

УДК 633.88: 631.5 (477.43+477.85)

**Вітровчак Л. А.**

аспірант кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин,  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Камянець-Подільський, Україна

**E-mail:** homina13@ukr.net

**ORCID:** 0000-0001-6928-1865

## ЕКОНОМІЧНА І ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКИ ВИРОЩУВАННЯ ЧОРНУШКИ ПОСІВНОЇ (*NIGELLA SATIVA* L.) В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

### Анотація

На сьогоднішній день є можливість в умовах Лісостепу західного вирощувати нетипові для цієї зони культури, які здатні забезпечити високу продуктивність і значний економічний ефект. Однією із культур, які доцільно було б вирощувати з економічної точки зору, та в аспекті невибагливості культури до умов вирощування, є чорнушка посівна (*nigella sativa* L.). Мета досліджень полягала у встановленні впливу строку сівби, норми висіву насіння та способу застосування регулятора росту рослин на ріст, розвиток, урожайність насіння чорнушки посівної в умовах Лісостепу західного. На основі обліків, спостережень та аналізів отриманих результатів розроблених елементів технології вирощування культури визначити і обґрунтувати економічну та енергетичну оцінки з урахуванням факторів, що досліджувались і регіональних умов. В статті наведено результати досліджень, що відображають урожайність насіння чорнушки посівної та показники економічної і енергетичної ефективності досліджуваних факторів. Розрахунки економічної та енергетичної ефективності вирощування чорнушки посівної дали змогу оцінити всі варіанти і виділити оптимальні, що забезпечать високі економічні показники у взаємозв'язку із оптимальною урожайністю. Вартість валової продукції при максимальній урожайності насіння 1,31 т/га, що отримано на варіанті сівби у II декаді квітня нормою висіву насіння 12 кг/га становила 196500 грн/га, що забезпечило умовно-чистий прибуток на рівні 166800 грн/га і рівень рентабельності 561 %, проте за урожайності насіння 1,27 т/га, отримано децю вищий рівень рентабельності, який становив 168%. У досліді з застосуванням регуляторів росту оптимальний вихід валової енергії з одного гектара посіву чорнушки посівної був 12320–12808 МДж, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,60–2,74 на варіантах обприскування препаратом Вермистим Д та обробки насіння регулятором росту Регоплант.

**Ключові слова:** чорнушка посівна, урожайність насіння, вартість валової продукції, витрати на вирощування, умовно-чистий прибуток, рівень рентабельності, приріст валової енергії, коефіцієнт енергетичної ефективності.

**Вступ.** Лікарською сировиною чорнушки посівної (*nigella sativa* L.) є насіння та отримана з нього олія, діючі речовини яких є ефективними засобами профілактики онкологічних захворювань, покращують роботу серцево-судинної системи, знижуючи рівень холестерину в крові, запобігають ожирінню, застосовуються при захворюваннях верхніх дихальних шляхів, різних шкірних захворювань, мають здатність протидіяти вірусам, і є новим засобом проти корона вірусу та інших захворювань [1, 7, 15].

Дослідження технології вирощування чорнушки посівної проводились в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Питаннями строків, способів сівби та норм висіву чорнушки посівної в умовах Центрального Полісся України (Житомирська обл.) займались Світельський М. М., Федючка М. І., Рибальченко С. Л. Науковцями встановлено, що максимальну урожайність насіння чорнушки посівної отримано за раннього строку сівби (2–5 квітня) вузькорядним способом (7,5 см) нормою висіву насіння 16 кг/га [6]. Улянич О. І. виконала дослідження використання маси рослин чорнушки посівної як товарної зелені [8, 9]. Порівняльна оцінка за продуктивністю двох видів чорнушки: посівної та дамаської здійснена в умовах півдня України. Автор відмічає не значну різницю за протіканням процесу росту і розвитку рослин [3].

