

УДК 631.53:633.11:632.954:631.16(477.5)  
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.147.2.13>

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОСТИМУЛЯТОРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Палазюк Б. О.** – аспірант кафедри селекції, насінництва і генетики,  
Полтавський державний аграрний університет  
[orcid.org/0009-0006-4525-5826](https://orcid.org/0009-0006-4525-5826)

**Юрченко С. О.** – к.с.-г.н., доцент,  
кафедри селекції, насінництва і генетики,  
Полтавський державний аграрний університет  
[orcid.org/0000-0002-5812-3877](https://orcid.org/0000-0002-5812-3877)

У статті наведено результати оцінки економічної ефективності застосування біостимуляторів на основі ґрунтових мікроорганізмів у технології вирощування пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України. Дослідження проводили на дослідному полі Полтавського державного аграрного університету упродовж 2022–2025 рр. Метою досліджень було визначення впливу біостимуляторів різного мікробіологічного складу на показники економічної ефективності (собівартість, чистий дохід, рівень рентабельності) вирощування пшениці озимої залежно від року та сорту в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Схема досліджу влючала контроль (без біопрепаратів, обприскування водою) та варіанти з різним мікробіологічним складом: азотфіксуючі бактерії (*Azotobacter chroococcum*; консорціум *A. chroococcum*, *A. vinelandii*, *Azospirillum brasilense*, *A. lipoferum*), фосфат-мобілізуєчі бактерії з антагоністичною дією (*Bacillus megaterium*, *B. Amyloliquefaciens*, *Trichoderma harzianum*) та комплексний бактеріальний консорціум (*Bacillus velezensis*, *B. subtilis*, *Priestia megaterium*, *Agrobacterium pusense*, *A. salinitolerans*, *Paenibacillus polytuxa*). Економічну ефективність визначали за собівартістю продукції, чистим доходом і рівнем рентабельності, розрахованими на основі фактичної врожайності.

Встановлено, що економічні показники суттєво залежали від агрокліматичних умов року та цінової кон'юнктури. Серед сортів найбільш економічно ефективним був сорт Алтіго, який перевищував сорти Манжелія та Богдана за чистим доходом на 3,89–4,03 тис. грн/га і за рентабельністю на 16,4–16,7 %. Варіанти біостимуляторів на основі азотфіксуючих бактерій характеризувалися обмеженим економічним ефектом. Найвищий економічний ефект забезпечували варіанти з препаратами комплексної дії: *Bacillus megaterium*, *B. Amyloliquefaciens*, *Trichoderma harzianum* підвищував чистий дохід на 3 039,99 грн/га та рентабельність на 8,0 %, а комплексний біостимулятор, що влючав *Bacillus velezensis*, *B. Subtilis*, *Priestia megaterium*, *Agrobacterium spp.*, *Paenibacillus polytuxa* на 3 819,37 грн/га та 12,0 % відповідно порівняно з контролем.

**Ключові слова:** пшениця озима, біостимулятори, біопрепарати, ґрунтові мікроорганізми, рентабельність, економічна ефективність, економічні показники.

### **Palaziuk B. O., Yurchenko S. O. Economic Efficiency of Biostimulants in Winter Wheat Cultivation Technology in the Left-Bank Forest-Steppe Zone of Ukraine**

The article presents the results of assessing the economic efficiency of applying biostimulants based on soil microorganisms in the technology of winter wheat cultivation under the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The research was conducted at the experimental field of Poltava State Agrarian University during 2022–2025. The aim of the study was to determine the effect of biostimulants with different microbiological compositions on the indicators of economic efficiency (production cost, net income, profitability level) of winter wheat cultivation



