

УДК 665.344.7

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2025-3-4>

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ ПРОЦЕСУ ВИДОБУВАННЯ ОЛІЇ З НАСІННЯ ЧОРНУШКИ ДАМАСЬКОЇ

Н. А. СОВА, кандидатка технічних наук, доцентка;

Е. Б. АЛІЄВ, доктор технічних наук, старший дослідник;

М. О. БУЦА, здобувачка вищої освіти;

К. О. ЛУПКО, докторка філософії

(Дніпровський державний аграрно-економічний університет)

Анотація. Метою роботи було дослідження впливу температурних режимів процесу видобування олії з насіння чорнушки дамаської на її вихід та якісні характеристики. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю розширення використання насіння малопоширених олійних культур у харчовій промисловості та потребою у визначенні оптимальних умов переробки, які дозволяють зберегти біологічно активні компоненти олії.

У якості об'єкта дослідження використано насіння чорнушки дамаської сорту Запорізька зоря вітчизняної селекції. Видобування олії здійснювали методом пресування на лабораторному шнековому пресі при різних температурах у діапазоні 80–130 °С. Для оцінки отриманої продукції визначали вихід нефільтрованої та фільтрованої олії, її кислотне і пероксидне числа та жирнокислотний склад, а також хімічний склад макухи. Якісні показники насіння, олії та макухи встановлювали за стандартними аналітичними методиками.

Отримані результати свідчать, що зі зростанням температури від 80 до 100 °С вихід фільтрованої олії знижувався, однак при подальшому підвищенні температури до 130 °С відбувалося його зростання. Встановлено закономірне підвищення кислотного числа зі збільшенням температури пресування, що пояснюється інтенсифікацією гідролітичних та термоокиснювальних процесів. Пероксидне число залишалося стабільним і знаходилося у межах норми для рослинних олій. Жирнокислотний склад олії не зазнав істотних змін залежно від температури пресування. Водночас чорнушкова макуха виявилася цінним побічним продуктом із високим вмістом протеїну, клітковини та мінералів, що робить її перспективною сировиною для харчових та кормових цілей.

Таким чином, температура пресування насіння чорнушки дамаської є визначальним фактором, що впливає на вихід та якість олії. Подальші дослідження мають бути спрямовані на оптимізацію параметрів холодного пресування з метою мінімізації утворення вільних жирних кислот, збереження летких біоактивних компонентів та розробку напрямів комплексного використання макухи у виробництві продуктів функціонального призначення.

Ключові слова: чорнушка дамаська, насіння, олія, вихід продукції, кислотне число, пероксидне число, жирнокислотний склад.

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Через обмеженість ресурсів у світі викликом для сучасності є доступність якісної та безпечної харчової продукції у достатній кількості. Рослинні олії є важливою ланкою сучасного асортиментного ряду харчових продуктів. На сьогодні українські оператори ринку звертають значну увагу на переробку насіння малопоширених олійних культур (конопель, льону, сафлору, гірчиці, ріжю, амаранту, чорнушки тощо).

У якості предмету досліджень обрано насіння чорнушки дамаської (*Nigella damascena*) вітчизняної селекції, що має велику кількість промислових та лікарських застосувань [1].

Насіння чорнушки дамаської містить у своєму складі ефірні олії (0,13–0,39 %), жирну олію (35,5–50 %), білки (26,0 %), алкалоїди, стерини, фенольні сполуки, сапоніни [2].

Поглиблена переробка насіння малопоширених олійних культур, в тому числі і чорнушки дамаської, містить ряд проблем, які пов'язані із

попередньою підготовкою сировини; виробництвом високоякісної олії, борошна і білкових концентратів із макухи або шроту; подальшим зберіганням готової продукції зі збереженням цінних нутрієнтів; використанням відходів від переробки насіння.