Питання застосування регуляторів росту рослин на лікарських рослинах є досить актуальним, оскільки за вирощування цих рослин бажано використання хімічних препаратів (добрив, засобів захисту рослин тощо) необхідно звести до мінімуму. Науковою спільнотою виконано ряд досліджень з використання різного виду біологічно активних препаратів за вирощування лікарських рослин. Шпек М. П., Косак Г. М., Гойванович Н. К., Лупак О. М. Антоняк Г. Л. встановили вплив біологічних препаратів за вирощування ромашки аптечної [4, 12], Хоміна В. Я., Пономаренко С. П., Григорюк І. П., Серга О. І., Солоненко С. В. доводять ефективність регуляторів росту рослин на розторопші плямистій, нагідках лікарських, льоні олійному, сафлорі красильному та ін. культурах [10, 17], Писаренко П. В., Березницька Т. І. виявили значний ефект від застосування мікробіологічних препаратів на багаторічній лікарській культурі алтея лікарська [5], за результатами досліджень Строяновського В. С. регулятори росту рослин впливали на урожайність та якість насіння фенхелю звичайного [13]

Отже, чорнушка посівна – культура великих можливостей та перспектив, тому потребує детального вивчення технологічних чинників її вирощування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах і обґрунтування можливостей отримання високих і сталих урожаїв.

**Мета роботи.** Мета досліджень полягала у встановленні впливу строку сівби, норми висіву насіння та способу застосування регулятора росту рослин на ріст, розвиток, урожайність насіння чорнушки та обґрунтуванні економічної та енергетичної оцінки її вирощування з урахуванням факторів, що досліджувались і регіональних умов. Розрахунки економічної та енергетичної оцінок здійснювали з використанням методичних матеріалів Збарського В. К., Черенкова А. В., Рибки В. С., Кулика А. О. та ін. [2, 11].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розраховані нами економічні показники показали, що вирощування чорнушки посівної в умовах Лісостепу західного є високорентабельним. Варіанти досліджень різнилися за урожайністю, відтак і вартістю валової продукції, яка коливалась в межах 105000–196500 грн/га, середня за роки досліджень ціна 1 кг насіння складала 150 грн (табл. 1).

**Таблиця 1. Економічна ефективність вирощування чорнушки посівної залежно від строку сівби та норми висіву насіння (середнє за 2021–2023 рр.)**

Строк сівби (А)	Норма висіву насіння, кг/га (В)	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Витрати на вирощування, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
II декада квітня	10	1,27	190500	28500	162000	568
	12	1,31	196500	29700	166800	561
	14	1,30	195000	30900	164100	531
III декада квітня	10 (К)*	1,05	157500	28680	128820	449
	12	1,12	168000	29880	138120	462
	14	1,08	162000	31080	130920	421
I декада травня	10	0,69	108500	28860	79640	275
	12	0,71	106500	30060	76440	254
	14	0,70	105000	31260	73740	235

Примітка: (К)\*– контроль.

Вартість валової продукції при максимальній урожайності насіння 1,31 т/га, що отримано на варіанті сівби у II декаді квітня нормою висіву насіння 12 кг/га становила 196500 грн/га, що забезпечило умовно-чистий прибуток на рівні 166800 грн/га і рівень рентабельності 561 %, проте за урожайності насіння 1,27 т/га, отримано дещо вищий рівень рентабельності, який становив 168%. Це пояснюється більшими витратами на насіння за норми висіву насіння 12 кг/га, оскільки 1 кг насіннєвого матеріалу коштував 600 грн.

При розрахунках економічної ефективності спостерігалась тенденція до зменшення показників за умов відтермінування сівби на одну декаду. Мінімальний умовно-чистий прибуток 73740 грн/га та рівень рентабельності 235% отримано за сівби у I декаду травня місяця нормою висіву насіння 14 кг/га за урожайності насіння 0,70 т/га, але й цей варіант був досить ефективним враховуючи ціну на насіння чорнушки посівної та порівняно не великі витрати на вирощування культури.

Другий дослід включав вивчення способів застосування регуляторів росту рослин за сівби у III декаді квітня нормою висіву 10 кг/га. Вартість валової продукції знаходилась в межах 142500–183000 грн/га залежно від варіанту дослідів, витрати на вирощування з урахуванням вартості на гектарну норму насіння та обприскування гектару посіву складала 28535–28750 грн/га (табл. 2).

