

## ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД *MIRABILIS JALAPA L.*

Саррай Дургхам Халід Абед, Горяча Л. М.,  
Журавель І. О.

Національний фармацевтичний університет, м.  
Харків, Україна

Мірабіліс ялапа (*Mirabilis jalapa L.*) відноситься до роду Мірабіліс (*Mirabilis L.*) родини Ніктагінові (*Nyctaginaceae*). Рід налічує близько 60 видів, поширених переважно у тропічних та помірних регіонах. Багато видів мірабілісу є декоративними та культивуються у багатьох країнах світу [1]. Мірабіліс ялапа здавна використовується у традиційній медицині різних країн світу. Листя рослини відомо своїми протизапальними, антибактеріальними, протигрибковими, спазмолітичними та знеболювальними властивостями, корені – сечогінними, послаблювальними та репаративними, стебла – тонізуючими властивостями [2-4]. У складі мірабілісу ялапа виявлено фенольні сполуки (флавоноїди, антоціани, ротеноїди, гідроксикоричні кислоти, кумарини), беталаїни, амінокислоти, ефірну олію, макро- та мікроелементи [5-7]. У літературі достатньо обмежені дані щодо жирних кислот мірабілісу ялапа. Відомо, що у складі жирних кислот олії з насіння мірабілісу переважала олеїнова кислота, вміст якої склав понад 55 %, також було ідентифіковано пальмітинову, ліноленову та лінолеву кислоти [5]. Жирні кислоти є складовими клітинних мембран, забезпечуючи їх пластичність, проникність та транспорт через мембрану [8-9].

Ненасичені С 18-20 жирні кислоти є попередниками простагландинів, тромбоксанів та лейкотриєнів, які проявляють широкий спектр фармакологічної дії, зокрема впливають на синтез гормонів, активність ферментів, агрегацію тромбоцитів, регулюють артеріальний тиск, роботу гладкої мускулатури тощо [8-10]. Поліненасичені жирні кислоти впливають на запальний каскад, зменшують окиснювальний стрес, нормалізують обмінні процеси в організмі, забезпечують захист серцево-судинної та нервової систем [8, 10, 11]. Поліненасичені жирні кислоти покращують стан хворих на деякі типи раку, зокрема підшлункової та молочної залози, товстого кишечника [11]. Прямий та опосередкований вплив на ріст мікроорганізмів визначено для жирних кислот за рахунок їх здатності дестабілізувати клітинні мембрани мікроорганізмів [12, 13].

Дефіцит поліненасичених жирних кислот, зокрема лінолевої, викликає надмірну втрату вологи епідермісом та розвиток деяких захворювань шкіри [11, 14]. Зазвичай у рослинах поширені жирні кислоти, які містять 16-18 атомів карбону, жирні кислоти, які

містять менше 14 та більше 22 атомів карбону, накопичуються у меншій кількості [15].

Вищенаведене свідчить, що жирні кислоти є перспективною групою біологічно активних речовин з багатовекторною фармакологічною активністю.

**Мета роботи** – вивчення жирнокислотного складу сировини мірабілісу ялапа.

### Матеріали та методи

Об'єктами дослідження було листя, стебла, плоди та корені мірабілісу ялапа, заготовлені у Харківській області (Україна) протягом 2019-2020 рр.

Вивчення жирних кислот проводили у ліпофільних фракціях сировини, які одержували вичерпною екстракцією гексаном. Метиллові естери карбонових кислот отримували за модифікованою методикою Пейскера. Метилування проводили сумішшю хлороформу з метанолом та кислотою сірчаною у співвідношенні 100:100:1. У скляні ампули відміряли 30-50 мкл ліпофільної фракції, приливали 2,5 мл метилуючої суміші, запаювали ампули та поміщали їх до термостату з температурою 105°C на 3 год. Після закінчення метилування ампули розкривали, вміст переносили в пробірку, додавали порошкоподібний цинку сульфат на кінчику скальпеля, приливали 2 мл води очищеної та 2 мл гексану для екстракції метилових естерів. Після ретельного збовтування і відстоювання, гексанову витяжку фільтрували і використовували для хроматографічного аналізу. Дослідження метилових естерів карбонових кислот проводили на газовому хроматографі «Селміхром-1» з полум'яно-іонізаційним детектором, газохроматографічною колонкою з нержавіючої сталі довжиною 2,5 м та внутрішнім діаметром 4 мм, наповненою нерухомою фазою – інертоном, який оброблений 10% діетиленглікольсукцинатом (DEGS).

