УДК 633.11:631.8
DOI https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.147.2.6

ПОЛІКОМПОНЕНТНІ ПРЕПАРАТИ НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ

Мешко Р. Г. *– аспірант кафедри агрохімії,*
Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
orcid.org/0009-0004-6309-7572
Ярчук І. І. *– д.с.-г.н., професор,*
професор кафедри агрохімії,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
orcid.org/0000-0002-8107-0582

Особливістю сучасних технологій вирощування пшениці озимої є використання біологічно активних речовин. Особливо активно вони застосовуються в полікомпонентних препаратів, які мають в своєму складі різні функціональні речовини з різним механізмом дії. Ці препарати можуть виконувати поживні, регуляторні, адаптивні та захисні функції. Використання таких препаратів дозволяє комплексно впливати на фізіологічні процеси рослин, спрямовувати ці процеси на формування максимальної продуктивності, сприяє скороченню загальної кількісті обробок, зменшенню антропогенного навантаження на агроекосистему, зменшенню ущільнення ґрунту, зниженню витрат пального та робочого часу.

Поява нових препаратів і активна їх реклама спонукала нас до вивчення комплексного впливу полікомпонентних препаратів на рослини пшениці озимої та встановлення ефективності використання полікомпонентних препаратів за умов різного рівня мінерального живлення.

Робота була проведена на дослідному полі Дніпровського державного аграрно-економічного університету протягом 2023–2025 років з сортом пшениці м'якої озимої Мудрість Одеська. Були використані мінеральні добрива: селітра аміачна (N 34 %), суперфосфат гранульований (P_2O_5 20 %) і нітроамофоска (N, P_2O_5, K_2O 16 %, 16 %, 16 %). Крім того на вивчення були поставлені такі препарати: ВітаСтар РК+S (в подальшому Вітастар), Поліамід, Антистрес, NewPlant NEO iQ (в подальшому NEO), NewPlant Стимулін iQ (в подальшому Стимулін), NewPlant UNI iQ (в подальшому UNI) і Дефенс, які використовувалися в різні строки.

Було встановлено, що найбільшу зернову продуктивність в середньому за два роки формували рослини на варіантах з внесенням повного мінерального добрива $N_{45}P_{45}K_{45}$ (основне) + N_{30} (по мерзлоталому ґрунту) і з використанням препаратів ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + Поліамід (навесні). Урожайність даного варіанта склала 3,93 т/га. Дещо нижчу урожайність отримано на тому ж самому варіанті, але без додаткового внесення препаратів: $N_{45}P_{45}K_{45}$ (основне) + N_{30} (по мерзлоталому ґрунту) – 3,90 т/га. Це на 1,85 т/га більше ніж на контролі.

Відносно високі показники (для посушливих років) отримано і при внесенні мінімальної кількості мінеральних добрив: P_{10} (основне) + N_{30} (по мерзлоталому грунту) – 3,65 т/га. А с додатковим внесенням комплексних препаратів: P_{10} (основне) + ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + N_{30} (по мерзлоталому грунту) + Поліамід (навесні) – 3,68 т/га, що на 1,63 т/га більше за контроль. Самі комплексні препарати без внесення мінеральних добрив давали значно менші прибавки до контролю. Кращій з них варіант: ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + Поліамід (навесні) дав прибавку по відношенню до контролю 0,24 т/га. Таким чином, використання комплексних препаратів, без внесення хоча б мінімальної кількості мінеральних добрив, не забезпечує суттєвої прибавки урожаю.

Ключові слова: *пшениця м'яка озима, мінеральні добрива, комплексні препарати, структура урожаю, продуктивність.*

© Мешко Р. Г., Ярчук І. І., 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

Meshko R. G., Yarchuk I. I. Multicomponent Preparations in Winter Wheat Cultivation

A characteristic feature of modern winter wheat cultivation technologies is the use of biologically active substances. They are most actively applied as part of multicomponent preparations that contain various functional compounds with different mechanisms of action. These preparations can perform nutritional, regulatory, adaptive, and protective functions. Their use makes it possible to comprehensively influence plant physiological processes, direct these processes toward the formation of maximum productivity, reduce the total number of treatments, decrease anthropogenic pressure on the agroecosystem, minimize soil compaction, and lower fuel consumption and labor costs.

