УДК 577.115 : 582.711 : 543.51/54 https://doi.org/10.24959/ophcj.20.208401

У. А. Умаров[1], С. В. Колісник[1], О. О. Алтухов[1], М. Фатхуллаєва[2], А. А. Шабілалов[2], А. С. Газієва[2]

[1] Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України, Україна 61002, м. Харків, вул. Пушкінська, 53. E-mail: ulugbekumarov08@gmail.com
[2] Ташкентський фармацевтичний інститут, Узбекистан

Вивчення жирних кислот трави анісу звичайного

Мета. Вивчити якісний склад та кількісний вміст жирних кислот у траві анісу звичайного.

Результати та їх обговорення. У результаті проведеного дослідження в траві анісу звичайного виявлено 11 жирних кислот. З них насичені жирні кислоти представлені 9, ненасичені – 2 сполуками. Серед насичених жирних кислот значно переважає пальмітинова кислота (11,20 мг/г); ненасичені – α-ліноленова і лінолева містяться приблизно в однакових кількостях – 5,23 і 4,99 мг/г відповідно.

Експериментальна частина. Для аналізу використовували траву анісу звичайного, вирощену та заготовлену в період цвітіння влітку 2019 року в Харківській області, Україна. Хроматографічні дослідження проводили на газовій хромато-мас-спектрометричній системі Agilent 6890N/5973inert (Agilent technologies, USA). Колонка капілярна HP-5ms (30 м×0,25 мм×0,25 мкм, Agilent technologies, USA). Детектування виконували в режимі SCAN у діапазоні m/z 38-400. Ідентифікацію метилових естерів жирних кислот здійснювали з використанням бібліотеки мас-спектрів NIST 02. Кількісний аналіз проводили шляхом додавання розчину внутрішнього стандарту в досліджувані проби.

Висновки. Проведено визначення якісного складу та кількісного вмісту жирних кислот у траві анісу звичайного методом газової хромато-мас-спектрометрії. Виявлено наявність 11 жирних кислот. Одержані дані будуть корисними для створення фітопрепаратів на основі анісу звичайного.

Ключові слова: аніс звичайний; жирні кислоти; газова хромато-мас-спектрометрія

U. A. Umarov[1], S. V. Kolisnyk[1], O. O. Altukhov[1], M. Fathullaeva[2], A. A. Shabilalov[2], A. S. Gazieva[2]

[1] National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Ukraine
[2] Tashkent Pharmaceutical Institute, Uzbekistan

The study of fatty acids of *Pimpinella anisum* herb

Aim. To study the qualitative composition and the quantitative content of fatty acids in *Pimpinella anisum* herb.

Results and discussion. As a result of the study, 11 fatty acids were found in the herb of *Pimpinella anisum*. Of them, saturated fatty acids are represented by 9 compounds, while unsaturated ones by 2 compounds. Among saturated fatty acids, palmitic acid (11.20 mg/g) predominates; unsaturated α-linolenic and linoleic acids are contained in approximately equal amounts – 5.23 and 4.99 mg/g, respectively.

Experimental part. *Pimpinella anisum* herb grown and harvested at the flowering stage in the summer of 2019 in the Kharkiv region, Ukraine, was used for the analysis. Chromatographic separation was performed on an Agilent 6890N/5973inert gas chromato-mass spectrometric system (Agilent Technologies, USA). The capillary column was HP-5ms (30 m×0.25 mm×0.25 mm, Agilent Technologies, USA). Detection was performed in a SCAN mode in the m/z range of 38-400. Fatty acid methyl esters were identified using the NIST 02 mass spectrum library. The quantitative analysis was performed by adding the internal standard solution to the test samples.

Conclusions. The qualitative composition and the quantitative content of fatty acids in the herb of *Pimpinella anisum* have been determined by gas chromatography-mass spectrometry. The presence of 11 fatty acids has been determined. The data obtained will be useful for creating herbal products based on *Pimpinella anisum*.

Key words: *Pimpinella anisum*; fatty acids; gas chromatography-mass spectrometry

Copyright © 2020, U. A. Umarov, S. V. Kolisnyk, O. O. Altukhov, M. Fathullaeva, A. A. Shabilalov, A. S. Gazieva
This is an open access article under the CC BY license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0)

Сьогодні особливий інтерес дослідники виявляють до біологічно активних речовин ліпофільної природи, зокрема до жирних кислот [1]. Жирні кислоти є складовими фосфоліпідів, які постають «будівельними блоками» клітинних мембран [2], основними й незамінними компонентами всіх рослинних клітин, забезпечують структурну цілісність і енергію для різних метаболічних процесів, а також можуть виступати як медіатори трансдукції сигналу [3].

