

АНАЛІЗ ЖИРНОЇ ОЛІЇ *NIGELLA SATIVA* L. ВИРОБНИЦТВА УКРАЇНИ ТА БОЛГАРІЇ

Аналіз жирної олії *Nigella sativa* L. виробництва України та Болгарії

Н. С. Ніколова, С. І. Данилів

Івано-Франківський національний медичний
університет

Резюме. У статті представлені результати дослідження спектра жирних кислот олії із насіння *Nigella sativa* L., вирощеного в різних географічних регіонах України та Болгарії. Актуальним залишається завдання дослідження багатого хімічного складу рослини, зумовлене широким спектром його фармакологічної дії.

Мета дослідження – дослідити жирнокислотний склад олії насіння *Nigella sativa* L., вирощеного в різних географічних та кліматичних регіонах.

Матеріали і методи. Зразки олії *Nigella sativa* L. були отримані з 2 різних географічно віддалених регіонів, а саме України та Болгарії; різних виробників: олія з чорнушки (фірма «Жестор», Україна) та Black seed oil (фірма «Здравниця», Болгарія). Для вивчення жирнокислотного складу *Nigella sativa* L. використали газову хроматографію.

Результати. Встановлено, що до складу обох досліджуваних зразків входять 9 жирних кислот: лауринова, арахінова, пальмітинова, пальмітоолеїнова, міристинова, пентадеценінова, олеїнова, стеаринова та пентадеканова. Вміст олеїнової кислоти в олії українського виробника був вдвічі більшим, ніж в олії болгарського виробництва. Також вміст пентадеканової кислоти в олії вітчизняного зразка був незначний (0,03 %). Відсоткове співвідношення інших семи знайдених жирних кислот незначно відрізняються у досліджуваних оліях. Це може свідчити про незначну відмінність в умовах зростання і, як наслідок, хімічного складу чорнушки посівної *Nigella sativa* L.

Висновки. Географічний та кліматичний регіон, в якому вирощується *Nigella sativa* L., відіграє важливу роль у формуванні його хімічного складу і це призводить до зміни його фармакологічної активності. Однак отримані результати свідчать про те, що різниця у відносному вмісті жирних кислот між досліджуваними оліями виробників України та Болгарії незначна.

Ключові слова: *Nigella sativa* L.; умови зростання; жирна олія; хімічний склад; фармакологічна дія.

Analysis of fatty oil *Nigella sativa* L. produced in Ukraine and Bulgaria

N. S. Nikolova, S. I. Danyliv

Ivano-Frankiv National Medical University

e-mail: svetadanyliv@ukr.net

Summary. The article presents the results of the study of the fatty acid spectrum of *Nigella sativa* L. seed oil grown in different geographical regions – Ukraine and Bulgaria. The task of studying the rich chemical composition of the plant due to the wide range of its pharmacological action remains relevant.

The aim of the study – comparative study of the fatty acid composition of *Nigella sativa* L. seed oils grown in different geographical and climatic regions.

Materials and Methods. *Nigella sativa* L. oil samples were obtained from 2 different geographically remote regions, Ukraine and Bulgaria; various producers: black seed oil (Zhestor, Ukraine) and Black seed oil (Zdravnytsia, Bulgaria). Gas chromatography was used to study the fatty acid composition of *Nigella sativa* L.

Results. It was found that the composition of both studied samples includes 9 fatty acids: lauric, arachic, palmitic, palmitoleic, myristic, pentadecene, oleic, stearic and pentadecanoic. The content of oleic acid in the oil of the Ukrainian producer was twice as high as in the oil of the Bulgarian production. Also, the content of pentadecanoic acid in the oil of domestic sample was insignificant (0.03 %). The percentage of the other seven fatty acids found differed slightly in the oils studied. This may indicate a slight difference in growth conditions and, as a consequence, the chemical composition of *Nigella sativa* L.

Conclusions. The geographical and climatic region in which *Nigella sativa* L. is grown plays an important role in the formation of its chemical composition and this leads to changes in its pharmacological activity. However, the results obtained indicate that the difference in the relative content of fatty acids between the studied oils of Ukrainian and Bulgarian producers is insignificant.

Key words: *Nigella sativa* L.; growth conditions; fatty oil; chemical composition; pharmacological action.

