

УДК 633.88:631.5(477.43+477.85)

Вітровчак Л. А.*асистент кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин,**Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»**Кам'янець-Подільський, Україна***E-mail:** *homina13@ukr.net***ORCID:** 0000-0001-6928-1865

ХІМІЧНИЙ СКЛАД НАСІННЯ ЧОРНУШКИ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ ТА НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ

Анотація

У статті розглянуто питання оптимізації комплексу агротехнічних заходів за вирощування чорнушки посівної в умовах Лісостепу західного. Наведено хімічний склад насіння чорнушки посівної і висвітлено фармакологічні властивості застосування діючих речовин чорнушки посівної. Мета наших досліджень полягала в установленні оптимального строку сівби і норми висіву насіння чорнушки посівної для підвищення врожайності насіння і покращення показників його якості, зокрема хімічного складу. Закладався двофакторний дослід. Фактор А – строк сівби (II декада квітня, III декада квітня, I декада травня), фактор В – норма висіву насіння (10, 12 та 14 кг/га), за контроль узяті варіанти сівби у III декаді квітня нормою висіву насіння 10 кг/га. Дослідженнями встановлено, що у сприятливих погодних умовах 2021 р. сформувались оптимальні показники якості насіння чорнушки посівної, а в умовах 2023 р. – найменші. Найбільшим відсотком жиру в насінні чорнушки посівної характеризувався строк сівби у II декаду квітня, показники за норм висіву насіння 10 та 12 кг/га становили в середньому за роки досліджень відповідно 36,6% та 36,5%. Оптимальні показники вмісту ефірної олії були за сівби чорнушки посівної у II декаді квітня нормами висіву насіння 10 та 12 кг/га, показник становив у середньому за роки досліджень 1,4%, що перевищує контрольний варіант на 0,2%. Доведено, що строк сівби та норма висіву насіння впливали на вміст білка в насінні чорнушки посівної, який знаходився в межах 20,7–22,8%. Оптимальним він був за сівби у третій декаді квітня та норми висіву насіння 14 кг/га – 22,8%. Уміст вуглеводів був у межах 5,53–7,03%. За різних строків сівби та норм висіву насіння була досить істотна різниця, спосіб обробки не впливав на показник. Максимальний уміст вуглеводів був за сівби у I декаді травня нормою висіву насіння 14 кг/га, значення становили 6,93–7,03%.

Ключові слова: чорнушка посівна, строк сівби, норма висіву насіння, уміст жиру, уміст ефірної олії, уміст білка, уміст вуглеводів.

Вступ. До цінних лікарських рослин відноситься чорнушка посівна (*nigella sativa* L.), або чорний кмин. Лікувальні властивості цієї рослини надзвичайно різноманітні. Лікарською сировиною чорнушки посівної є насіння, до складу якого входять: 0,5–1,5% ефірної олії, 30–40% жиру, крохмаль, глікозиди, сапоніни, алкалоїд нікелін, гіркі речовини, провітамін А, вітаміни групи В, С, Е, РР макро- та мікроелементи: кальцій, залізо, натрій, калій, мідь, цинк, фосфор, гіркі, а також біологічно активні речовини [9; 11; 14]. Чорнушка посівна може бути використана як новий засіб проти коронавірусу [6].

Олія чорнушки посівної містить складники, більша частина з яких є каталізаторами обмінних процесів у людському організмі. В олії чорнушки містяться речовини, які каталізують природний біосинтез клітин: ліпаза, вітамін К, токоферолі, алкалоїди, катехіни, ензими та ін. Базовим у формуванні імунітету є наявний в олії вітамін Е, від його кількості в організмі залежать водний баланс шкірного покриву, робота серця й судин. Вітамін Е вважається потужним антиоксидантом, він нормалізує роботу статевої системи й уповільнює процеси старіння організму [2; 3; 15].

