139-144.
6. N-cyclohexyl amides and a dimeric coumarin from Formosan Toddalia asiatica. / L.L. Tasi, S.C. Fang, T. Ishikawa, [et al.] // Phytochemistry. – 1997. – Vol. 44, № 7. – P. 1383-1386.

7. Newman D.J. Natural products as sources of new drugs over the period 1981–2002 / D.J. Newman, G.M. Cragg, K.M. Snader // J. Nat. Prod. – 2003. – Vol. 66. – P. 1022–1037.
8. Portuloside A, A monoterpene glucoside, from Portulaca oleracea. / N. Sakai, K. Inada, M. Okamoto, [et al.] // Phytochemistry. – 1996. – Vol. 42, № 6. – P. 1625-1628.
9. The analgesic and anti-inflammatory effects of Portulaca oleracea L. subp. sativa (Haw.) Celak. J. / K. Chan, M.W. Islam, M. Kamil, [et al.] // Ethnopharm. – 2000. – Vol. 73, № 3. – P. 445-451.

УДК: 615.32 : 582.666 : 543.713

М. Ф. Ткаченко

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЛЕТУЧИХ СОЕДИНЕНИЙ ДИКОРАСТУЩИХ И КУЛЬТИВИРУЕМЫХ РАСТЕНИЙ *PORTULACA OLERACEA*

Проведен сравнительный качественный и количественный анализ летучих соединений дикорастущих и культивируемых растений *Portulaca oleracea L.* Хромато-масс-спектрометрическим методом. Выявлено и определено содержание 58 соединений, из которых 42 – в траве портулака огородного дикоростущего и 37 – в траве портулака огородного культивируемого. Оределены доминирующие компоненты летучих фракций двух видов сырья.

Ключевые слова: летучие соединения, трава, *Portulaca oleracea*.

UDC: 615.32 : 582.666 : 543.713

M. F. Tkachenko

COMPARATIVE ANALYSIS OF VOLATILE COMPONENTS OF WILD AND CULTIVATED *PORTULACA OLERACEA*

A comparative analysis of the content and composition of volatile compounds of wild and cultivated plants of *Portulaca oleracea L.* by the chromatographic-mass-spectrometric method was carried out. Identified and defined the content of 60 compounds, including 42 compounds in the herb of wild purslane and 39 compounds in the herb of cultivated purslane. Dominant components of volatile fractions of two types of herbal drug were defined.

Key words: volatile compounds, herb, *Portulaca oleracea*

Адреса для листування:
Тел. (050) 343-99-82
E-mail: maryang7@rambler.ru

Надійшла до редакції:
05.04.2013