

13. Cai Y., Sun M., Corke H. Antioxidant Activity of Betalains from Plants of the Amaranthaceae. *J. Agr. Food Chem.* 2003. Vol. 51, № 8. P. 2288–2294.
14. ДСТУ ISO 10381-5: 2009. Якість ґрунту. Відбирання проб [Чинний від 2009-07-29]. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 25 с.
15. ДСТУ 7670: 2014. Сировина і продукти харчові. Готування проб. Мінералізація для визначення вмісту токсичних речовин. [Чинний від 2015-07-01]. Київ, 2014. 18 с. (Інформація та документація).
16. ДСТУ 8123: 2015. Визначення важких металів у кормах. [Чинний від 2001-06-27]. Київ, 2004. 22 с. (Інформація та документація).
17. ДСТУ 4964:2008. Методи визначення якості зернових і зернобобових культур. [Чинний від 2010-07-01]. Київ, 2008. С. 12–19.
18. Коцур Н.І. Екологічні ризики і здоров'я людини: сучасні проблеми та шляхи розв'язання. *Молодий вчений*. 2016. № 9.1 (36.1). С. 91–94.
19. Єгоров Б.В., Мардар Б.В. Наукові основи формування споживних властивостей нових зернових продуктів. Одеса : ТЕС, 2013. 388 с.
20. Капрельянц Л. Функціональні продукти і нутрицевтики – сучасні підходи харчової науки. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2016. Вип. 73. 441 с.

УДК 633.854.78:631.8:631.52(477.43+477.85)  
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.8>

## РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН – ЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

**Вітровчак Л.А.** – асистент кафедри рослинництва, селекції та насінництва,  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

**Строяновський В.С.** – к.с.-г.н.,  
доцент кафедри рослинництва, селекції та насінництва,  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

**Парацук В.В.** – аспірант кафедри рослинництва, селекції та насінництва,  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

У статті зацентовано увагу на важливу екологічну проблему щодо впровадження в технології вирощування с.-г. культур, зокрема лікарських рослин екологічно безпечних препаратів, що здатні втручатися в фізіологічні процеси росту і розвитку рослин, забезпечуючи їх повноцінне протікання та сприяти отриманню якісної та безпечної сировини для потреб фармацевтичної промисловості. Наведено аналіз досліджень наукової спільноти щодо впливу окремих агротехнічних чинників, в т.ч і біологічно активних препаратів, на формування урожайності чорнушки посівної, фенхелю звичайного та нагідок лікарських. В науковій праці висвітлено питання впливу регуляторів росту рослин різного хімічного складу на урожайність насіння чорнушки посівної, фенхелю звичайного та повітряно-сухих суцвіть нагідок лікарських за вирощування в умовах Західного Лісостепу.

В результаті проведених спостережень, аналізів та обліків виявлено вплив передпосівної обробки насіння та обприскування посівів у фазі бутонізації рослин на ріст, розвиток та формування урожайності лікарських рослин. Дослідженнями встановлено, що фенхель звичайний оптимальну урожайність насіння забезпечив при обприскуванні посівів препаратом Гуміфілд та обробці насіння регулятором росту Вермийодис, урожайність насіння на цих варіантах коливалась в межах 1,8–1,77 т/га, що на 0,31–0,28 т/га перевищувало контрольний варіант. Крайцями для чорнушки посівної виявились варіанти

з передпосівною обробкою насіння препаратом Регоплант і обприскуванням посівів препаратом Вермистим Д, урожайність на цих варіантах складала відповідно: 1,53 та 1,54 т/га, що перевищувало контроль на 0,21 т/га та 0,22 т/га. Максимальна урожайність повітряно-сухих суцвіть нагідок лікарських була на варіантах із обприскуванням посівів регуляторами росту: Авангард Стимул та Азотофит Р, показники підвищились у порівнянні з контролем відповідно на 0,2 та 0,26 т/га.

