

## **ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛЕТКИХ СПОЛУК ПЛОДІВ І ЛИСТЯ МАСЛИНКИ БАГАТОКВІТКОВОЇ (*ELAEAGNUS MULTIFLORA THUNB.*)**

**Ключові слова:** маслинка багатоквіткова, хромато-мас-спектрометричний метод, леткі речовини, вуглеводні, жирні кислоти, похідні терпенів

Маслинка багатоквіткова (*Elaeagnus multiflora Thunb.*) – листопадний кущ до 3 м заввишки з різною формою крони. Листя еліптичне або овально-довгасте, тупо-загострене на верхівці й ширококлиноподібне біля основи, цілокрає, завдовжки 7–8 см, завширшки 3–4 см. Квітки двостатеві (інколи тичинкові), трубчасті, пониклі, актиноморфні, 6–8 мм у діаметрі, мають по одній маточці й по 4 тичинки. Плід маслинки – несправжня кістянка, зрідка циліндричний з тупими кінцями на плодоніжці завдовжки 30–35 мм [3].

Маслинка багатоквіткова поширена у лісах Китаю, Японії та Кореї. На початку ХХ ст. вона була завезена японцями на Південний Сахалін [3]. Інтродукція маслинки багатоквіткової в Україні розпочата в 60-х роках минулого століття та культивується як декоративна рослина у ботанічних садах Києва, Донецька, Львова, у заповіднику Асканія-Нова та дендропарку «Устимівка» (Полтавська обл.). Є відомості про використання у садівництві на Волині переважно 5 форм, одержаних вегетативно із форм НБС НАН України [4].

Хімічний склад даної рослини представлено різними групами біологічно активних речовин, зокрема флавоноїдами, дубильними речовинами, оксикоричними кислотами, амінокислотами, токоферолами, каротиноїдами [1, 2, 5]. Дані про хімічний склад летких сполук у літературі відсутні.

### **Матеріали і методи дослідження**

Об'єктами дослідження були плоди та листя маслинки багатоквіткової, зібрані у червні 2011 року у фазі стиглих плодів на дослідних ділянках Національного ботанічного саду ім. М.М.Гришка НАН України.

Дослідження летких компонентів проводили на базі Національного інституту виноградарства і вина “Магарач” під керівництвом Б.О.Виноградова за методикою [6]. Точну наважку (близько 2,0 г) висушеної та подрібненої сировини поміщали у віалу місткістю 20 мл, додавали внутрішній стандарт. В якості внутрішнього стандарту використовували тридекан. До проби додавали 10 мл води і відганяли леткі сполуки проби водяною парою протягом двох годин з використанням зворотного холодильника з повітряним охолодженням.

Хроматографічне дослідження здійснювали на хроматографі «Agilent Technologies 6890», обладнаним мас-спектрометричним детектором 5973 з капілярною колонкою DB-5 з внутрішнім діаметром 0.25 мм, завдовжки 30 м. Швидкість газу-носія (гелій) – 1,2 мл/хв. Температура нагрівача вводу проби

– 250 °С. Температуру термостату програмували від 50 °С до 320 °С зі швидкістю 4 град/хв.

Ідентифікацію компонентів виконували за мас-спектром і часом утримування компонента.

### Результати дослідження та їх обговорення

Хроματοграми, одержані в результаті хромато-мас-спектрометричного дослідження летких сполук плодів і листя маслинки багатоквіткової, представлені на рисунках 1 і 2. Якісний склад і кількісний вміст ідентифікованих сполук досліджуваних об'єктів наведено у таблиці.