Олія чорнушки посівної також багата на корисні мінерали та мікроелементи, кожен з яких виконує свою функцію й ефективно впливає на людський організм (зміцнює кістки, хребет, зуби, регулює водно-сольовий обмін, нормалізує ритм серця) [1; 13]. Уміст в олії чорнушки ненасичених кислот омега-6 і омега-9, фітостеролів, вітамінів А, С, Е зміцнює і підвищує еластичність стінок судин, зменшує ламкість капілярів, перешкоджає утворенню тромбів і нормалізує артеріальний тиск [10]. Олія чорного кмину є прекрасною профілактикою виразки шлунку та дванадцятипалої кишки, дисбактеріозу, гастриту, коліту, панкреатиту, холециститу та цирозу [5]. Систематичне вживання олії є прекрасним профілактичним засобом атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, артеріальної гіпертонії, вегетосудинної дистонії, варикозного розширення вен, захворювань, пов'язаних із порушенням мозкового кровообігу, тромбозів, тромбофлебітів. Фосфоліпіди позитивно впливають на очисну функцію печінки, перешкоджають розвитку жирової дистрофії печінки [4]. Лікувальні ефекти проявляє олія чорнушки посівної при захворюваннях верхніх дихальних шляхів. Вона сприяє відхаркуванню й бронхорозширенню. Гіпоалергенна, здатна протидіяти вірусам олія корисна при пневмонії, бронхіальній астмі, риніті, бронхіті, гаймориті, простудах [12]. Фітостероли, вітаміни А, Е і комплекс мікроелементів, що містяться в олії чорного кмину, корисні для репродуктивної системи [7]. Олія рекомендується для лікування різних шкірних захворювань і корисна людям із

проблемною шкірою, позбавляє від вугрової висипки, усуває запальні процеси, прискорює процеси регенерації шкіри, підвищує пружність шкіри й знімає набряклість обличчя [8].

Отже, цінність олії та інших біологічно активних речовин чорнушки посівної робить рослину затребуваною культурою, тому вивчення впливових чинників підвищення врожайності насіння і покращення якісних його показників є актуальним питанням.

Мета роботи. Мета досліджень полягала в установленні впливу строку сівби і норми висіву насіння на хімічний склад насіння чорнушки посівної.

Виклад основного матеріалу дослідження. Закладався двофакторний дослід. Фактор А – строк сівби (II декада квітня, III декада квітня, I декада травня), фактор В – норма висіву насіння (10, 12 та 14 кг/га), за контроль узято варіант сівби у III декаді квітня нормою висіву насіння 10 кг/га.

Згідно з даними наших аналізувань, уміст жиру в насінні чорнушки посівної змінювався залежно від досліджуваних факторів і становив від 32,9% до 36,6%, тобто різниця між варіантами була суттєвою і коливалася в межах 0,1–3,7% (рис. 1).

