

6. Соколова О.А. Определение органических кислот в различных органах подсолнечника однолетнего / О.А. Соколова, Т.Н. Гонтовая, Я.С. Кичимасова // Актуальные вопросы науки, образования и производства в фармации: материалы науч.-практич. конф., 2013г.: тезисы докл. – Ташкент. – 2013. – С. 91–93.

7. Соколова О.О. Порівняльний аналіз жирнокислотного складу органів соняшника однорічного / О.О. Соколова, Т.М. Гонтова // Зб. наук. праць співробіт. НМАПО імені П.Л.Шупика. – 2014. – №23 (4). – С. 250–253.

8. Черногород Л. Б. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразанол / Л. Б. Черногород, Б. А. Виноградов // Растительные ресурсы. – 2006. – Т. 42, № 2. – С. 61–68.

9. Хелд Г. – В. Биохимия растений / Хелд Г. – В. – М.: Бином, 2011. – 471с.

10. Carrapiso A.I. Development in lipid analysis: some new extraction techniques and in situ transesterification. / A.I. Carrapiso, C. Garcia // *Lipids*. – 2000. – Vol. 35, №11. – P. 1167–1177.

11. Kichimasova Y.S. Determination of macro- and microscopic diagnostic features of annual sunflower anthodiums / Y.S. Kichimasova, T.M. Gontova, O.O. Sokolova // Вісник фармації. – 2013. – №3. – С. 45–48.

12. Řeháková, Z. Slunečnice roční (*Helianthus annuus* L.) obsahové látky a biologická aktivita / Z. Řeháková, J. Karlíčková, L. Jahodář // *Chem. Listy*. – 2008. – Vol. 102. – P. 116–123.

13. Rosa, P.M. Chemical composition of brazilian sunflower varieties Antonias / Rosa, P.M., Freitas, S.C., Bizzo H.R., Zanotto, D.L., Oliveira M.F., Castiglioni V.B.R. // *HELIA*. – 2009. – №50. – P.145–156.

Т.Н. Гонтовая, О.С. Малая, О.А. Соколова

Сравнительный анализ компонентного состава эфирного масла корзинок и листьев подсолнечника однолетнего

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

Вступление. Эфирные масла играют большую роль у жизни растений, также они имеют широкий спектр фармакологического действия, поэтому изучение эфиромасличного состава подсолнечника однолетнего является перспективным.

Цель. Выделение эфиромасличных фракций из корзинок и листьев подсолнечника однолетнего и изучение их состава.

Материалы и методы. Проведено сравнительное изучение эфиромасличного состава корзинок и листьев подсолнечника однолетнего хромато-масс-спектрометрическим методом на хроматографе Agilent Technologies 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973.

Результаты. Было идентифицировано 36 соединений, из которых в корзинках – 23, а в листьях – 20 компонентов. В корзинках доминирующими были каларен, вербенол и сквален, в листьях – гермакрен D и транс-неофитадиен. Общее содержание выделенных соединений в листьях составило 444,84 мг/100г, в корзинках 316,88 мг/100г.

Выводы. Экспериментальные данные показали, что оба вида сырья богаты на эфиромасличные соединения. В листьях было больше моноциклических сесквитерпеноидов и насыщенных углеводов, а в корзинках – моно- и бициклических монотерпеноидов и трициклических сесквитерпеноидов.

Ключевые слова: подсолнечник однолетний, корзинки, листья, эфирное масло.

T. Hontova, O. Mala, O. Sokolova

Comparative analysis of essential oil composition of flower heads and leaves of *Helianthus annuus*

National University of Pharmacy, Kharkiv

Introduction. Essential oils play an important role in the life of plants, they also have a wide range of pharmacological actions, therefore, the study of essential oils composition of sunflower is promising.

Purpose. Isolation of essential oils fractions of flower heads and leaves of *Helianthus annuus* and study their composition.

Materials and methods. Comparative analysis of essential oil composition of flower heads and leaves of *Helianthus annuus* was studied by gas chromatography-mass spectrometry (Agilent Technologies 6890N) with mass spectrometry detector 5973.