Актуальною проблемою при видобуванні олії із насіння малопоширених олійних культур методом холодного пресування на шнекових пресах є дотримання температурних режимів. Підвищення температури через недотримання раціональних технологічних і режимних параметрів шнекових пресів призводить до втрати летких органічних сполук, а також до втрати або часткового руйнування вітамінів та антиоксидантів, які є термочутливими. Тому важливим є вивчення впливу температурних режимів процесу видобування олії з насіння чорнушки дамаської на її вихід та якість.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Олія з насіння чорнушки дамаської має

зеленувато-коричневий колір, пряний аромат та терпкий смак. Вона характеризується високою біологічною та поживною цінністю. Олія з насіння чорнушки дамаської має цінний жирнокислотний склад: 12,71 % пальмітинової, 51,99 % лінолевої, 30,73 % олеїнової, 4,23 % стеаринової, 0,33 % ліноленої жирних кислот. Також у олії з насіння чорнушки виявлені флавоноїди та фенольні сполуки [1].

Олія з насіння чорнушки має біоактивні властивості, а саме антибактеріальні, протигрибкові, антиканцерогенні, противірусні, антигіпертензивні, гепатопротекторні, протизапальні, протинабрякові, жарознижувальні та знеболювальні [1, 3–5]. Чорнушкову олію використовують як в їжу, так і при виробництві шампунів, масок та олій для волосся, кремів, скрабів, масок для обличчя та у парфумерних композиціях [6].

Для добування олії з насіння чорнушки використовують декілька методів. Одним з традиційних є метод холодного пресування, який полягає у отриманні олії за допомогою олійного преса без застосування жодних хімічних та нагрівальних процесів для захисту фізико-хімічних властивостей олії. Однак, як зазначають у відомих літературних джерелах, цей метод забезпечує низький вихід продукту, а залишкова макуха містить 10–12 % олії, що зрештою може обмежити її використання у харчовій промисловості [7–9].

Ще одним відомим методом видобування олії є її екстрагування за допомогою апарата Сокслета. Олію екстрагують із подрібненого насіння чорнушки або макухи протягом 5–8 годин, у якості розчинника використовують гексан тетрагідрофуран, етанол, дихлорметан, метанол та бінарну систему метанол-вода [9–11]. Однак екстракцію розчинником, вважають недостатньо селективною і вона потребує надмірного нагрівання, що може призвести до деградації бажаних компонентів. Надкритична рідинна екстракція наразі є одним з методів, що використовують для вилучення рослинних олій. Вона має деякі переваги над традиційними методами, що використовують в олійній промисловості. Відомі дані, що чорнушкова олія, отримана таким методом має високу концентрацію тимохінону та загальних фенольних сполук, а також високу антиоксидантну властивість [7, 9].

Менш поширеними методами видобування чорнушкової олії є метод гідродистиляції, екстракція за допомогою мікрохвильової печі, екстракція за допомогою ультразвуку та прискорена екстракція з розчинником [9].

Формування цілей статті. Метою дослідження є визначення впливу температурних режимів процесу видобування чорнушкової олії на її вихід та якість.

Матеріали і методи дослідження. Матеріал дослідження – насіння чорнушки дамаської сорту

Запорізька зоря селекції Інституту олійних культур НААН [12].

Перед початком роботи визначено якість досліджуваної сировини за загальноприйнятими стандартними методиками. Масову частку вологи насіння чорнушки дамаської визначали висушуванням наважки матеріалу при температурі $105 \pm 2^\circ\text{C}$ до постійної маси, вміст протеїну – методом К'ельдаля, олії – методом екстракції в апараті Сокслета, клітковини – методом проміжного фільтрування, мінеральних речовин – методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою.

Підготовку матеріалу до досліджень здійснювали шляхом очищення насінневої суміші від органічних та неорганічних домішок, використовуючи набір лабораторних сит. Слід зазначити, що завдяки своїм морфологічним особливостям насіння чорнушки дамаської не потребує обрушування або подрібнення.