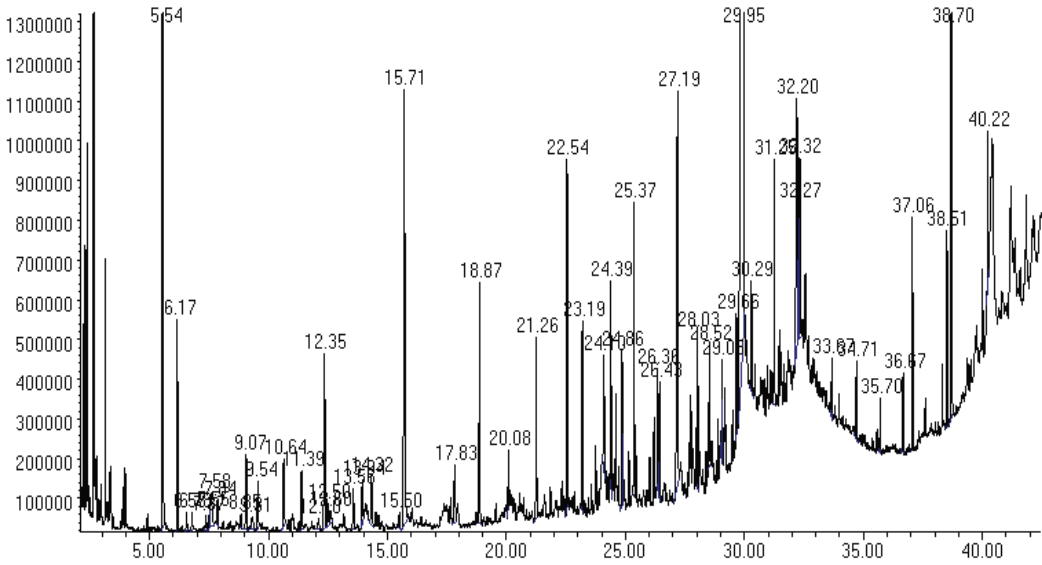


Рис. 1. Хроματοграма летких сполук плодів маслинки вузьколистої

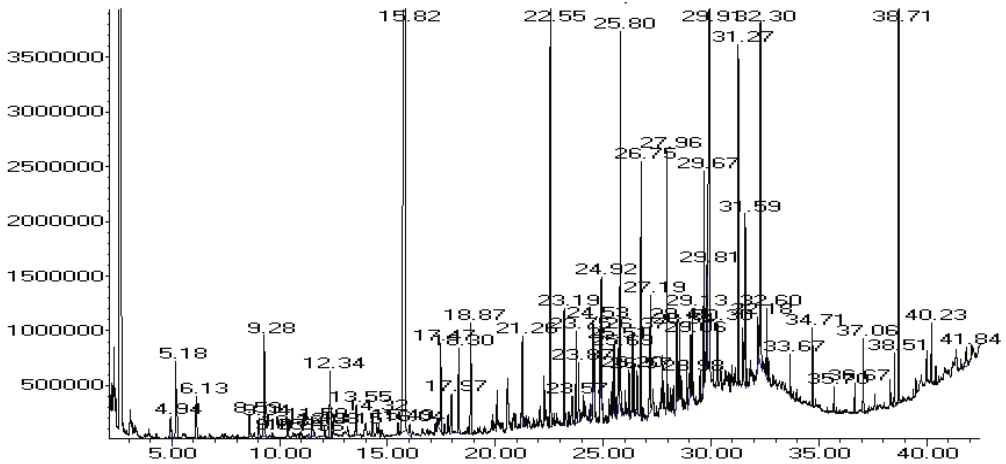


Рис. 2. Хроματοграма летких сполук листя маслинки багатоквіткової

## Т а б л и ц я

Хімічний склад летких речовин вегетативних органів маслинки багатоквіткової (мг/кг)

№ п/п	Назва компонента	Час утримання, хв	Вміст, мг/кг	
			Плоди	Листя
1	2	3	4	5
1	β-іонон	23,57	-	2,8
2	β-іонон-5,6-епоксид	23,74	-	6,1
3	Гексагідрофарнезиллацетон	27,96	-	13,3
4	Гексадекан	23,18	11,4	6,8
5	Гексакозан	35,7	3,5	1,6
6	Гептадекан	24,85	8,3	-
7	Гептакозан	36,67	4,9	1,8
8	Гептанова кислота	7,54	1,7	-
9	Геранілацетон	22,55	21,6	28,8
10	Декан	6,13	14,7	4,0
11	Деканаль	15,49	1,3	1,0
12	Ейкозан	29,05	4,5	3,3
13	Етиллінолеат	31,59	-	11,2
14	Кетозофорон	16,03	-	1,4
15	Лауринова кислота	24,1	8,4	-
16	Ліналоол	11,5	-	2,3
17	Лінолева кислота	32,32	16,1	-
18	Ліноленова кислота	32,29	-	27,0
19	Метилпальмітат	29,12	-	4,4
20	Метилтетрадекан	20,08	4,3	-
21	Міристинова кислота	27,19	37,5	10,9
22	Нонакозан	38,51	12,7	3,3
23	Нонаналь	12,08	1,2	0,8
24	Октадекан	26,36	6,2	4,1
25	Олеїнова кислота	32,17	27,7	3,6
26	Пальмітинова кислота	29,94	324,2	7,9
27	Пентадекан	21,25	13,3	4,9
28	Пентадеканова кислота	28,54	7,9	4,8
29	Пентакозан	34,7	4,9	4,6
30	Сквален	38,7	92,8	36,9
31	Стеаринова кислота	32,26	10,8	-
32	Тетрадекан	18,86	19,5	8,6
33	Тетрадеканаль	26,43	6,3	-
34	Тетракозан	33,67	3,8	2,4
35	<i>Транс</i> -2,4-гептадіеналь	10,37	-	0,8
36	<i>Транс</i> -2-гексеналь	5,17	-	8,5