Results. As a result of the investigation 36 compounds were identified, among them 23 compounds were in flower heads and 20 - in leaves. Calarene, verbenol and squalene were dominant in flower heads, germacrene D and neophytodiene – in leaves. The total content of the isolated compounds in the leaves and flower heads was 444.84 mg/100g and 316.88 mg/100g, respectively.

Conclusions. Experimental data showed that both raw materials were rich in essential oils. Monocyclic sesquiterpenoids and saturated carbohydrates were prevalent in leaves, whereas mono- and bicyclic monoterpenoids and tricyclic sesquiterpenoids were predominant in flower heads.

Key words: annual sunflower, flower heads, leaves, essential oil.

Відомості про авторів:

Гонтова Тетяна Миколаївна – д. ф. н., професор, зав. каф. ботаніки НФаУ. Адреса: Харків, вул. Блюхера, 4, тел.: (0572) 67-91-74.

Мала Ольга Сергіївна – к. ф. н., доц. каф. ботаніки НФаУ. Адреса: Харків, вул. Блюхера, 4, тел.: (0572) 67-91-74.

Соколова Ольга Олександрівна – ст. лаборант каф. ботаніки НФаУ. Адреса: Харків, вул. Блюхера, 4, тел.: (0572) 67-91-74.

УДК: 582.521.42:581.44:581.135.5:543.51

© Т.М. ГОНТОВА, М.С. ЯРЕМЕНКО, 2015

Т.М. Гонтова, М.С. Яременко

ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ВИВЧЕННЯ ЛЕТКИХ СПОЛУК КОРЕНЕВИЩ ЛЕПЕХИ ЗВИЧАЙНОЇ

Национальный фармацевтический университет, Харьков

Вступ. Кореневища лепехи звичайної (*Acorus calamus*) – цінна лікарська сировина, яка знайшла широке використання у народній і офіційній медицині. Проте перспективним є поглиблене вивчення хімічного складу цієї рослини і розробки нових субстанцій на її основі.

Мета. Вивчити якісний склад і кількісний вміст летких сполук кореневищ лепехи звичайної.

Матеріали та методи. Вивчено компонентний склад летких сполук кореневищ лепехи звичайної методом хромато-мас-спектрометрії. Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST05 і WILEY 2007.

Результати. У складі ефірної олії ідентифіковані 33 сполуки, з яких 13

компонентів містяться в кількості більше 1%. За змістом переважали речовини, що відносяться до монотерпеноїдів, сесквітерпеноїдів і ароматичних сполук. Також присутні насичені і ненасичені жирні кислоти, тритерпенові речовини (сквален), насичені вуглеводні.

Висновок. Методом хромато-мас-спектрометрії визначено компонентний склад ефірної олії кореневищ лепехи звичайної, заготовлених в Україні. Виявлено та ідентифіковано 33 сполуки з яких у більшій кількості накопичувалися монотерпеноїди, сесквітерпеноїди та ароматичні сполуки. Домінуючими компонентами були азарон, β-каріофілен, шиобунон та аромадендрен.

Ключові слова: лепеха, кореневища, леткі сполуки, хромато-мас-спектрометрія.

Вступ. Лепеха звичайна (*Acorus calamus* L.) багаторічна трав'яниста рослина родини ароїдні (Agaceae) заввишки до 100-120 см. У медичній практиці використовуються кореневища лепехи (*Rhizomata Calami*), як засіб що збуджує апетит, поліпшує травлення; входить до складу комплексних препаратів «Вікалін» і «Вікаір», які застосовують для лікування виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки, збору №8 для лікування трихомонадного коліту. Ефірна олія входить до складу препарату «Оліметін», застосовуваного в терапії жовточкам'яної хвороби. Є відомості, що настоянка кореневищ лепехи в суміші з корою дуба (1:1) діє при альвеолярній піореї і неприємному запаху з рота [4,5,7]. Відомості про склад ефірної олії лепехи у літературі стосується сировини що росте на Близькому Сході або території Росії в той же час немає ґрунтовних досліджень українських запасів сировини. Продовжуючи роботу по вивченню лепехи звичайної [1], поширеної в Україні, нами було вилучено ефірну олію з підземних органів та вивчено її компонентний склад [5,6,7].