На хроматографі встановлювали наступні параметри роботи: температура термостата колонок – 180°C, температура випарника – 230°C, температура детектора – 220°C, швидкість потоку газу носія (азот) – 30 см<sup>3</sup>/хв., об'єм проби 2 мм<sup>3</sup> розчину метилових естерів кислот у гексані. Ідентифікацію метилових естерів карбонових кислот проводили за часом утримування піків у порівнянні зі стандартною сумішшю. Розрахунок складу метилових естерів проводили методом внутрішньої нормалізації. Як референтні зразки використовували стандарти насичених та ненасичених метилових естерів карбонових кислот фірми «Sigma» [13].

### Результати та обговорення

Жирнокислотний склад ліпофільних фракцій листя, стебел та коренів мірабілісу ялапа визначали методом газової хроматографії, відповідні хроматограми наведено на рис. 1-4.

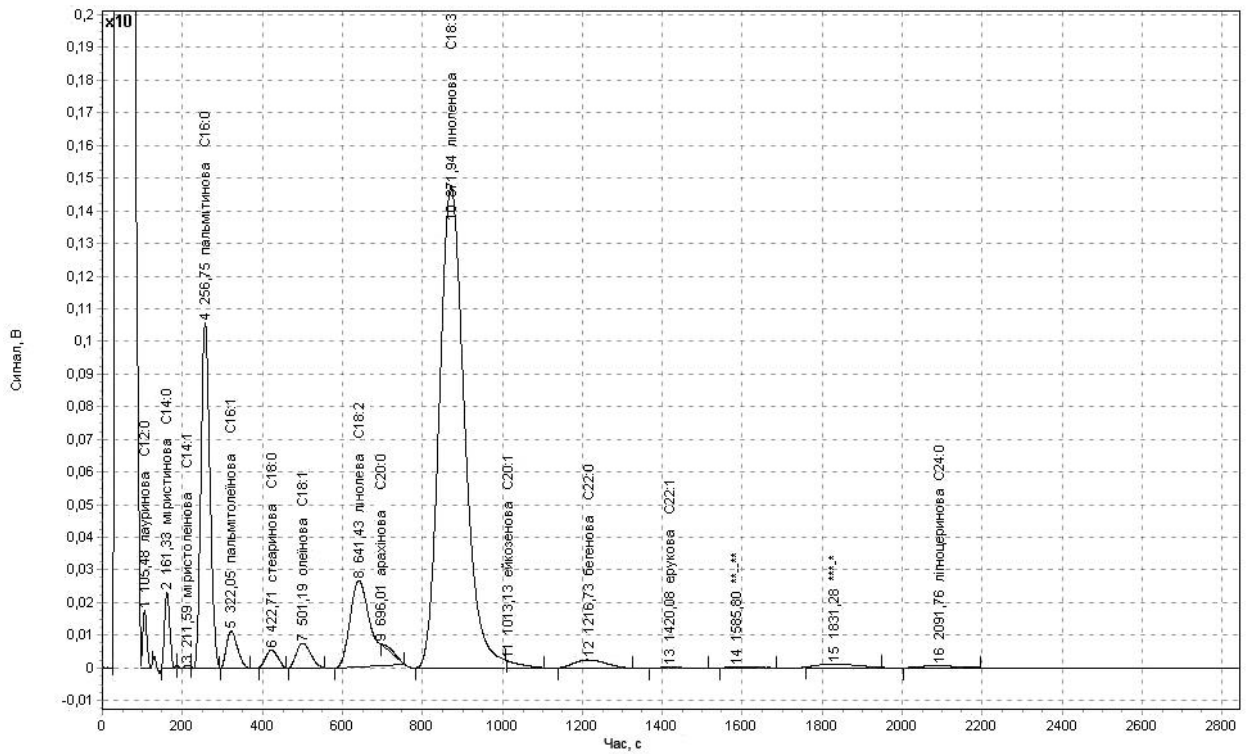


Рис. 1. ГХ-хроматограма жирних кислот у ліпофільній фракції листя мірабілісу ялапа