The emergence of new products and their intensive promotion prompted us to study the integrated effects of multicomponent preparations on winter wheat plants and to determine the efficiency of their use under different levels of mineral nutrition.

The research was conducted at the experimental field of the Dnipro State Agrarian and Economic University during 2023–2025 using the soft winter wheat cultivar Mudrist Odeska. The following mineral fertilizers were applied: ammonium nitrate (N *34 %*), *granular superphosphate* (P_2O_5 *20 %*), *and nitroammophoska* (N, P_2O_5, K_2O *16 %, 16 %, 16 %*). *In addition, the following preparations were studied: VitaStar PK+S (hereinafter VitaStar), Polyamide, Antistress, NewPlant NEO iQ (hereinafter NEO), NewPlant Stymulin iQ (hereinafter Stymulin), NewPlant UNI iQ (hereinafter UNI), and Defense, which were applied at different growth stages.*

It was found that, on average over two years, the highest grain productivity was achieved in treatments with the application of complete mineral fertilization $N_{45}P_{45}K_{45}$ *(basal)* + N_{30} *(applied on frozen–thawed soil) combined with the use of VitaStar (pre-sowing) + Antistress (autumn) + Polyamide (spring). Grain yield in this treatment reached 3.93 t/ha. A slightly lower yield was obtained in the same fertilization treatment without additional preparations:* $N_{45}P_{45}K_{45}$ *(basal)* + N_{30} *(on frozen–thawed soil), which yielded 3.90 t/ha. This was 1.85 t/ha higher than the control.*

Relatively high yields (for dry years) were also obtained with the application of a minimal amount of mineral fertilizers: P_{10} *(basal)* + N_{30} *(on frozen–thawed soil), resulting in 3.65 t/ha. With the additional application of multicomponent preparations –* P_{10} *(basal) + VitaStar (pre-sowing) + Antistress (autumn) +* N_{30} *(on frozen–thawed soil) + Polyamide (spring) – yield increased to 3.68 t/ha, which was 1.63 t/ha higher than the control. The use of multicomponent preparations without mineral fertilizers resulted in significantly smaller yield increases compared with the control. The best of these treatments – VitaStar (pre-sowing) + Antistress (autumn) + Polyamide (spring) – provided a yield increase of only 0.24 t/ha over the control. Thus, the use of multicomponent preparations without at least a minimal application of mineral fertilizers does not ensure a substantial yield increase.*

Key words: *soft winter wheat, mineral fertilizers, multicomponent preparations, yield structure, productivity.*

Постановка проблеми. Прискорене нарощування виробництва продовольчого та фуражного зерна пшениці озимої (*Triticum aestivum L.*) можливе лише за умови використання сучасних технологій. В країнах ЄС сучасні інтенсивні технології вирощування пшениці озимої дозволяють отримати урожайність на рівні вищому за 7 т/га. В умовах північного Степу урожайність знаходиться в межах 3–4 т/га, що свідчить про невідповідність технологічних регламентів вирощування цієї культури [1, 2].

Незважаючи на значну роботу провідних науковців України існують резерви підвищення продуктивності пшениці озимої. Серед них пошук шляхів ефективного використання нових комплексних препаратів здатних гарантувати отримання високих і сталих урожаїв пшениці озимої в умовах посушливого клімату, що є актуальним завданням сучасної аграрної науки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інтенсифікація технології вирощування пшениці озимої вимагає використання сучасних засобів живлення рослин. Особлива увага при цьому приділяється полікомпонентним препаратам, які мають в своєму складі різні функціональні речовини з різним механізмом дії. Ці препарати можна розглядати як композиції активних речовин різної хімічної природи та функціонального призначення, що дає їм можливість виконувати поживні, регуляторні, адаптивні та захисні функції [3, 4].

Це дозволяє комплексно впливати на фізіологічні процеси рослин, спрямовувати ці процеси на формування максимальної продуктивності [3–5]. За останніми даними [6–9] використання комплексних препаратів сприяє підвищенню врожайності, покращенню якісних показників зерна та оптимізації витрат на захист рослин. Дослідженнями Д.В. Шейко [4] встановлено, що поєднання біологічно активних та комбінованих препаратів сприяє підвищенню фотосинтетичного потенціалу та продуктивності посівів. Доведено, що поєднання систем живлення, захисту з елементами біологізації призводять до покращення технологічних показників зерна, зокрема вмісту білка та клейковини, стабілізації урожайності за несприятливих погодних умов [5, 7].