Численними дослідженнями було доведено, що поліненасичені жирні кислоти позитивно впливають на серцево-судинну систему [4], розвиток плода та вікові захворювання (хвороба Альцгеймера і деменція) [5]; чинять протизапальну дію [6].

Аніс звичайний (*Pimpinella anisum* L.) – однорічна рослина родини селерових. Широко культивується в Південній Європі й Південно-Східній Азії [7]. За літературними даними, плоди анісу містять флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, ефірну олію, основним компонентом якої є *транс*-анетол [8, 9]. Доведено токолітичну дію [10] і гіпотензивний ефект екстрактів насіння анісу [11], застосування анісової олії зменшує напади мігрені [12]. Виявлено ранозагоювальну, протизапальну дію водорозчинних полісахаридних комплексів

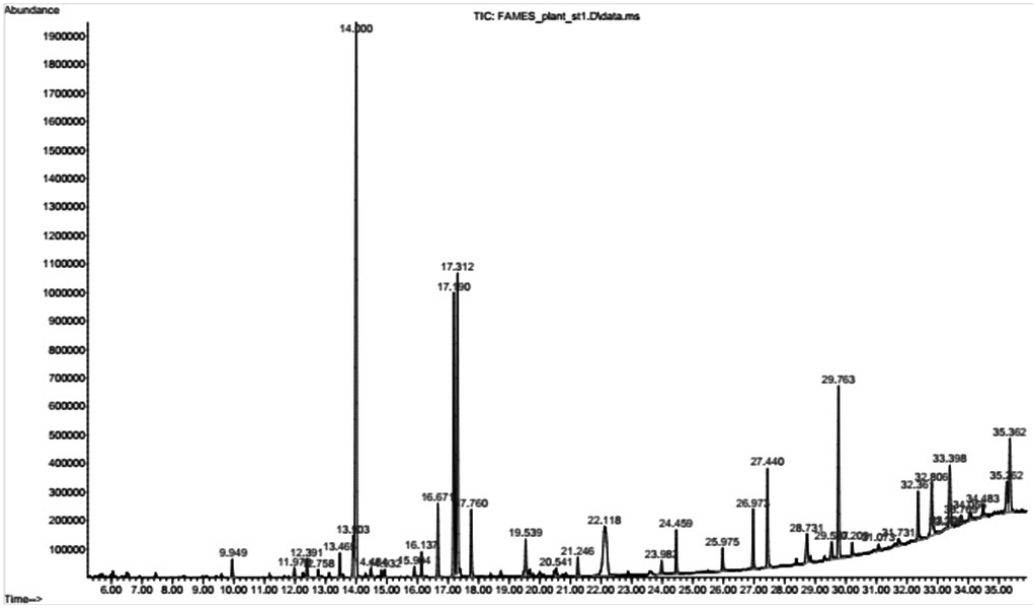

Рис. Хроматограма жирних кислот трави анісу звичайного

насіння [13], проносну дію пектинів трави анісу звичайного [14].

Проте варто констатувати, що хімічний склад трави анісу звичайного вивчено недостатньо, зокрема відсутні дані про жирні кислоти. З огляду на вищесказане, метою цього дослідження було вивчити якісний склад та кількісний вміст жирних кислот у траві анісу звичайного.

Результати та їх обговорення

У результаті проведеного дослідження в траві анісу звичайного виявлено 11 жирних кислот (рис.). З них насичені жирні кислоти представлені 9, ненасичені – 2 сполуками. Серед насичених жирних кислот значно переважає пальмітинова кислота (11,20 мг/г); ненасичені – α-ліноленова і лінолева містяться приблизно в однакових кількостях – 5,23 і 4,99 мг/г відповідно. Сумарний вміст насичених жирних кислот у траві складає 16,07 мг/г, а ненасичених – 10,22 мг/г (таблиця).