© Палазюк Б. О., Юрченко С. О., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

depending on the year and variety under the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The experimental design included a control (without biopreparations, water spraying) and variants with different microbiological compositions: nitrogen-fixing bacteria (*Azotobacter chroococcum*; a consortium of *A. chroococcum*, *A. vinelandii*, *Azospirillum brasilense*, *A. lipoferum*), phosphate-mobilizing bacteria with antagonistic activity (*Bacillus megaterium*, *B. amyloliquefaciens*, *Trichoderma harzianum*), and a комплексний bacterial consortium (*Bacillus velezensis*, *B. subtilis*, *Priestia megaterium*, *Agrobacterium pusense*, *A. salinitolerans*, *Paenibacillus polymyxa*). Economic efficiency was determined based on production cost, net income, and profitability level calculated from actual yield data. It was established that economic indicators significantly depended on the agroclimatic conditions of the year and price market conditions. Among the varieties, the most economically efficient was the variety *Altigo*, which exceeded the varieties *Manzhelia* and *Bohdana* in net income by 3,89–4,03 thousand UAH/ha and in profitability by 16,4–16,7 %. Biostimulant variants based on nitrogen-fixing bacteria were characterized by a limited economic effect. The highest economic effect was provided by комплексний-acting preparations: *Bacillus megaterium*, *B. amyloliquefaciens*, *Trichoderma harzianum* increased net income by 3 039,99 uah/ha and profitability by 8,0 %, while the комплексний biostimulant including *Bacillus velezensis*, *B. subtilis*, *Priestia megaterium*, *Agrobacterium spp.*, *Paenibacillus polymyxa* increased these indicators by 3 819,37 UAH/ha and 12,0 %, respectively, compared to the control.

**Key words:** winter wheat, biostimulants, biopreparations, soil microorganisms, profitability, economic efficiency, economic indicators.

**Актуальність теми дослідження.** Використання біостимуляторів у технології вирощування пшениці озимої привертають значну увагу наукової спільноти та виробництва, через здатність підвищувати продуктивність рослин. Дослідники відзначають, що біостимулятори здатні покращувати здатність поглинання поживних речовин, стимулювати утворення біомаси, підвищувати стійкість до абіотичних стресів і відповідно позитивно впливати на урожайність. [1–3.]. Один із значних переваг таких препаратів, є здатність збільшувати прибутковість виробництва, за рахунок зменшення використання мінеральних добрив, через здатність біостимуляторів підвищувати ефективність засвоєння елементів живлення [4, 6 5, с. 302.]. У низці досліджень розглядається, що такі препарати є сталою альтернативою традиційним методам та дозволяють забезпечити високу економічну та екологічну цінність [7, 8].

**Постановка проблеми.** Попри зростаючий інтерес, зауважують Cori S. та інш., економічна оцінка дії біостимуляторів на культури досліджена недостатньо [9]. Водночас серед вітчизняних та зарубіжних джерел наявні публікації, що висвітлюють аналіз впливу таких препаратів на урожайність та фінансові показники вирощування пшениці озимої.

За результатами Вінюкова О. та інш., у зоні Степу України обробка насіння пшениці біостимуляторами дозволила отримати найвищу рентабельність на рівні 66,7 %. А на суто органічному фоні вирощування, їх застосування формувало 31,1 % рентабельності виробництва [10, с. 65]. У дослідженнях Вожегова Р. А. і Кривенко А. І. наводяться результати, що застосування «Гуматал нано» в умовах середнього рівня удобрення ( $N_{32}P_{32}K_{32}$ ) забезпечувало 17,5 тис.грн/га прибутку та рівень рентабельності сягав 184,1 % [11, с. 43].

Короткова І. В. та Карасенко В. М. демонструють, що застосування біостимуляторів на фоні азотних добрив підвищує урожайність на 10–21 % та забезпечення прибутку 20 145 грн/га, а рентабельність –142 % [12, с. 20]. Шувар А. та інш. у технології із застосуванням елементів біологізації зазначають рівень рентабельності 115–135 % [13, с. 151]. Маренич М. М., зазначає, що у його дослідженнях внесення препаратів на основі гумінових речовин дозволило отримати рівень рентабельності 76,1 %, а чистий дохід зріс на 3 046 грн. [14, с. 31]

Заєць С. О. та Онуфран Л. І. встановили, що застосування біостимулятора «Біогель» дозволяє збільшити прибуток на 6 263 грн/га, а рентабельність на 27 %, знижуючи собівартість на 470 грн/т [15, с. 101–102]. Застосування біостимулятора на основі *Ascophyllum nodosum* дозволило збільшити чистий дохід на 79–100 євро/га [16]. А за свідченнями Rukaić J. та інш. біостимулятори на основі мікроорганізмів дозволили збільшити дохідність вирощування на 143 євро/га [17].