Матеріали та методи. Для дослідження кореневища лепехи звичайної заготовляли у с. Тишки Харківської області у вересні 2013 році. Експериментальні дослідження компонентного складу летких сполук лепехи проводили на базі Національного інституту винограду і вина «Магарач». Методом гідродистилляції була одержана ефірна олія, склад якої вивчали на газовому хроматографі Agilent Technology 6890 із мас-спектрометричним детектором 5973 [2]. Для хроматографуванні використовували капілярну колонку INNOWAX завдовжки 30 м з внутрішнім діаметром 0,25 мм. У якості газу-носія був гелій, швидкість 1,2 мл/хв. Пробу вводили з розділенням потоку 1/50. Температура термостата, детектора і випаровувача запрограмовані у режимі проведення експерименту [2,6]. Пробу у об'ємі 2 мкл у хроматографічну колонку проводили у режимі splitless зі швидкістю 1,2 мл/хв.

Результати та їх обговорення. Спектри, що були отримані, розглядали як на основі загальних закономірностей фрагментації молекул органічних сполук під дією електронного удару, так і шляхом порівняння отриманих результатів із показниками в мас-спектральній бібліотеці бази даних NIST02 (більше 174000 речовин). Для кожного хроматографічного піку розраховували усереднений мас-спектр, від якого віднімали спектр фону. Ідентифікацію з'єднань проводили шляхом порівняння отриманих мас-спектрів хроматографічного піку з мас-спектрами еталонних речовин бази даних. Кількісний вміст розраховували по відношенню площі піків компонентів до суми площ всіх піків на хроматограмі (метод нормалізації). Індокси утримання компонентів розраховували за результатами контрольних аналізів ефірних масел із додаванням суміші нормальних алканів (C10-C18).

У результаті дослідження виявлено та ідентифіковано 33 леткі сполуки, встановлено зміст кожного компонента. Узагальнені відомості наведені у таблиці. Серед ідентифікованих речовин концентрацію більше 1% мали 13 компонентів. Загальний вміст летких сполук кореневищ лепехи звичайної склав 1876,19 мг/кг. Серед ідентифікованих сполук переважали сесквітерпеноїди – 56,71%, ароматичні речовини – 21,84% і монотерпеноїди – 6,81%. Також в ефірній олії представлені такі групи сполук як насичені і ненасичені жирні кислоти, дитерпени, тритерпени, насичені вуглеводні. Серед індивідуальних сполук відзначено високий вміст азарона – 358,78 мг/1000г (19,12%), β-каріофілена – 101,24 мг/1000г (5,4%), шиобунона 564,66 мг/1000г (30,1%) і аромадендрена 195,73 мг/1000г (10,43%). Серед монотерпеноїдів переважали ациклічні сполуки, серед яких слід відзначити ліналоол (1,57%) і β-оцімен (1,04%). З біциклічних монотерпеноїдів містилася камфора (3,13%). Тритерпеноїди представлені скваленом (2,12%). Серед насичених жирних кислот переважала пальмітинова кислота (2,84%), у меншій кількості містилася стеаринова кислота (0,28%). Ненасичені жирні кислоти представлені лінолевою (0,95%) і олеїною (0,55%) кислотами. Група насичених вуглеводнів представлена незначними кількостями трикозану, тетракозану, пентакозану, гексакозану, гептакозану і ненаказану (табл.). Разом із скваленом вони утворюють воскову частину ефірної олії на яку припадає 2,86%.

