

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ НАСІННЯ ЧОРНУШКИ ПОСІВНОЇ (*NIGELLA SATIVA* L.) ЗА ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

ВІТРОВЧАК Л. А. – доктор філософії, асистент,
orcid.org/0000-0001-6928-1865

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

РУДЬ А. В. – доктор філософії, асистент
orcid.org/0000-0002-1714-2596

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Постановка проблеми. Регулятори росту рослин є дієвим засобом управління онтогенезом рослин, вони підвищують імунітет рослин до негативного впливу різних факторів середовища, препарати здатні найповніше реалізувати потенціал рослин, закладений в геномі природою і селекцією. Звідси, суттєве підвищення продуктивності рослин та покращення якості отриманої сировини [8]. Застосування регуляторів росту природного походження, які відносяться до III-IV класів безпечності, на посівах лікарських культур має надзвичайно важливе значення, оскільки лікарська сировина повинна відповідати стандартним вимогам та бути екологічно безпечною [4, 12].

Серед низки лікарських рослин, що використовує світова та вітчизняна медицина – чорнушка посівна (*nigella sativa* L.), яка має лікувальні властивості, включаючи антибактеріальну, протизапальну та глистогінну дію. Її використовують для зміцнення імунітету, поліпшення травлення, нормалізації тиску, очищення організму від токсинів, а також у лікуванні шкірних захворювань та респіраторних інфекцій [1, 11]. З вище викладеного, впливає, що питання впливу регуляторів росту рослин при вирощуванні чорнушки посівної в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є актуальним питанням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню впливу регуляторів росту при вирощуванні лікарських рослин присвячено цілий ряд наукових досліджень, проведених в різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Лулак О., Антоняк Г., Шпек М. та ін. виконали дослідження з питань застосування регуляторів росту на ромашці лікарській та нагідках лікарських. Автори вивчили вплив ряду препаратів на морфометричні показники рослин, продуктивність та якісні характеристики лікарської рослинної сировини в умовах [2, 10]. Щодо впливу регуляторів росту, ефект очевидний, про що свідчать дані науковців. Ефективну дію препарату Регоплант при застосуванні на сафлорі красильному відмічали Солоненко С. В., Хоміна В. Я. як при обробці насіння перед сівом, так і при обприскуванні посівів. Так, в середньому за роки досліджень максимальну масу 1000 насінин 37,4 грам отримано у сорту Сонячний, аналогічний варіант у сорту Лагідний – поступався за показником на 17,6 % [5]. Дослідженнями Строяновського В. С. встановлена ефективність застосування регуляторів росту на посівах фенхелю звичайного. Препарати сприяють покращенню біометричних показників: кількості продуктивних зонтиків, насіння

з рослини, що в кінцевому результаті сприяє підвищенню урожайності насіння [6]. Доцільність застосування регуляторів росту для обробки насіння та обприскування посівів у фазі розетки листків нагідок лікарських встановлена дослідженнями Паращука В. В. [3, 7]. Від впливом регуляторів росту, за експериментальними даними Хоміної В. Я., підвищувались якісні показники цінної лікарської рослини – розторопші плямистої, зокрема вмісту біологічно-активних речовин: флаволігнанів, ефірної олії, покращення технологічного показника – маси 1000 насінин [9].

Отже, регулятори росту є дієвим технологічним заходом підвищення продуктивності та покращення якості лікарських рослин.

Мета. Метою наших досліджень була оцінка впливу способів застосування регуляторів росту рослин на хімічний склад насіння чорнушки посівної за вирощування в умовах Західного Лісостепу.

Матеріали та методика досліджень. Закладався двохфакторний дослід, де фактор А – регулятор росту (без регулятора росту – контроль, Регоплант, Вермистим Д, Вітазим), фактор В – спосіб застосування регулятора росту (обробка насіння, обприскування посіву). В дослідженнях застосовані загальнонаукові методи для узагальнення результатів досліджень, в основі яких є об'єктивність, доказовість, відтворення та математично-статистичний – для обробки експериментальних даних.

Результати досліджень. Цінність насіння чорнушки посівної мають технологічні показники та хімічний склад. Нашими дослідженнями виявлено вплив регуляторів росту на масу 1000 насінин чорнушки посівної, застосування препаратів підвищило показник в середньому за роки досліджень за обробки насіння 0,05–0,16 грам, а за обприскування посівів у фазі розетки листків – на 0,02–0,1 грам (табл. 1).