Загалом, біостимулятори забезпечують приріст урожайності на рівень до 10–20 % і відповідно підвищують рентабельність вирощування, бо між урожайністю та економічними показниками існує сильний кореляційний зв'язок [18, с. 96]. Найкращі результати досягаються у поєднанні з мінеральними добривами. Однак їх ефективність залежить від агроєкологічних умов, якості препарату та проведення операції.

**Методи досліджень.** Оприлюднені у статті дані оцінки економічної ефективності, побудована на основі результатів дослідження, що проводилися на дослідному полі Полтавського державного аграрного університету впродовж 2022–2025 рр. Дослідне господарство розташоване у Лівобережному Лісостепу України та характеризується помірно-континентальним кліматом із проявами нестійкого зволоження.

Ґрунт на яких проводилися дослідження це чорнозем опідзолений із вмістом гумусу 3,8–4,0 %. Показники елементів орного шару: легкогідролізований азот 119,1–127,1 мг/кг (за Тюрнімом і Коновою), рухомий фосфор 100,0–131,0 мг/кг (за Чириковим), обмінний калій 171,0–200,0 мг/кг (за Масловою). Щільність ґрунту коливалася в межах 1,05–1,17 г/см<sup>3</sup>.

Дослід закладено у чотирикратній повторності, розміщення ділянок методом неповної рандомізації. Площа дослідної ділянки 13 м<sup>2</sup>, а облікової 10 м<sup>2</sup>.

Дослід мав наступні варіанти: 1 – контроль (без біопрепаратів, обприскування водою); 2 – (*Azotobacter chroococcum* (1,0 × 10<sup>9</sup> КУО/см<sup>3</sup>); 3 – (*A. chroococcum*, *A. vinelandii*, *Azospirillum brasilense*, *A. lipoferum*; 1,0 × 10<sup>9</sup> КУО/мл); 4 – *Bacillus megaterium*, *B. Amyloliquefaciens*, *Trichoderma harzianum* (1,0 × 10<sup>9</sup> КУО/мл); 5 – (*Bacillus velezensis*, *B. subtilis*, *Priestia megaterium*, *Agrobacterium pusense*, *A. salinitolerans*, *Paenibacillus polymyxa*).

Збирання врожаю прямим комбайнуванням комбайном Sampo-130 у фазі повної стиглості за вологості зерна 13,9–14,0 %.

Економічну ефективність оцінювали за показниками собівартості, прибутку та рівня рентабельності на основі фактичної урожайності. Витрати визначали методом поелементного нормування згідно з чинними методичними рекомендаціями, використовуючи середньоринкові ціни на ресурси та реалізаційну вартість зерна (довідники, онлайн-джерела, уточнення в локальних господарствах) [19, 20].

Обробку експериментальних даних проводили з використанням пакетів програм Statistica 12.0 та MS Excel.

**Результати досліджень.** Розрахунки економічної ефективності свідчать, що застосування біостимуляторів на основі мікроорганізмів у технології вирощування пшениці озимої, залежать від агрокліматичних умов року, сортових особливостей та складу біостимуляторів.

Середній чистий дохід за роками змінювався залежно від року вирощування (рис. 1). Найнижчий рівень показників чистого прибутку та рентабельності був зафіксований у 2023 році, за середньою ціною зерна 5 700 грн/т. У 2024 році чистий дохід був вищим, у зв'язку зі зниженням собівартості вирощування на 3 431,18 грн/га, та збільшення ціни зерна пшениці, яка мала в середньому

7 900 грн/т. Найвищий рівень чистого прибутку спостерігався у 2025 році, за рахунок високої ціни реалізації 8 700 грн/т.