Таблиця

Вміст летких сполук в кореневищах лепехи звичайної

№ з/п	Час утримання	Назва компоненту	Вміст, у мг/кг
1	2	3	4
1	6.734	α-пінен	0.80
2	7.089	камфен	4.97
3	9.81	лімонен	1.25
4	10.196	β-оцімен	19.51
5	12.401	ліналоол	29.45
6	13.272	камфора	58.68
7	15.4	α-терпинол	10.29
8	18.569	α-Fenchyl acetate	2.72
9	20.697	β-елемен	54.63
10	23.18	зінгіберен	34.70
11	23.828	алло-аромадендрен	15.13
12	24.745	β-каріофіллен	101.24
13	26.225	шиобунон	564.66
14	28.824	азарон	358.78
15	30.929	аромадендрен	195.73
16	31.9	1,4-цис-1,7-транс-акоренон	17.31
17	32.108	акоренон В	2.62
18	32.162	леден	9.03

1	2	3	4
19	32.679	α-хумулен	12.40
20	32.98	(4aR, 6R, 8aS)-6-ізопропеніл-4,8-діметил-4a,5,6,7,8,8a-гексагідро-2(1H)-нафталенон	50.89
21	33.311	2-оксі-4,4-диметил-6-трет-бутилциклогекса-2,5-діен-1-он	5.10
22	33.504	аристолон	65.69
23	35.246	пальмітинова кислота	53.26
24	37.174	лінолева кислота	17.86
25	37.254	олеїнова кислота	10.32
26	37.544	стеаринова кислота	5.27
27	39.202	трикозан	4.12
28	39.857	тетракозан	0.749
29	40.235	пентакозан	1.55
30	42.178	гексакозан	1.55
31	43.096	гептакозан	1.84
32	44.098	сквален	39.71
33	44.83	нонакозан	4.112

Висновки. Методом хромато-мас-спектрометрії визначено компонентний склад ефірної олії кореневищ лопуха звичайного, заготовленої в Україні. Виявлено та ідентифіковано 33 сполуки. Переважна більшість їх належить до груп монотерпеноїди (8 сполук), сесквітерпеноїди (10) та ароматичні сполуки (4). Домінуючими компонентами були азарон, β-каріофілен, шиобунон та аромадендрен. Таким чином, результати досліджень дозволяють зробити висновок, щодо перспективності подальшого вивчення даного виду сировини і розробці нових лікарських субстанцій.

Література

1. Гонтова Т.М. Дослідження компонентного складу ефірної олії листя лопуха звичайного / Т.М. Гонтова, О.Ю. Таллер // Збірник наук. праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. – Київ. — 2014. – Вип. 23, кн. 4. – С. 254-259.
2. Цуркан А. А. Хромато-мас-спектрометрическое исследование летучих компонентов надземной части шелковицы / А. А. Цуркан, Т. В. Ковальчук, А. В. Гергель // Фармакологія та лікарська токсикологія. – 2012. – № 1 (26). – С. 54 – 59.
3. Черногород Л. Б. Эфирные масла некоторых видов рода Achillea L., содержащие фразанол / Л. Б. Черногород, Б. А. Виноградов // Растительные ресурсы. – 2006. – Т. 42, Вып. 2. – С. 61–68.

4. Dong W. Chemical Constituents from the Rhizome of *Acorus calamus* L. / W. Dong, D. Yang, Lu. Runhua // *Planta Med.* – 2010. – Vol. 76, Is. 5. – P. 454-457.
5. Bruno M. Chemical Composition of the Essential Oil and Supercritical CO2 Extract of *Commiphora myrrha* (Nees) Engl. and of *Acorus calamus* L. / M. Bruno, A. Piras, S. Porcedda et al // *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* – 2005. – Vol. 53. – P. 7939-7943.
6. Raja A. E. *Acorus calamus* linn: Chemistry and Biology / A. E Raja, M. Vijayalakshmi, G. Devalarao // *Res. J. Pharm. Tech.* – 2009. – Vol. 2, Is. 2. – P. 256-261.
7. Widmer V. Quantitative determination of beta-asarone in *calamus* by high-performance thin-layer chromatography / V. Widmer, A. Schibli, E. Reich // *Journal of pharmacy & bioallied sciences.* – 2005. – Vol. 6, Is. 3. – P. 213.