Експериментальна частина

Для аналізу використовували траву анісу звичайного, вирощену та заготовлену в період цві-

Таблиця

Вміст жирних кислот у траві анісу звичайного

№	Жирні кислоти	Час утримування, хв	Площа піка	Вміст, мг/г
Нонадеканова кислота		*Внутрішній стандарт*		
Насичені жирні кислоти				
1	Міристинова кислота	9,949	0,74	0,28
2	Пентадеканова кислота	11,979	0,41	0,16
3	Пальмітинова кислота	14,000	29,52	11,20
4	Маргаринова кислота	15,904	0,44	0,17
5	Стеаринова кислота	17,760	2,96	1,12
6	Арахінова кислота	21,246	0,82	0,31
7	Бегенова кислота	24,459	1,94	0,74
8	Лігноцеринова кислота	27,440	4,34	1,64
9	Церотинова кислота	29,537	1,18	0,45
	Разом			16,07
Ненасичені жирні кислоти				
10	Лінолева кислота	17,190	13,16	4,99
11	α-Ліноленова кислота	17,312	13,80	5,23
	Разом			10,22
	Сума насичених і ненасичених жирних кислот			**26,29**

тіння влітку 2019 року в Харківській області, Україна.

Визначення жирних кислот методом газової хромато-мас-спектрометрії

Наважку рослинної сировини, розтертої до порошкоподібного стану, поміщали в скляну віалу, додавали 2,0 мл суміші, яку готували з ацетилхлориду (40 мкл) та метанолу, та 10 мкл розчину (10 мг/мл) нонадеканової кислоти як внутрішнього стандарту. Суміш ретельно перемішували та поміщали на ультразвукову баню за 80 °С. Естерифікацію жирних кислот проводили впродовж 2 годин. Отримані метилові естери жирних кислот екстрагували гексаном (1,0 мл), екстракт використовували для хроматографічного дослідження.

Хроматографічне розділення виконували на газовій хромато-мас-спектрометричній системі Agilent 6890N/5973inert (Agilent technologies, USA). Колонка капілярна HP-5ms (30 м×0,25 мм×0,25 мкм, Agilent technologies, USA). Температура випаровувача 250°С, температура інтерфейсу 280°С. Розділення проводили в режимі програмування температури – початкову температуру 150°С витримували впродовж 4 хв, піднімали з градієнтом 5°С/хв до 300°С. Кінцеву температуру витримували впродовж 6 хв. Пробу об'ємом 1 мкл вводили в режимі поділу потоку 1:50. Детектування проводили в режимі SCAN у діапазоні m/z 38-400. Швидкість потоку газу носія через колонку 1,0 мл/хв. Ідентифікацію метилових естерів жирних кислот здійснювали з використанням бібліотеки мас-спектрів NIST 02. Кількісний аналіз проводили шляхом додавання розчину внутрішнього стандарту в досліджувані проби.

Вміст жирних кислот визначали за формулою:

$$X = \frac{S_x \cdot m_{\text{внст}} \cdot 1000}{S_{\text{внст}} \cdot m},$$

де: $m_{\text{внст}}$ – маса внутрішнього стандарту на пробу; m – маса наважки сировини; S_x – площа піка досліджуваної речовини; $S_{\text{внст}}$ – площа піка внутрішнього стандарту.

Висновки

Проведено визначення якісного складу та кількісного вмісту жирних кислот у траві анісу звичайного методом газової хромато-мас-спектрометрії. Виявлено наявність 11 жирних кислот з сумарним вмістом 26,29 мг/г. Одержані дані будуть корисними для створення фітопрепаратів на основі анісу звичайного.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References