ВСТУП

На сьогодні фітотерапію розглядають як складову частину не тільки народної, а й традиційної медицини. У сучасній медицині значення фітотерапії постійно зростає, що зумовлено незначною токсичністю і біологічною безпечністю для організму більшості рослинних препаратів. Серед лікарських рослин, що виявляють фармакологічну активність, важливе місце займає чорнушка посівна (чорний кмін) *Nigella sativa* L. Олія чорнушки посівної цінується за свої лікувальні властивості та давно використовується для профілактики багатьох захворювань [1].

Чорнушка посівна (*Nigella sativa* L.) – однорічна квіткова рослиною родини Жовтицеві (*Ranunculaceae*). Батьківщиною є Південно-Західна Азія та Середземномор'я. В даний час росте в Західній Азії (Ірак, Туреччина, Іран), на Балканському півострові (Кіпр, Болгарія та Румунія) і Північній Африці. Отже, зростає в теплому кліматі з помірною вологістю [2].

Nigella sativa L. зазвичай досягає від 20 до 30 см заввишки. Листя довжиною від 2 до 3 см, дрібно-розділені, двічі-тричі перисторозсічені на короткі, лінійні, розбіжні часточки, дрібнозубчасті, лінійні (довгасті, рівномірно широкі по всій довжині, але не нитчасті), на кінці злегка загострені. Квіти блідо-блакитні, з 5–10 пелюсток, повністю відокремлені одна від одної, на прямостоячих та добре розвинутих стеблах. Чашолистки довгасті, на їх верхівці притуплені, а при основі звужені в коротку ніжку. Цвіте влітку, з травня до серпня. Плоди дозрівають у серпні. Плоди чорнушки посівної коробочкоподібні, що складаються із 3–7 об'єднаних листянок, кожна з яких містить безліч насіння. Листянки зернисто-горбисті, їх довжина до 1,5 см, по спинці округлі, із заокругленим носиком. Дозрілі плоди поміщають у паперовий пакет до повного висихання. Потім протирають руками, щоб видалити насіння [3].

Насіння чорне, матове, зморшкувато-горбисте, тригранне, трикутної форми. Довжина від 1 до 3 мм, ширина від 1 до 5 мм. Дві сторони широкі, плоскі, третя вузька та опукла. Поверхня насіння поперечно-зморщена, матова, дрібнозерниста. Дуже ароматні, мають запах, схожий на мускатний горіх. Смак пряний, трохи гіркий. Після повного висихання насіння зберігають у герметично закритих скляних ємкостях. З насіння чорного кмину виготовляють олію, яка зберігає всі його корисні властивості [4].

Згідно з даними літератури, до складу насіння чорнушки посівної входить велика кількість біологічно активних речовин, які забезпечують основні фармакологічні властивості даної сировини. Зокрема, у насінні міститься велика кількість жирної олії (більше ніж 40 %), ефірної олії (до 2 %), дамасцеїну, сесквітерпенових вуглеводнів, мелантину, стероїдів, вітамінів А, В₁, В₂, В₃, В₆, С, D, Е,

Р, К; білки, кальцій, фосфор, залізо, калій, магній, натрій, селен, лютеїн, мідь, цинк, фолієва кислота, рибофлавін, біотин, дубильні речовини, флавоноїди, каротиноїди, моносахариди, полісахариди, ензими, алкалоїди, тритерпенові сапоніни, каротин, антиоцин, ніацин [5].

У склад жирної олії *Nigella sativa* L. входять ненасичені жирні кислоти, найвищий вміст серед яких мають кон'югована лінолева кислота (від 50 до 60 % від вмісту ненасичених жирів) і олеїнова кислота (до 20 %); та насичені жирні кислоти (стеаринова кислота, пальмітинова). Ватро зазначити, що лінолева кислота є однією з незамінних жирних кислот, яка не виробляється в організмі.

Ефірна олія *Nigella sativa* L. складається з терпенів та продуктів їх окиснення, конденсації та циклізації (фенолів, тимогідроксінону та тимохінону). Ефірна олія в основному складається з монотерпенів, тимохінон, який відповідає за найважливіший терапевтичний ефект, тимогідроксінон, лонгіфолон, α та β -пінен, карвакрол та п-цимін. Одним із найважливіших компонентів насіння чорнушки посівної є тимохінон. Тимохінон і нігелон забезпечують протиінфекційну, антигістамінну, бронхорозширювальну та антиоксидантну дії [6].