Оптимальну масу 1000 насінин 2,39 грам отримано на варіанті з передпосівною обробкою насіння регулятором росту Регоплант, підвищення контролю за цим показником становило 0,16 грам, дещо поступався за масою 1000 насінин, а саме на 0,06 грама варіант з обприскуванням посівів препаратом Вермистим Д.

Рістрегулюючі препарати впливали на накопичення жиру в насінні чорнушки посівної, із застосуванням препаратів як для обробки насіння, так і для обприскування вегетуючих рослин показник зростав на 1,1–2,9 %, тобто становив в межах 36,1–36,9 % (рис. 1).

Таблиця 1

Маса 1000 насінин чорнушки посівної залежно від застосування регуляторів, г

Препарат (А)	Обробка насіння перед сівбою (В)		Обприскування рослин у фазі розетки листків (В)	
	фактично	± до контролю	фактично	± до контролю
Контроль	2,23	–	2,25	–
Регоплант	2,39	0,16	2,30	0,05
Вермистим Д	2,28	0,05	2,35	0,1
Вітазим	2,29	0,06	2,27	0,02
V, %	4,78			

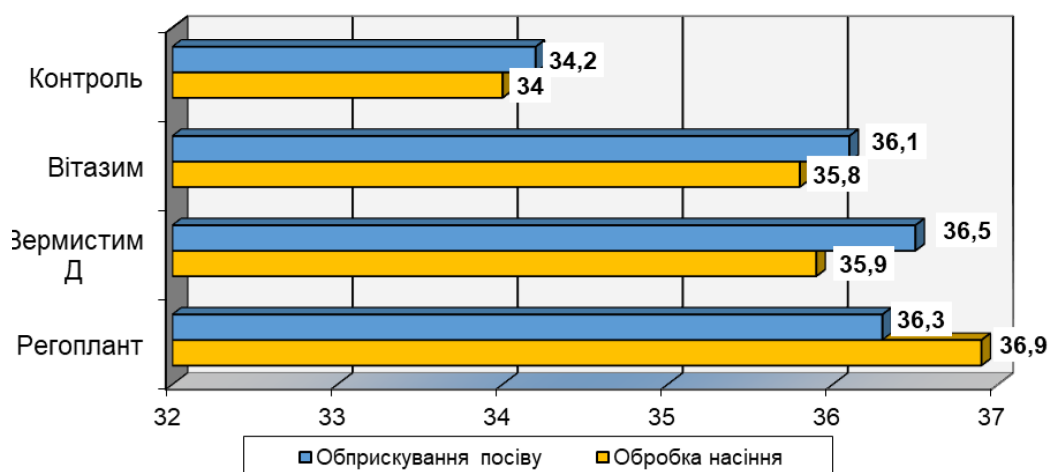


Рис. 1. Вміст жиру в насінні чорнушки посівної залежно від застосування регуляторів росту, %

Регулятор росту Регоплант кращий ефект забезпечив на варіантах передпосівної обробки насіння, а препарати Вермистим Д та Вітазим – при обприскуванні посівів. Оптимальні значення отримано при обробці насіння Регоплантом із показником 36,9 % (на 2,9 % більше ніж на контролі) та при обприскуванні регулятором росту Вермистим Д із показником 36,5 %, що перевищує контроль на 2,3 %.

На накопичення ефірних олій впливає ряд некерованих та керованих факторів: кліматичні умови, світло, ґрунт, фаза розвитку рослин, вік рослини і т. п. Досліджувані препарати позитивно впливали на накопичення ефірної олії в насінні чорнушки посівної, значення знаходились в межах 1,2–1,5 %, тоді як на контрольному варіанті – 1,2 %, тобто лише на варіанті з обробкою насіння препаратом Вітазим, показник був аналогічний з контролем (рис. 2).

Оптимальний показник 1,5 % був на варіанті обробки насіння перед сівбою регулятором росту Регоплант, перевищення контролю становило 0,3 %.

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

Білок або протеїн є головним фактором живої природи. Білок є обов'язковою складовою їжі людини, оскільки він в організмі синтезується тільки з білків, що надходять ззовні.