Потреба в таких препаратах виникла вже давно і зумовлена вимогами виробництва. Так, поєднання кількох діючих речовин у складі фунгіцидів дозволяє розширити спектр контрольованих патогенів. Встановлено, що застосування полікомпонентних препаратів на пшениці озимій забезпечує зниження ураження листкового апарату та сприяє збереженню асиміляційної поверхні [6]. Хімічний захист у поєднанні з біостимуляторами дає можливість не лише підвищує урожайність, а й зменшити рівень мікотоксинів у зерні пшенці, що має важливе значення для харчової промисловості та економічної ефективності виробництва [9].

Полікомпонентні препарати, що поєднують мікроелементи, амінокислоти та гумінові речовини. позитивно впливають на формування кореневої системи та початковий ріст пшениці озимої [3].

Також встановлено, що поєднання мікробних та немікробних біостимуляторів для живлення пшениці підвищує засвоєння азоту і фосфору, що в свою чергу сприяє формуванню більш продуктивного агроценозу [10].

Поділ полікомпонентних препаратів на фунгіцидні, інсектицидні, поживні та біологічно активні комплекси доволі умовний. Хоча зустрічаються і комплекси речовин єдиного спрямування. Так препарат інтегрованого живлення [8] містить як мінеральні макро- та мікроелементи, так і біостимулятори та мікробіологічні компоненти, що сприяють кращому використанню поживних речовин рослинами. В цілому ж склад комплексних препаратів може бути найрізноманітним, що значно ускладнює визначення долі впливу кожного з них.

Використання полікомпонентних препаратів сприяє скороченню загальної кількісті обробок, зменшенню антропогенного навантаження на агроекосистему, зменшенню ущільнення ґрунту, зниженню витрат пального та робочого часу.

Постановка завдання. Метою досліджень було вивчення комплексного впливу полікомпонентних препаратів на рослини пшениці озимої, визначення оптимізації живлення та стимуляції фізіологічних процесів в умовах північного Степу. А також встановити ефективність використання полікомпонентних препаратів за умов різного рівня мінерального живлення.

Матеріал і методика досліджень. Польові досліди проводили на дослідному полі Дніпровського державного аграрно-економічного університету протягом 2023–2025 років. Ґрунтовий покрив представлений чорноземом звичайним малогумусним середньосуглинковим. Потужність гумусованого профілю 75 см. Вміст гумусу (за Тюріним) у верхній частині гумусо-акумулятивного горизонту становить 3,1–3,2 %. Вміст у верхньому шарі ґрунту (0–20 см) азоту, що легко гідролізується (за Тюріним та Кононовою), становить 8,0–8,5 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чириковим) – 9,0–10,0 мг/100 г ґрунту і обмінного калію (за Масловою) – 14,0–15,0 мг/100 г ґрунту.

Погодні умови в роки проведення досліджень були характерними для зони Степу: 2023/2024 посушливий, а 2024/2025 гостро посушливий. Це повністю відповідає сучасним тенденціям в зміні клімату [11].

Польовий дослід з сортом пшениці озимої Мудрість Одеська закладали систематичним методом після соняшника. Облікова площа ділянок складала 30 м^2, повторність трикратна. Технологія вирощування пшениці озимої відповідала зональним рекомендаціям [12] крім заходу, який вивчався. Висівали пшеницю навісною сівалкою СН-16 з міжряддям 15 см, збирали урожай прямим комбайнуванням за допомогою комбайну «Sampo-500». Зерно зважували і перерахували на 100 % чистоту і стандартну вологість. Отримані урожайні дані оброблялись стандартним методом дисперсійного аналізу.

В досліді використовували мінеральні добрива: селітру аміачну (N_{34} %), суперфосфат гранульований (P_2O_5 20 %) і нітроамофоску (N, P_2O_5, K_2O 16 %, 16 %, 16 %).