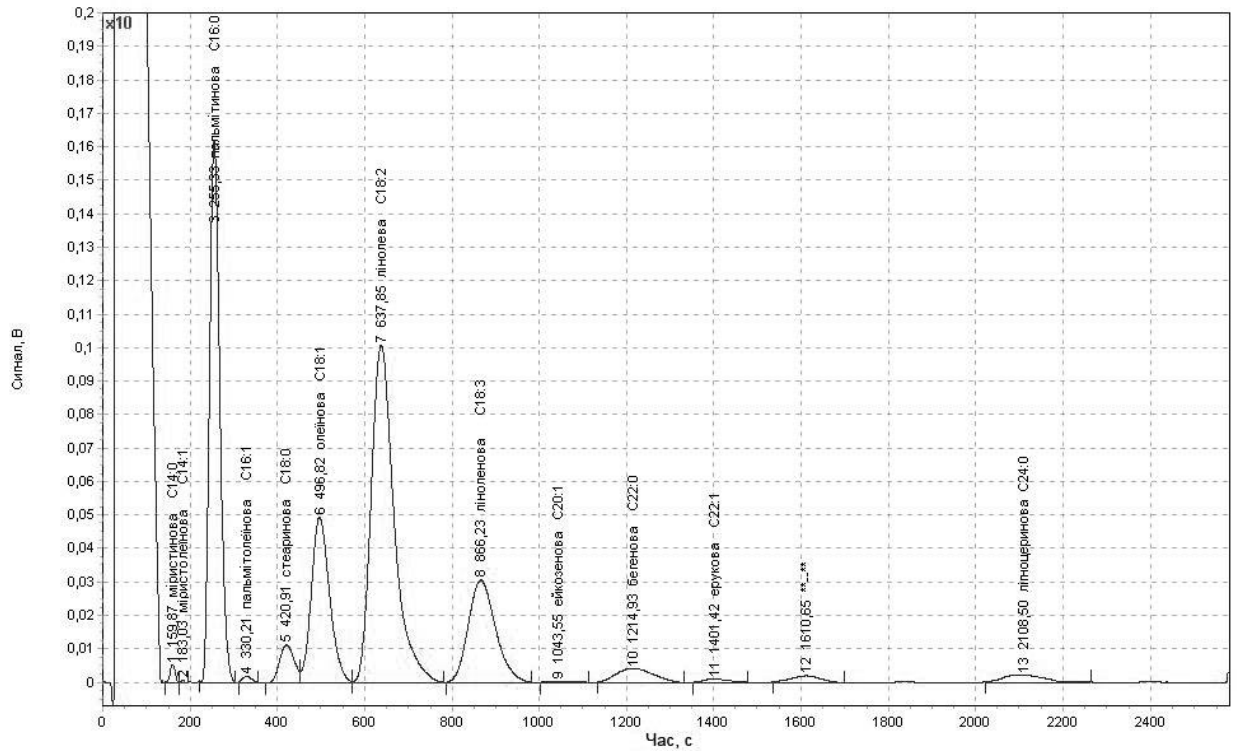


Рис. 2. ГХ-хроматограма жирних кислот у ліпофільній фракції стебел мірабілісу ялапа