Таким чином, умови року залишаються провідним фактором економічної ефективності, оскільки саме вони визначають реалізацію потенціалу урожайності, та визначають коливання світових та внутрішніх закупівельних цін на зерно.

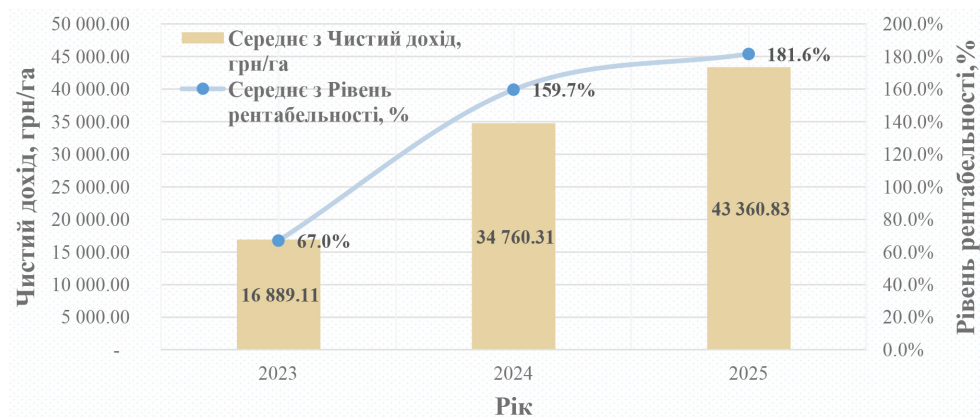


Рис. 1. Динаміка економічних показників за роками. 2023–2025 р.

Економічна ефективність суттєво відрізнялася по сортах (рис. 2). За середніми значеннями чистого доходу й рентабельності сорт Алтіго мав виражену перевагу над сортами Манжелія та Богдана: приріст чистого доходу становив 3,89–4,03 тис.грн/га, а рівень рентабельності був вищим на 16,4–16,7 %. Економічна перевага сорту Алтіго пояснюється вищою середньою урожайністю по роках, на 0,53–0,56 т/га ніж у сортів Богдана та Манжелія.

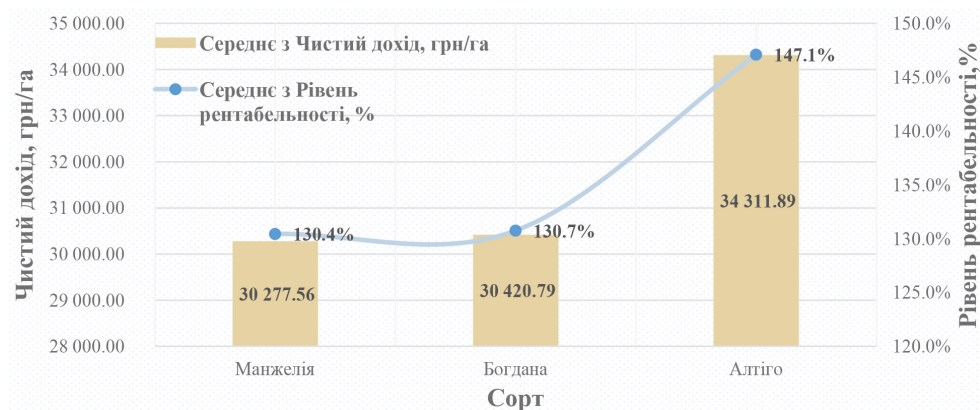


Рис. 2. Сортіві відмінності середніх економічних показників вирощування. 2023–2025 р.

Застосування біопрепаратів сприяло підвищенню чистого доходу та рентабельності у порівнянні з контрольним варіантом, але показники змінювались в залежності від складу біостимулятора (рис. 3).

Найменший економічний ефект спостерігався у варіантах 2–3, де застосовувались біостимулятори із азотфіксуючою дією. Так Варіант 2 забезпечив зростання

чистого доходу в середньому на 1 499,07 грн/га при підвищенні рентабельності на 1,8 % порівняно з контролем. Варіант 3 продемонстрував нижчі результати серед всіх варіантів, приріст чистого доходу склав 1 310,21 грн/га, а рентабельність на 1,0 %. Таким чином застосування препаратів на основі азотфіксуючих бактерій в умовах досліді мало обмежений економічний ефект, що може бути пов'язано із умовами року та забезпечення елементами живлення.

