

УДК 631.8:633.1

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.149.1.18>

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Киричок О.О. – аспірант кафедри рослинництва,
Полтавський державний аграрний університет
orcid.org/0009-0003-3917-9714

Представлено результати досліджень щодо вивчення впливу рівнів мінерального удобрення та систем захисту на формування врожайності та якісних показників зерна ячменю ярого. Експериментальні дослідження проводили впродовж 2024–2025 рр. на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова.

Встановлено, що ключовим чинником інтенсифікації продукційного процесу в технології вирощування ячменю ярого є збалансоване живлення. Внесення мінімальної дози $N_{20}P_{20}K_{20}$ сприяло збільшенню урожайності зерна культури на 25,7 % відносно контролю. Збільшення дози добрив до $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{40}P_{40}K_{40}$ дозволило підвищити врожайність, відповідно, на 40,8 та 55,9 %. Виявлено, що прикореневе підживлення посівів ячменю ярого у фазу куцїння (N_{30}) забезпечило одержання приросту урожайності в межах 0,05–0,08 т/га.

Доведено, що перехід від мінімального до комплексного захисту посівів сприяє підвищенню продуктивності посівів ячменю на 14,3–18,9 %. Найбільш ефективним було поєднання максимальної норми добрив ($N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$) із позакореневим підживленням мікродобривом Ярило «Супер азот», що забезпечило збільшення врожайності у 2,2 раза (приріст 2,39 т/га) порівняно з базовою технологією.

Оцінка якісних параметрів підтвердила позитивний вплив інтенсифікації технології вирощування за рахунок збільшення доз мінеральних добрив, впровадження комплексної системи захисту посівів та проведення позакорневих підживлень фізіологічно активними речовинами на білковість зерна. Максимальний вміст білка зафіксовано на фоні сумісного застосування високих норм мінеральних добрив та препарату Ярило «Супер азот», що на 1,8 % перевищило контрольний показник. Використання гумату калію також сприяло покращенню якості зерна, забезпечивши підвищення вмісту білка на 0,2–0,4 % відносно базової схеми.

Ключові слова: ячмінь ярий, врожайність, мінеральні добрива, система захисту, гумат калію, мікродобрива, білковість.

Kyrychok O.O. Influence of Mineral Nutrition and Crop Protection System on Spring Barley Yield

The results of studies exploring the effect of mineral fertilizer application rates and protection systems on the yield and quality characteristics of spring barley are presented. The experimental studies were conducted in 2024–2025 at the experimental field of the Poltava State Agricultural Research Station named after M.I. Vavilov. It has been established that balanced nutrition is a key factor in intensifying the production process in spring barley cultivation. The application of $N_{20}P_{20}K_{20}$ increased the grain yield by 25,7% compared to the control. Increasing the fertilizer dose to $N_{30}P_{30}K_{30}$ and $N_{40}P_{40}K_{40}$ resulted in yield increases of 40,8% and 55,9%, respectively. It was found that root feeding of spring barley crops during the tillering stage (N_{30}) resulted in a yield increase of 0,05–0,08 t/ha. It has been established that the transition from minimal to comprehensive crop protection contributes to a 14,3–18,9% increase in barley yields. The most effective approach was combining the maximum fertilizer rate ($N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$) with foliar application of the Yarylo “Super Nitrogen” micronutrient fertilizer, which resulted in a 2,2-fold



© Киричок О.О., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

increase in yield (an increase of 2,39 t/ha) compared to the basic technology. An analysis of quality parameters confirmed the positive impact of intensified cultivation practices achieved through increased application rates of mineral fertilizers, the introduction of a comprehensive crop protection system, and the application of foliar fertilizers containing physiologically active substances on protein content in the grains. The highest protein content was recorded when high doses of mineral fertilizers were applied in combination with the Yarylo "Super Azot" fertilizer, exceeding the control value by 1.8%. The use of potassium humate also contributed to improved grain quality, resulting in a 0,2–0,4% increase in protein content compared to the basic scheme.

Key words: spring barley, yield, mineral fertilizers, protection system, potassium humate, micronutrients, protein content.

Постановка проблеми. Стратегічним вектором агропромислового комплексу України традиційно залишається виробництво зерна, яке визначає рівень продовольчої безпеки та формує експортний потенціал держави. Водночас впродовж останнього десятиліття в структурі виробництва фуражного та продовольчого зерна спостерігається зменшення частки ячменю ярого [1, с. 38; 2, с. 285].