**Ключові слова:** фенхель звичайний, чорнушка посівна, нагідки лікарські, регулятори росту рослин, урожайність.

***Vitrovchak L.A., Stroyanovskiy V.S., Paraschuk V.V. Plant growth regulators are an effective way to increase the yield of medicinal plants***

*The article focuses attention on an important ecological problem regarding the introduction of ecologically safe agents into the technology of growing agricultural crops, in particular medicinal plants, which are capable of interfering with the physiological processes of plant growth and development, ensuring their full flow and contributing to obtaining high-quality and safe raw materials for the needs of pharmaceutical industry. An analysis of the scientific community's research on the influence of certain agrotechnical factors, including biologically active agents, on the formation of the yield of black seed, fennel and medicinal marigolds is given. In the scientific work, the question of the impact of plant growth regulators of different chemical composition on the yield of black seed, fennel and air-dry inflorescences of medicinal marigolds grown in the conditions of the Western Forest Steppe is covered.*

*As a result of the conducted observations, analyzes and records, the influence of pre-sowing seed treatment and spraying of crops in the budding phase of plants on the growth, development and yield formation of medicinal plants was revealed. Studies have established that fennel provided optimal seed yield when spraying crops with the Gumifield preparation and seed treatment with the growth regulator Vermiodis, the seed yield in these variants ranged from 1.8 to 1.77 t/ha, which is by 0.31 to 0.28 t/ha exceeded the control variant. The variants with pre-sowing treatment of seeds with the agent Regoplant and spraying of crops with the agent Vermystim D turned out to be the best for black seed, the yield on these variants was, respectively: 1.53 and 1.54 t/ha, which exceeded the control by 0.21 t/ha and 0.22 t/ha. The maximum yield of air-dry inflorescences of medicinal marigolds was on the variants with spraying of crops with growth regulators: Avangard Stimul and Azotophit R, the indicators increased in comparison with the control by 0.2 and 0.26 t/ha, respectively.*

**Key words:** fennel, black seed, medicinal marigolds, plant growth regulators, productivity.

**Постановка проблеми.** Наша країна має потенційні можливості вирощувати ряд лікарських та ефіроолійних культур, що забезпечують високу продуктивність, проте недосконалі технології і специфіка їх вирощування дещо утруднюють широкомасштабне впровадження цих культур у аграрне виробництво [1, 2]. Проте сьогодні людство усвідомило, що значна частина синтетичних сильнодіючих препаратів має небажані небезпечні побічні ефекти, в той час як хімічна природа лікарських рослин дозволяє препаратам на їх основі легко включатися в біохімічні процеси людини та раціонально поєднувати їх між собою та з синтетичними засобами [3, 4].

Науковці сьогодні наводять дані: для заготівлі 6–7,6 тис. т лікарської рослинної сировини в Україні використовують близько 110 видів рослин, із них понад 40 видів введені або вводяться у промислову культуру [5].

Крім того, з лікарських рослин отримують сировину не лише для фармацевтичної, а й для інших галузей-промисловостей: кондитерської, парфумерно-косметичної, лакофарбової та ін., тому дослідження специфіки вирощування лікарських рослин є актуальними питаннями.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Серед відомих і затребуваних лікарських рослин: чорнушка посівна, фенхелю звичайний, нагідки лікарські та ін. В різних ґрунтово-кліматичних зонах України розглядалися питання щодо агротехніки вирощування цих культур.

В умовах Полісся вивчався вплив таких агрозаходів як способи сівби на ріст та розвиток рослин фенхелю, фотосинтетичну діяльність, урожайність

та якість насіння. В результаті досліджень встановлено, що оптимальний спосіб сівби – широкорядний із міжряддям 60 см, що забезпечив урожайність насіння 0,96 т/га [6, 7]. В умовах Прикарпатського регіону вивчено строки сівби фенхелю, в результаті досліджень виявлено ефективність ранньої сівби з урожайністю 1,58 т/га, що перевищило два більш пізні строки на 0,2 і 0,34 т/га [8].

