*Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему*
УДК 547.913 : 581.45 : 582.998.4

ХРОМАТОМАССПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ЛЕТКИХ КОМПОНЕНТІВ ЛИСТКІВ SCORZONERA HISPANICA

©М. Ф. Ткаченко

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

РЕЗЮМЕ. проведено визначення летких сполук листків Scorzonera hispanica хроматомасспектрометричним методом. Виявлено і визначено вміст 17 сполук, серед них домінуючими є гексагідрофарнезилацетон і сквален.
КЛЮЧОВІ СЛОВА: леткі сполуки, листки, Scorzonera hispanica.

Вступ. Розширення асортименту рослин, які використовуються при лікуванні різних захворювань – одне з найважливіших завдань, що стоять перед фармацією. До числа видів, які містять біологічно активні речовини і мають дієтичні властивості, відносять скорцонеру іспанську Scorzonera hispanica родини айстрові Asteraceae. Коренеплоди скорцонери містять до 27 % сухої речовини, білки, жири, до 50 % вуглеводів, серед яких 10 % від сирої маси становлять інулін, дубильні речовини, глікозиди, альдегіди, каротин, аскорбінова кислота (близько 4 мг/100 г), ніацин, вітаміни B_1, B_2, солі калію (320 мг %), магнію (23 мг %), кальцію (53 мг %), фосфору (75 мг %), феруму (3 мг %) та ін [1–4].

Рослина має відхаркувальну, болезаспокійливу, заспокійливу, протизапальну, епітелізувальну дію. Сприяє регенерації тканин. Зовнішньо використовується при сверблячці. У народній медицині різних країн скорцонеру іспанську використовують при укусах отруйних змій.

Скорцонера стимулює загоювання опікових поверхонь, має радіопротекторну і протипухлинну активність. Харчові волокна коренеплодів скорцонери, що входять до складу полісахаридних концентратів, мають антибактеріальнау і гіпоглікемічну активність. Прогнозується їх лікувально-профілактичне використання. Водорозчинний інулін-пектиновий концентрат рекомендують додавати до хлібобулочних виробів, надаючи останнім нові профілактично-лікувальні і смакові якості [5–7].

Скорцонера іспанська широко відома, вирощується і споживається в країнах Західної Європи, США, Австралії, але мало поширена в нашій країні [8, 9]. У зв'язку з цим вивчення різних видів сировини скорцонери, як перспективної рослини для фармацевтичної промисловості України, є актуальним.

Мета дослідження. Метою роботи було вивчення складу і вмісту летких компонентів листків скорцонери іспанської, які були заготовлені у вегетаційний період першого року життя рослини до початку цвітіння.

Матеріал і методи дослідження. Якісний склад та вміст (мг/кг) летких сполук визначали хроматомасспектрометричним методом на хроматографі Agilent Technologies 6890 з масспектрометричним 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 газу-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) в віалі на 2 мл, додавали внутрішній стандарт (тридекан), з розрахунку 50 мкг на наважку, з подальшим розрахунком отриманої концентрації внутрішнього стандарту. Введення проби в хроматографічну колонку проводили в режимі splitless, без поділу потоку, що дозволяло вводити пробу без втрати на поділ і збільшувало чутливість методу в 10–20 разів. Швидкість введення проби – 1,2 мл/хв протягом 0,2 хвилини [10–12].

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 показниками масспектральних бібліотек бази даних NIST05 и WILEY 2007 з загальною кількістю спектрів більш 470000 в поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST.

Для кількісних розрахунків використовували метод внутрішнього стандарту. Час утримання розраховували за результатами контрольних аналізів летких компонентів з додаванням суміші нормальних алканів.

Результати й обговорення. У результаті дослідження в листках Scorzonera hispanica виявлено 17 сполук, серед яких ідентифіковано 16 речовин (рис. 1).

Серед визначених сполук терпеноїд гексагідрофарнезілацетон, моноциклічний тритерпеноїд сквален, насичені і ненасичені вуглеводні, алкани.

Визначено кількісний вміст 17 сполук (табл. 1). Домінуючими леткими сполуками листків скорцонери іспанської є гексагідрофарнезилацетон і сквален. Майже усі визначені компоненти є біологічно активними речовинами. До насичених вуг-

леводнів, алканів належать нонакозан, гептакозан, пентадекан, нонадекан, октадекан, гептадекан, 2-метилундекан, гексадекан. Ці речовини є легкими дистилянтами.