Посилення конкуренції на світовому ринку зерна призвело до зміни пріоритетів щодо вирощування сільськогосподарських культур та трансформації структури посівних площ. Сільськогосподарські підприємства надають перевагу вирощуванню більш рентабельних та високоліквідних культур, таких як кукурудза, пшениця та соя, що є однією з причин скорочення посівних площ під ячменем [3, с. 42]. Сучасний асортимент сортів ячменю ярого представлений переважно інтенсивними формами, які мають високий генетичний потенціал продуктивності, проте вимагають максимального врахування їх біологічних особливостей та чіткого управління всіма процесами вирощування [4, с. 246]. Попри значний агрокліматичний потенціал, середня врожайність культури в Україні істотно поступається показникам країн Західної Європи. У зв'язку з цим, удосконалення технологій вирощування має бути зосереджене на максимальній реалізації генетичного потенціалу продуктивності сортів інтенсивного типу. Ключовим елементом технології у цьому контексті є оптимізація системи живлення.

Застосування добрив є найбільш швидкодіючим прийомом підвищення продуктивності ячменю, проте досягнення максимальних показників урожайності можливе лише за умови формування раціонального балансу елементів живлення відповідно до біологічних вимог культури [5, с. 129; 6].

Отже, у зв'язку з цим виникає необхідність наукового обґрунтування системи живлення та захисту посівів з метою стабілізації продуктивності ячменю ярого, мінімізації негативного впливу біотичних і абіотичних чинників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Фізіологічною особливістю ячменю ярого є поєднання значного виносу макроелементів із відносно слабким розвитком кореневої системи, основна маса якої розміщена в 20–30 см шарі ґрунту. Це зумовлює підвищену вимогливість культури до наявності у ґрунті легкодоступних форм елементів живлення, що реалізовується через впровадження науково обґрунтованої системи удобрення [7, с. 124].

Дослідженнями встановлено, що використання мінеральних добрив сприяє покращенню морфометричних параметрів рослин ячменю ярого, а також позитивно впливає на підвищення їхньої продуктивності, зокрема врожайність зерна може збільшуватися на 0,7–1,0 т/га, а за сприятливих умов – до 1,4 т/га [8, с. 78].

В умовах центральної частини Лісостепу України відзначено підвищення врожайності зерна у різних сортів ячменю на рівні 0,76–1,20 т/га за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ [9, с. 224.]. Водночас науковці зауважують,

що у разі розміщення ячменю ярого після культур, які використовують з ґрунту значну кількість елементів живлення, доцільно вносити під основний обробіток ґрунту фосфорні та калійні добрива ($P_{60-90}K_{60-90}$), додаючи мінеральний азот (N_{60-90}) у підживлення.

Додатковим агротехнічним заходом поліпшення умов мінерального живлення рослин ячменю ярого, є підживлення посівів азотними добривами у фази найбільшої потреби посівів у цьому макроелементі [10, с. 60; 11, с. 27]. Результати польових експериментів свідчать, що позакореневе підживлення посівів культури азотними добривами забезпечує підвищення врожайності зерна на 11–23 % порівняно з внесенням елементу живлення у допосівний період. На думку науковців, на ґрунтах із достатнім рівнем забезпеченості елементами живлення оптимальна доза азоту для підживлення посівів ячменю становить N_{30-45} .

В інших досліджах відзначено, що сорт ячменю ярого Святомихайлівський формував найвищу врожайність зерна (3,86 т/га) за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ під передпосівну культивуацію та підживлення рослин у фазі повних сходів аміачною селітрою у дозі N_{60} прикореневим способом проведення. Це на 1,33 т/га, або 52,3 % більше порівняно із варіантом без добрив. Ефективним було також прикореневе підживлення посівів культури у дозі N_{45} на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$, яке забезпечило підвищення врожайності зерна відносно контролю на 1,11 т/га, або 43,9 % [12, с. 311].

Водночас важливим чинником оптимізації живлення рослин є застосування регуляторів росту та мікродобрив. За використання регулятора росту **Сизам-Нано** для позакореневого підживлення на фоні різних систем удобрення та захисту посівів урожайність ячменю зростала до 3,05–3,99 т/га, або перевищувала контроль на 52–117 % [13, с. 260].

За даними досліджень одержаних в умовах Полтавської області застосування регуляторів росту забезпечує формування врожайності зерна на рівні 5,26–5,54 т/га, тоді як на варіантах без їх використання цей показник зменшується 18,1–20,9 % [14, с. 148].