В умовах Західного Лісостепу проводились дослідження з вивчення впливу ширини міжрядь та способів застосування регуляторів росту на формування продуктивності чорнушки посівної. Дослідженнями встановлено, що кращим способом сівби був вузькорядний – з шириною міжрядь 7,5 см, обробка насіння перед сівбою регулятором росту Агроемістим-екстра та обприскування вегетуючих рослин у фазі бутонізації регулятором росту Вермистим Д. Такі заходи дозволили отримати врожайність насіння в межах 18,1–18,8 ц/га [9].

Експериментальні дослідження, виконані на заході Полтавської області (на Дослідній станції лікарських рослин УААН) були присвячені вивченню комплексної дії інокуляції насіння нагідок лікарських композиційного поєднання Діазофіту, Поліміксобактерину, ФАР та Хетоміку. Автор встановив, що більш ефективним виявилось поєднання двох препаратів Діазофіту і Поліміксобактерину. В цьому випадку передпосівна обробка насіння ними забезпечила зростання врожайності суцвіть відносно контролю на 1,36 ц/га або на 25% [10].

На заході України (Львівська область) також здійснено науковий пошук щодо впливу біологічних факторів на урожайність та якість сировини нагідок лікарських. Науковці доводять, що біостимулятори росту сприяють вірогідному підвищенню морфометричних показників (висоти, кількості квіткових кошиків на рослині та їх діаметра) рослин *S. officinalis* L. Найбільша кількість суцвіть на одній рослині 16,7 од. із середнім діаметром 5,8 см встановлена за внесення Вермимагу [11, 12].

**Постановка завдання.** Мета досліджень – оцінка впливу біологічно активних препаратів на ріст, розвиток рослин та урожайність лікарської сировини фенхелю звичайного, чорнушки посівної та нагідок лікарських за вирощування в умовах Західного Лісостепу.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження проводились впродовж 2016–2022 років у розрізі трьох культур: фенхелю звичайного, чорнушки посівної та нагідок лікарських.

На урожайність насіння фенхелю мали вплив спосіб застосування регулятора росту та сам препарат, завдяки його діючим речовинам. Так, застосування регуляторів росту при обробці насіння залежно від року дослідження підвищувався із застосуванням препаратів: Гуміфілд – на 0,15–0,23 т/га, Вермийодіс – на 0,21–0,32 т/га, Вітазім – на 0,09–0,14 т/га (табл. 1).

При обприскуванні вегетуючих рослин регуляторами росту урожайність насіння на всіх варіантах досліду підвищувалась на 0,11–0,35 т/га. У розрізі препаратів перевищення контролю становило із застосуванням регуляторів росту: Гуміфілд – 0,22–0,35 т/га, Вермийодіс – 0,11–0,19 т/га та Вітазім – 0,14–0,21 т/га.

Таким чином, оптимальну урожайність насіння фенхелю по роках досліджень 1,36–2,08 т/га отримано при обприскуванні посівів препаратом Гуміфілд та обробці насіння регулятором росту Вермийодіс, урожайність насіння коливалась в межах 1,35–2,4 т/га, що на 0,21–0,32 т/га перевищувало контрольний варіант.

Чорнушку посівну культивують у багатьох європейських країнах, у т.ч. і в Україні. Цінні лікувальні властивості чорнушки і невибагливість до умов вирощування викликають зацікавленість науковців.

Таблиця 1

**Урожайність насіння фенхелю звичайного залежно від способів застосування регуляторів росту рослин т/га (2016–2020 рр.)**

Регулятор росту (А)	Спосіб обробки (В)	фактично	± до контролю
Без регулятора (контроль)	насіння	1,49	–
	посіву	1,49	–
Гуміфілд	насіння	1,69	0,2
	посіву	1,8	0,31
Вермийодіс	насіння	1,77	0,28
	посіву	1,65	0,16
Вітазим	насіння	1,61	0,12
	посіву	1,67	0,18
НІР <sub>05</sub>	А – 0,06; В – 0,03		

Чорнушка посівна є низькорослою рослиною, тому сприйнятлива до впливу несприятливих чинників природного середовища і потребує підвищення імунітету, фотосинтетичної діяльності, біометричних показників і як результат – підвищення урожайності лікарської сировини (насіння). З цією метою було підібрано різні за хімічним складом регулятори росту рослин і випробувані різні способи їх застосування. Результати досліджень свідчать, що прибавки урожайності отримано на всіх варіантах досліду, перевищення контролів знаходилось в межах 0,06–0,22 т/га (табл. 2).