37	<i>Транс</i> -ліналоол оксид	10,63	8,0	0,5
38	Трикозан	32,59	-	3,7
39	Тритріаконтан	41,84	-	3,1
40	Ундекан	9,04	6,7	1,9
41	Унтриаконтан	40,22	-	3,5
42	Фарнезилацетон	29,67	6,4	11,4
43	Фарнезан	14,31	-	2,2
44	Хенейкозан	30,29	7,7	5,1
45	Хризантенон	13,94	3,6	-
46	<i>Цис</i> -2,4-гептадієналь	9,65	-	0,6
47	<i>Цис</i> -2-гексеналь	4,93	-	2,2
48	<i>Цис</i> -ліналоол оксид	11,35	6,1	0,5

Примітка: “-” компонент відсутній.

В результаті проведеного дослідження у листі маслинки багатоквіткової ідентифіковано 40 компонентів, у плодах – 32 компоненти. Ідентифіковані компоненти представлені різними хімічними класами, зокрема вуглеводнями, спиртами, альдегідами, терпенами та жирними кислотами.

У складі летких компонентів плодів маслинки багатоквіткової домінують жирні кислоти, сумарний вміст яких становить 424,7 мг/кг. Вміст жирних кислот у листі маслинки багатоквіткової становить лише 49,4 мг/кг. Серед жирних кислот плодів маслинки 76 % припадає на пальмітинову кислоту. У листі маслинки домінує ліноленова кислота (55 % суми жирних кислот), яку в плодах маслинки не виявлено.

Значний вміст у плодах маслинки багатоквіткової припадає на насичені вуглеводні (106,9 мг/кг), у листі маслинки цей клас летких сполук домінує – 53,7 мг/кг.

У плодах і листі маслинки виявлено значний вміст сквалену – 92,8 мг/кг та 36,9 мг/кг відповідно. Відомо, що сквален належить до дуже важливих біологічно активних речовин. В організмі людини сквален активізує відновні процеси, що сприяють загоюванню виразок і пошкоджених тканин внутрішніх органів. Виявлено позитивний вплив сквалену на нормалізацію обміну холестерину, а також доведено, що він є протипухлинним засобом, зміцнює імунну систему, протидіє канцерогенним бактеріям, грибкам, вірусу герпесу [7].

Варто відмітити, що в листі маслинки багатоквіткової виявлено сполуки, які відсутні в плодах, зокрема ліналоол, фарнезан, гексагідрофарнезилацетон, ефіри жирних кислот – етиллінолеат та метилпальмітат, а також ліноленова кислота, що може використовуватись як хемотаксономічний маркер листя маслинки багатоквіткової.

## Висновки

1. Вперше проведено аналіз летких сполук плодів і листя маслинки багатоквіткової з використанням методу хромато-мас-спектрометрії.

2. У листі маслинки багатоквіткової ідентифіковано 40 речовин, у плодах – 32 речовини.

3. У складі летких компонентів плодів і листя маслинки багатоквіткової домінують жирні кислоти, насичені вуглеводні та сквален.

4. Сумарний вміст жирних кислот у плодах маслинки багатоквіткової становить 424,7 мг/кг, серед яких 76 % припадає на пальмітинову кислоту. У листі маслинки

домінує ліноленова кислота (55% суми жирних кислот), яку в плодах маслинки не виявлено.