За результатами досліджень одержаних в умовах Лісостепу України впродовж 2021–2023 рр., спостерігали підвищення врожайності зерна ячменю ярого сорту Спітфаєр на 1,01 т/га (36,9%) відносно контролю у разі позакореневого підживлення посівів стимулятором Вегестим на фоні передпосівної обробки насіння цим же препаратом [15, с. 157].

Тому актуальність дослідження зумовлена необхідністю розробки збалансованих схем застосування макро- й мікродобрив із регуляторами росту рослин, які враховують біологічні особливості ячменю ярого та біокліматичний потенціал зони вирощування для досягнення стабільно високої врожайності та якості зерна культури.

Постановка завдання. Метою досліджень було з'ясувати вплив різних рівнів удобрення, підживлення та систем захисту посівів на врожайність та якість зерна ячменю ярого.

Польову частину експерименту було проведено на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова ІС і АПВ НААН України впродовж 2024–2025 рр. Земельний масив представлений чорноземом типовим малогумусним (за механічним складом – важкий суглинок). Вміст гумусу в шарі ґрунту 0–30 см становить 4,9 %. Орний шару ґрунту характеризується наступними агрохімічними параметрами: вміст азоту, що легко гідролізується (за Тюрінім та Коновою) дорівнює 127 мг/кг;

рухомого фосфору (за Чириковим) – 130 мг/кг, обмінного калію (за Масловою) – 183 мг/кг ґрунту; Рн – 6,7.

Дослід закладено за наступною схемою: чинник А – удобрення (контроль (без добрив); $N_{20}P_{20}K_{20}$; $N_{20}P_{20}K_{20}+N_{30}$ (BBCH 21–29); $N_{30}P_{30}K_{30}$; $N_{30}P_{30}K_{30}+N_{30}$ (BBCH 21–29); $N_{40}P_{40}K_{40}$; $N_{40}P_{40}K_{40}+N_{30}$ (BBCH 21–29)); чинник В – системи захисту посівів (мінімальна (протруювання насіння); комплексна (внесення пестицидів з урахуванням ЕПШ)); чинник С – позакореневе підживлення гуміновим стимулятором Гумат калію (1,0 л/га) та мікродобривом Ярило «Супер азот» (5 л/га) у фазу вихід у трубку (BBCH 30–31). Посівна площа ділянки – 100 м², а облікова – 80,0 м². Повторність досліду триразова. Розміщення варіантів і повторень – рандомізоване.

Ячмінь ярий розміщували у сівозміні після сої. Набір та послідовність елементів технології із вирощування культури загальноприйнятій для зони, за винятком чинників, що вивчали. Мінеральні добрива використовували у формі нітроамофоски (NPK: 15-15-15), аміачної селітри (N 34,4 %). Система захисту ячменю ярого передбачала застосування таких препаратів: фунгіцидний протруйник насіння Бастион (дифеноконазол 30 г/л + ципроконазол 6,25 г/л) – 1,0 л/т; гербіцид – Гренадер максі (трибенурон-метил 562,5 г/кг + тифенсульфурон-метил 187,5 г/кг) – 35 г/га; інсектицид – Атрікс (альфа-циперметрин, 100 г/л) – 150 мл/га; фунгіцид – Полігард Максі (тебуконазол, 430 г/л) – 0,5 л/га. В досліді висівали сорт ячменю ярого Таманго, який створено науковцями Селекційно-генетичного інституту – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. Сівбу культури проводили звичайним рядковим способом із шириною міжрядь 0,15 м. Норма висіву становила 5,0 млн. шт./га схожих насінин.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз урожайності ячменю ярого свідчить про чітку тенденцію до її збільшення за впливу різних рівнів удобрення та системи захисту рослин (рис. 1). Так, за результатами досліджень виявлено, що внесення мінімальної дози мінеральних добрив $N_{20}P_{20}K_{20}$ забезпечило одержання істотного приросту врожайності ячменю ярого відносно контролю, який становив 0,53 т/га або 25,7 %.

Збільшення дози мінеральних добрив до $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{40}P_{40}K_{40}$ дозволило підвищити урожайність культури, відповідно, на 1,0 і 1,2 т/га (40,8 і 55,9 %) порівняно із варіантом без добрив. Прикореневе підживлення посівів у фазу кушіння аміачною селітрою у дозі N_{30} забезпечило одержання приросту врожайності в межах 0,05–0,08 т/га (1,5–2,6 %) залежно від основного фону удобрення. Найвищу врожайність зерна ячменю ярого спостерігали за максимальної схеми живлення ($N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$), де продуктивність культури зросла на 58,2–63,0% порівняно з контролем, залежно від системи захисту посівів.