А також вивчалася ціла низка препаратів: ВітаСтар РК+S (в подальшому Вітастар), Поліамід, Антистрес, NewPlant NEO iQ (в подальшому NEO), NewPlant Стимулін iQ (в подальшому Стимулін), NewPlant UNI iQ (в подальшому UNI) і Дефенс які використовувалися в різні строки. Їх короткі характеристики такі. ВітаСтар – концентроване фосфорно-калійне органо-мінеральне добриво з додаванням сірки та органічних компонентів (органічний вуглець, біоактивні сполуки). Поліамід – препарат стимулюючої дії; у практиці застосовують продукти з амідною (карбамідною) формою азоту та біоактивними добавками (амінокислоти/органічні кислоти/ПАР). Антистрес – антистресова композиція на основі біоактивних компонентів; приклад складу для лінійки iQ: L-амінокислоти 400 г/л, гумати 10 г/л, ПАР 3 %. NEO – комплексне мікродобриво/стимулятор; містить макро- і мікроелементи у доступних (часто хелатних) формах. Стимулін – біостимулюючий продукт для підтримки кущення та розвитку листкової поверхні; містить біоактивні компоненти (амінокислоти, гумінові/фульвові речовини) та мікроелементи. UNI – комплексне мікродобриво для підтримки продуктивного стеблостою та елементів урожайності; поєднання NPK і мікроелементів. Дефенс – Інкрустант/технологічна композиція: плівкоутворювачі (водорозчинні полімери), полісахариди, барвник; допоміжні добавки (антипінні силіконові компоненти тощо).

Виклад основного матеріалу. Польові досліди закладались в умовах недостатньої забезпеченості вологою. Насіння сходило з незначним запізненням, сходи були нерівномірними. Рослини в осінній період відставали в рості та розвитку і входили в зиму не розкущившись. За таких умов на перших етапах розвитку рослин особливих відмінностей між варіантами не спостерігались. Дещо більшим габітусом вирізнялися рослини на варіантах з внесенням основного мінерального добрива (варіанти 2, 3, 9 і 10). В подальшому рослини без значних втрат перезимували і в продовжили розвиток у умовах дефіциту вологи. Біометричні показники перших фаз розвитку рослин не подаються в статті так, як значна частина препаратів вноситься протягом вегетації, і є сенс розглянути відмінності між варіантами лише на час достигання зерна (табл. 1).

Відповідно до мети даного досліду, одразу можна зазначити, що внесення повного мінерального добрива дало найвагоміший ефект порівняно з окремими комплексними препаратами.

Розбір снопових зразків на структуру урожаю показав, що найбільш розвиненими були рослини на варіантах з внесенням повного мінерального добрива $N_{45}P_{45}K_{45}$. Так найбільшої висоти досягали рослини на варіанті де крім повного основного внесення мінеральних добрив були використані препарати ВітаСтар

Таблиця 1

Основні елементи структури урожаю пшениці озимої сорту Мудрість Одеська залежно від використаних добрив і полікомпонентних препаратів (середнє за 2024 та 2025 рр.)

Варіант	Показник						
	Висота рослин, см	Кількість всіх рослин на 1 м^2, шт.	Кількість всіх стебел на 1 м^2, шт.	Кількість продуктивних стебел на 1 м^2, шт.	Коефіцієнт продуктивного кущення	Маса зерна з колоса, г	Маса 1000 зерен, г
1. Контроль (без добрив і препаратів)	49,9	355,1	478,4	419,4	1,18	0,55	36,2
2. P_{10} (припосівне) + N_{30} (по мерзлоталому грунту)	64,6	321,6	409,2	370,5	1,15	0,81	35,6
3. $N_{45}P_{45}K_{45}$ (основне) + N_{30} (по мерзло-талому грунту)	68,7	303,2	382,2	338,7	1,11	0,93	34,8
4. ВітаСтар (передпосівне) + N_{30} (по мерзлоталому грунту)	63,1	315,9	441,5	398,0	1,26	0,80	34,6
5. ВітаСтар (передпосівне) + Поліамід (навесні)	53,2	283,4	365,5	321,9	1,14	0,62	36,1
6. ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + Поліамід (навесні)	52,4	330,3	411,4	373,5	1,13	0,59	38,5
7. NEO (3–4 листка) + Стимулін (кущення) + UNI (трубкування)	54,5	336,3	411,7	380.2	1,13	0,65	38,1
8. Дефенс (інкрустація) + ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + Поліамід (навесні)	56,8	320,4	396,3	387,9	1,21	0,60	36,3
9. P_{10} (припосівне) + ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + N_{30} (по мерзло-талому грунту) + Поліамід (навесні)	66,0	331,4	407,4	374,5	1,13	0,87	36,0
10. $N_{45}P_{45}K_{45}$ (основне) + ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + N_{30} (по мерзло-талому грунту) + Поліамід (навесні)	69,7	335,0	471,0	413,3	1,23	0,98	36,9