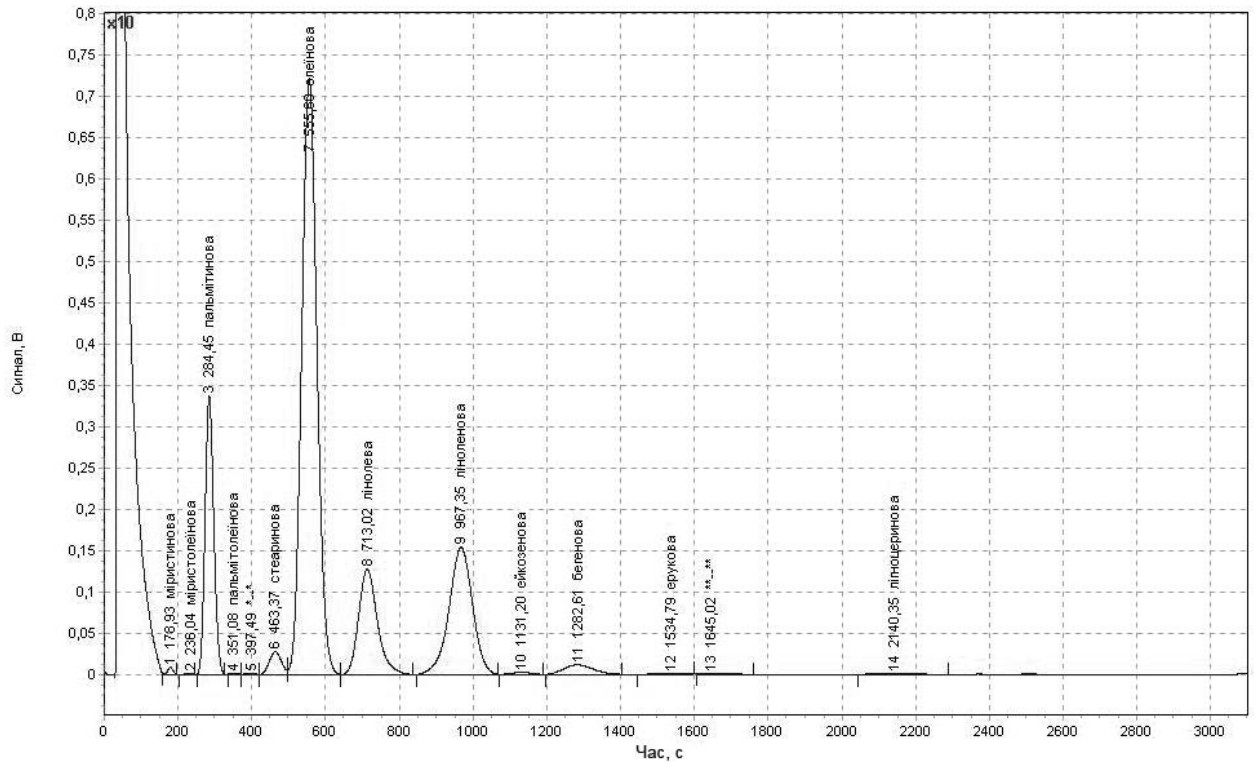


Рис. 3. ГХ-хроматограма жирних кислот у ліпофільній фракції плодів мірабілісу ялапа