Дослідні зразки чорнушкової олії видобували на лабораторному шнековому пресі Oil Extractor OP-600 M (Dulong Industry, Китай). Спочатку підготували наважки насіння чорнушки дамаської масою 1000 ± 5 г кожна на лабораторних електронних вагах Certus CBCp-3-0,2 (ПІСкейл Електронікс Мфг. (Куншан) Ко. ЛТД, Китай). Перед початком процесу пресування насіння прес розбирали, повністю очищали від попереднього продукту та збирали у робочий стан. Далі прес вмикали у мережу, розігрівали до необхідної для певного дослідження температури (80 – 130°C). До пресу встановлювали ємності окремо для олії та макухи. Після цього засипали наважку насіння у приймальний патрубок пресу. По завершенню пресування фіксували масу отриманої нефільтрованої олії та макухи. Шнековий прес охолоджували перед початком кожного наступного дослідження. Кожен дослід повторювали тричі. Олію фільтрували за допомогою бельтингу фільтрувального протягом 12 годин при температурі $22,0 \pm 2,1^\circ\text{C}$. Після фільтрування визначали вихід фільтрованої олії, масову частку фільтрувального осаду та виробничі втрати.

Окрім кількісних показників процесу визначено якісні показники олії: кислотне та пероксидне числа, жирнокислотний склад (методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот). Також визначено якісні показники макухи: масові частки протеїну, олії, клітковини, мінеральних речовин.

У якості фактору досліджень прийнята температура процесу видобування олії в діапазоні 80 – 130°C з кроком 5°C . Частота обертання шнеку пресу була фіксованою і складала 65 об./хв.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати аналізу насіння чорнушки дамаської сорту Запорізька зоря наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Показники якості насіння чорнушки дамаської, використаної у дослідженні

Показник	Вміст, %	Показник	Вміст, г/кг	Показник	Вміст, мг/кг
Волога	8,24±0,03	Кальцій	5,35±0,10	Залізо	215,25±0,05
Протеїн	25,52±0,01	Фосфор	6,87±0,10	Цинк	37,16±0,10
Олія	45,48±0,10	Магній	3,08±0,05	Мідь	10,70±0,10
Клітковина	12,69±0,01			Марганець	31,42±0,10

Насипна маса насіння чорнушки дамаської сорту Запорізька зоря становила 496,00±5,00 г/л, маса 100 насінин – 2,80±0,50 г, засміченість – 4,10±0,001 %, зараженість – відсутня.

Для наочності одержаних результатів щодо впливу температурних режимів на вихід нефільтрованої та фільтрованої олії, а також на її кислотне число побудовано відповідні графіки залежностей (рис. 1–2).

Аналізуючи рис. 1, відзначимо, що зі збільшенням температури пресування насіння чорнушки дамаської від 80 до 100°C вихід фільтрованої олії зменшувався (від 16,89±1,03 до 10,49±0,60 %), при подальшому збільшенні температури від 100 до 130°C спостерігалось зростання виходу фільтрованої олії (від 10,49±0,60 до 12,45±0,55 %). Зменшення виходу олії при температурі пресування 80–100°C можна пояснити виділенням

