



УДК 615.322+582.795

DOI <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2021.4.12706>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ТРАВИ МИКОЛАЙЧИКІВ ПЛОСКИХ

К. В. Гнатоїко, А. Р. Грицик

Івано-Франківський національний медичний університет

[dowbeniuk@ukr.net](mailto:dowbeniuk@ukr.net)

### ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції / Received:  
07.12.2021

Після доопрацювання / Revised:  
16.12.2021

Прийнято до друку / Accepted:  
20.12.2021

### Ключові слова:

миколайчики плоскі;  
жирні кислоти;  
газова хроматографія;  
лікарські рослини.

### АНОТАЦІЯ

**Мета роботи.** Вивчити якісний і кількісний вміст жирних кислот у траві миколайчиків плоских (*Eryngium planum* L.).

**Матеріали і методи.** Об'єкт дослідження – трава миколайчиків плоских, заготовлена в с. Підлужжя Тисменицького району Івано-Франківської області в 2021 р. Якісний і кількісний вміст жирних кислот визначали методом газової хромато-мас-спектрометрії на приладі Agilent 6890N/5973inert (Agilent technologies, USA).

**Результати й обговорення.** У траві миколайчиків плоских виявили та ідентифікували 7 жирних кислот (2 ненасичені та 5 насичених). Кількісно переважають  $\alpha$ -ліноленова, олеїнова та пентадеканова кислоти (37,6 %, 29,5 % та 22,1 % відповідно). Також було виявлено стеаринову, бегенову, трикозанову, лігноцеринову кислоти, загальна сума яких складає 10,8 %.

**Висновки.** В ході дослідження було встановлено якісний склад та кількісний вміст жирних кислот у траві миколайчиків плоских. Загалом ідентифіковано 7 жирних кислот, серед яких значно переважають  $\alpha$ -ліноленова, олеїнова та пентадеканова кислоти.

**Вступ.** Миколайчики плоскі (*Eryngium planum* L.) – багаторічна рослина роду Миколайчики (*Eryngium*) підродини – *Saniculoideae* родини Селерові (Зонтичні) – *Ariaceae* (*Umbelliferae*) [1].

Згідно із базою даних «The Plant List» рід Миколайчики включає більше ніж 250 представників, які поширені в помірному кліматичному поясі Північної та Південної півкуль. Більшість видів є дикорослими, проте в деяких місцевостях їх успішно культивують [2, 3]. Миколайчики плоскі є найпоширенішим дикорослим видом на території України [4].

Багато видів даного роду є харчовими та декоративними рослинами, деякі види застосовують у народній медицині [5]. Надземні та підземні органи миколайчиків плоских вміщують велику кількість біологічно активних речовин, зокрема ефірної олії. Основ-

ними компонентами листків та стебла є моноциклічні монотерпени (лімонен,  $\alpha$ -,  $\beta$ -пінен) та секвітерпени. Ефірна олія коренів здебільшого вміщує (Z)-фалькаринол та 2,3,4-триметилбензальдегід [6]. Трава миколайчиків плоских вміщує такі флавоноїди, як рутин, кемпферол, ізокверцетин, лютеолін, апігенін [7]; листя вміщує такі вуглеводи, як фруктоза, глюкоза і сахароза; органічні кислоти: яблучна, лимонна, малінова, гліколева та щавлева; тритерпеноїди: ерингіумгенін А, А<sub>1</sub>, В, F, G, Н, ерингіол В; фенолкарбонові кислоти та їх похідні: хлорогенова та розмаринова; флавоноїди: кверцетин, кемпферол, 3,7-дирамнозид кемпферолу [8, 9].

Різноманітний хімічний склад видів роду Миколайчики зумовлює широкий спектр їх фармакологічної активності. Зокрема, Monika Derda та інші науковці

Познанського медичного університету дослідили амебіцидну активність миколайчиків плоских проти *Acanthamoeba castellanii* [10].

Миколайчики плоскі використовують при лікуванні запальних стоматологічних захворювань, таких як пародонтит, карієс і зубний біль [11].

Науковцями зі спілки познанських університетів у 2015 році було доведено вплив миколайчиків плоских на поліпшення довгострокової пам'яті на моделі скополамінового розладу пам'яті [12].

Завдяки синергічному ефекту урсолової кислоти, рутини, хлорогенової та розмаринової кислот, проявляється фармакологічний потенціал для лікування запалення та діабету. Екстракти миколайчиків плоских демонструють інгібування ферментів до лікування цукрового діабету 2 типу [7].