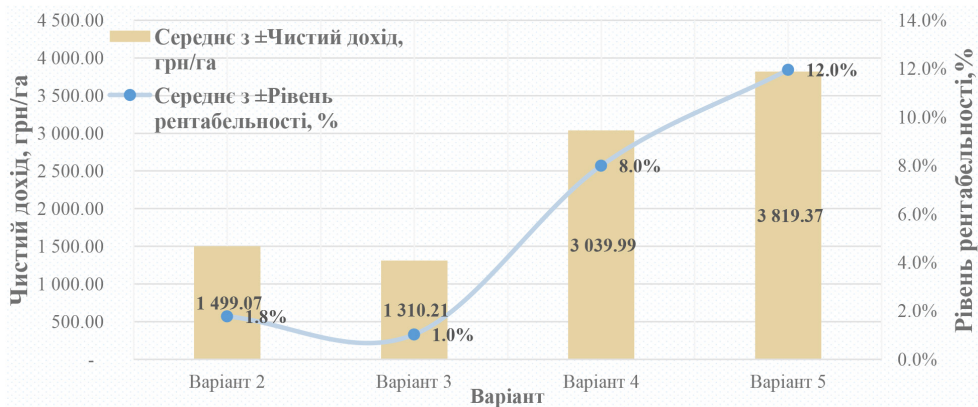


Рис. 3. Порівняльна економічна ефективність варіантів застосування біопрепаратів. 2023–2025 р.

Застосування біостимулятора на основі *Bacillus megaterium*, *B. Amyloliquefaciens*, *Trichoderma harzianum* у варіанті 4 дозволило отримати підвищення чистого прибутку на 3 039,99 грн/га та рентабельності на 8,0 %.

Найвищу економічну ефективність отримано у варіанті 5, де застосовували біостимулятор на основі консорціумі мікроорганізмів (*Bacillus velezensis*, *B. subtilis*, *Priestia megaterium*, *Agrobacterium pusense*, *A. salinitolerans*, *Paenibacillus polymyxa*). У середньому чистий дохід збільшувався на 3 819,37 грн/га, а рівень рентабельності 12 % порівняно з контролем. Вища економічна ефективність досягалася за рахунок формування найвищого рівня урожайності у варіанті 5 серед всіх варіантів. Ймовірно, що позитивний вплив біостимулятора пояснюється синергізмом бактерій, які активізують мобілізацію елементів живлення та підвищують ефективність їх засвоєння рослиною (табл. 1).

Таким чином, в умовах досліді найбільш економічно доцільним виявилися варіанти із застосуванням препаратів комплексної дії (варіанти 4–5), тоді як застосування біостимуляторів, що містили азотфіксуючі бактерії (варіанти 2–3) проявляли нижчу економічну ефективність.

**Висновок.** Застосування біопрепаратів на основі ґрунтових мікроорганізмів у технології вирощування пшениці озимої підвищувало економічну ефективність порівняно з контролем, що проявлялося у зростанні чистого доходу та рівня рентабельності. Максимальний економічний ефект отримано при використанні комплексного консорціуму (*Bacillus velezensis*, *B. subtilis*, *Priestia megaterium*, *Agrobacterium pusense*, *A. salinitolerans*, *Paenibacillus polymyxa*) 3 819,37 грн/га та 12,0 %. відповідно. Серед сортів кращі економічні показники формували сорти Алтіго, який перевищував Манжелію та Богдану за чистим доходом на 3,89–4,03 тис. грн/га та за рентабельністю на 16,4–16,7 %. Загалом найбільш доцільним є застосування

Таблиця 1

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від сорту та варіанта застосування біопрепаратів (середнє за 2023–2025 рр.)**