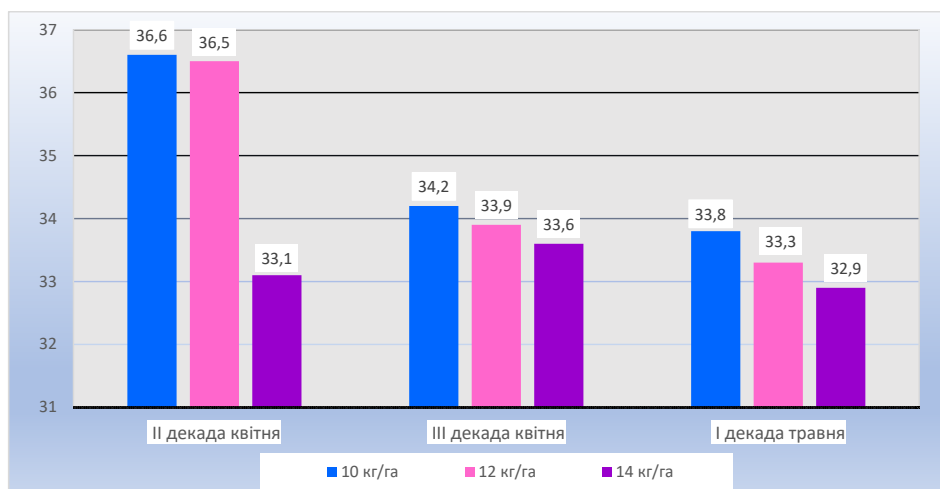


Рис. 1. Уміст жиру в насінні чорнушки посівної залежно від строку сівби і норми висіву насіння (середнє за 2021–2023 рр.)

У дослідях спостерігалася тенденція до накопичення вмісту жиру в насінні у більш ранні строки та за меншої норми висіву насіння. Найбільшим відсотком характеризувався строк сівби у II декаду квітня, показники за норм висіву насіння 10 та 12 кг/га становили в середньому за роки досліджень відповідно 36,6% та 36,5%. Підтверджується теорія, що у більш крупному насінні більший уміст основних діючих речовин, у даному разі – вміст жиру. Так, зі зменшення кількості рослин на метрі погонному паралельно до збільшення маси 1 000 насінин підвищувався вміст жиру в насінні чорнушки посівної.

Якщо порівняти вміст ефірної олії у насінні чорнушки посівної на ряду з іншими ефіроолійними культурами (фенхелем звичайним, кмином звичайним, кропом запашним, шавлією мускатною, лавандою вузьколистою та ін.), то її в рази менше, проте вона має характерний склад та цінні властивості.

Уміст ефірної олії у насінні чорнушки посівної дещо залежав від строку сівби, норми висіву насіння та погодних умов року виконання досліджень. Значення залежно від варіанту дослідів та року коливалися в межах 0,8–1,5% (табл. 1).

Таблиця 1. Уміст ефірної олії у насінні чорнушки посівної залежно від строку сівби та норми висіву насіння, % (2021–2023 рр.)

Строк сівби (А)	Норма висіву насіння, кг/га (В)	Рік досліджень			Середнє за 2021–2023 роки
		2021	2022	2023	
II декада квітня	10	1,5	1,4	1,3	1,4
	12	1,5	1,4	1,4	1,4
	14	1,4	1,3	1,2	1,3
III декада квітня	10 (К)	1,4	1,3	1,2	1,2
	12	1,3	1,2	1,2	1,2
	14	1,2	1,1	1,0	1,1
I декада травня	10	1,1	1,0	1,0	1,0
	12	1,0	0,9	0,8	0,9
	14	1,0	0,9	0,9	0,9
V, %					16,8

Уміст у насінні чорного кмину ефірної олії невисокий, проте у досліді значення коливалися у досить широкому діапазоні, і різниця між варіантами була істотно, про що свідчить коефіцієнт варіації – 16,8%.

У сприятливих погодних умовах 2021 р. показники були найвищі, а в умовах 2023 р. – найменші. У середньому за роки досліджень відзначено тенденцію до зниження вмісту ефірної олії у насінні чорнушки посівної із більш пізніми строками сівби та за більш густого стеблостою, що сформувався за норми висіву насіння 14 кг/га. Оптимальні показники вмісту ефірної олії були за сівби чорнушки посівної у II декаді квітня нормами висіву насіння 10 та 12 кг/га, показник становив у середньому за роки досліджень 1,4%, що перевищує контрольний варіант на 0,2%.

У всіх рослинних організмах містяться білки, жири та вуглеводи, проте у різних співвідношеннях. Уміст жиру в насінні чорнушки посівної у наших дослідженнях був у межах 32,9–36,9%. Роль жирів у харчуванні людини дуже велика, вона визначається їх високою калорійністю та участю в процесах обміну. Жири забезпечують у середньому 33% добової енергоцінності раціону.