5. Вміст сквалену у плодах і листі маслинки багатоквіткової становить 92,8 мг/кг та 36,9 мг/кг відповідно.

1. Коновалова О.Ю., Стажила Є.М., Колядич О.П. Дослідження нагромадження біологічно активних речовин в листі маслинки вузьколистої *Elaeagnus angustifolia* L. // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П.Л. Шупика. – К., 2011. – 736 с.

2. Коновалова О.Ю., Стажила Є.М., Лебеда А.П. Дослідження амінокислотного складу листя рослин родини маслинкові (*Elaeagnaceae* Juss.) // Фітотерапія. Часопис. – 2010. – №2. – С. 60–64.

3. Лушина В.І. Родина маслинкові у медицині та в інших галузях діяльності людини // Фітотерапія. Часопис. – 2004. – №3. – С. 49–63.

4. Олешко В.В. Використання видів дендрофлори Волині у садівництві // Наук. вісник Ужгород. ун-ту. (Сер. Біол.). – 2008. – Вип. – 22. – С. 21–26.

5. Стажила Є.М., Коновалова О.Ю. Дослідження накопичення флавоноїдів у листі гумі *Elaeagnus multiflora* Thunb. // Мат. IV Нац. конгрес. Людина та ліки. – К., 2011. – С. 114–115.

6. Черногород Л.Б., Виноградов Б.А. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразанол // Растительные ресурсы. – Санкт-Петербург. – 2006. – Т.42. – Вып. 2. – С. 61–68.

7. Newmark H.I. Squalene, olive oil and cancer risk: a review and hypothesis. // *Cancer Epidem. Biomark. Prevent.* – 1997. – N6. – P. 1101–1103.

Надійшла до редакції 12.01.2012.

Е.Н.Гергель, Т.В.Джан, Е.Ю.Коновалова, Е.А.Васюк

#### ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ ПЛОДОВ И ЛИСТЬЕВ ЛОХА МНОГОЦВЕТКОВОГО (*ELAEAGNUS MULTIFLORA* L.)

**Ключевые слова:** лох многоцветковый, хромато-мас-спектрометрический метод, летучие вещества, углеводороды, жирные кислоты, производные терпенов

В статье приведены результаты исследования летучих веществ плодов и листьев лоха многоцветкового хромато-мас-спектрометрическим методом. В листьях лоха многоцветкового идентифицированы 40 веществ, в плодах – 32 вещества. В составе летучих компонентов плодов и листьев лоха многоцветкового доминируют жирные кислоты, насыщенные углеводороды и сквален. Суммарное содержание жирных кислот в плодах лоха составляет 424,7 мг/кг, среди которых 76 % приходится на пальмитиновую кислоту. В листьях лоха доминирует линоленовая кислота (55 % суммы жирных кислот), которая в плодах лоха не обнаружена. Содержание сквалена в плодах и листьях лоха многоцветкового составляет 92,8 мг/кг и 36,9 мг/кг, соответственно.

GAS CHROMATOGRAPHY–MASS SPECTROMETRY RESEARCH  
OF CHERRY ELAEAGNUS (*ELAEAGNUS MULTIFLORA* L.) FRUITS  
AND LEAVES VOLATILES COMPOUNDS

**Key words:** cherry elaeagnus, gas chromatography–mass spectrometry research, volatiles compounds, hydrocarbons, fatty acids, derivates of terpens

S U M M A R Y

In article are brought results of the research of cherry elaeagnus (*Elaeagnus multiflora* L.) fruits and leaves volatiles compounds by gas chromatography–mass spectrometry. In the leaves of cherry elaeagnus identified 40 substances and in fruits – 32 substances. In the volatile compounds of cherry elaeagnus fruits and leaves dominated fatty acids, hydrocarbons and squalene. The total content of fatty acids in cherry elaeagnus fruits is 424.7 mg / kg, of which 76% falls on palmitic acid. In a cherry elaeagnus leaves dominates linolenic acid (55% of fatty acids), which in cherry elaeagnus fruit not detected. Squalene content of 92.8 mg / kg and 36.9 mg / kg in cherry elaeagnus fruit and leaves, respectively.