Насіння чорнушки посівної має такі фармакологічні властивості: антибактеріальну, антидепресивну, антиоксидантну, імуностимулюючу, гіпоглікемічну, гепатопротекторну, протипаразитарну, протигрибкову, протизапальну, противиразкову, протипухлинну [7, 8].

Метою дослідження було дослідити жирнокислотний склад олій з насіння *Nigella sativa* L., вирощеного в різних географічних та кліматичних регіонах.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Зразки олії *Nigella sativa* L. були отримані з 2 різних географічно віддалених регіонів, а саме України та Болгарії; різних виробників: олія з насіння чорнушки (фірма «Жестор», Україна) та Black seed oil (фірма «Здравниця», Болгарія).

Вміст жирних кислот олій *Nigella sativa* L. досліджували методом газової хроматографії, згідно з методом визначення жирнокислотного складу ГОСТ 30418-96). Було використано газовий хроматограф марки «Купол 55» (Росія) з полум'яно-іонізаційним детектором. Капілярна колонка з нержавіючої сталі довжиною 2,5 м, внутрішній діаметр – 4 мм, нерухомою фазою – інертном, оброблений з 10 % діетиленглікольсукцинатом (DEGS), газ-носії – азот. Параметри: температура термостата колонок 175 °С, температура випарника 250 °С, температура детектора 200 °С. Швидкість потоку газоносія (азот) – 40 см³/хв. Загальний час аналізу – 30 хв.

Ідентифікацію жирних кислот визначали за часом отримання піків метилових ефірів достовірних

зразків жирних кислот порівняно зі стандартною сумішшю. Еталонний матеріал – Сертифікований стандарт суміш МЕЖК (метиловий ефір жирних кислот) в n-гексані FAME 01m²/1, виробник ДП «Укрметр-тестстандарт». Кожен зразок ідентифікували двічі.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ

У ході проведеного дослідження було встановлено жирнокислотний склад олії з насіння чорнушки посівної *Nigella sativa* L. двох виробників – «Здравниця» (Болгарія) і «Жестор» (Україна). Відсотковий вміст виявлених жирних кислот в олії *Nigella sativa* L. представлено у таблиці 1.

У результаті дослідження олії *Nigella sativa* L. виявлено 9 жирних кислот в обох досліджуваних зразках. Варто зазначити, що в зразку жирної олії українського виробника пентадеканова кислота була виявлена у слідових кількостях і її відносний вміст становив 0,03 %, що є у межах статистичної похибки. Вміст олеїнової кислоти в олії *Nigella sativa* L. українського виробника вдвічі більше, ніж у болгарській і становить 3,53 та 1,67 % відповідно. Різниця у відносному вмісті олеїнової кислоти становить 1,86 %.

Згідно з результатами досліджень зразка жирної олії з насіння чорнушки посівної болгарського ви-

робництва, встановлено (рис. 1), що основний вміст від загальної кількості займає лауринова кислота – 64,92 %. Вміст арахінової та пальмітинової кислот у складі олії складає 11,73 та 10,59 % відповідно. Ці компоненти становлять 87,24 % з усіх компонентів жирної олії з насіння чорнушки посівної. Інші 12,76 % складаються з 6 жирних кислот: пальмітоолеїнова (4,20 %), олеїнова (3,67 %), пентадеценева (1,94 %), міристинова (1,43 %), стеаринова (3,66 %) та пентадеканова (0,14 %).

У ході проведених досліджень встановлено, що основним компонентом жирної олії з насіння чорнушки посівної *Nigella sativa* L. українського виробництва (рис. 2) є лауринова кислота (65,70 %). 12,02 % від загального вмісту жирних кислот складає арахінова олія та пальмітинова кислота – 9,66 %. Всі інші виявлені кислоти мають менше 5 % кожна: пальмітоолеїнова – 4,20 %, олеїнова – 3,53 %, міристинова – 2,13 %, стеаринова – 1,40 %, пентадеценева – 1,34 %.