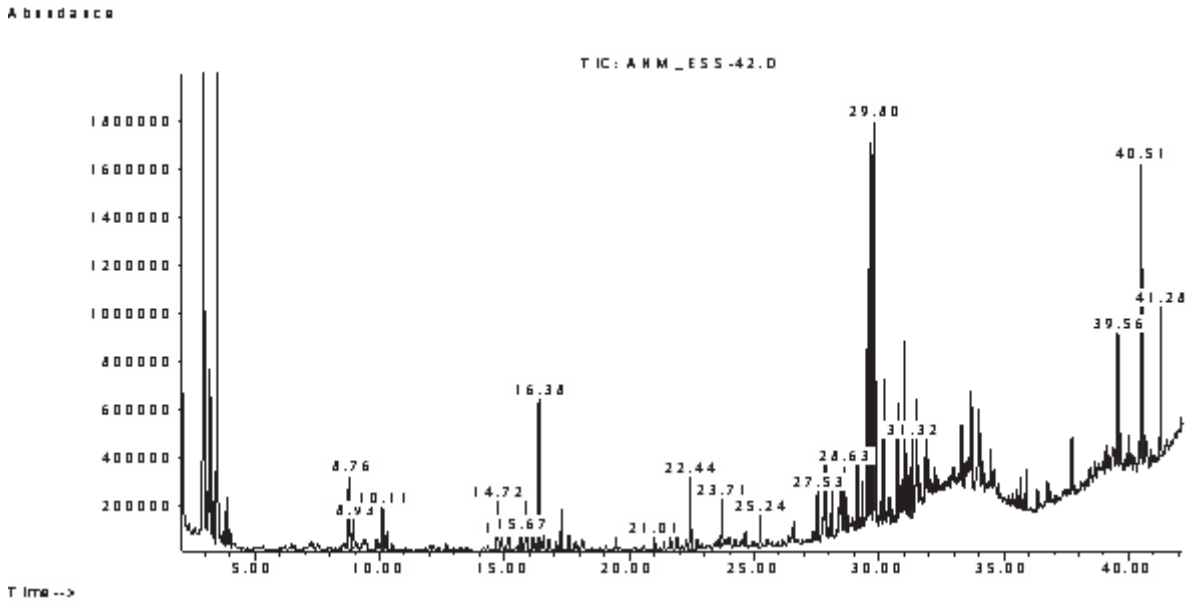

Рис. 1. Хроматограма летких компонентів листків скорцонери іспанської.

Таблиця 1. Склад та вміст летких сполук в листках скорцонери іспанської

№ п/п	Час утримання, хв	Сполука	Вміст, мг/кг
1	8,76	5-метилундекан	32,3
2	8,93	2-метилундекан	13,2
3	10,11	1-йод-2-метилнонан	18,4
4	14,72	індол	21,2
5	15,16	нонанова кислота	10,0
6	15,66	2-метокси-4-вінілфенол	8,0
7	21,01	епокси-β-іонон	4,9
8	22,44	пентадекан	28,6
9	23,71	невизначена сполука	17,4
10	25,24	гексадекан	12,1
11	27,53	гептадекан	14,4
12	28,63	октадекан	18,0
13	29,79	гексагідрофарнезилацетон	98,6
14	31,31	нонадекан	27,0
15	39,55	гептакозан	33,5
16	40,51	сквален	71,6
17	41,27	нонакозан	39,5

Індол – тетроефірна кислота, має ароматичні властивості і є фіксатором запаху в парфумерії; його похідні використовують у виробництві біологічно активних сполук (гормонів) і лікарських засобів (індопан, індометацин). Ядро індолу є R-групою однієї з 20 амінокислот – триптофану, входить до складу індольних алкалоїдів. Нонанова кислота (пеларгонова кислота) – одноосновна карбонова кислота, що зумовлює аромат рослини. Вінілгваякол (2-метокси-4-вінілфенол), можливо, бере участь у біосинтезі ваніліну і пірокатехіну. Один з компонентів ефірної олії – епокси-β-іонон має тонкий сильний запах, характерний для квіток жасміну і цитрусів.

Вміст визначених речовин (мг/кг) представлено в ряді динаміки: гексагідрофарнезилацетон > сквален > нонакозан > гептакозан > 5-метилундекан > пентадекан > нонадекан > індол > 1-йод-2-метилнонан > октадекан > гептадекан > 2-метилундекан > гексадекан > нонанова кислота > 2-метокси-4-вінілфенол > епокси-β-іонон.

Висновки: 1. Вперше проведено визначення летких сполук листків скорцонери іспанської хроматомасспектрометричним методом.

2. У результаті дослідження виявлено 17 сполук, серед них ідентифіковано 16 речовин.

3. Визначені домінуючі леткі сполуки листків скорцонери іспанської – гексагідрофарнезилацетон і сквален.

Перспективи подальших досліджень. Проведені дослідження є лише частиною комплексного вивчення скорцонери іспанської – перспективної лікарської рослини, препарати якої, безумовно, знайдуть своє місце в асортименті лікарських засобів України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Берсон Г. З. Антология овощеводства / Г. З. Берсон, А. Д. Шишов. – Ч. V. – Великий Новгород : НовГУ, 2002. – 222 с.

2. Липовецький П. В. Хімічний склад скорцонери іспанської // П. В. Липовецький, З. Баяд, М. Ф. Ткаченко // Тези доп. «Актуальні питання створення нових лікарських засобів» : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. студ. та молод. вчених, 19–20 квітня, 2012 р. – Харків. : Вид-во НФаУ, 2012. – Т.1. – С. 68.

3. Оробинская В. И. Разработка и применение инулин-пектинового концентрата из скорцонеры в технологии хлеба / В. И. Оробинская // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 2/3. – С. 27–29.

4. Маршалкин М. Ф. Пищевые волокна скорцонера и овсяного корня и их лечебно-профилактическое использование / М. Ф. Маршалкин, В. Н. Оробинская // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2004. – №4. – С. 32–34.

5. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. – М. : Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 240 с.

6. 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. – C. 195–207.

7. 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. Plazonic, F. Bucar, Z. Males [et al.] // Molecules. – 2009. – Vol. 14, № 1. – P. 2466–2490.

CHROMATOGRAPHIC-MASS-SPECTROMETRIC DETERMINATION OF VOLATILE COMPONENTS OF LEAVES OF SCORZONERA HISPANICA

©M. F. Tkachenko

National Pharmaceutical University, Kharkiv

SUMMARY: Volatile compounds of leaves of Scorzonera hispanica were defined by chromatographic-mass-spectrometric method. Detected and defined 17 compounds including dominant – hexahydrofarnesylacetone and squalene.
KEY WORDS: volatile compounds, leaves, Scorzonera hispanica.