Перехід від мінімального захисту до комплексної схеми забезпечив статистично достовірний приріст врожайності на рівні 0,37–0,58 т/га (або 14,3–18,9 %), що значно перевищує показник НР для фактора А (0,24). Це свідчить про ключову роль фітосанітарного контролю за станом посівів впродовж періоду вегетації у реалізації генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого. Проведення позакореневого підживлення посівів культури гуматом калію забезпечило додатковий приріст урожайності відносно базової комплексної схеми у межах 0,28–0,43 т/га. Водночас використання препарату Ярило «Супер азот» виявилось більш ефективним за впливом на продуктивність ячменю ярого, що сприяло підвищенню урожайності зерна на 0,28–0,63 т/га або 11,4–18,2 % порівняно із стандартною комплексною системою.

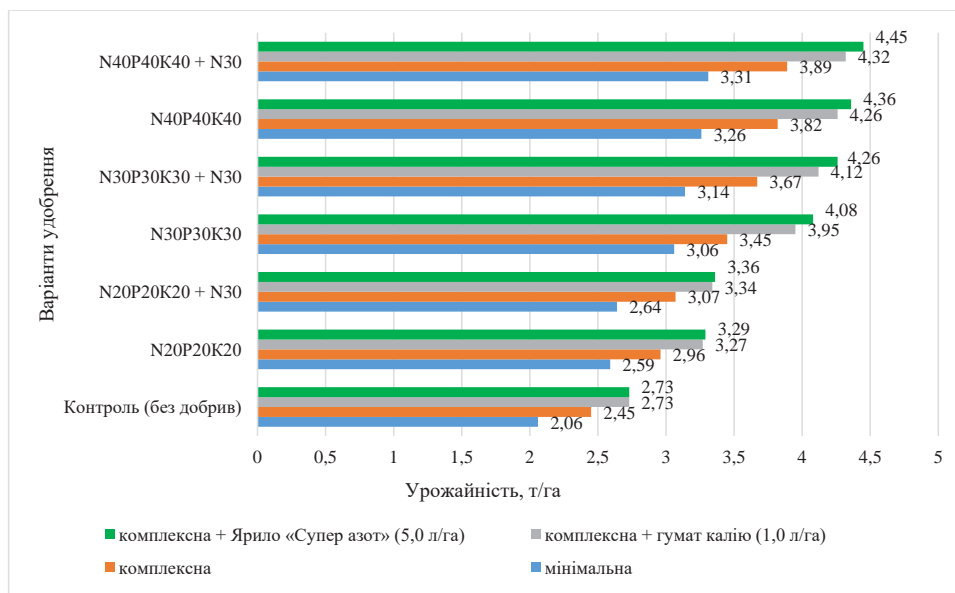


Рис. 1. Урожайність ячменю ярого залежно від удобрення та системи захисту посівів, т/га (середнє за 2024–2025 рр.) (НІР_{0,95}: А – 0,24; В – 0,20; АВ – 0,46 т/га)

Статистичний аналіз експериментальних даних підтверджує наявність синергічного ефекту від поєднання максимального рівня удобрення та комплексної системи захисту посівів. Встановлено, що максимальний рівень врожайності було сформовано за поєднання мінеральних добрив у дозі $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ та позакореневого підживлення посівів препаратом Ярило «Супер азот» у фазу вихід у трубку (ВВСН 30–31). У цьому варіанті приріст урожайності відносно фону без внесення мінеральних добрив та за проведення мінімального захисту посівів становив 2,39 т/га, що еквівалентно збільшенню продуктивності майже у 2,2 раза.

Результати досліджень свідчать, що вміст білку в зерні ячменю ярого істотно змінюється за підвищення рівня фону мінерального живлення та оптимізації системи захисту посівів. Слід зазначити, що водночас спостерігається стійка тенденція до збільшення числових значень показника із поступовим підвищенням доз мінеральних добрив та впровадження стимуляторів росту та мікродобрив (рис. 2).