Уміст білка в насінні чорнушки посівної залежав від досліджуваних факторів (строку сівби та норми висіву насіння) і коливався в межах 20,7–22,8%. Максимальним він був у середньому по фактору А (строк сівби) за сівби у III декаді квітня і становив 22,8%, за сівби у I декаді травня показник становив 22,3%, а у II декаді квітня – 20,9%.

За тестом Дункана значення розподілилися так: у першій гомогенній групі був варіант сівби у III декаді квітня та I декаді травня, тобто значення вмісту білка неістотно різнилися між варіантами, у другій гомогенній групі був варіант сівби у II декаді квітня із середнім значенням 20,9%, цей варіант істотно різнився від двох інших (табл. 2).

Таблиця 2. Залежність умісту білка у насінні чорнушки посівної від строку сівби за тестом Дункана (2021–2023 рр.)

Строк сівби (А)	Вміст білка, %	Гомогенні групи	
		I	II
II декада квітня	20,9		***
III декада квітня	22,8	***	
I декада травня	22,3	***	

Щодо впливу норми висіву насіння на накопичення вмісту білка варіанти розподілилися так: у двох гомогенних групах були усереднені значення вмісту білка, у першій – норми висіву насіння 12 та 14 кг/га з відповідними значеннями 22,3 та 22,8%, а у другій групі – варіант сівби нормою висіву насіння 10 кг/га зі значенням 20,9% (табл. 3).

Таблиця 3. Залежність умісту білка в насінні чорнушки посівної від норми висіву насіння за тестом Дункана (2021–2023 рр.)

Норма висіву насіння (В)	Вміст білка, %	Гомогенні групи	
		I	II
10 кг/га	20,7		***
12 кг/га	22,3	***	
14 кг/га	22,8	***	

Спостерігалася тенденція до збільшення вмісту білка на варіантах, які характеризувалися меншим умістом жиру, і навпаки.

Вуглеводи, що містяться в рослинах, також є важливими для людини, оскільки є основною частиною харчового раціону. Фізіологічне значення вуглеводів переважно визначається їхніми енергетичними властивостями. Вони – головне джерело енергії організму. За всіх видів фізичної праці спостерігається підвищена потреба у вуглеводах. Із їжею надходять прості і складні вуглеводи, легкозасвоювані та незасвоювані вуглеводи. Основними простими вуглеводами є глюкоза, галактоза, фруктоза, сахароза, лактоза та мальтоза. Складні вуглеводи – крохмаль, глікоген, клітковина, пектин.

У насінні чорнушки посівної, окрім жиру, ефірної, олії, білків та інших складників, містяться і вуглеводи.

Уміст вуглеводів у насінні чорнушки посівної за різних строків сівби і норм висіву насіння був у межах 5,95–7,03%, тобто коливався в досить широкому діапазоні. За різних строків сівби всі варіанти істотно різнилися, і значення різнилися за трьома гомогенними групами (табл. 4).

За впливу норм висіву насіння тест Дункана показав, що істотною була різниця між варіантами норм висіву насіння 10 кг/га та 12–14 кг/га, тобто було дві гомогенні групи.

Таблиця 4. Залежність умісту вуглеводів у насінні чорнушки посівної від строку сівби за тестом Дункана (2021–2023 рр.)

Строк сівби (А)	Вміст білка, %	Гомогенні групи		
		I	2	3
II декада квітня	5,95			***
III декада квітня	6,52		***	
I декада травня	6,93	***		

Таблиця 5. Залежність умісту вуглеводів у насінні чорнушки посівної від норми висіву насіння за тестом Дункана (2021–2023 рр.)

Норма висіву насіння (В)	Вміст білка, %	Гомогенні групи	
		I	II
10 кг/га	7,03	***	
12 кг/га	22,3		***
14 кг/га	22,8		***

Висновки. Найбільшим відсотком жиру в насінні чорнушки посівної характеризувався строк сівби у II декаду квітня, показники за норм висіву насіння 10 та 12 кг/га становили в середньому за роки досліджень відповідно 36,6% та 36,5%.