Т.Н. Гонтовая, М.С. Яременко

Хромато-мас-спектрометрическое изучение летучих соединений корневищ айра обыкновенного

Национальный фармацевтический университет, Харьков

Введение. Корневища айра обыкновенного (*Acorus calamus*) – ценное лекарственное сырье, нашло широкое применение в народной и официальной медицине. Однако перспективным является углубленное изучение химического состава этого растения и разработки новых субстанций на его основе.

Цель. Изучить качественный состав и количественное содержание летучих соединений корневищ айра обыкновенного.

Материалы и методы. Изучено компонентный состав летучих соединений корневищ айра обыкновенного методом хромато-мас-спектрометрии. Для идентификации компонентов использовали библиотеку масс-спектров NIST05 и WILEY 2007.

Результаты. В составе эфирного масла идентифицированы 33 соединения, из которых 13 компонентов содержатся в количестве более 1%. По содержанию преобладали вещества, относящиеся к монотерпеноидам, сесквітерпеноидам и ароматическим соединениям. Также присутствуют насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, тритерпеновые вещества (сквален), насыщенные углеводороды.

Вывод. Методом хромато-мас-спектрометрии определено компонентный состав эфирного масла корневищ айра обыкновенного, заготовленных в Украине. Обнаружено и идентифицировано 33 соединения, из которых в большем количестве накапливались монотерпеноиды, сесквітерпеноиды и ароматические соединения. Доминирующими компонентами были азарон, β-каріофілен, шиобунон и аромадендрен.

Ключевые слова: айр, корневища, летучие соединения, хромато-мас-спектрометрия.

Т. Hontova, M. Yaremenko

Chromatography-mass spectrometry study of volatile compounds of *Acorus calamus* rhizomes

National University of Pharmacy

Introduction. Rhizomes of *Acorus calamus* are valuable medicinal raw materials widely used in folk and conventional medicine. However, an in-depth study of the chemical composition of this plant and the development of new substances based on

it seems to be promising. The aim was to conduct qualitative analysis and quantitation of volatile compounds of *Acorus calamus* rhizomes.

Materials and methods. The component composition of volatile compounds of *Acorus calamus* rhizomes was studied by gas chromatography-mass spectrometry. To identify the components, there were used of NIST05 and WILEY 2007 mass spectra libraries.

Results. 33 constituents were isolated and identified in the composition of essential oils, the percentage of 13 was more than 1%. Most substances belong to monoterpenes, sesquiterpenes and aromatic compounds. There were also found saturated and unsaturated fatty acids, triterpene substances (squalane) and saturated hydrocarbons.

Conclusion. By gas chromatography-mass spectrometry there was identified the component composition of essential oil in rhizomes of *Acorus calamus* harvested in Ukraine. There were detected and identified 33 compounds, of which monoterpenoids, sesquiterpenoids and aromatics were more prevalent. Asarone, β -caryophyllene, aromadendren and shiobunon were dominant components.

Key words: calamus, rhizomes, chromatography-mass spectrometry, volatile compounds.

Відомості про авторів:

Гонтова Тетяна Миколаївна - д.ф.н., зав. кафедри ботаніки НФаУ. Адреса: м. Харків, вул. Блюхера, 4, тел.: (0572) 67-91-74.

Яременко Максим Сергійович - лаборант кафедри ботаніки, НФаУ. Адреса: м. Харків, вул. Блюхера, 4, тел.: (0572) 65-68-29.

УДК 582.998.16 : 547.631.7 : 54.061/062 : 543.544.3

© Л.М. ГОРЯЧА, І.О. ЖУРАВЕЛЬ, 2015

Л.М. Горяча, І.О. Журавель

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ У ГУСТОМУ ЕКСТРАКТІ ТРАВИ АМБРОЗІЇ ПОЛІНОЛИСТОЇ

Національний фармацевтичний університет

Вступ. Карбонові кислоти виявляють різноманітні види біологічної активності, тому було актуальним провести дослідження якісного складу та визначення кількісного вмісту карбонових кислот у густому екстракті трави амброзії полинолістої.