**Матеріали і методи.** Наважку рослинної сировини (0,1–0,2 г) розтертої до порошкоподібного стану поміщали в скляну віалу та здійснювали метилювання за допомогою розчину натрію метилату в метанолі 2 моль/л. Як внутрішній стандарт використовували розчин тридекану. Суміш ретельно перемішували та поміщали на ультразвукову баню при температурі 80 °С. Метилювання жирних кислот проводили впродовж 2 годин. Отримані метилові ефіри жирних кислот екстрагували гексаном.

Хроматографічне розділення проводили на газовій хромато-мас-спектрометричній системі Agilent 6890N/5973inert (Agilent technologies, USA), колонка капілярна HP-5ms (30m×0,25mm×0,25µm, 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 (38–400 m/z). Швидкість потоку газу-носія че-

рез колонку – 1,0 мл/хв. Ідентифікацію метилових ефірів жирних кислот здійснювали за часом утримання піків порівняно зі стандартною сумішшю. Розрахунок складу метилових ефірів проводили методом внутрішньої нормалізації за загальноприйнятною методикою.

**Результати й обговорення.** Результати дослідження методом газової хроматографії якісного складу і кількісного вмісту жирних кислот у траві миколайчиків плоских наведено в таблиці і на рисунку.

У траві миколайчиків плоских визначено 24 жирні кислоти, 7 з яких ідентифіковано (2 ненасичені та 5 насичених). Загальний вміст суми жирних кислот – 14 477,4 мкг/г. Серед усіх жирних кислот найбільшу концентрацію визначено для α-ліноленової кислоти (37,6 %), олеїнової кислоти (29,5 %) та пентадеканової кислоти (22,1 %). Також у траві миколайчиків плоских було виявлено стеаринову, бегенову, трикозанову, лігноцеринову, гептадеканову та гептакозанову кислоти, загальна сума яких складає 10,8 % від усіх ідентифікованих жирних кислот.

α-ліноленова кислота належить до незамінних жирних кислот, які повинні надходити з їжею для нормальної життєдіяльності організму людини, і належать до класу омега-3-ненасичених жирних кислот. α-ліноленова кислота знижує ризик серцево-судинних захворювань, пов'язаних з аритміями, тромбозом, підвищеним рівнем тригліцеридів, атеросклерозом, високим рівнем артеріального тиску та ін. Недостатня кількість α-ліноленової кислоти може спровокувати патологічні стани різних органів чи систем людського організму [13].