Сорт	Варіант	Урожайність, т/га	Чистий дохід, грн/га	±Чистий дохід, грн/га	Рівень рентабельності, %	±Рівень рентабельності, %
Манжелія	Варіант 1	7,07	28 443,77		126 %	
	Варіант 2	7,37	29 825,33	1381,56	128 %	1,5 %
	Варіант 3	7,35	29 656,08	1212,30	127 %	0,8 %
	Варіант 4	7,59	31 366,07	2922,30	134 %	7,7 %
	Варіант 5	7,68	32 096,56	3652,79	138 %	11,5 %
	<b>Середнє:</b>	<b>7,41</b>	<b>30 277,56</b>	<b>2292,24</b>	<b>130 %</b>	<b>5,4 %</b>
Богдана	Варіант 1	7,10	28 622,92		127 %	
	Варіант 2	7,40	29 986,59	1363,67	128 %	1,4 %
	Варіант 3	7,37	29 816,92	1194,00	127 %	0,7 %
	Варіант 4	7,61	31 455,92	2833,00	134 %	7,3 %
	Варіант 5	7,70	32 221,59	3598,67	138 %	11,2 %
	<b>Середнє:</b>	<b>7,44</b>	<b>30 420,79</b>	<b>2247,33</b>	<b>131 %</b>	<b>5,1 %</b>
Алтіго	Варіант 1	7,58	32 142,36		142 %	
	Варіант 2	7,94	33 894,36	1752,00	144 %	2,5 %
	Варіант 3	7,90	33 666,69	1524,33	143 %	1,6 %
	Варіант 4	8,17	35 507,02	3364,67	151 %	9,0 %
	Варіант 5	8,27	36 349,02	4206,67	155 %	13,3 %
	<b>Середнє:</b>	<b>7,97</b>	<b>34 311,89</b>	<b>2711,92</b>	<b>147 %</b>	<b>6,6 %</b>

препаратів із поліфункціональною дією (фосформобілізуючі бактерії та комплексні консорціуми бактерій), тоді як використання біостимуляторів на основі азотфіксуєчих бактерій забезпечувало обмежений економічний ефект.

Перспективами подальших досліджень є оптимізація застосування препаратів на основі фосформобілізуючих мікроорганізмів та комплексних консорціумів, зокрема у системах із частковою заміною мінеральних добрив. Дослідження впливу норм і строків внесення на показники ґрунтової біологічної активності та доступність N і P у ризосфері.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Carillo, P., Avice, J. C., Vasconcelos, M. W., Du Jardin, P., Brown, P.H. Biostimulants in Agriculture. *Physiologia Plantarum*. 2025. Vol. 177, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.1111/ppl.70046>

2. Naujokienė, V., Lekavičienė, K., Šarauskis, E., Bendoraitytė, A. Using a Soil Bioregeneration Approach to Reduce Soil Compaction and Financial Costs of Planting Winter Wheat and Rapeseed. *Agriculture*. 2022. Vol. 12, No. 5. Article 666. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture12050666>