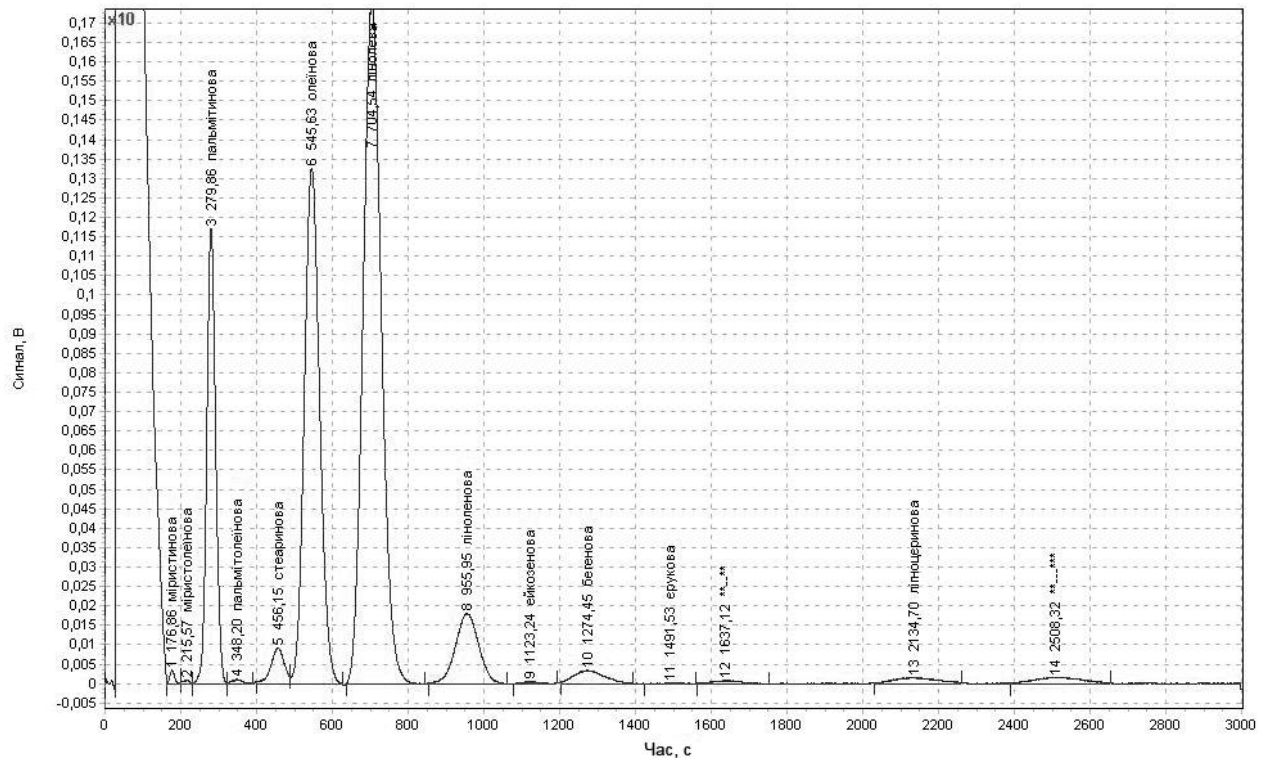


Рис. 4. ГХ-хроматограма жирних кислот у ліпофільній фракції коренів мірабілісу ялапа

Вміст жирних кислот у ліпофільних фракціях сировини мірабілісу наведено у табл. 1 та на рис. 5.

Таблиця 1. Компонентний склад жирних кислот ліпофільних фракцій сировини мірабілісу ялапа

Жирні кислоти	Загальна формула	Вміст метилових естерів жирних кислот, % від суми			
		Листя	Стебла	Плоди	Корені
Лауринова	(C 12:0)	1,22	-	-	-
Міристинова	(C 14:0)	2,13	0,43	0,20	0,23
Міристолеїнова	(C 14:1)	0,10	0,10	0,05	0,10
Пальмітинова	(C 16:0)	16,58	27,18	14,27	14,52
Пальмітолеїнова	(C 16:1)	2,18	0,29	0,07	0,15
Стеаринова	(C 18:0)	1,20	2,80	1,64	1,68
Олеїнова	(C 18:1)	1,95	14,50	53,18	28,48
Лінолева	(C 18:2)	8,85	35,60	11,15	45,05
Ліноленова	(C 18:3)	62,33	13,45	17,00	5,78
Арахінова	(C 20:0)	0,10	-	-	-
Ейкозенова	(C 20:1)	0,45	0,18	0,22	0,10
Бегенова	(C 22:0)	1,35	2,60	1,67	1,52
Ерукова	(C 22:1)	0,14	0,38	0,15	0,10
Лігноцеринова	(C 24:0)	0,47	1,55	0,20	1,00
Сума неідентифікованих жирних кислот		0,95	0,94	0,20	1,29
Усього		100,00	100,00	100,00	100,00

У ліпофільній фракції листя мірабілісу виявлено 16 жирних кислот, з яких ідентифіковано 14. По 12 жирних кислот було ідентифіковано у ліпофільних фракціях плодів, коренів та стебел рослини, по 2 кислоти залишилися

неідентифікованими у плодах та коренях, 1 кислота – у стеблах.

У результаті вивчення жирнокислотного складу сировини мірабілісу ялапа встановлено, що у ліпофільних фракціях усіх досліджуваних об'єктів переважали ненасичені жирні кислоти, вміст яких коливався від 64,50 % до 81,82 %.