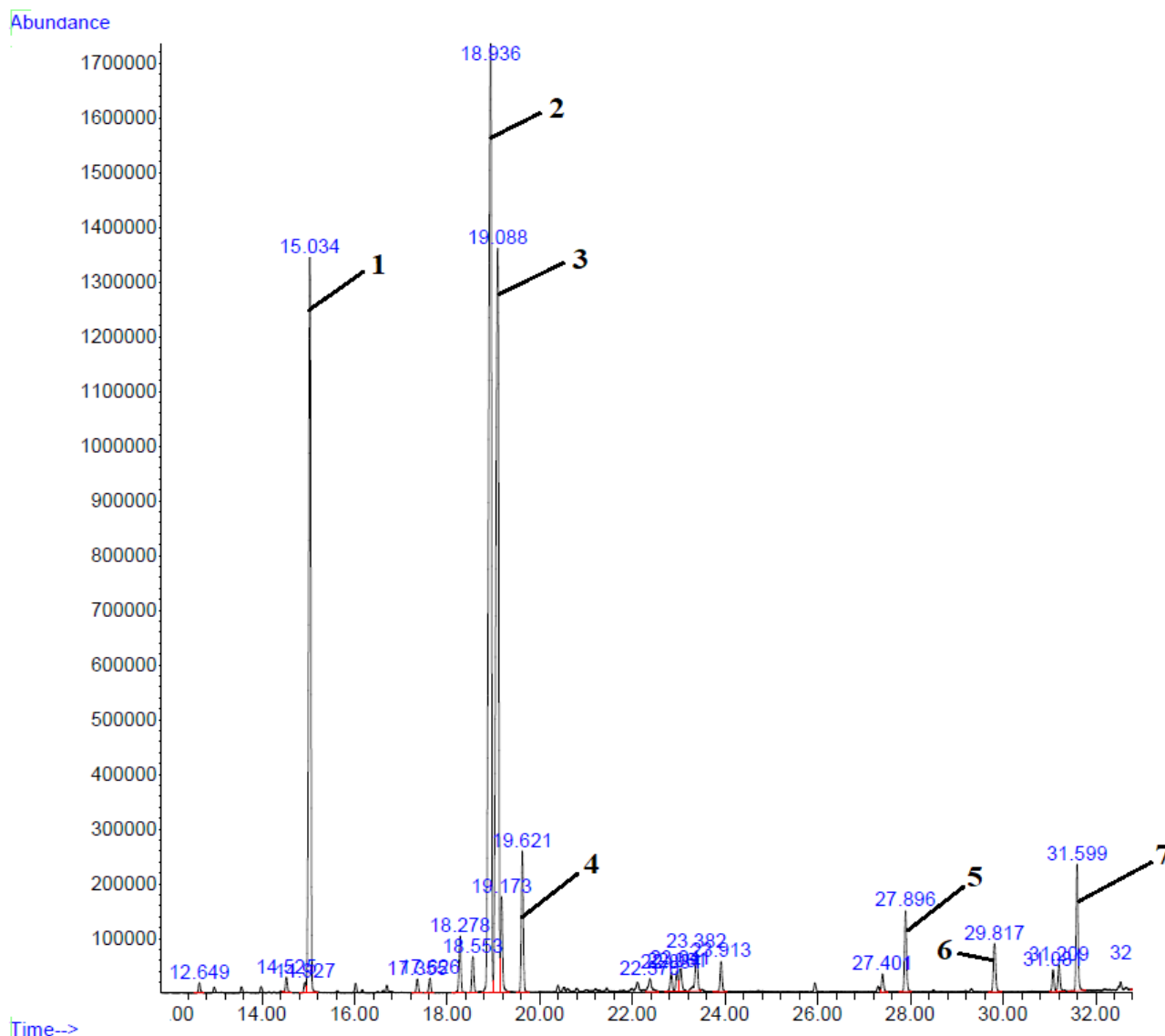
Олеїнова кислота, також відома як омега-9-ненасичена жирна кислота, здатна знижувати рівень холестерину в крові та перешкоджати осіданню холестеринових бляшок на стінки судин, знижуючи таким чином ризик розвитку атеросклерозу [14].

### Таблиця

Якісний склад і кількісний вміст ідентифікованих жирних кислот у траві миколайчиків плоских

№ з/п	Назва жирної кислоти	Хімічна формула	Час утримання	Вміст	
				мкг/г	%*
1	Пентадеканова	$C_{17}H_{34}O_2$	15,03	3 206,4	22,1
2	α-ліноленова	$C_{18}H_{32}O_2$	18,93	5 441,0	37,6
3	Олеїнова	$C_{18}H_{34}O_2$	19,08	4 276,7	29,5
4	Стеаринова	$C_{18}H_{36}O_2$	19,62	536,5	3,7
5	Бегенова	$C_{22}H_{44}O_2$	27,89	315,4	2,3
6	Трикозанова	$C_{23}H_{46}O_2$	29,81	222,8	1,5
7	Лігноцеринова	$C_{24}H_{48}O_2$	31,59	478,6	3,3
	Загальний вміст			14 477,4	

Примітка. \* – відносно загальної кількості ідентифікованих жирних кислот.



**Рис.** Хроматограма метилових естерів жирних кислот у траві миколайчиків плоских: 1 – пентадеканова кислота, 2 –  $\alpha$ -ліноленова кислота, 3 – олеїнова кислота, 4 – стеаринова кислота, 5 – бегенова кислота, 6 – трикозанова кислота, 7 – лігноцеринова кислота.

Таким чином у траві миколайчиків плоских визначено комплекс насичених та ненасичених жирних кислот, серед яких є незамінні поліненасичені кислоти, які відіграють важливу роль в біологічних процесах організму.

**Висновки.** В траві миколайчиків плоских ідентифіковано 7 жирних кислот загальним вмістом

14 477,4 мкг/г, серед яких домінували за кількістю  $\alpha$ -ліноленова, олеїнова та пентадеканова кислоти.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

**Conflicts of interest:** authors have no conflict of interest to declare.

RESEARCH OF FATTY ACID COMPOSITION OF HERB *ERYNGIUM PLANUM* L.