Згідно з даними літератури, різні автори подають 11 жирних кислот, що входять до складу олії з чорнушки посівної *Nigella sativa* L. У ході даного дослідження було виявлено 6 компонентів жирної олії, що представлені у роботах інших авторів, зокрема міристинову, пальмітинову, пальмітоолеїнову,

Таблиця 1. Відсотковий вміст жирних кислот в олії *Nigella sativa* L. виробництва «Здравниця» (Болгарія) і «Жестор» (Україна)

Жирна кислота	Олія <i>Nigella sativa</i> L. (Болгарія), %	Олія <i>Nigella sativa</i> L. (Україна), %
Лауринова	64,92	65,70
Арахінова	11,72	12,02
Пальмітинова	10,60	9,66
Пальмітоолеїнова	4,20	4,20
Міристинова	1,43	2,13
Пентадеценева	1,94	1,34
Олеїнова	1,67	3,53
Стеаринова	1,38	1,40
Пентадеканова	0,14	0,03

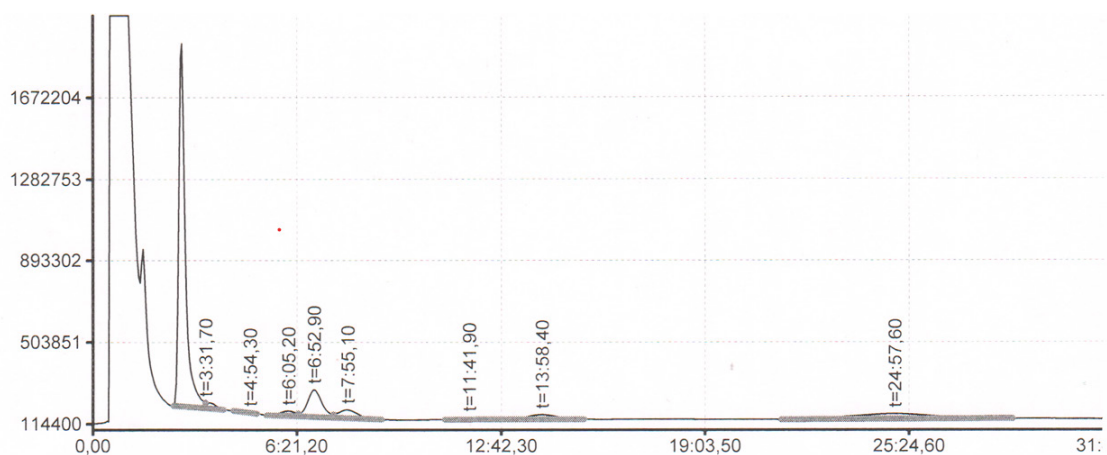


Рис. 1. Хроматограма жирної олії з чорнушки посівної *Nigella sativa* L. виробництва «Здравниця» (Болгарія).

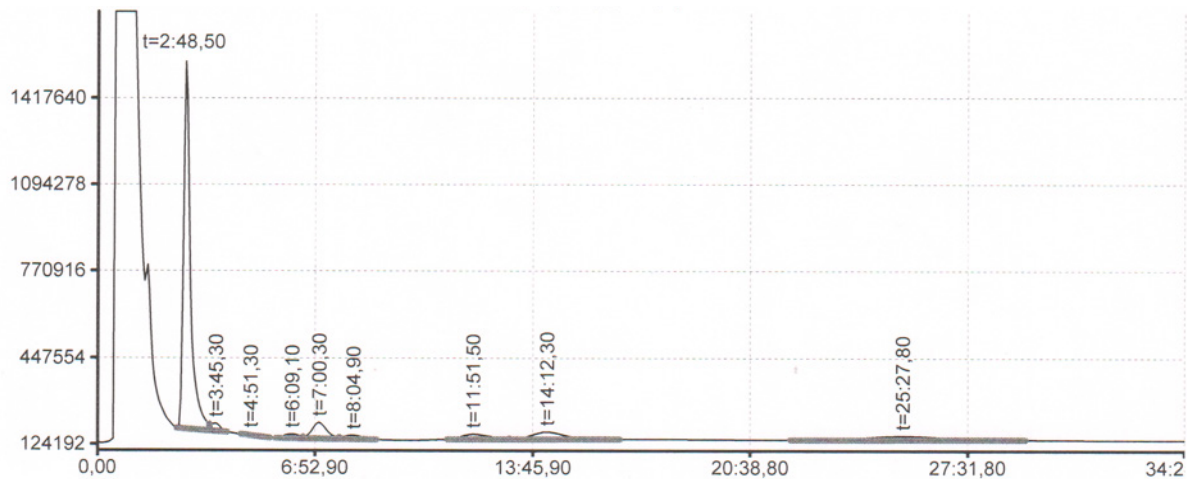


Рис. 2. Хроматограма жирної олії з чорнушки посівної *Nigella sativa* L. виробництва «Жестор» (Україна).