Таблиця 2

**Урожайність насіння чорнушки посівної залежно від способів застосування регуляторів росту рослин т/га (2020–2022 рр.)**

Регулятор росту (А)	Спосіб обробки (В)	фактично	± до контролю
Без регулятора (контроль)	насіння	1,32	–
	посіву	1,32	–
Регоплант	насіння	1,53	0,21
	посіву	1,46	0,14
Вермистим Д	насіння	1,39	0,07
	посіву	1,54	0,22
Вітазим	насіння	1,38	0,06
	посіву	1,41	0,09
НІР <sub>05</sub>	А – 0,09; В – 0,07		

Встановлено, що регулятор росту Регоплант кращий ефект забезпечив при обробці насіння, а препарати: Вермистим Д та Вітазим – при обприскуванні посівів у фазі бутонізації вегетуючих рослин.

Кращими для чорнушки посівної виявились варіанти з передпосівною обробкою насіння препаратом Регоплант та обприскуванням посівів препаратом Вермистим Д, урожайність на цих варіантах складала відповідно: 1,53 та 1,54 т/га, що перевищувало контроль на 0,21 т/га (13,7%) та 0,22 т/га (14,3%).

На сьогоднішній день нагідки лікарські входять у десятку найбільш поширених у Європі лікарських рослин. За статистичними даними Б.П. Громовик, нагідки лікарські за популярністю й широтою використання посідають друге місце й поступаються тільки ромашці, випередивши при цьому шавлію лікарську, валеріану лікарську, звіробій звичайний і багато інших відомих лікарських рослин. Досліджувані регулятори росту на посівах нагідок лікарських сприяли підвищенню урожайності повітряно-сухих суцвіть культури на 0,12–0,26 т/га. Урожайність на варіантах із обприскуванням посівів у фазі бутонізації регуляторами росту: Авангард Стимул та Азотофіт Р підвищилась у порівнянні з контролем відповідно на 0,2 та 0,26 т/га (табл. 3).

Таблиця 3

**Урожайність суцвіть нагідок лікарських залежно від способів застосування регуляторів росту рослин, т/га (2021–2022 рр.)**

Регулятор росту (А)	Спосіб обробки (В)	фактично	± до контролю
Без регулятора (контроль)	насіння	1,45	-
	посіву	1,45	-
Івін	насіння	1,64	0,19
	посіву	1,6	0,15
Авангард Стимул	насіння	1,57	0,12
	посіву	1,65	0,2
Азотофіт Р	насіння	1,58	0,13
	посіву	1,71	0,26
НІР <sub>05</sub>		А – 0,11; В – 0,09	

Завдяки Азотофіту Р урожайність суцвіть нагідок підвищилась на 15,2%, більшою мірою це відбулось за рахунок властивості препарату прискорювати та подовжувати період цвітіння рослин.