Щодо застосування регуляторів росту рослин, тест Дункана свідчив про істотну різницю між контрольним варіантом – вміст білка в насінні чорнушки посівної із значенням 22,5 %, варіантом із препаратом Вітазим, де показник становив в середньому 21,9 %, а також із застосуванням регуляторів росту: Регоплант та Вермистим Д із значеннями відповідно: 20,8 та 21,1 %, останні знаходились в одній гомогенній групі (табл. 2).

За способом застосування регулятора росту вміст білка у насінні чорнушки посівної становив 22,0 та 22,4 %, середні значення різнились не істотно, що обґрунтовується тим, що за обробки насіння був більш ефективним один препарат, а для обприскування – інший.

Висновки: Оптимальну масу 1000 насінин 2,39 грам отримано на варіанті передпосівної обробки насіння чорнушки посівної регулятором росту Регоплант, перевищення контролю за цим показником становило 0,16 грам, дещо поступався за масою 1000 насінин, а саме на 0,06 грама варіант з обприскуванням посівів препаратом Вермистим Д.

Оптимальні значення вмісту жиру в насінні чорнушки посівної отримано при обробці насіння препаратом Регоплант, показник становив 36,9 % (на 2,9 % більше, ніж на контролі) та при обприскуванні регулятором росту Вермистим Д із показником 36,5 %, що перевищує контроль на 2,3 %.

Досліджувані препарати позитивно впливали на накопичення ефірної олії в насінні чорнушки посівної, значення знаходились в межах 1,2–1,5 %, тоді як на контрольному варіанті – 1,2 %, тобто лише на варіанті з обробкою насіння препаратом Вітазим, показник був

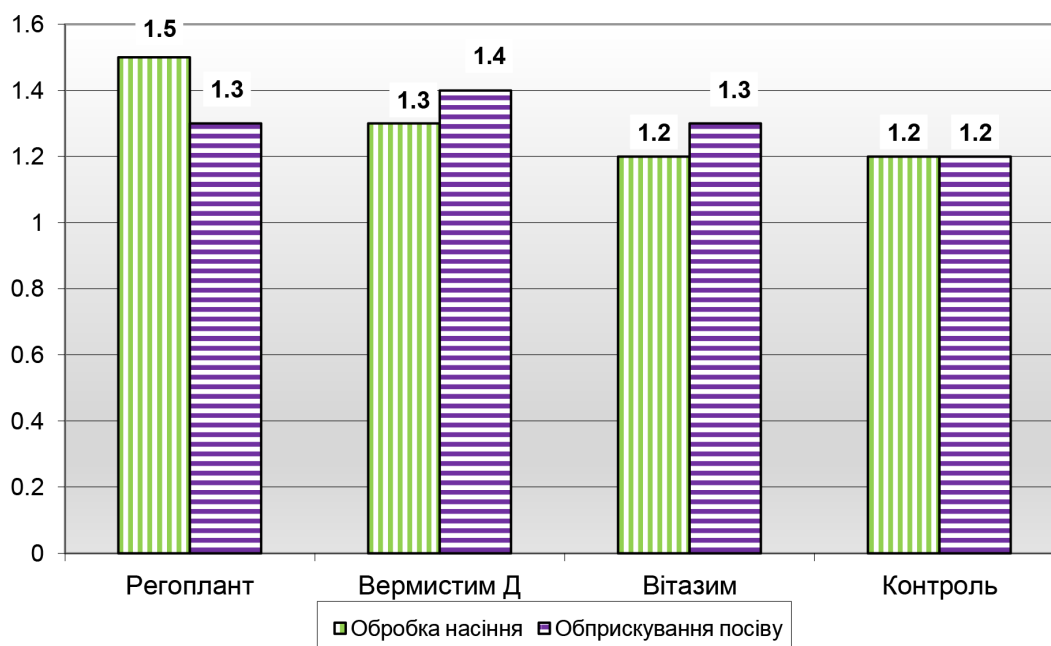


Рис. 2. Вміст ефірної олії в насінні чорнушки посівної залежно від способів застосування регуляторів росту рослин, %

Таблиця 2

Залежність вмісту білка в насінні чорнушки посівної від регулятора росту та способу застосування за тестом Дункана, %

Регулятор росту (А)	Вміст білка, %	Гомогенні групи		
		I	II	III
Без регулятора росту (контроль)	22,5	***		
Регоплант	20,8		***	
Вермистим Д	21,1		***	
Вітазим	21,9			***
Спосіб застосування препарату (В)				
обробка насіння	22,0	***		
обприскування посіву	22,4	***		

аналогічний з контролем. Оптимальний вміст ефірної олії в насінні чорнушки посівної 1,5 % був на варіанті обробки насіння перед сівбою регулятором росту Регоплант, перевищення контролю становило 0,3 %.