**Таблиця 2. Економічна ефективність вирощування чорнушки посівної залежно від строку сівби та норми висіву насіння (середнє за 2021–2023 рр.)**

Регулятор росту (А)	Спосіб застосування (В)	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Витрати на вирощування, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Без регулятора (К)	обробка насіння	0,96	144000	28500	115500	405
	обприскування посіву	0,95	142500	28500	114000	400
Регоплант	обробка насіння	1,22	183000	28550	154450	540
	обприскування посіву	1,12	168000	28600	139400	487
Вермистим Д	обробка насіння	1,04	156000	28540	127460	446
	обприскування посіву	1,19	178500	28700	149800	521
Вітазим	обробка насіння	1,0	150000	28535	121465	425
	обприскування посіву	1,08	162000	28750	133250	463

Примітка: (К)\*– контроль.

Умовно-чистий прибуток від досліджуваних чинників становив 114000–154450 грн/га, а рівень рентабельності був у межах 400–540%. Регулятори росту та способи їх застосування по-різному впливали на урожайність і відповідно економічні показники. Оптимальний умовно-чистий прибуток та рівень рентабельності отримано на варіантах передпосівної обробки насіння препаратом Регоплант та обприскування вегетуючих рослин регулятором росту Вермистим Д, умовно-чистий прибуток на цих варіантах становив відповідно: 154450 та 149800 грн/га, а рівень рентабельності – 540 та 521%.

Мінімальний ефект був на варіанті передпосівної обробки насіння регулятором росту Вітазим – з перевищенням умовно-чистого прибутку на контролі на 5965, а рівень рентабельності – на 20%. Таким чином, застосування регуляторів росту сприяло підвищенню рівня рентабельності на 25–140%.

Всі види трудових і виробничих затрат у с. г. можуть бути досить точно визначені в енергетичних еквівалентах до аналізу і це дасть змогу всі види праці й матеріально-технічні засоби привести до єдиного показника – (Ккал чи Дж., МДж) і за допомогою його визначити активну участь кожного елемента, фактори родючості у технологічному процесі, його вклад у формування врожаю.

**Таблиця 3. Структура сукупних затрат енергії на вирощування чорнушки посівної**

Показники	МДж/га
Лущення стерні	184,26
Оранка	1243,18
Культивація з одночасним боронуванням	340,67
Транспортування і внесення добрив	93,54
Внесення гербіциду	78,76
Культивація	112,69
Коткування (до та після посіву)	317,06
Сівба	348,29
Боронування до появи сходів	95,93
Перший міжрядний обробіток	225,64
Другий міжрядний обробіток	259,46
Однофазне збирання	997,55
Обробка насіння	42,42
Обприскування посівів	100,75

В таблиці 3 наведено затрати енергії на технологічні заходи при вирощуванні чорнушки посівної, показники приведені у МДж.

Розрахунки енергетичної ефективності вирощування чорнушки посівної залежно від строку сівби і норми висіву насіння показали що між варіантами були великі розбіжності в показниках, витрати на вирощування урожаю знаходились в межах 4297–4977 МДж, тобто різнилися залежно від кількості проведених культиваций у розрізі строків сівби (табл. 4).

**Таблиця 4. Енергетична оцінка вирощування чорнушки посівної залежно від строку сівби та норми висіву насіння (середнє за 2021–2023 рр.)**

Строк сівби (А)	Норма висіву насіння, кг/га (В)	Урожайність, т/га	Витрати сукупної енергії, МДж	Вихід з 1 га валової енергії, МДж	Приріст з 1 га валової енергії, МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності
II декада квітня	10	1,27	4297	18204	13907	3,23
	12	1,31	4297	18777	14480	3,37
	14	1,30	4297	18634	14337	3,33
III декада квітня	10 (К)*	1,05	4637	15050	10413	2,24
	12	1,12	4637	16054	11413	2,46
	14	1,08	4637	15480	10843	2,34
I декада травня	10	0,69	4977	9890	4913	0,99
	12	0,71	4977	10177	5200	1,04
	14	0,70	4977	10033	5056	1,01

Примітка: (К)\*– контроль.