K. V. Gnatoiko, A. R. Grytskyk

Ivano-Frankivsk National Medical University

dowbeniuk@ukr.net

**The aim of the work.** To study the qualitative and quantitative content of fatty acids in the herb of *Eryngium planum* L.**Materials and Methods.** The object of research is the herb of *Eryngium planum* L., harvested in the summer of 2021 in the village of Pidluzhye, Tysmenytsia district, Ivano-Frankivsk region. Qualitative and quantitative content of fatty acids was determined by gas chromatography with mass spectrometry on a Agilent 6890N/5973 inert chromatograph (Agilent technologies, USA).**Results and Discussion.** 7 fatty acids (2 unsaturated and 5 saturated) were found and identified in the herb of *Eryngium planum* L. Quantitatively predominant alpha-linolenic, oleic and pentadecanoic acids (37.6 %, 29.5 % and 22.1 % respectively). Stearic, behenic, tricosanic, lignoceric acids were also detected, the total amount of which is 10.8 %.**Conclusions.** The qualitative composition and quantitative content of fatty acids in the herb of *Eryngium planum* L. were determined during the study. A total of 7 fatty acids were identified, of which alpha-linolenic, oleic and pentadecanoic acids are predominating.**Key words:** eryngium planum; fatty acids; gas chromatography; medicinal plants.

## Перелік бібліографічних посилань

1. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2016. Vol. 181, No. 1. P. 1–20. URL: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
2. Royal Botanic Gardens, Kew and Missouri Botanical Garden. The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/>
3. Ievina B., Rostoks N., Syed N. Genetic diversity and structure of Northern populations of the declining coastal plant *Eryngium maritimum*. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences. 2019. Vol. 73, No. 5. P. 446–454. URL: <https://doi.org/10.2478/prolas-2019-0008>
4. Манюк В. В. Родина селерових (Ариaceae) у флорі Орільського національного природного парку. *Вісник Дніпропетровського університету. Геологія, географія*. 2016. Т. 24, № 1. С. 54. URL: <https://doi.org/10.15421/111609>
5. Alnajja H., Alkoot H., Alhussaini M. Popularity of herbal medicine. *The Medical Journal of Cairo University*. 2021. Vol. 89, No. 6. P. 935–943. URL: <https://doi.org/10.21608/mjcu.2021.184520>
6. Essential Oil Composition of the different parts and in vitro shoot culture of *Eryngium planum* L. B. Thiem, M. Kikowska, A. Kurowska, D. Kalemba. *Molecules*. 2011. Vol. 16, No. 8. P. 7115–7124. URL: <https://doi.org/10.3390/molecules16087115>
7. Chemical and bioactivity evaluation of *Eryngium planum* and *Cnicus benedictus* polyphenolic-rich extracts. G. Paun, E. Neagu, V. Moroeanu et al. *BioMed Research International*. 2019. Vol. 2019. P. 1–10. URL: <https://doi.org/10.1155/2019/3692605>
8. Щербаківа А., Коновалов Д. Изучение полисахаридного комплекса в корнях некоторых видов синеголовника, интродуцированных в условиях предкавказья. *Сборник научных трудов ГНБС*. 2018. Т. 146, № 1. С. 214–218. URL: <https://doi.org/10.25684>
9. Conea S., Vlase L., Chirila I. Comparative study on the polyphenols and pectin of three *Eryngium* species and their antimicrobial activity. *Cellulose Chemistry and Technology*. 2016. Vol. 50, No. 3–4. P. 473–481.
10. Derda M., Thiem B., Budzianowski J. The evaluation of the amebicidal activity of *Eryngium planum* extracts. *Acta Poloniae Pharmaceutica*. 2013. Vol. 70, No. 6. P. 1027–1034.
11. Effects of *Eryngium planum* and *Eryngium campestre* extracts on ligatureinduced rat periodontitis article. S. Conea, A. Pârva, M. Taulescu, L. Vlase. *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*. 2015. Vol. 1, No. 10. P. 693–704.
12. Improvement in long-term memory following chronic administration of *Eryngium planum* root extract in scopolamine model: Behavioral and molecular study. M. Ozarowski, B. Thiem, P. L. Mikolajczak, A. Piasiecka. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2015. Vol. 2015. P. 1–13. URL: <https://doi.org/10.1155/2015/145140>
13. Naghshi S. Dietary intake and biomarkers of alpha linolenic acid and risk of all cause, cardiovascular, and cancer mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *BMJ*. 2021. Vol. 375, No. 2213. P. 1–19. URL: <https://doi.org/10.1136/bmj.n2213>
14. Karacor K., Cam M. Effects of oleic acid. *Medical science and Discovery*. 2015. Vol. 2, No. 1. P. 125–132. URL: <https://doi.org/10.36472/msd.v2i1.53>