Оптимальні показники вмісту ефірної олії були за сівби чорнушки посівної у II декаду квітня нормами висіву насіння 10 та 12 кг/га, показник становив у середньому за роки досліджень 1,4%, що перевищує контрольний варіант на 0,2%.

Строк сівби та норма висіву насіння впливали на вміст білка в насінні чорнушки посівної, який знаходився в межах 20,7–22,8%. Оптимальним він був за сівби у третій декаді квітня та норми висіву насіння 14 кг/га – 22,8%.

Уміст вуглеводів був у межах 5,53–7,03%. За різних строків сівби та норм висіву насіння була досить істотна різниця, спосіб обробки не впливав на показник. Максимальний уміст вуглеводів був у I декаді травня нормою висіву насіння 14 кг/га – значення становили 6,93–7,03%.

Список використаних джерел

- Белова Т.О. Лікувальні властивості, використання та впровадження в культуру чорнушки посівної. *Матеріали II наук.-практ. Інтернет-конф. «Актуальні проблеми вирощування та переробки продукції рослинництва»*. Полтава, 2014. Вип. 2. С. 38–40.
- Болгова Н.В., Маренкова Т.І. Аналіз жирнокислотного складу рослинної олії. *Праці Таврійського державного агро-технологічного університету*. 2013. Вип. 13. Т. 1. С. 80–86.
- Губаньов О. Лікарські рослини: від агрономії до застосування. *Agroprofi*. URL: <http://www.agroprofi.com.ua/statti/1883-likarski-roslynyvid-ahronomiyi-do-zastosuvannya>
- Дроздова А.А., Мойсієнко В.В. Амінокислотний склад насіння сортів та видів рослин роду *Nigella L.* *Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення* : матеріали III міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 100-річчю від дня заснув. агрономічного ф-ту, 2–3 червня 2022 р. Житомир : Поліський національний університет, 2022. С. 57–62.
- Дроздова А.А., Мойсієнко В.В. Лікарські властивості та використання чорнушки посівної в Україні. *Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 09–11 грудня 2020 р. Миколаїв : МНАУ, 2020. С. 29–31.
- Климчук О.В., Поліщук І.С., Мазур В.А. Лікарські рослини. Технологія вирощування : навчальний посібник. Вінниця, 2012. 187 с.
- Користь олії з чорного кмину в косметології. URL: <https://www.ecoeda.in.ua/korist-oli%D1%97-z-chornogo-kminu-vkosmetologi%D1%97/>
- Лікарські рослини: технологія вирощування та використання : підручник / В.Г. Біленко та ін. ; за ред. Б.Є. Якубенка. Житомир : Рута, 2015. 600 с.
- Мустафін О. Hot Story. Неймовірні пригоди прянощів у світі людей. Харків : Фоліо, 2018. 192 с.
- Ніколова Н.С., Данилів С.І. Аналіз жирної олії *nigella sativa* l. виробництва України та Болгарії. *Вісник медичних і біологічних досліджень*. 2022. № 1(11). С. 80–83.
- Олія чорного кмину, користь. URL: <https://richoil.ua/uk/oliia-chornogo-kminu-tsiliushcha-sila-shodu/>
- Семенюк М. Учені знайшли новий засіб проти COVID-19: може блокувати цитокіновий шторм. *OBOZ.UA*. URL: <https://covid.obozrevatel.com/ukr/vcheni-znajshli-novij-zasib-proti-covid-19-mozhe-blokuvati-tsitokinovij-shtorm.htm>
- Ткаченко В. Рослина надії: цілющі властивості чорного кмину. *Огородник*. URL: <https://www.ogorodnik.com/node/7931>
- A Comprehensive Review of the Physicochemical, Quality and Nutritional Properties of *Nigella Sativa* Oil / Yeganeh Mazaheri et al. *Food Reviews International*. 2019. Vol. 35, № 4. P. 1–21.
- Mechanism of action and the biological activities of *Nigella sativa* oil components / Silva A.F.C. et al. *Food Bioscience*. 2020. Vol. 38, № 100783. P. 1–11.