1. Mumtaz, F.; Zubair, M.; Khan, F.; Niaz, K. Chapter 22 – Analysis of plants lipids. In *Recent Advances in Natural Products Analysis*; Sanches Silva, A.; Nabavi, S. F.; Saeedi, M.; Nabavi, S. M., Eds.; Elsevier: 2020; pp 677–705. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-816455-6.00022-6.
2. De Carvalho, C.; Caramujo, M. The Various Roles of Fatty Acids. *Molecules* **2018**, *23* (10), 2583. https://doi.org/10.3390/molecules23102583.
3. Lim, G.-H.; Singhal, R.; Kachroo, A.; Kachroo, P. Fatty Acid– and Lipid-Mediated Signaling in Plant Defense. *Annual Review of Phytopathology* **2017,** *55* (1), 505–536. https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-080516-035406.
4. Mozaffarian, D.; Benjamin, E. J.; Go, A. S.; Arnett, D. K.; Blaha, M. J.; Cushman, M.; Das, S. R.; Ferranti, S. d.; Després, J.-P.; Fullerton, H. J.; Howard, V. J.; Huffman, M. D.; Isasi, C. R.; Jiménez, M. C.; Judd, S. E.; Kissela, B. M.; Lichtman, J. H.; Lisabeth, L. D.; Liu, S.; Mackey, R. H.; Magid, D. J.; McGuire, D. K.; Mohler, E. R.; Moy, C. S.; Muntner, P.; Mussolino, M. E.; Nasir, K.; Neumar, R. W.; Nichol, G.; Palaniappan, L.; Pandey, D. K.; Reeves, M. J.; Rodriguez, C. J.; Rosamond, W.; Sorlie, P. D.; Stein, J.; Towfighi, A.; Turan, T. N.; Virani, S. S.; Woo, D.; Yeh, R. W.; Turner, M. B. Executive Summary: Heart Disease and Stroke Statistics – 2016 Update. A Report From the American Heart Association. *Circulation* **2016,** *133* (4), 447–454. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000366.
5. Shahidi, F.; Ambigaipalan, P. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Their Health Benefits. *Annual Review of Food Science and Technology* **2018,** *9* (1), 345–381. https://doi.org/10.1146/annurev-food-111317-095850.
6. Calder, P. C.; Bosco, N.; Bourdet-Sicard, R.; Capuron, L.; Delzenne, N.; Doré, J.; Franceschi, C.; Lehtinen, M. J.; Recker, T.; Salvioli, S.; Visioli, F. Health relevance of the modification of low grade inflammation in ageing (inflammageing) and the role of nutrition. *Ageing Research Reviews* **2017,** *40*, 95–119. https://doi.org/10.1016/j.arr.2017.09.001.
7. Al-Shammari, K.; Batkowska, J.; GryziDska, M. Effect of Various Concentrations of an Anise Seed Powder (Pimpinella Anisum L.) Supplement on Selected Hematological and Biochemical Parameters of Broiler Chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science* **2017,** *19*, 41–46. https://doi.org/10.1590/1806-9061-2016-0331.
8. Iannarelli, R.; Caprioli, G.; Sut, S.; Dall'Acqua, S.; Fiorini, D.; Vittori, S.; Maggi, F. Valorizing overlooked local crops in the era of globalization: the case of aniseed (Pimpinella anisum L.) from Castignano (central Italy). *Industrial Crops and Products* **2017,** *104*, 99–110. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.04.028.
9. Bettaieb Rebey, I.; Bourgou, S.; Aidi Wannes, W.; Hamrouni Selami, I.; Saidani Tounsi, M.; Marzouk, B.; Fauconnier, M. L.; Ksouri, R. Comparative assessment of phytochemical profiles and antioxidant properties of Tunisian and Egyptian anise (Pimpinella anisum L.) seeds. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology* **2018,** *152* (5), 971–978. https://doi.org/10.1080/11263504.2017.1403394.
10. Alotaibi, M. F. Pimpinella anisum extract attenuates spontaneous and agonist-induced uterine contraction in term-pregnant rats. *J. Ethnopharmacol.* **2020,** *254*, 112730. https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112730.
11. Pontes, V. C. B.; Rodrigues, D. P.; Caetano, A.; Gamberini, M. T. Preclinical investigation of the cardiovascular actions induced by aqueous extract of Pimpinella anisum L. seeds in rats. *J. Ethnopharmacol.* **2019,** *237*, 74–80. https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.03.050.
12. Mosavat, S. H.; Jaberi, A. R.; Sobhani, Z.; Mosaffa-Jahromi, M.; Iraji, A.; Moayedfard, A. Efficacy of Anise (Pimpinella anisum L.) oil for migraine headache: A pilot randomized placebo-controlled clinical trial. *J. Ethnopharmacol.* **2019,** *236*, 155–160. https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.01.047.
13. Ghlissi, Z.; Kallel, R.; Krichen, F.; Hakim, A.; Zeghal, K.; Boudawara, T.; Bougatef, A.; Sahnoun, Z. Polysaccharide from Pimpinella anisum seeds: Structural characterization, anti-inflammatory and laser burn wound healing in mice. *Int. J. Biol. Macromol.* **2020,** *156*, 1530–1538. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.11.201.
14. Kolisnyk, S. V.; Umarov, U. A.; Dynnyk, K. V.; Fathullaeva, M.; Shabilalov, A. A.; Gazieva, A. S. The study of the acute toxicity and the laxative effect of pectins from Pimpinella anisum herb. *Clinical Pharmacy* **2020,** *24* (2), 52–55. https://doi.org/10.24959/cphj.20.1528.

Received: 21. 07. 2020
Revised: 03. 10. 2020
Accepted: 27. 11. 2020

Стаття є фрагментом комплексних наукових робіт Національного фармацевтичного університету за темою «Фармакогностичне дослідження лікарської рослинної сировини та розробка фітотерапевтичних засобів на її основі» (№ держреєстрації 0114U000946).