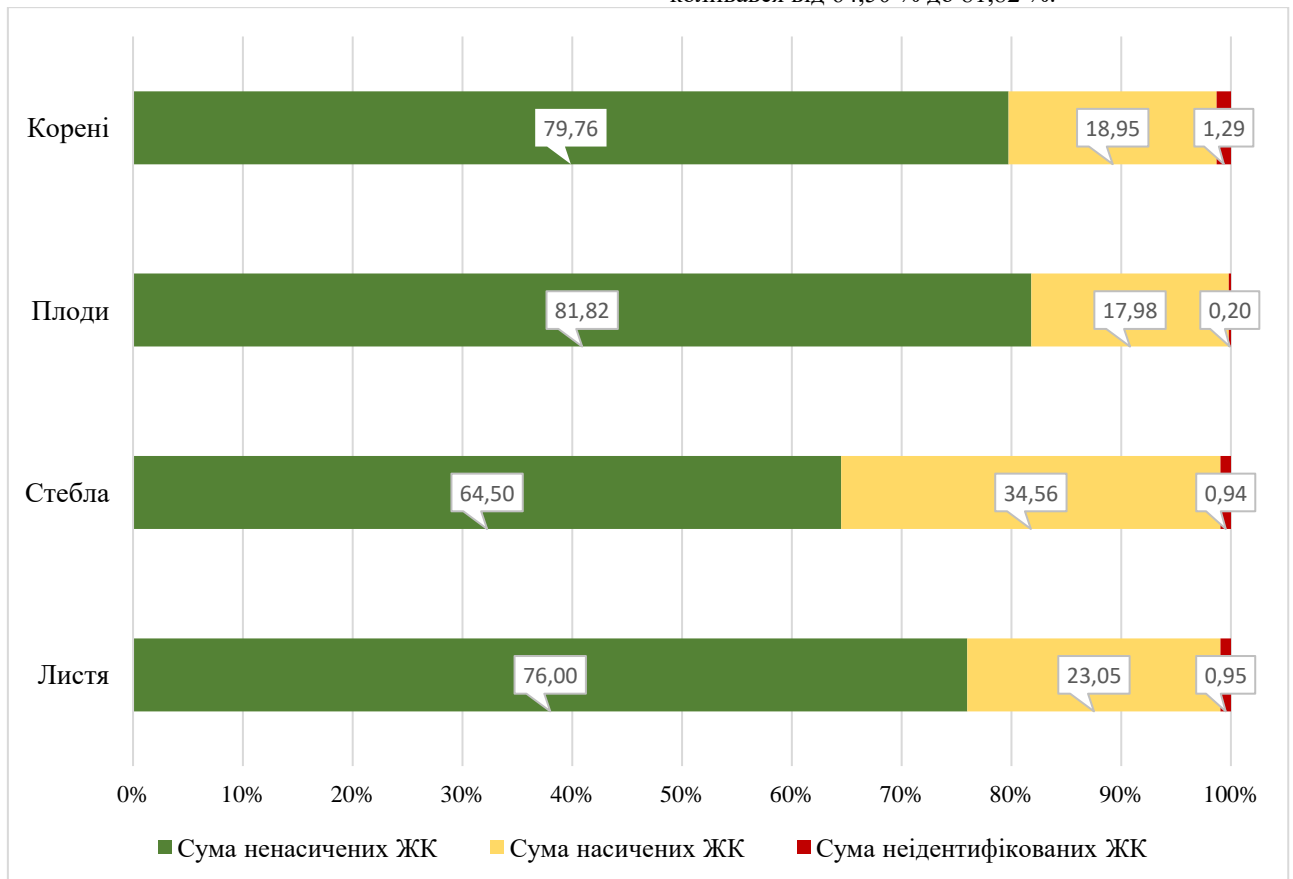


Рис. 5. Вміст ненасичених, насичених та неідентифікованих жирних кислот у ліпофільних фракціях сировини мірабілісу ялапа