Vitrovchak L. A.*Assistant of Agriculture, Soil Science and Plant Protection Department,
Higher educational institution «Podilskyi State University»**Kamyanets-Podilskyi, Ukraine***E-mail:** homina13@ukr.net**ORCID:** 0000-0001-6928-1865

CHEMICAL COMPOSITION OF BLACK CUMIN SEEDS DEPENDING ON THE SOWING DATE AND SEEDING RATE

Abstract

The scientific article considers the issue of optimizing the complex of agrotechnical measures for growing black cumin in the conditions of the Western Forest-Steppe. The chemical composition of black cumin seeds is given and the pharmacological properties of the use of black cumin active substances are highlighted. The purpose of our research was to establish the optimal sowing date and seeding rate of black cumin seeds to increase seed yield and improve its quality indicators, in particular its chemical composition. A two-factor experiment was set up. Factor A is the sowing date (2nd decade of April, 3rd decade of April, 1st decade of May), factor B is the seeding rate (10, 12 and 14 kg/ha), the control variant was taken as sowing in the 3rd decade of April with a seeding rate of 10 kg/ha. The studies have established that in favorable weather conditions in 2021, optimal indicators of the quality of black cumin seeds were formed, and in 2023, the lowest. The highest percentage of fat in black cumin seeds was characterized by the sowing period in the second decade of April, the indicators at seeding rates of 10 and 12 kg/ha were on average over the years of research, respectively: 36.6 and 36.5%. The optimal indicators of the content of essential oil were when sowing black cumin in the second decade of April with seeding rates of 10 and 12 kg/ha, the indicator was on average over the years of research 1.4%, which exceeds the control variant by 0.2%. It is proven that the sowing period and seeding rate affected the protein content in black cumin seeds, which was within 20.7–22.8%. It was optimal for sowing in the third decade of April and seeding rate of 14 kg/ha – 22.8%. The carbohydrate content was within 5.53–7.03%. There was a significant difference at different sowing dates and seeding rates, the processing method did not affect the indicator. The maximum carbohydrate content was for sowing in the first decade of May with a seeding rate of 14 kg/ha, the values were 6.93–7.03%.

Key words: black cumin, sowing date, seeding rate, fat content, essential oil content, protein content, carbohydrate content.