Регулятори росту рослин спричинили зменшення вмісту білка в насінні чорнушки – на 0,6–1,7 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Белова Т. О. Лікувальні властивості, використання та впровадження в культуру чорнушки посівної. «Актуальні проблеми вирощування та переробки продукції рослинництва»: матеріали II науково-практичної інтернет-конференції. *Полтавська державна аграрна академія*, 2014, 2. С. 38–40.
- Лупак О., Антоняк Г., Шпек М. Формування продуктивності *Calendula officinalis* L. залежно від внесення стимуляторів росту та ґрунтово- кліматичних умов культивування. *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія*. 2016. № 20. С. 60–65.
- Парашук В. В. Урожайність суцвіть нагідок лікарських залежно від способів застосування регуляторів росту рослин. *Таврійський науковий вісник*. 2025. вип. 141. С. 26–30. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.141.2.4>
- Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П., Бараболя О. В., Здор В. М. Аналіз фітопатогенного стану лікарських культур та перспективи використання біоконтролю в системі захисту. 2020, №. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. С. 79–87. doi: 10.31210/visnyk2020.02.10
- 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 збірник Зрошуване землеробство*. 2017. вип. 67. С. 15–18.
- Строяновський В. С. Урожайність і якість плодів фенхелю звичайного залежно від технологічних факторів в умовах Лісостепу західного. *Таврійський науковий вісник*. 2018, № 101. С. 107–111.
- Хоміна В. Я., Парашук В. В. Формування біометричних показників нагідок лікарських залежно від застосування регуляторів росту рослин. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка*,