3. Каленська, С. М., Шутий, О. І., Антал, Т. В., Сонько, Р. В., Каленський, В. П. Ефективність передпосівної обробки насіння пшениці біостимулятором. Новітні агротехнології. 2025. Т. 13, № 2. DOI: <https://doi.org/10.47414/na.13.2.2025.342835>
4. Gupta, S., Bhattacharyya, P., Kulkarni, M. G., Doležal, K. Growth regulators and biostimulants: upcoming opportunities. *Frontiers in Plant Science*. 2023. Vol. 14. Article 1209499. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1209499>
5. Nikorych, V. A. The role of biopreparations in compensating for vegetation deficit and the economic efficiency of late sowing of winter wheat. *Bioloģichni systemy*. 2025. Vol. 17, No. 2. P. 302. DOI: <https://doi.org/10.31861/biosystems2025.02.302>
6. Saady, H. S., Hamed, M. F., Abd El-Momen, W. R., Hussein, H. Nitrogen use rationalization and boosting wheat productivity by applying packages of humic, amino acids, and microorganisms. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 2020. Vol. 51, No. 8. P. 1036–1047. DOI: <https://doi.org/10.1080/00103624.2020.1744631>
7. Nephali, L., Piater, L. A., Dubery, I. A., Patterson, V., Huysen, J., Burgess, K., Tugizimana, F. Biostimulants for plant growth and mitigation of abiotic stresses: a metabolomics perspective. *Metabolites*. 2020. Vol. 10, No. 12. Article 505. DOI: <https://doi.org/10.3390/metabo10120505>
8. Ruzzi, M., Colla, G., Roupael, Y. Biostimulants in agriculture II: towards a sustainable future. *Frontiers in Plant Science*. 2024. Vol. 15. Article 1427283. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1427283>
9. Corsi, S., Ruggeri, G., Zamboni, A., Bhakti, P., Espen, L., Ferrante, A., Nosedà, M., Varanini, Z., Scarafoni, A. A bibliometric analysis of the scientific literature on biostimulants. *Agronomy*. 2022. Vol. 12, No. 6. Article 1257. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy12061257>
10. Віноков, О., Балян, А. В., Ліхущина, Г., Бондарева, О., Сकि́па, Н. Л. Економічна ефективність використання регуляторів росту при вирощуванні зернових культур на різних фонах живлення в посушливих умовах східної частини Північного Степу України. Вісник аграрної науки. 2024. Т. 102, № 5. С. 61–69. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202405-07>
11. Vozhegova, R., Kryvenko, A. The impact of biological products on winter wheat productivity and economic and energy efficiency of the technology of its cultivation in conditions of the Southern Ukraine. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2019. Vol. 101, No. 1. P. 39–46. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092x/2019-1\(101\)-6](https://doi.org/10.31521/2313-092x/2019-1(101)-6)
12. Короткова, І. В., Карасенко, В. М. Вплив систем удобрення з гуміновим препаратом на врожайність та прибутковість вирощування пшениці озимої. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. Т. 26, № 3. С. 17–21. DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.03.03>
13. Шувар, А. М., Беген, Л. Л., Дорота, Г. М., Тимків, М. Ю. Застосування біологічних препаратів в органічній технології вирощування пшениці озимої. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2020. Вип. 67, № 1. С. 143–155. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2020-\(67\)-1-10](https://doi.org/10.32636/01308521.2020-(67)-1-10)
14. Маренич, М. М. Ефективність методів використання гумінових стимуляторів у технології вирощування озимої пшениці. *Науковий прогрес та інновації*. 2019. № 3. С. 26–34. DOI: <https://doi.org/10.31210i/visnyk2019.03.03>
15. Засць, С. О., Онуфран, Л. І. Формування продуктивності пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від мікродобрив та регулятора росту в умовах зрошення півдня України. У кн.: *New impulses for the development of natural sciences in Ukraine and EU countries : collective monograph*. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2021. С. 84–105. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-141-1-4>
16. Stamatiadis, S., Evangelou, E., Jamois, F. et al. Targeting *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jol. extract application at five growth stages of winter wheat. *Journal of Applied Phycology*. 2021. Vol. 33. P. 1873–1882. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10811-021-02417-z>

17. Rukaitė, J., Juknevičius, D., Kriauciūnienė, Z., Šarauskis, E. Determination of soil organic carbon by conventional and spectral methods, including assessment of the use of biostimulants, N-fertilisers, and economic benefits. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2024. Vol. 18. Article 101434. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101434>

18. Маренич, М., Дяжук, Р. Економічна ефективність вирощування органічної пшениці в умовах недостатнього зволоження Степу України. *Науковий прогрес та інновації*. 2022. Т. 2, № 2. С. 92–99. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.10>

19. Пивовар, В. С., Кукса, Л. В., Кисляченко, М. Ф. та ін. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на сівбі, садінні та догляді за посівами. Київ : Укראгропромпродуктивність, 2010. 192 с.

20. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню поелементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур / за ред. А. В. Черенкова, В. С. Рибки. Дніпро : ДУ Інститут сільськогосподарства степової зони НААН України, 2014. 180 с.

Дата першого надходження статті до видання: 19.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 13.04.2026