Вміст насичених жирних кислот у стеблах мірабілісу склав 34,56 %, дещо менше у листі (23,05 %), найменше – у коренях (18,95 %) та плодах (17,98 %). Усі досліджувані види сировини мірабілісу ялапа з насичених жирних кислот накопичували у найбільшій кількості пальмітинову кислоту. Слід відзначити, що у ліпофільній фракції листя мірабілісу з 76,00 % ненасичених жирних кислот більша частина приходилася на ліноленову кислоту (62,33 %), вміст лінолевої кислоти склав 8,85 % від суми жирних кислот. У коренях та стеблах домінуючою жирною кислотою була лінолева кислота, вміст якої склав 45,05 % та 35,60 % відповідно. У ліпофільній фракції стебел визначено 27,18 % пальмітинової кислоти та приблизно в однаковій кількості олеїнову (14,50 %) та лінолеву (13,45 %) кислоти, у ліпофільній фракції коренів – 28,48 % олеїнової кислоти та 14,52 % пальмітинової кислоти. Плоди мірабілісу накопичували 53,18 % мононенасиченої олеїнової кислоти, тоді як вміст лінолевої та ліноленовий кислот був 11,15 % та 17,00 % від суми жирних кислот відповідно. Слід відзначити, що лауринова та арахідова кислоти були ідентифіковані тільки у листі мірабілісу, але їх вміст був незначним.

#### Висновки

Уперше вивчено методом газової хроматографії жирнокислотний склад листя, стебел, плодів та коренів мірабілісу, заготовлених в Україні.

За результатами проведеного дослідження встановлено, що усі об'єкти накопичували переважно ненасичені жирні кислоти, вміст яких коливався від 64,50 % до 81,82 %. У листі домінуючою була ліноленова кислота (62,33 %), у плодах – олеїнова кислота (53,18 %), у стеблах та коренях – лінолева кислота (35,60 % та 45,05 % відповідно). У всіх досліджуваних видах сировини серед насичених жирних кислот у найбільшій кількості визначено пальмітинову кислоту.

Одержані результати дають підставу прогнозувати протизапальні, антимікробні та антиоксидантні властивості лікарських рослинних засобів на основі сировини мірабілісу ялапа.

#### Fatty acids composition of *Mirabilis jalapa* L. Sarray Dhurgham Khalid Abed, Horiacha L. M., Zhuravel I. O.

**Introduction.** *Mirabilis jalapa* L. is a popular ornamental plant of the *Nyctaginaceae* family, which is widely cultivated in many countries around the world. *Mirabilis jalapa* L. has long been used in traditional medicine around the world as an anti-inflammatory, antibacterial, antifungal, antispasmodic, analgesic, diuretic, laxative and reparative agent. Data on the fatty acids of *Mirabilis jalapa* L. are rather limited in the literature, so it was important to study them. **Material & methods.** The objects of the study were the leaves, stems, fruits and roots of *Mirabilis jalapa* L., harvested in the Kharkiv region during 2019-2020. Studies of the composition of fatty acids were performed by gas chromatography.

**Results & discussion.** In the lipophilic fraction of *Mirabilis jalapa* L. leaves 14 fatty acids, stems, fruits and

roots – 12 fatty acids each were identified. Unsaturated fatty acids predominated in all subjects. Linolenic acid was dominant in the leaves of *Mirabilis jalapa* L., in the lipophilic fraction of which its content was 62.33 %. Roots and stems contained a significant amount of linoleic acid, the content of which was 45.05 % and 35.60 %, respectively. *Mirabilis jalapa* L. fruits accumulated a large amount (53.18 %) of oleic acid. Lauric and arachic acids were identified only in *Mirabilis jalapa* L. leaves, but their content was negligible. **Conclusion.** The fatty acid composition of *Mirabilis jalapa* L. leaves, stems, fruits and roots harvested in Ukraine was studied for the first time by gas chromatography. According to the results of the study, it was found that all objects accumulated mostly unsaturated fatty acids, the content of which ranged from 64.50 % to 81.82 %. Linolenic acid was dominant in the leaf (62.33 %), oleic acid (53.18 %) in fruits, and linoleic acid in stems and roots (35.60 % and 45.05 %, respectively). In all investigated types of raw materials among saturated fatty acids in the greatest quantity palmitic acid is defined. The obtained results can be used to predict the anti-inflammatory, antimicrobial and antioxidant properties of herbal medicines based on the raw material of *Mirabilis jalapa* L.