Максимальний вихід валової енергії 18777 МДж був на варіанті сівби у другу декаду квітня нормою висіву насіння 12 кг/га, перевищення контролю становило 3727 МДж.

Приріст валової енергії з 1 га посіву чорнушки посівної знаходився в межах 4913–14480 МДж, а коефіцієнт енергетичної ефективності становив 0,99–3,37. Коефіцієнт енергетичної ефективності на кращому варіанті – сівби II квітня нормою висіву насіння 12 кг/га був 3,37, що більше від контрольного варіанту на 1,13.

Дослід з регуляторами росту рослин показав, що витрати на їх застосування різнилися за варіантами залежно від способу обробки, за обробки насіння додаткові витрати склали 42,42 МДж, а за обприскування посівів – 100,75 МДж.

Отже, вихід валової енергії з 1 га посівів чорнушки посівної варіював в межах 13617–17487 МДж, оптимальним він був на двох варіантах – обробці насіння регулятором росту Регоплант та обприскування посівів препаратом Вермистим Д, перевищення контролів на цих варіантах становило відповідно: 3685 та 3340 МДж (табл. 5).

**Таблиця 5. Енергетична оцінка вирощування чорнушки посівної залежно від способів застосування регуляторів росту (середнє за 2021–2023 рр.)**

Регулятор росту (А)	Урожайність, т/га	Затрати сукупної енергії, МДж	Вихід з 1 га валової енергії, МДж	Приріст з 1 га валової енергії, МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Передпосівна обробка насіння (В)					
Без регулятора (К)*	0,96	4637	13760	9123	1,96
Регоплант	1,22	4679	17487	12808	2,74
Вермистим Д	1,04	4679	14907	10228	2,18
Вітазим	1,0	4679	14334	9655	2,06
Обприскування посівів (В)					
Без регулятора (К)*	0,95	4637	13617	8980	1,94
Регоплант	1,12	4737	16054	11317	2,39
Вермистим Д	1,19	4737	17057	12320	2,60
Вітазим	1,08	4737	15480	10743	2,27

Примітка: (К)\* – контроль.

Оптимальний вихід валової енергії з гектара посіву чорнушки посівної був 12320–12808 МДж, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,60–2,74 на варіантах обприскування препаратом Вермистим Д та обробки насіння регулятором росту Регоплант.

**Висновки.** Розрахунки економічної та енергетичної ефективності вирощування чорнушки посівної дали змогу оцінити всі варіанти і виділити оптимальні, що забезпечать високі економічні показники у взаємозв'язку із оптимальною урожайністю.

Вартість валової продукції при максимальній урожайності насіння 1,31 т/га, що отримано на варіанті сівби у II декаді квітня нормою висіву насіння 12 кг/га становила 196500 грн/га, що забезпечило умовно-чистий прибуток на рівні 166800 грн/га і рівень рентабельності 561 %, проте за урожайності насіння 1,27 т/га, отримано дещо вищий рівень рентабельності, який становив 168%.

У досліді з застосуванням регуляторів росту оптимальний вихід валової енергії з одного гектара посіву чорнушки посівної був 12320–12808 МДж, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,60–2,74 на варіантах обприскування препаратом Вермистим Д та обробки насіння регулятором росту Регоплант.