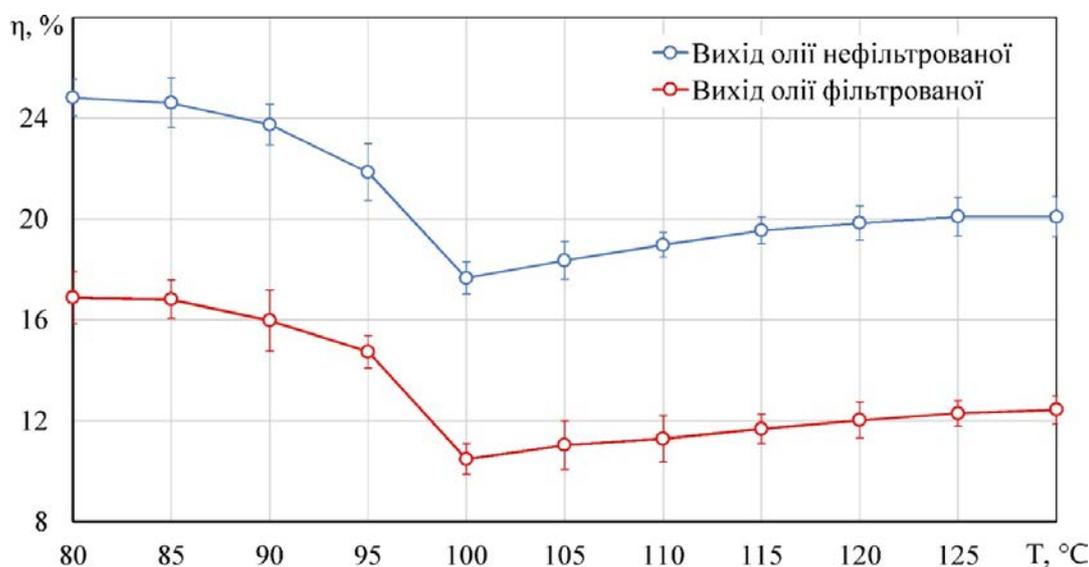


Рис. 1. Залежність виходу нефільтрованої та фільтрованої олії від температури пресування насіння чорнушки дамаської

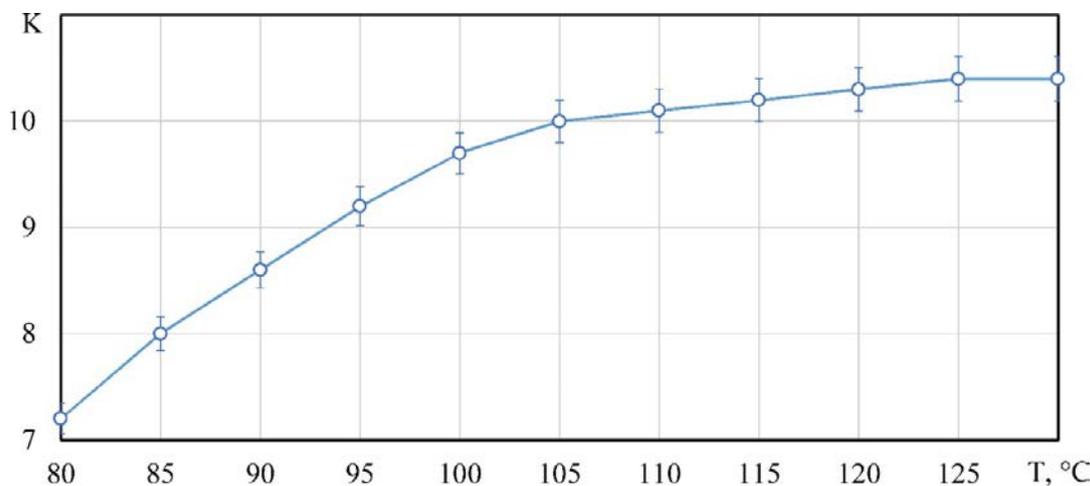


Рис. 2. Залежність кислотного числа олії від температури пресування насіння чорнушки дамаської

вологи та летких речовин, а також ефірних олій, що супроводжувалося різким запахом при видобуванні олії. На рис. 2 видно, що кислотне число збільшувалося при збільшенні температури пресування насіння чорнушки дамаської, що є закономірним для рослинних олій. Збільшення кислотного числа олії при підвищенні температури пресування є наслідком накопичення вільних жирних кислот у результаті ферментативного та неферментативного гідролізу триацилглицеринів, термоокиснювальних процесів та активації хімічних реакцій при інтенсивному нагріванні. Значення кислотного числа були високими (7,2–10,4 мг КОН/г) для всіх зразків олії з насіння чорнушки дамаської. Для всіх зразків пероксидне число олії було однаковим (менше 0,1 ммоль $\frac{1}{2}$ O/kg) і відповідно залежність не прослідковувалася. Значення пероксидного числа знаходилося у межах норми для рослинних олій.