Мета. Провести вивчення якісного складу та кількісного вмісту карбонових кислот у густому екстракті трави амброзії полинолістої.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження було обрано густий екстракт трави амброзії полинолістої. Визначення карбонових кислот проводили методом газової хроматографії з мас-спектрометричним детектором.

Результати. Встановлено якісний склад та кількісний вміст карбонових кислот у густому екстракті трави амброзії полинолістої та ідентифіковано 30 сполук. Проведені дослідження дають змогу прогнозувати антибактеріальні властивості густого екстракту трави амброзії полинолістої завдяки наявності фумарової, левулінової, бензойної та саліцилової кислот. Отримані результати будуть використані при розробці фітозасобів на основі густого екстракту трави амброзії полинолістої.

Ключові слова: амброзія полиноліста, густий екстракт, карбонові кислоти, газова хроматографія.

Вступ. Карбонові кислоти відомі своїм широким спектром фармакологічної дії на організм людини. Вони беруть участь в обміні речовин, підвищують імунітет, а також втамовують спрагу та тонізують організм, разом з цим вони проявляють антибактеріальну дію [5, 8]. Попередніми фітохімічними

дослідженнями сировини амброзії полинолістої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) був визначений вміст різних груп біологічно активних речовин, таких як флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, поліфенольні сполуки, мінеральні елементи, леткі компоненти та жирні кислоти [2, 3, 4]. Отримані дані стали підґрунтям для отримання густого екстракту трави амброзії. Для всебічного вивчення густого екстракту було актуальним встановити вміст карбонових кислот.

Мета. Вивчення якісного складу та кількісного вмісту карбонових кислот у густому екстракті трави амброзії полинолістої.

Матеріал і методи. Об'єктом дослідження було обрано густий екстракт, отриманий методом дробної мацерації з трави амброзії полинолістої у фазі бутонізації, заготовленої у Харківській області влітку 2014 р. Визначення карбонових кислот проводили методом газової хроматографії з мас-спектрометричним детектором 5973 на хроматографі Agilent Technologies 6890 з використанням хроматографічної колонки - капілярної INNOWAX вн. діам. 0,25 мм і довжиною 30 м, при швидкості введення проби 1,2 мл/хв протягом 0,2 хв та швидкості газу-носія (гелій) – 1,2 мл/хв при температурі нагрівача введення проби – 250° та температурі термостата від 50 до 250° зі швидкістю 4 град/хв за наступною методикою [7].

У віалу на 2 мл поміщали наважку (50 мг) висушеного рослинного матеріалу та додавали внутрішній стандарт (50 мкг тридекана в гексані) і доливали 1,0 мл метилового агента (14% ВСІ3 в метанолі, Supelco 3-3033). Суміш витримували у герметично закритій віалі 8 год при 65°. Реакційну суміш зливали з осаду рослинного матеріалу і розбавляли 1 мл дистильованої води. Для вилучення метилових ефірів жирних кислот доливали 0,2 мл хлористого метилену, обережно струшували кілька разів протягом 1 год, а потім хроматографували отриману витяжку, яка містила метилові ефіри. Введення проби (2 мкл) у хроматографічну колонку в режимі splitless, тобто без поділу потоку, дозволило ввести пробу без втрати на поділ і збільшити чутливість методу хроматографування в 10-20 разів. Для ідентифікації компонентів використовувалася бібліотека мас-спектрів NIST05 і WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більш 470000 в поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST. Для кількісних розрахунків використовувався метод внутрішнього стандарту.

Розрахунок вмісту компонентів проводили за формулою:

$$C = K1 \cdot K2 \cdot 1000, \text{ мг/кг}$$

де $K1 = P1/P2$ ($P1$ - площа піку досліджуваної речовини, $P2$ - площа піку стандарту); $K2 = 50/M$ (50 - вага внутрішнього стандарту (мкг), введеного в зразок, M - наважка зразка (міліграмів)).

Результати та їх обговорення. В досліджуваному екстракті було виявлено 30 компонентів. Результати визначення вмісту карбонових кислот у густому екстракті амброзії полинолістої представлені на рисунку та в таблиці.