Keywords: *Mirabilis jalapa*, Fatty acids

#### References:

1. Liya F. I., Yasmin Mt. F., Chowdhury N. S., Charu T. K., Fatema I. B. *Mirabilis jalapa*: A review of ethno and pharmacological activities // *Advancement in Medicinal Plant Research*. 2021. Vol. 9 (1). P. 1-10. URL: <http://www.netjournals.org/pdf/AMPR/2021/1/20-041.pdf>
2. Alshamma D. A., Zalzal M. H., Jaafar N. S., Hamad M. N. Preliminary phytochemical screening with evaluation of antioxidant activity of *Mirabilis jalapa* leaves cultivated in Iraq // *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2021. Vol. 13, Is. 1. P. 5464-5469.
3. Zant M. K. V. Review of the economic and ethnobotany of the family Nyctaginaceae // *Atlas Journal of Biology*. 2016. P. 249-266.
4. Singh M., Akash, Mittal S. K., Kalia A. N. *Mirabilis Jalapa* – A Review // *International Journal of Pharmaceutical, Medical and Applied Sciences*. 2012. Vol. 1, Is. 3. P. 22-43.
5. Al-Snafi A. E., Talab T. A., Jabbar W. M., Alqahtani A. M. Chemical constituents and pharmacological activities of *Mirabilis jalapa* - A review // *International Journal of Biological and Pharmaceutical Sciences Archive*. 2021. Vol. 01 (02). P. 034-045.
6. Levin R. A., Raguso R. A., McDade L. A. Fragrance chemistry and pollinator affinities in Nyctaginaceae // *Phytochemistry*. 2001. Vol. 58. P. 429-440.
7. Sarray D. K. A., Horiacha L., Zhuravel I., Fedosov A. HPLC study of phenolic compounds in *Mirabilis jalapa* raw material // *Pharmacia*. 2020. Vol. 67 (3). P. 145-152.
8. Nagy K., Tiuca I.-D. Importance of fatty acids in physiopathology of human body. URL: <https://www.intechopen.com/chapters/54169>
9. Johnson M., Bradford C. Omega-3, Omega-6 and Omega-9 fatty acids: implications for cardiovascular and other diseases // *J Glycomics Lipidomics*. 2014. № 4 (4).

URL: <https://www.longdom.org/open-access/omega-omega-and-omega-fatty-acids-implications-for-cardiovascular-and-other-diseases-2153-0637.1000123.pdf>

10. Budniak L., Slobodianiuk L., Marchyshyn S., Kostyshyn L., Horoshko O. Determination of composition of fatty acids in *Saponaria officinalis* L. // ScienceRise: Pharmaceutical Science. 2021. № 1 (29). P. 25-30.

11. Tvrzicka E., Kremmyda L.-S., Stankova B., Zak A. Fatty acids as biocompounds: their role in human metabolism, health and disease – A review. Part 2: Fatty acid physiological roles and applications in human health and disease // Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2011. № 155 (3). P. 195-218.

12. McGaw L. J., Jäger A. K., Staden van J. Antibacterial effects of fatty acids and related compounds from plants // South African Journal of Botany. 2002. № 68. P. 417-423.

13. Pietkova I. B., Unhurian L. M., Horiacha L. M., Kyslychenko V. S., Zhuravel I. O., Kuznietsova V. Yu., Panasenko O. I. Composition of fatty acids in *Centaurea cyanus* (L.) // Česká a slovenská farmacie. 2020. № 69 (4). P. 194-197.

14. Ziboh V. A., Cho Y., Mani I., Xi S. Biological significance of essential fatty acids/prostanoids/lipoxygenase-derived monohydroxy fatty acids in the skin // Archives of Pharmacal Research. 2002. Vol. 25. P. 747-758.

15. Tvrzicka E., Kremmyda L.-S., Stankova B., Zak A. Fatty acids as biocompounds: their role in human metabolism, health and disease – A review. Part 1: Classification, dietary sources and biological functions // Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2011. № 155 (2). P. 117-130.