## References

1. Chase M, Christenhusz M, Fay M, Byng J Judd, W, Soltis D, Mabberley D. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2016; 181(1): 1-20. Available from: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
2. Royal Botanic Gardens, Kew and Missouri Botanical Garden. The Plant List. Available from: <http://www.theplantlist.org/>
3. Ievina B, Rostoks N, Syed N. Genetic diversity and structure of Northern populations of the declining coastal plant *Eryngium maritimum*. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences Section B Natural Exact and Applied Sciences*. 2019; 73(5): 11-19. Available from: <https://doi.org/10.2478/prolas-2019-0008>
4. Manyuk VV. [Celery family (Apiaceae) in the flora of the Oryol National Nature Park]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Heolohiia, heohrafiia*. 2016; 24(1): 54. Available from: <https://doi.org/10.15421/111609>
5. Alnajja H, Alkoot H, Alhussaini M. Popularity of herbal medicine. *The Medical Journal of Cairo University*. 2021;89(6): 935-43. Available from: <https://doi.org/10.21608/mjcu.2021.184520>
6. Thiem B, Kikowska M, Kurowska A, Kalemba D. Essential oil composition of the different parts and in vitro shoot culture of *Eryngium planum* L. *Molecules*. 2011;16(8): 7115-24. Available from: <https://doi.org/10.3390/molecules16087115>
7. Paun G, Neagu E, Moroeanu V, Albu C, Savin S, Lucian Radu G. Chemical and Bioactivity Evaluation of *Eryngium planum* and *Cnicus benedictus* Polyphenolic-Rich Extracts. *BioMed Research International*. 2019;3: 1-10. Available from: <https://doi.org/10.1155/2019/3692605>
8. Shcherbakova A, Konovalov D. [Study of the polysaccharide complex in the roots of some eryngium species introduced in Ciscaucasia]. *Collection of scientific works of GNBS*. 2018;146(1): 214-8. Available from: <https://doi.org/10.25684>. Russian.
9. Conea S, Vlase L, Chirila I. Comparative study on the polyphenols and pectin of three *Eryngium* species and their antimicrobial activity. *Cellulose Chemistry and Technology*. 2016;50(3-4): 473-81.
10. Derda M, Thiem B, Budzianowski J. The evaluation of the amebicidal activity of *Eryngium planum* extracts. *Acta Poloniae Pharmaceutica*. 2013;70(6): 1027-34.
11. Conea S, Pârvu A, Taulescu M, Vlase L. Effects of *Eryngium planum* and *Eryngium campestre* extracts on ligatureinduced rat periodontitis Article. *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*. 2015;(10): 693-704.
12. Ozarowski M, Thiem B, Mikolajczak PL, Piasecka A. Improvement in long-term memory following chronic administration of eryngium planum root extract in scopolamine model: Behavioral and Molecular Study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*; 2015: 1-13. Available from: <https://doi.org/10.1155/2015/145140>
13. Naghshi S. Dietary intake and biomarkers of alpha linolenic acid and risk of all cause, cardiovascular, and cancer mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *BMJ*. 2021;375(2213.): 1-19. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.n2213>
14. Karacor K, Cam M. Effects of oleic acid. *Medical Science and Discovery*. 2015;2(1): 125-132. Available from: <https://doi.org/10.36472/msd.v2i1.53>

## Відомості про авторів

**Грицик А. Р.** – д. фармацевт. наук, професор, завідувач кафедри фармацевтичного управління, технології ліків та фармакогнозії Івано-Франківського національного медичного університету, Івано-Франківськ, Україна. E-mail: grycyk@ukr.net, ORCID: 0000-0001-7335-887X

**Гнатойко К. В.** – аспірант кафедри фармацевтичного управління, технології ліків та фармакогнозії Івано-Франківського національного медичного університету, Івано-Франківськ, Україна. E-mail: dowbeniuk@ukr.net, ORCID: 0000-0002-4308-5134

## Information about the authors

**Grytsyk A. R.** – DSc (Pharmacy), Professor, Head of the Pharmaceutical Management, Drug Technology and Pharmacognosy Department, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine. e-mail: grycyk@ukr.net, ORCID 0000-0001-7335-887X

**Gnatoyko K. V.** – PhD-student of the Pharmaceutical Management, Drug Technology and Pharmacognosy Department, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine. e-mail: dowbeniuk@ukr.net, ORCID 0000-0002-4308-5134