Щодо жирнокислотного складу чорнушкової олії, слід зазначити, що температура пресування насіння на нього суттєво не впливала (табл. 2).

Таблиця 2
Жирнокислотний склад олії з насіння чорнушки дамаської

Назва жирної кислоти	Вміст, %	
	Зразок 1 (при 80°C)	Зразок 2 (при 130°C)
Міристинова	3,98	3,63
Пальмітинова	10,52	9,89
Пальмітолеїнова	0,04	0,03
Стеаринова	2,81	2,85
Олеїнова	33,21	34,06
Лінолева	43,56	44,26
Ліноленова	2,61	1,75
Арахінова	3,23	3,50
Гондоїнова	0,04	0,03

Вміст пальмітинової, стеаринової та лінолевої жирних кислот у олії з насіння чорнушки дамаської сорту Запорізька зоря менший у порівнянні з даними, отриманими Shahbazi E. зі співавторами [1]. Вміст олеїнової та ліноленової жирних кислот у дослідженій олії вищий за відомі дані, отримані Shahbazi E. з колегами [1].

У табл. 3 наведено результати визначення хімічного складу макухи, одержаної після видобування олії з насіння чорнушки дамаської у порівнянні з вихідною сировиною та макухою соняшниковою [13].

Згідно даних табл. 3 макуха чорнушкова має кращі показники за вмістом протеїну, олії, клітковини, кальцію, магнію і заліза у порівнянні з соняшниковою, яка є однією із найрозповсюдженіших в нашій країні. 100 г чорнушкової макухи повністю забезпечує рекомендовану «Нормами фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії» добову

потребу дорослих людей у марганці, у міді – на 93 %, у фосфорі – на 73 %, у залізі – на 62 %, у магнії – на 61 %, у кальції – на 52 %. Важливим є питання подальшого використання макухи, адже вона має доволі специфічний смак і запах, що унеможливує її повноцінне використання у харчових технологіях, а виключно у якості біологічно цінної добавки у невеликій кількості.

Таблиця 3
Хімічний склад чорнушкової макухи порівняно з вихідним насінням чорнушки дамаської та соняшниковою макухою

Вміст	Чорнушкова макуха	Насіння чорнушки	Соняшниково макуха [22]
Вологи, %	7,75±0,03	8,24±0,03	8,93
Протеїну, %	34,96±0,01	25,52±0,01	21,60
Олії, %	28,07±0,06	45,48±0,10	14,16
Клітковини, %	16,26±0,01	12,69±0,01	12,64
Кальцію, г/кг	6,27±0,12	5,35±0,10	1,52
Фосфору, г/кг	8,73±0,13	6,87±0,10	*
Магнію, г/кг	3,05±0,05	3,08±0,05	–
Натрію, %	0,03±0,001	0,03±0,001	*
Заліза, мг/кг	105,76±0,02	215,25±0,05	70,22
Цинку, мг/кг	38,10±0,10	37,16±0,10	90,11
Міді, мг/кг	9,25±0,09	10,70±0,10	71,25
Марганцю, мг/кг	24,35±0,08	31,42±0,10	65,73

Примітка: * – дані у проаналізованому джерелі інформації відсутні.

Висновки із зазначенням проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямі. У ході дослідження встановлено, що температура пресування насіння чорнушки дамаської є ключовим фактором, що впливає як на вихід, так і на якісні характеристики отриманої олії. За підвищення температури відбувається закономірне зростання кислотного числа внаслідок накопичення вільних жирних кислот, що пов'язано з гідролітичними та окиснювальними процесами. При цьому пероксидне число залишається у межах норми, а жирнокислотний склад істотно не змінюється. Водночас результати свідчать про складність забезпечення стабільної якості продукції при зміні технологічних режимів, що є актуальною проблемою сучасного виробництва олій із насіння малопоширених олійних культур.