#### Список використаних джерел

1. Дроздова А. А., Мойсієнко В. В. Лікарські властивості та використання чорнушки посівної в Україні. *Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 09–11 грудня 2020 р., м. Миколаїв : МНАУ, 2020. с. 29–31.
2. Економіка підприємства: навчальний посібник. за ред. В. К. Збарського. Київ: Каравела, 2012. 280 с.
3. Гончарський І. Л., Линдар О. І. Вивчення продуктивності видів чорнушки залежно від агротехніки вирощування в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 100. Т. 1. С. 30–34.
4. Лупак О. М., Антоняк Г. Л. Еколого-біохімічні показники рослин *Matricaria recutita*. *Наукові, прикладні та освітні аспекти фізіології, генетики, біотехнології рослин і мікроорганізмів* : матеріали XIV конференції молодих вчених (Київ, 23–24 жовтня 2019 р.). Київ, 2019. С. 36–37.
5. Писаренко П. В., Березницька Т. І. Вплив мікробіологічних препаратів (поліміксобактерину та діазобактерину) на ріст і розвиток алтеї лікарської. *«Актуальні проблеми вирощування та переробки продукції рослинництва»* : Матеріали II науково-практичної інтернет-конференції (17–18 квітня 2014 року). Полтава. С. 56–59.
6. Світельський М. М., Федючка М. І., Рибальченко С. Л. Інтродукція *Nigella sativa* L. в умовах ботанічного розсадника Житомирського національного агроекологічного університету. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2009. Вип. 1 (45). С. 10–17.
7. Солоненко С. В., Хоміна В. Я. Вплив регулятора росту регоплант на урожайність та технологічні показники якості насіння сафлору красильного в умовах Лісостепу західного. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник Зрощуване землеробство*. Вип. 67. Херсон, 2017. С. 15–18.
8. Улянич О. І. Зелені та пряно-смакові овочеві культури. К. Дія, 2004. 167 с.
9. Улянич О. І., Філімонова О. М. Інноваційні елементи технології вирощування коріандру посівного [Електронний ресурс]. *Наукові доповіді НУБіП*, 2011. 3 (25). Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011\\_3/11uoi.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_3/11uoi.pdf).



10. Хоміна В. Я., Пономаренко С. П., Григорюк І. П., Серга О. І. Регулятори росту, як ефективні засоби підвищення якісних показників насіння лікарських. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія : Біологія, біотехнологія, екологія. 2015. Вип. 214. С. 294–303.

11. Черенков А. В., Рибка В. С., Кулик А. О. та ін. / за ред. А. В. Черенкова і В. С. Рибки. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню поелементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур. Дніпропетровськ: ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2014. 180 с.

12. Шпек М. П., Косак Г. М., Гойванович Н. К., Лупак О. М. Вплив біологічних препаратів на морфометричні показники та урожайність ромашки лікарської (*Matricaria recutita*) в умовах Передкарпаття. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018. Т. 28, № 1. С. 38–41.

13. Vasyly Stroyanovsky, Veronika Khomina, Taras Hutsol, Iryna kolosiuk, Krzysztof Mudryk, Marcin Jewiarski, Marek Wrobel, Adrian Knapczyk. Perspectives of Fennel (*Foeniculum Vulgare* Mill.) Use for Purposes. *Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation*. Springer. 2019. p. 363–369.

14. Silva A.F., Haris P.I., Serralheiro M.L., Pacheco R. Mechanism of action and the biological activities of *Nigella sativa* oil components. *Food Bioscience*. 2020. Vol. 38. № 100783. P. 1–11.

15. Yeganeh Mazaheri, Mohammadali Torbati, Sodeif Azadmard-Damirchi & Geoffrey P. Savage. A Comprehensive Review of the Physicochemical, Quality and Nutritional Properties of *Nigella Sativa* Oil. *Food Reviews International*. 2019. Vol. 35. № 4. P. 1–21.

#### Vitrovchak L. A.

*Postgraduate student of the Department of Agriculture, Soil Science and Plant Protection,  
Higher Educational Institution "Podilskyi State University"*

*Kamianets-Podilskyi, Ukraine*

*E-mail: homina13@ukr.net*

*ORCID: 0000-0001-6928-1865*

## ECONOMIC AND ENERGETIC ASSESSMENT OF BLACK SEED CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF WESTERN FOREST STEPPE