**Висновки.** Отже, за вирощування таких лікарських рослин як: фенхель звичайний, чорнушка посівна та нагідки лікарські в умовах Західного Лісостепу доцільно використовувати регулятори росту рослин як для передпосівної обробки насіння, так і для обприскування вегетуючих рослин. Встановлено, що фенхель звичайний оптимальну урожайність насіння забезпечив при обприскуванні посівів препаратом Гуміфілд та обробці насіння регулятором росту Вермийодіс, урожайність насіння на цих варіантах коливалась в межах 1,8–1,77 т/га, що на 0,31–0,28 т/га перевищувало контрольний варіант. Кращими для чорнушки посівної виявились варіанти передпосівної обробки насіння препаратом Регоплант та обприскування посівів препаратом Вермистим Д, урожайність на цих варіантах складала відповідно: 1,53 та 1,54 т/га, що перевищувало контроль на 0,21 т/га та 0,22 т/га. Максимальна урожайність повітряно-сухих суцвіть нагідок лікарських була на варіантах із обприскуванням посівів регуляторами росту: Авангард Стимул та Азотофіт Р, показники підвищилась у порівнянні з контролем відповідно на 0,2 та 0,26 т/га.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Veronica Khomina. Formation crop production of coriander seeds depending on the technological factors. *Scientific achievements in agricultural engineering, agronomy and veterinary medicine*. Scientific monograph. Voll II. Krakov, 2017. P. 137–148.

2. Грохольська Т.М. Вплив строку сівби і норми висіву насіння на урожайність суцвіття шавлії мускатної в умовах Західного Лісостепу. *Таврійський науковий вісник*. 2022. Вип. 123. С. 56–62.
3. Мірзоева Т.В. Особливості вітчизняного ринку лікарських рослин в умовах сьогодення. *Інноваційна економіка*. 2013. № 6. С. 209–212.
4. Мірзоева Т.В. Стратегії виробників продукції лікарського рослинництва в умовах сьогодення. *Стратегія економічного розвитку України: теоретичні засади та механізми реалізації: у 3-х ч.* Ніжин: Лисенко М. М., 2016. Ч. 2. 418 с.
5. Никитюк Ю.А., Сологуб Ю.О. Концептуальні засади розвитку сучасного ринку лікарської рослинної сировини в Україні. *Економіка та держава*. 2016. № 11. С. 54–57.
6. Мойсієнко В.В., Стоцька С.В. Агротехнічні прийоми вирощування фенхелю звичайного в умовах Полісся. *Наукові горизонти*. 2019. № 1 (74). С. 11–17.
7. Стоцька С.В., Мойсієнко В.В., Панчишин В.З. Оптимізація способів сівби у посівах фенхелю звичайного як нішевої культури. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 20. С. 234–244.
8. Дмитрик П. Продуктивність фенхеля звичайного сорту Чернівецький 3 за різних строків сівби. *Вісник Львів. нац. аграр. університету*. 2019. № 23. С. 57–60.
9. Хоміна В.Я. Застосування біогенних чинників під час вирощування чорнушки посівної. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Агрономія. Львів, 2012. № 16. С. 321–326.
10. Кузьменко А.С. Вплив мікробіологічних препаратів на врожайність суцвіть *Calendula officinalis* L. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 3. С. 76–78.
11. Лупак О., Антоняк Г., Шпек М. Формування продуктивності *Calendula officinalis* L. залежно від внесення стимуляторів росту та ґрунтовокліматичних умов культивування. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. Львів. Львів. нац. аграр. ун-т, 2016. № 20. С. 60–65.
12. Лупак О.М. Biochemical indices of prooxidant-antioxidant processes in *Calendula officinalis* L., grown under the influence of growth biostimulants. *Scientific Journal of Polonia University*. 2019. Vol. 34. No. 3. P. 113–119.

УДК 633.63: 631.54

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.9>

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОДОБРІВ І ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ БОРТЬБИ З ЦЕРКОСПОРОЗОМ ТА БОРОШНИСТОЮ РОСОЮ В ПОСІВАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

**Грабовський М.Б.** – д.с.-г.н., професор,

Білоцерківський національний аграрний університет

**Потапов А.В.** – здобувач ступеня доктора філософії,

Білоцерківський національний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень із комплексного застосування мікродобрив та фунгіцидів для визначення їх впливу розвиток церкоспорозу та борошнистої роси в посівах буряку цукрового. Дослідження проводились в 2021–2022 рр. в ПСП Агрофірма «Світанок» Васильківського району Київської області. Встановлено, що розвиток церкоспорозу та борошнистої роси залежить як від досліджуваних елементів технології