References

1. Bielova, T.O. (2014). Likuvalni vlastyivosti, vykorystannia ta vprovadzhennia v kulturu chornushky posivnoi [Medicinal properties, use and introduction into culture of black cumin]. *Materialy II nauk.-prakt. Internet-konf. «Aktualni problemy vyroshchuvannia ta pererobkyproduktii roslinnytstva»* / Poltavska derzh. ahrar. akad. Poltava, Vyp. 2. S. 38–40. [in Ukrainian].
2. Bolhova, N.V., & Marenkova, T.I. (2013). Analiz zhynokyslotnoho skladu roslinnoi olii [Analysis of the fatty acid composition of vegetable oil]. *Pratsi Tavriiskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu*. Melitopol : TDATU, Vyp. 13, t. 1. S. 80–86. [in Ukrainian].
3. Hubanov, O. Likarski roslyny: vid ahronomii do zastosuvannia. [Medicinal plants: from agronomy to application.] *Agroprofi*: veb-sait. Retrieved from: <http://www.agroprofi.com.ua/statti/1883-likarski-roslynyvid-ahronomiyi-do-zastosuvannia> [in Ukrainian].
4. Drozdova, A.A., & Moisiienko, V.V. (2022). Aminokyslotnyi sklad nasinnia sortiv ta vydiv roslin rodu Nigella L [Amino acid composition of seeds of varieties and species of plants of the genus Nigella L]. *Innovatsiini tekhnolohii u roslinnytstvi: problemy ta yikh vyrishennia: materialy III mizhnar. nauk.-prakt. konf., prysviach. 100-richchiu vid dnia zasnuv. ahronomichnoho f-tu, 2–3 cherv. Zhytomyr: Poliskyi natsionalnyi universytet*, S. 57–62. [in Ukrainian].
5. Drozdova, A.A., & Moisiienko, V.V. (2020). Likarski vlastyivosti ta vykorystannia chornushky posivnoi v Ukraini [Medicinal properties and use of black cumin in Ukraine]. *Aktualni problemy zemlerobskoi haluzi ta shliakhy yikh vyrishennia : materialy Vseukr. nauk.-prakt. konf.*, 09–11 hrud. Mykolaiv : MNAU, S. 29–31 [in Ukrainian].
6. Klymchuk, O.V., Polishchuk, I.S., & Mazur, V.A. (2012). Likarski roslyny [Medicinal plants]. *Tekhnolohiia vyroshchuvannia: navchalnyi posibnyk / M-vo osvity ta nauky, molodi ta sportu Ukrainy, M-vo ahrarnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy, VNAU. Vinnytsia*, 187 s. [in Ukrainian].
7. Koryst olii z chornoho kmynu v kosmetolohii. [The benefits of black cumin oil in cosmetology]. Retrieved from: <https://www.ecoeda.in.ua/korist-oli%D1%97-z-chornogo-kminu vkosmetologi%D1%97/> [in Ukrainian].
8. Likarski roslyny: tekhnolohiia vyroshchuvannia ta vykorystannia [Medicinal plants: cultivation and use technology]: pidruchnyk / V. H. Bilenkova in. ; za red. B. Ye. Yakubenka (2025); NUBiP Ukrainy. Zhytomyr : Ruta, 600 s. [in Ukrainian].
9. Mustafin, O. (2018). *Hot Story. Neimovirni pryhody prianozhchiv u sviti liudei. [The incredible adventures of spices in the human world]*. Kharkiv: Folio, 192 s. [in Ukrainian].
10. Nikolova, N.S., & Danyliv, S.I. (2022). Analiz zhynnoi olii nigellasativa l. vyrobnytstva Ukrainy ta Bolharii [Analysis of fatty oil of nigella sativa L. produced in Ukraine and Bulgaria]. *Visnyk medychnykh i biolohichnykh doslidzhen. № 1 (11)*. S. 80–83. [In Ukrainian].
11. Oliia chornoho kmynu koryst [Black cumin oil benefits]. Retrieved from: <https://richoil.ua/uk/oliia-chornogo-kminu-tsiliushcha-sila-shodu/> [in Ukrainian].
12. Semeniuk, M. Vcheni znaishly novyi zasib proty COVID-19: mozhe blokovaty tsytokinovy shtorm [Scientists have found a new remedy against COVID-19: it can block cytokine storm]. OBOZ.UA : veb-sait. Retrieved from: <https://covid.obozrevatel.com/ukr/vcheni-znajshli-novij-zasib-proti-covid-19-mozhe-blokovati-tsitokinovij-shtorm.htm> [in Ukrainian].

-
13. Tkachenko, V. Roslyna nadii: tsiliushchi vlastyvoli chornoho kmynu. [The plant of hope: the healing properties of black cumin]. Ohorodnyk : veb-sait. Retrieved from: <https://www.ogorodnik.com/node/7931> [in Ukrainian].
 14. A Comprehensive Review of the Physicochemical, Quality and Nutritional Properties of Nigella Sativa Oil / Yeganeh Mazaheri et al. (2019). *Food Reviews International*. Vol. 35, № 4. P. 1–21 [in English].
 15. Mechanism of action and the biological activities of Nigella sativa oil components / Silva A.F.C. et al. (2020). *Food Bioscience*. Vol. 38, № 100783, P. 1–11 [in English].