Дослідження також показало, що макуха чорнушки дамаської характеризується високим вмістом білка, клітковини та мінералів, що відкриває перспективи її використання як біологічно цінної добавки у харчових технологіях. Проте специфічні органолептичні властивості макухи потребують подальших рішень щодо її раціонального застосування.

Перспективними напрямками подальших досліджень є оптимізація параметрів холодного

пресування для підвищення виходу олії при збереженні її біологічно активних компонентів; розробка технологічних прийомів мінімізації накопичення вільних жирних кислот при переробці насіння; комплексне використання макухи, у тому числі дослідження можливостей її застосування у комбікормовій промисловості або як функціональної добавки у малих кількостях; порівняльний аналіз різних методів видобування олії (надкритична екстракція, ультразвукова та мікрохвильова

екстракція) з метою визначення найбільш ефективних способів отримання високоякісного продукту; вивчення можливостей збереження летких компонентів і фенольних сполук, що визначають антиоксидантну активність чорнушкової олії.

Отримані результати поглиблюють наукові уявлення про вплив технологічних параметрів на якість олії з насіння чорнушки дамаської та створюють основу для подальших розробок у галузі харчових технологій та функціональних продуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Shahbazi E., Safipor B., Saeidi K., Golkar P. Responses of *Nigella damascena* L. and *Nigella sativa* L. to drought stress: yield, fatty acid composition and antioxidant activity. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 2022. Vol. 24, Issue 3. P. 693–705.
2. Benazzouz-Smail L., Achat S., Brahmi F., Bachir-Bey M., Arab R., Lorenzo J.M., Benbouriche A., Boudiab K., Hauchard D., Boulekbache L., Madaniet K. Biological Properties, Phenolic Profile, and Botanical Aspect of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L. Seeds: A Comparative Study. *Molecules*. 2023. Vol. 28, Issue 2. 571.
3. Margout D., Kelly M.T., Meunier S., Auinger D., Pelissier Y., Larroque M. Morphological, microscopic and chemical comparison between *Nigella sativa* L. cv. (black cumin) and *Nigella damascena* L. cv. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 2013. Vol. 11. P. 165–171.
4. Toma C.-C., Olah N.-K., Vlase L., Mogoşan C., Mocan A. Comparative studies on polyphenolic composition, antioxidant and diuretic effects of *Nigella sativa* L. (black cumin) and *Nigella damascena* L. (lady-in-a-mist) seeds. *Molecules*. 2015. Vol. 20. P. 9560–9574.
5. Salehi B., Quispe C., Imran M., Ul-Haq I., Živković J., Abu-Reidah I.M., Sen S., Taheri Y., Acharya K., Azadi H., del Mar Contreras M., Segura-Carretero A., Mnayer D., Sethi G., Martorell M., Abdull R.A.F., Sunusi U., Kamal R.M., Rasul S.H.A., Sharifi-Rad J. *Nigella* plants – Traditional Uses, Bioactive Phytoconstituents, Preclinical and Clinical Studies. *Frontiers in Pharmacology*. 2021. Vol. 12. P. 3–26.
6. Радзівська І.Г., Мельник О.П., Пушнова А.О. Використання олії чорного кмину у складі засобу для волосся. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2019. Т. 25, №6. С. 164–171.
7. Mohammed N.K., Manap M.Y.A., Tan C.P., Muhialdin B.J., Alhelli A.M., Hussin A.S.M. The Effects of Different Extraction Methods on Antioxidant Properties, Chemical Composition, and Thermal Behavior of Black Seed (*Nigella sativa* L.) Oil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2016. 6273817.
8. Alrashidi M., Derawi D., Salimon J., Yusoff M.F. An investigation of physicochemical properties of *Nigella sativa* L. Seed oil from Al-Qassim by different extraction methods. *Journal of King Saud University – Science*. 2020. Vol. 32, Issue 8. P. 3337–3342.
9. Rahim M.A., Shoukat A., Khalid W., Ejaz A., Itrat N., Majeed I., Koraqi H., Imran M., Nisa M.U., Nazir A., Alansari W.S., Eskandrani A.A., Shamlan G., Al-Farga A. A Narrative Review on Various Oil Extraction Methods, Encapsulation Processes, Fatty Acid Profiles, Oxidative Stability, and Medicinal Properties of Black Seed (*Nigella sativa*). *Foods*. 2022. Vol. 11, no. 18. 2826.
10. Gharby S., Harhar H., Guillaume D., Roudani A., Boulbaroud S., Ibrahim M., Ahmad M., Sultana S., Hadda T.B., Chafchaoui-Moussaoui I., Charrouf Z. Chemical investigation of *Nigella sativa* L. seed oil produced in Morocco. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 2015. Vol. 14, Issue 2. P. 172–177.
11. Farhan N., Salih N., Salimon J. Physicochemical properties of Saudi *Nigella sativa* L. ('Black cumin') seed oil. *OCL*. 2021. Vol. 28 (11). P. 1–9.
12. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні: станом на 01.08.2025 р. *Міністерство аграрної політики та продовольства України*: веб-сайт. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reregistr-sortiv-roslin> (дата звернення: 15.08.2025 р.).
13. Petraru A., Florin U., Sonia A. Nutritional characteristics assessment of sunflower seeds, oil and cake. Perspective of using sunflower oilcakes as a functional ingredient. *Plants*. 2021. Vol. 10, no. 11. P. 2487–2509.