олеїнову, стеаринову та арахінову кислоти. Окрім перелічених, також знайдено лауринову, пентадецену та пентадеканову кислоти. Хоча даних літератури про наявність цих кислот у жирній олії з насіння чорнушки посівної не знайдено. Разом з тим, у статтях іноземних дослідників описано вміст лінолевої, ейкозадимової, петрозелінової, ліноленової та арахінодонової кислот [9, 10]. Можна припустити, що різний спектр кислотних компонентів жирної олії з насіння чорнушки посівної *Nigella sativa* L. залежить від умов зростання, місця зростання та терміну виготовлення досліджуваного зразка.

ВИСНОВКИ

Географічний та кліматичний регіон, в якому вирощується *Nigella sativa* L., відіграє важливу роль у

формуванні його хімічного складу і це призводить до зміни його фармакологічної активності. Однак отримані результати свідчать про те, що різниця у відносному вмісті жирних кислот між досліджуваними оліями виробників України та Болгарії незначна (в межах статистичної похибки). Лише вміст олеїнової кислоти в олії *Nigella sativa* L. українського виробника вдвічі більше, ніж у болгарській і становить 3,53 % та 1,67 % відповідно. Найбільший вміст в обох досліджуваних зразках має лауринова кислота, 64,92 % та 65,70 % у оліях болгарського виробництва та українського відповідно. Вміст пентадеканової кислоти в олії українського виробництва був незначний (0,03 %). Це може свідчити про незначну відмінність в умовах зростання і, як наслідок, хімічного складу чорнушки посівної *Nigella sativa* L.

REFERENCES

1. Ahmad A, Husain A, Mujeeb M, Khan SA, Najmi AK, Siddique NA et al. A review on therapeutic potential of *Nigella sativa*: A miracle herb. *Asian Pac J Trop Biomed.* 2013;3(5): 337-52.
2. Hadi MY, Mohammed GJ, Hameed IH. Analysis of bioactive chemical compounds of *Nigella sativa* using gas chromatography-mass spectrometry. *J. Pharmacognosy Phytother.* 2016;8(2): 8-24.
3. Margout D, Kelly MT, Meunier S, Auinger D, Pelissier Y, Larroque M. Morphological, microscopic and chemical comparison between *Nigella sativa* L. (black cumin) and *Nigella damascena* L. *Journal of Food, Agriculture & Environment.* 2013;11(1): 165-71.
4. Almatrafi AA. Medicinal Uses of *Nigella Sativa* (Black Seeds). *International Journal of Alternative Medicine.* 2013;21(1): 1129-31.
5. Mamun MA, Absar N. Major nutritional compositions of black cumin seeds – cultivated in Bangladesh and the physicochemical characteristics of its oil. *International Food Research Journal.* 2018;25(6): 2634-9.
6. Hussain DSA, Hussain MM. *Nigella sativa* (black seed) is an effective herbal remedy for every disease except death – a Prophetic statement which modern scientists confirm unanimously. *Advancement in Medicinal Plant Research.* 2016;4(2): 27-57.
7. El-Naggar T, Gómez-Serranillos MP, Palomino OM, Arce C, Carretero ME. *Nigella sativa* L. Seed extract modulates the neurotransmitter amino acids release in cultured neurons in vitro. *J Biomed Biotechnol.* 2010;8.
8. Aftab A, Asif H, Mujeeb M, Siddiqui N, Damanhour Z, Bhandari A. Physicochemical and phytochemical standardization with HPTLC fingerprinting of *Nigella sativa* L. Seeds. *Pak J Pharm Sci.* 2014;7(5): 1175-82.
9. Nergiz C, Otles S. Chemical composition of *Nigella sativa* L. seeds. *Food Chemistry.* 1993;48: 259-61.
10. Goryainov S, Khromov AV, Bakureza G, Sesar E, Ilev AV, Vorobiev NA et al. Results of a comparative study of *Nigella sativa* L. Seeds oil composition. *Pharmacy and Pharmacology.* 2020;8(1): 29-39.

Отримано 10.12.22