### Abstracts

*Today, there is an opportunity to grow crops atypical for the zone in the conditions of the Western Forest Steppe, which are capable of providing high productivity and a significant economic effect. One of the crops that would be advisable to grow from an economic point of view, and in terms of the unpretentiousness of the culture to growing conditions, is black seed (*nigella sativa* L.). The purpose of the research was to establish the influence of the sowing period, the seeding rate and the method of application of the plant growth regulator on the growth, development, and yield of seeds of black seed in the conditions of the Western Forest Steppe. On the basis of records, observations and analyzes of the obtained results of the developed elements of culture cultivation technology, the task of the study was to determine and justify the economic and energy assessments, taking into account the studied factors and regional conditions. The article presents the results of studies that reflect the yield of black seeds and indicators of the economic and energy efficiency of the studied factors. Calculations of the economic and energy efficiency of growing black seed made it possible to evaluate all variants and select the optimal ones that will provide high economic indicators in relation to optimal productivity. The cost of gross production at the maximum seed yield of 1.31 t/ha, which was obtained on the variant of sowing in the second decade of April with a seeding rate of 12 kg/ha, was UAH 196,500/ha, which ensured a conditional net profit at the level of UAH 166,800/ha and the level of profitability of 561%, however; with a seed yield of 1.27 t/ha, a slightly higher level of profitability was obtained, which was 168%. In an experiment with the use of growth regulators, the optimal gross energy output from one hectare of black seed was 12,320–12,808 MJ, and the energy efficiency ratio was 2.60–2.74 in the variants of spraying with the drug Vermystim D and treating seeds with the growth regulator Regoplant.*

**Key words:** *black seed, seed yield, cost of gross production, cultivation costs, conditional net profit, level of profitability, gross energy gain, energy efficiency ratio.*

### References

1. Drozdova, A.A., & Moisiienko, V.V. (2020). *Likarski vlastyvoisti ta vykorystannia chornushky posivnoi v Ukraini [Medicinal properties and use of black seed in Ukraine]*. Aktualni problemy zemlerobskoi haluzi ta shliakhy yikh vyrishennia : materialy Vseukrainskoi naukovy-praktychnoi konferentsii, 09–11 hrudnia 2020 r., m. Mykolaiv : MNAU, s. 29–31 [in Ukrainian].

2. *Ekonomika pidpriemstva [Enterprise economics]: navchalnyi posibnyk*. za red. V.K. Zbarskoho. (2012). Kyiv: Karavela. 280 s. [in Ukrainian].

3. Honcharkyyi, I.L., & Lyndar, O.I. (2018). Vychennia produktyvnosti vydiv chornushky zalezno vid ahrotekhniki vyroshchuvannya v umovakh pivdnia Ukrainy [The study of the productivity of black seed species depending on the agrotechnics of cultivation in the conditions of southern Ukraine]. *Tavriiskyyi naukovyyi visnyk*. Vyp. 100. T. 1. S. 30–34 [in Ukrainian].

4. Lupak, O.M., & Antoniak, H.L. (2019). Ekoloho-biokhimichni pokaznyky roslin *Matricaria recutita*. Naukovi, prykladni ta osvichni aspekty fiziologii, henetyky, biotekhnologii roslin i mikroorhanizmiv [Ecological and biochemical indicators of *Matricaria recutita* plants. Scientific, applied and educational aspects of physiology, genetics, biotechnology of plants and microorganisms]. *Materialy XIV konferentsii molodykh vchenykh* (Kyiv, 23–24 zhovtnia 2019 r.). Kyiv. S. 36–37 [in Ukrainian].

5. Pysarenko, P.V., & Berezhnytska, T.I. (2014). Vplyv mikrobiolohichnykh preparativ (polimiksobakterynu ta diazobakterynu) na rist i rozvytok altei likarskoi. [The effect of microbiological preparations (polymyxobacterin and diazobacterin) on the growth and

development of altea medicinal]: *Materialy II naukovo-praktychnoi internet-konferentsii "Aktualni problemy vyroshchuvannia ta pererobky produktsii roslynnytstva"* (17-18 kvitnia 2014 roku). Poltava. S. 56–59 [in Ukrainian].