(передпосівне) + Антистрес (восени) + N_{30} (по мерзлоталому ґрунту) + Поліамід (навесні) (варіант № 10). В середньому за два роки висота цих рослин сягала 69,7 см. Дещо нижчими були рослини з внесенням під основну обробку $N_{45}P_{45}K_{45}$ і N_{30} по мерзлоталому ґрунту – 68,7 см (варіант № 3). Також значною висотою виділялися рослини варіанту з внесенням при сівбі суперфосфату P_{10} і підживленням навесні аміачною селітрою (варіант № 2) – 64,6 см і варіант № 9 при внесенні P_{10} (припосівне) + ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + N_{30} (по мерзлоталому ґрунту) + Поліамід (навесні) – 66,0 см.

Всі комплексні препарати значно поступалися традиційним мінеральним добривам в ефективності впливу на рослини. Серед варіантів з виключенням мінеральних добрив найбільшої висоти досягли рослини варіанту № 8 – Дефенс

(інкрустація) + ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + Поліамід (навесні). Висота рослин пшениці при такій багатократній обробці складала всього 56,8 см. Це на 12,9 см нижче ніж за кращий варіант з внесенням повного мінерального добрива, але на 6,9 см вище за контроль.

Серед показників, які мають найбільший вплив на формування урожайності, це кількість продуктивних стебел на одиниці площі і маса зерна з колоса. Кількість продуктивних стебел на метрі квадратному була найбільшою на контролі (варіант № 1 – 419,4 шт.) і на варіанті з внесенням повного мінерального добрива і підживлення у поєднання з обробкою препаратами ВітаСтар (передпосівне), Антистрес (восени) і Поліамід (навесні) (варіант № 10 – 413,3 шт.). Високі показники на контролі можуть бути пояснені тим, що дані рослини добре збереглися впродовж вегетації (355,1 шт. рослин на 1м^2) через незначний розвиток і слабку конкуренцію між рослинами.

На відміну від рослин контрольного варіанту рослини варіанту № 10 були добре розвинені, а високий показник кількості продуктивних стебел (413,3 шт./м^2) може бути пояснений дією комплексних препаратів (ВітаСтар (передпосівне), Антистрес (восени) і Поліамід (навесні), які забезпечили добру виживаність рослин.

Високу масу зерна з колоса формували лише рослини які отримали повне мінеральне добриво під основний обробіток і весняне підживлення. Це варіанти № 3 і № 10. Саме достатнє забезпечення рослин основними елементами живлення гарантує добре виповнення колоса.

Відповідно даним структури урожаю отримані і урожайні дані (табл. 2). Найбільш вагомий урожай в середньому за два роки було отримано на варіанті № 10 ($N_{45}P_{45}K_{45}$ (основне) + ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + N_{30} (по мерзлоталому грунту) + Поліамід (навесні) – 3,93 т/га і варіанті № 3 ($N_{45}P_{45}K_{45}$ (основне) + N_{30} (по мерзлоталому ґрунту) – 3,90 т/га. Це на 1,8 т/га більше ніж на контролі.

Таблиця 2

Урожайність зерна пшениці озимої Мудрість Одеська залежно від застосування добрив і полікомпонентних препаратів, т/га

Варіант	Рік		
	2024	2025	середнє
1. Контроль (без добрив і препаратів)	2,49	1,61	2,05
2. P_{10} (основне) + N_{30} (по мерзлоталому грунту)	5,38	1,92	3,65
3. $N_{45}P_{45}K_{45}$ (основне) + N_{30} (по мерзло-талому грунту)	5,88	1,92	3,90
4. ВітаСтар (передпосівне) + N_{30} (по мерзло-талому грунту)	4,03	1,70	2,87
5. ВітаСтар (передпосівне) + Поліамід (навесні)	2,34	1,69	2,02
6. ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + Поліамід (навесні)	2,83	1,74	2,29
7. NEO (3-4 листка) + Стимулін (кущення) + UNI (трубкування)	2,54	1,71	2,13
8. Дефенс (інкрустація) + ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + Поліамід (навесні)	1,97	1,69	1,83
9. P_{10} (основне) + ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + N_{30} (по мерзлоталому грунту) + Поліамід (навесні)	5,42	1,93	3,68
10. $N_{45}P_{45}K_{45}$ (основне) + ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + N_{30} (по мерзлоталому грунту) + Поліамід (навесні)	5,92	1,93	3,93
НІР$_{05}$ у 2024 р. А – 0,05; В – 0,11; АВ – 0,16; у 2025 р. А – 0,04; В – 0,10; АВ – 0,14			