- економіка. 2024. випуск 1 (46), С.19-24. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-1.17>
8. Хомина 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*. 2015. випуск 214. С. 294–303.
 9. Хомина В. Я. Показники якості насіння розторопші плямистої залежно від застосування регуляторів росту. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*, 2014. Випуск 22. С. 39–42.
 10. Шпек М. П., Коссак 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.
 11. Onur Ketenoglu, Sündüz Sezer Kiralan, Mustafa Kiralan, Gulcan Ozkan, Mohamed Fawzy Ramadan. Cold pressed black cumin (*Nigella sativa* L.) seed oil. *Cold Pressed Oils*. 2020, с. 6. P. 53–64.
 12. 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.
- REFERENCES:**
1. Bielova T. O. (2014) Likuvalni vlastyivosti, vykorystannia ta vprovadzhennia v kulturu chornushky posivnoi. [Medicinal properties, use and introduction into the culture of black seed]. *Materialy II naukovo-praktychnoi internet-konferentsii "Aktualni problemy vyroshchuvannia ta pererobkyproduktii roslynnytstva"*. Poltavskia derzhavna ahrarna akademia. 2. S. 38-40. [in Ukrainian].
 2. Lupak O., Antoniak H., Shpek M. (2016). Formuvannia produktyvnosti *Calendula officinalis* L. zalezno vid vnesennia stymulatoriv rostu ta gruntovo-klimatychnykh umov kultyvuvannia [Formation of productivity of *Calendula officinalis* L. depending on the application of growth stimulants and soil-climatic cultivation conditions]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: Ahronomiia*, (20), 60–65. [in Ukrainian].
 3. Parashchuk V. V. (2025). Urozhainist' sutsvit nahidok likarskykh zalezno vid sposobiv zastosuvannia rehulatoriv rostu roslin [Yield of inflorescences of *Calendula officinalis* depending on the methods of application of plant growth regulators]. *Tavriiskyi naukovi visnyk*, (141), 26–30. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.141.2.4> [in Ukrainian].
 4. Pospelova H. D., Kovalenko N. P., Barabolia O. V., ZdorV.M. (2020). Analiz fitopatohennohostanulikarskykh kultur ta perspektyvy vykorystannia biokontroliu v systemi zakhystu [Analysis of the phytopathogenic state of medicinal crops and prospects for using biocontrol in the protection system]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, (2), 79–87. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.02.10> [in Ukrainian].
 5. Solonenko S. V., & Khomina V. Ya. (2017). Vplyv rehulatora rostu Rehoplant na urozhainist' ta tekhnolohichni pokaznyky yakosti nasinnia safloru krasynoho v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Influence of the growth regulator Regoplant on yield and technological quality indicators of *Carthamus tinctorius* seeds under conditions of the Western Forest-Steppe]. *Mizhvidomchy tematychnyi zbirnyk Zroshuvane zemlerobstvo*, (67), 15–18. [in Ukrainian].
 6. Stroiakovskiy V. S. (2018). Urozhainist' i yakist' plodiv fenkheliu zvychnoho zalezno vid tekhnolohichnykh faktoriv v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Yield and quality of *Foeniculum vulgare* fruits depending on technological factors under conditions of the Western Forest-Steppe]. *Tavriiskyi naukovi visnyk*, (101), 107–111. [in Ukrainian].
 7. Khomina V. Ya., Parashchuk V. V. (2024). Formuvannia biometrychnykh pokaznykiv nahidok likarskykh zalezno vid zastosuvannia rehulatoriv rostu roslin [Formation of biometric indicators of *Calendula officinalis* depending on the use of plant growth regulators]. *Podilskyi visnyk: sil'ske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika*, 1(46), 19–24. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-1.17> [in Ukrainian].
 8. Khomina V. Ya., Ponomarenko S. P., Hryhoriuk I. P., Serha O. I. (2015). Rehulatory rostu yak efektyvni zasoby pidvyshchennia yakisnykh pokaznykiv nasinnia likars'kykh kultur [Growth regulators as effective means to improve the quality parameters of medicinal plant seeds]. *Naukovi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*, (214), 294–303. [in Ukrainian].
 9. Khomina V. Ya. (2014). Pokaznyky yakosti nasinnia roztoropshi pliamystoi zalezno vid zastosuvannia rehulatoriv rostu [Quality indicators of *Silybum marianum* seeds depending on the use of growth regulators]. *Zbirnyk naukovykh prats' Podil'skoho derzhavnogo ahrarno-tekhnichnoho universytetu*, (22), 39–42. [in Ukrainian].
 10. Shpek M. P., Kossak, H. M., Hoivanovych N. K., Lupak, O. M. (2018). Vplyv biolohichnykh preparativ na morfometrychni pokaznyky ta urozhainist' romashky likars'koi (*Matricaria recutita*) v umovakh Peredkarpattia [Influence of biological preparations on morphometric parameters and yield of *Matricaria recutita* under Precarpathian conditions]. *Naukovi visnyk NLTU Ukrainy*, 28(1), 38–41. [in Ukrainian].
 11. Onur Ketenoglu, Syundyuz Sezer Kiralan, Mustafa Kiralan, Hyul'dzhan Ozkan, Mokhamed Fauzi Ramadan. (2020) Oliya nasinnia chornoho kmynu (*Nigella sativa* L.) kholodnoho vidzhymu. Oliyi kholodnoho vidzhymu [Cold pressed black cumin (*Nigella sativa* L.) seed oil. Cold Pressed Oils]. С. 6. P. 53–64. [in Ukrainian].
 12. Yehane Mazakheri, Mokhammadali Torbati, Sodeyf Azadmard-Damirchi & Dzheffri P. Sevidzh. A. (2019) Kompleksnyy ohlyad fizyko-khimichnykh, yakisnykh ta kharchovykh vlastyvostey oliyi chornoho kmyn. [Comprehensive Review of the Physicochemical, Quality and Nutritional Properties of *Nigella Sativa* Oil] *Food Reviews International*. Vol. 35. № 4. P. 1–21 [in Ukrainian].
- Вітровчак Л. А., Рудь А. В. Вплив технологічних факторів на формування показників якості насіння чорнушки посівної за вирощування в умовах Західного Лісостепу**
- Мета статті.** Метою наших досліджень була оцінка впливу способів застосування регуляторів росту рослин на хімічний склад насіння чорнушки посівної за вирощування в умовах Західного Лісостепу.

Методи. У процесі виконання дослідження використовували поєднання методів загальнонаукових: гіпотеза, спостереження, аналіз; та спеціальних: аналітичні методи дослідження, дані польових дослідів. Експериментальні показники обробляли методами математичної статистики за В. О. Єщенко.