6. Svitelskyi, M.M., Fediuchka, M.I., & Rybalchenko, S.L. (2009). Introduktsiia *Nigella sativa* L. v umovakh botanichnoho rozsadnyka Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu [Introduction of *Nigella sativa* L. in the conditions of the botanical nursery of the Zhytomyr National Agroecological University.] *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia*. Vyp. 1 (45). S. 10–17 [in Ukrainian].

7. Solonenko, S.V., & Khomina, V.Ya. (2017). Vplyv rehuliatora rostu rehoplant na urozhainist ta tekhnolohichni pokaznyky yakosti nasinnia saffloru krasynolnoho v umovakh Lisostepu zakhidnoho. [The influence of the regoplant growth regulator on the yield and technological indicators of the quality of safflower dye seeds in the conditions of the Western Forest Steppe]. *Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk Zroshuvane zemlerobstvo*. Vyp. 67. Kherson. S. 15–18 [in Ukrainian].

8. Ulianych, O.I. (2004). *Zelenni ta priano-smakovi ovochevi kultury*. [Green and spicy-flavored vegetable crops.]. K. Diia. 167 s. [in Ukrainian].

9. Ulianych, O.I., & Filimonova, O.M. (2011). Innovatsiini elementy tekhnolohii vyroshchuvannia koriandru posivnoho [Innovative elements of the technology of growing coriander for sowing]. [Elektronnyi resurs]. *Naukovi dopovidi NUBiP*, 3 (25). Retrieved from: [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011\\_3/11uoi.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_3/11uoi.pdf) [in Ukrainian].

10. Khomina, V.Ya., Ponomarenko, S.P., Hryhoriuk, I.P., & Serha, O.I. (2015). Rehulatory rostu, yak efektyvni zasoby pidvyshchennia yakisnykh pokaznykiv nasinnia likarskykh. [Growth regulators as effective means of increasing the quality indicators of medicinal seeds]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriya : Biolohiia, biotekhnolohiia, ekolohiia*. Vyp. 214. S. 294–303 [in Ukrainian].

11. Cherenkov, A.V., Rybka, V.S., Kulyk, A.O., et al. (2014). *Naukovo-praktychnyi dovidnyk po obgruntuvanniu poelementnykh normatyviv trudovykh, hroshovo-materialnykh ta enerhetychnykh vytrat na vyrobnytstvo zernovykh kultur*. [Scientific and practical reference book on substantiation of elemental standards of labor, money, material and energy costs for the production of grain crops]. (Cherenkov, A.V., Rybka, V.S., Eds.). Dnipropetrovsk: DU Instytut silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy. 180 xs. [in Ukrainian].

12. Shpek, M.P., Kossak, H.M., Hoivanovych, N.K., & Lupak, O.M. (2018). Vplyv biolohichnykh preparativ na morfometrychni pokaznyky ta urozhainist romashky likarskoi (*Matricaria recutita*) v umovakh Peredkarpattia [The effect of biological preparations on morphometric parameters and yield of medicinal chamomile (*Matricaria recutita*) in the conditions of Precarpathia]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. T. 28, № 1. S. 38–41 [in Ukrainian].

13. Vasyly Stroyanovsky, Veronika Khomina, Taras Hutsol, Iryna kolosiuk, Krzysztof Mudryk, Marcin Jewiurek, Marek Wrobel, Adrian Knapczyk. (2019) Perspectives of Fennel (*Foeniculum Vulgare* Mill.) Use for Purposes. *Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation*. Springer: 363–369 [in English].

14. Silva, A.F., Haris, P.I., Serralheiro, M.L., & Pacheco, R. (2020). Mechanism of action and the biological activities of *Nigella sativa* oil components. *Food Bioscience*. Vol. 38. № 100783. P. 1–11 [in English].

15. Yeganeh Mazaheri, Mohammadali Torbati, Sodeif Azadmard-Damirchi & Geoffrey P. A (2019). Comprehensive Review of the Physicochemical, Quality and Nutritional Properties of *Nigella Sativa* Oil Food Reviews International. Vol. 35. № 4. P. 1–21 [in English].