Хороші також результати отримані і при мінімальному внесенні мінеральних добрив – варіанти № 2 (P_{10} (основне) + N_{30} (по мерзлоталому грунту) – 3,65 т/га і № 9 (P_{10} (основне) + ВітаСтар (передпосівне) + Антистрес (восени) + N_{30} (по мерзлоталому грунту) + Поліамід (навесні) – 3,68 т/га.

Використання комплексних препаратів без внесення мінеральних добрив, як правило, не давало суттєвої прибавки урожаю.

Висновки. Полікомпонентні препарати, які містять речовини різного походження і фізіологічного спрямування можуть призводити до суттєвого підвищення продуктивності пшениці лише за умови хоча б мінімального забезпечення рослин мінеральними добривами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Чугрій Г. А. Особливості реалізації потенціалу продуктивності сортів пшениці озимої в агрокліматичних умовах Донецької області. *Таврійський вісник*. Херсон, 2018. № 102. С. 9–14.
2. Вернера І. Є. Статистичний щорічник України за 2024 р. Statistical Yearbook of Ukraine. К. : Держстат України, 2024. 268 с. URL: https://ukrstat.gov. ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/11/year_23_u.pdf (дата звернення 24.08.25)
3. Юрченко С. О., Палазюк Б. О. Вплив мікоризного препарату на формування урожайності зерна пшениці м'якої озимої (Triticum aestivum L.) : тези доп. І Міжнар. наук.-практ. конф. Полтава : ПДАУ, 2025. С. 21–23.
4. Шейко Д. В. Фотосинтетичний потенціал сортів пшениці озимої залежно від способів застосування біологічно активних препаратів в умовах Західного Лісостепу. *Аграрні інновації*. 2023. № 19. С. 96–102. DOI:10.32848/agrar.innov.2023.19.18
5. Хоміна В. Я., Шейко Д. В. Елементи біологізації як засіб поліпшення технологічних показників та якісного складу зерна пшениці озимої. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2023. № 2. С. 45–52. DOI:10.37406/2706905220232.5
6. Ефективність застосування біопрепаратів на пшениці озимій / Г. Д. Поспєлова та ін. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27(4). С. 37–42. DOI:10.31210/spi2024.27.04.07
7. Вплив різних систем біологічного захисту рослин на врожайність та якість зерна пшениці озимої в органічному землеробстві / С. О. Заєць та ін. *Аграрні інновації*. 2024. № 23. С. 61–68. DOI:10.32848/agrar.innov.2024.23.11
8. Sharma S., Kandel N., Chaudhary P., Rai P. A review on integrated nutrient management on wheat (Triticum aestivum L.). *Reviews in Food and Agriculture*. 2020. Vol. 1 (1). P. 32–37.
9. Lozowicka B., Iwaniuk P., Konecki R. Impact of diversified chemical and biostimulator protection on yield, health status, mycotoxin level, and economic profitability in wheat (Triticum aestivum L.) cultivation. *Agronomy*. 2022. Vol. 12 (2). Article 258. DOI:10.3390/agronomy12020258
10. Pathak D., Suman A., Dass A. Enhancing wheat growth and nutrient content through integrated microbial and non-microbial biostimulants. *Physiologia Plantarum*. 2024. DOI:10.1111/ppl.14485
11. Vyshnevskyi V. I. Climate Change in Ukraine and Its Consequences. *Journal of Landscape Ecology*. 2025. 18. 4. https://sciendo.com/article/10.2478/jlecol-2025-0032
12. Сучасні технології вирощування пшениці озимої в зоні Степу. НААН України / Черенков А. В. та ін. Дніпропетровськ, Інститут сільського господарства степової зони. 2014. 115 с.

Дата першого надходження статті до видання: 30.01.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.02.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 13.04.2026