REFERENCES

1. Shahbazi, E., Safipor, B., Saeidi, K. & Golkar, P. (2022). Responses of *Nigella damascena* L. and *Nigella sativa* L. to drought stress: yield, fatty acid composition and antioxidant activity. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 24, 3, 693–705.
2. Benazzouz-Smail, L., Achat, S., Brahmi, F., Bachir-Bey, M., Arab, R., Lorenzo, J.M., et al. (2023). Biological Properties, Phenolic Profile, and Botanical Aspect of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L. Seeds: A Comparative Study. *Molecules*, 28, 2, 571.
3. Margout, D., Kelly, M.T., Meunier, S., Auinger, D., Pelissier, Y. & Larroque, M. (2013). Morphological, microscopic and chemical comparison between *Nigella sativa* L. cv. (black cumin) and *Nigella damascena* L. cv. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11, 165–171.

4. Toma, C.-C., Olah, N.-K., Vlase, L., Mogoşan, C. & Mocan, A. (2015). Comparative studies on polyphenolic composition, antioxidant and diuretic effects of *Nigella sativa* L. (black cumin) and *Nigella damascena* L. (lady-in-a-mist) seeds. *Molecules*, 20, 9560–9574.
5. Salehi, B., Quispe, C., Imran, M., Ul-Haq, I., Živković, J., Abu-Reidah, I.M., et al. (2021). *Nigella* plants – Traditional Uses, Bioactive Phytoconstituents, Preclinical and Clinical Studies. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 3–26.
6. Radziievska, I.H., Melnyk, O.P., Pushnova, A.O. (2019). Vykorystannia olii chornoho kmynu u skladi zasobu dlia volossia [Using black cumin oil as part of a hair product]. *Naukovi pratsi Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnolohii – Scientific works of the National University of Food Technologies*, 25, 6, 164–171 [in Ukrainian].
7. Mohammed, N.K., Manap, M.Y.A., Tan, C.P., Muhiaddin, B.J., Alhelli, A.M. & Hussin, A.S.M. (2016). The Effects of Different Extraction Methods on Antioxidant Properties, Chemical Composition, and Thermal Behavior of Black Seed (*Nigella sativa* L.) Oil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 6273817.
8. Alrashidi, M., Derawi, D., Salimon, J. & Yusoff, M.F. (2020). An investigation of physicochemical properties of *Nigella sativa* L. Seed oil from Al-Qassim by different extraction methods. *Journal of King Saud University – Science*, 32, 8, 3337–3342.
9. Rahim, M.A., Shoukat, A., Khalid, W., Ejaz, A., Itrat, N., Majeed, I., et al. (2022). A Narrative Review on Various Oil Extraction Methods, Encapsulation Processes, Fatty Acid Profiles, Oxidative Stability, and Medicinal Properties of Black Seed (*Nigella sativa*). *Foods*, 11, 18, 2826.
10. Gharby, S., Harhar, H., Guillaume, D., Roudani, A., Boulbaroud, S., Ibrahim, M., et al. (2015). Chemical investigation of *Nigella sativa* L. seed oil produced in Morocco. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 14, 2, 172–177.
11. Farhan, N., Salih, N. & Salimon, J. (2021). Physicochemical properties of Saudi *Nigella sativa* L. ('Black cumin') seed oil. *OCL*, 28 (11), 1–9.
12. Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini: stanom na 01.08.2025 r.: veb-sait Ministerstvo aharnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy [State register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine: as of August 1, 2025: website of Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine]. Retrieved from <https://minagro.gov.ua/file-storage/reiestr-sortiv-roslyn> (accessed 15 August 2025) [in Ukrainian].
13. Petraru, A., Florin, U. & Sonia, A. (2021). Nutritional characteristics assessment of sunflower seeds, oil and cake. Perspective of using sunflower oilcakes as a functional ingredient. *Plants*, 10, 11, 2487–2509.

N. Sova, PhD, Associate Professor; **E. Aliiev**, Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher; **M. Butsa**, Higher Education Student; **K. Lupko**, PhD (Dnipro State Agrarian and Economic University). **Investigation of temperature regimes in the process of oil extraction from *Nigella damascena* seeds**

Abstract. The aim of the study was to investigate the effect of pressing temperature on the yield and quality characteristics of oil extracted from *Nigella damascena* seeds. The relevance of the research is determined by the need to expand the use of seeds of underutilized oil crops in the food industry and to define optimal processing conditions that ensure the preservation of biologically active oil components. The object of the study was *Nigella damascena* seeds of the domestic variety Zaporizka Zoria. Oil extraction was performed by pressing with a laboratory screw press at different temperatures ranging from 80 to 130 °C. The obtained oil was analyzed for crude and filtered yield, acid and peroxide values, fatty acid composition, as well as the chemical composition of the oilcake. Quality indicators of seeds, oil, and oilcake were determined using standard analytical methods. The results showed that with an increase in pressing temperature from 80 to 100 °C, the yield of filtered oil decreased; however, a further rise to 130 °C led to an increase in yield. A steady increase in acid value with temperature was observed, which is explained by the intensification of hydrolytic and thermo-oxidative processes. The peroxide value remained stable and within the permissible limits for vegetable oils. The fatty acid composition did not undergo significant changes depending on the pressing temperature. At the same time, *Nigella* oilcake proved to be a valuable by-product with a high content of protein, fiber, and minerals, which makes it a promising raw material for food and feed applications. Thus, pressing temperature of *Nigella damascena* seeds is a determining factor affecting both yield and oil quality. Further research should be aimed at optimizing cold pressing parameters to minimize the formation of free fatty acids, preserve volatile bioactive compounds, and develop ways for the integrated utilization of oilcake in the production of functional food products.

Key words: *Nigella damascena*, seeds, oil, yield, acid value, peroxide value, fatty acid composition.

Дата першого надходження статті до видання: 24.11.2025
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 18.12.2025
Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.12.2025