Результати. Наведено результати польових та лабораторних досліджень впливу способів застосування регуляторів росту рослин на технологічний показник – масу 1000 насінин та хімічний склад насіння чорнушки посівної (вміст жиру, ефірної олії та білка) за вирощування культури в умовах Західного Лісостепу. За результатами трирічних досліджень виявлено більш ефективні регулятори росту рослин та способи їх застосування на показники якості насіння чорнушки посівної. Встановлено та статистично обґрунтовано ефективний вплив регуляторів росту рослин на масу 1000 насінин, вміст жиру та ефірної олії в насінні чорнушки посівної.

Висновки: Оптимальну масу 1000 насінин 2,39 грам отримано на варіанті передпосівної обробки насіння чорнушки посівної регулятором росту Регоплант, перевищення контролю за цим показником становило 0,16 грам, дещо поступався за масою 1000 насінин, а саме на 0,06 грама варіант з обприскуванням посівів препаратом Вермистим Д.

Оптимальні значення вмісту жиру в насінні чорнушки посівної отримано при обробці насіння препаратом Регоплант, показник становив 36,9 % (на 2,9 % більше, ніж на контролі) та при обприскуванні регулятором росту Вермистим Д із показником 36,5 %, що перевищує контроль на 2,3 %.

Лабораторними дослідженнями визначено, що досліджувані препарати позитивно впливали на накопичення ефірної олії в насінні чорнушки посівної, значення знаходились в межах 1,2–1,5 %, тоді як на контрольному варіанті – 1,2 %, тобто лише на варіанті з обробкою насіння препаратом Вітазім, показник був аналогічний з контролем. Оптимальний вміст ефірної олії в насінні чорнушки посівної 1,5 % був на варіанті обробки насіння перед сівбою регулятором росту Регоплант, перевищення контролю становило 0,3 %.

Регулятори росту рослин спричинили зменшення вмісту білка в насінні чорнушки – на 0,6–1,7 %.

Ключові слова: чорнушка посівна, технологічні фактори, маса 1000 насінин, вміст жиру, вміст ефірної олії, вміст білка.

Vitrovchak L. A., Rud A. V. Influence of Technological Factors on the Formation of Quality Indicators of Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Seeds under the Conditions of the Western Forest-Steppe

Purpose. The purpose of our research was to assess the influence of methods of applying plant growth regulators on the chemical composition of black cumin seeds under the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine.

Methods. The study combined general scientific methods – hypothesis, observation, and analysis – with specialized ones, including analytical research methods and data from field experiments. Experimental data were processed using methods of mathematical statistics according to V. O. Yeshchenko.

Results. The article presents the results of field and laboratory studies on the influence of different methods of applying plant growth regulators on a key technological indicator – the weight of 1000 seeds – and on the chemical composition of black cumin seeds (oil, essential oil, and protein content) when cultivated under the conditions of the Western Forest-Steppe.

Based on three years of research, more effective plant growth regulators and methods of their application were identified in relation to the quality indicators of black cumin seeds. The significant and statistically substantiated influence of growth regulators on the weight of 1000 seeds, as well as on the fat and essential oil content of the seeds, was established.

Conclusions. The optimal weight of 1000 seeds – 2.39 g – was obtained in the variant where the seeds were pretreated before sowing with the growth regulator Regoplant, which exceeded the control by 0.16 g. A slightly lower value (by 0.06 g) was obtained in the variant with foliar spraying using Vermistim D.

The highest fat content in black cumin seeds – 36.9 % (2.9 % above the control) – was observed in the Regoplant treatment, while Vermistim D resulted in 36.5 % (2.3 % above control).

Laboratory analysis showed that all tested preparations positively influenced the accumulation of essential oil in the seeds, ranging from 1.2 % to 1.5 %, while the control recorded 1.2 %. The Vitazym seed treatment variant showed a similar result to the control. The optimal essential oil content – 1.5 % – was recorded for pre-sowing seed treatment with Regoplant, exceeding the control by 0.3 %. Plant growth regulators led to a reduction in protein content in black cumin seeds by 0.6–1.7 %.

Key words: black cumin, technological factors, 1000-seed weight, fat content, essential oil content, protein content.

Дата першого надходження рукопису до видання: 27.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 28.11.2025

Дата публікації: 14.12.2025