Оцінюючи роль мінерального живлення на формування білковості зерна ячменю ярого, слід відзначити, що порівняно з варіантом без добрив, внесення мінімальної доз азотно-фосфорно-калійних добрив ($N_{20}P_{20}K_{20}$) забезпечило збільшення вмісту білку на 0,1–0,5 %. Найбільш ефективним за впливом на накопичення азотистих речовин у зерні виявилося застосування максимальної норми мінерального добрива в поєднанні з підживленням ($N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$). Це сприяло підвищенню вмісту білка на 1,1–1,4 % відносно контрольного фону, що підтверджує ключову роль азоту в синтезі білкових сполук. Варіанти з прикореневим підживленням посівів азотними добривами вирізнялися більш високим вмістом білка порівняно з одноразовим основним внесенням аналогічних доз, що свідчить про вищу ефективність добрив за їх внесення у пізніші фази вегетації.

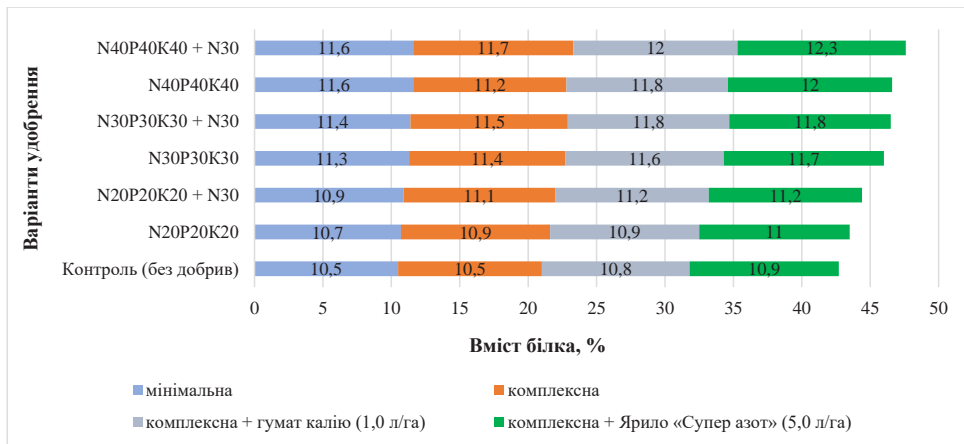


Рис. 2. Вплив удобрення та системи захисту посівів на вміст білку в зерні ячменю ярого, % (середнє за 2024–2025 рр.)

Порівняльний аналіз систем захисту свідчить, що мінімальна поступається комплексній за всіма рівнями удобрення. Перехід до комплексного захисту посівів сприяє покращенню якісних характеристик зерна ячменю ярого, що можна пояснити зменшенням стресового впливу шкідливих організмів і кращою реалізацією потенціалу живлення. Ще більш виражений позитивний вплив на формування білковості зерна є поєднання комплексного захисту з використанням біологічно активних речовин. Так, одержані результати досліджень свідчать, що застосування гумату калію забезпечило підвищення вмісту білку в середньому на 0,2–0,4 % порівняно з базовою комплексною системою захисту. Аналогічна, але більш виражена тенденція спостерігається за використанням для позакореневого підживлення посівів ячменю ярого мікродобрива Ярило «Супер азот». Його використання сприяло збільшенню вмісту білку на 0,3–0,7 % відносно мінімального захисту на відповідних фонах живлення. Максимальне значення вмісту білку в досліді сформувався за поєднання максимальної дози мінеральних добрив ($N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$) та підживлення препаратом Ярило «Супер азот», що на 1,8 % перевищило показник контролю.

Таким чином, сумісне застосування високих норм мінеральних добрив із сучасними препаратами для позакореневого підживлення сприяє створенню оптимальних умов для активізації азотного обміну, що зумовлює формування зерна ячменю ярого з підвищеними якісними параметрами.

Висновки. Встановлено, що для формування врожайності ячменю ярого на рівні 4,3–4,5 т/га в умовах Лівобережного Лісостепу доцільно впроваджувати технологію, що базується на внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ із обов'язковим азотним підживленням N_{30} у фазу кушіння та комплексній системі захисту, яка доповнюється застосуванням стимуляторів росту (гумат калію 1,0 л/га) і мікродобрив (типу Ярило «Супер азот» 5,0 л/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гангур В.В., Лень О.І., Гангур М.В. Вплив різних систем обробітку на поживний режим ґрунту під пшеницею озимую та ячменем ярим в зоні Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 1. С. 38–44. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.04>

2. Паламарчук В. Д. Морфологічні особливості та урожайність ячменю ярого залежно від системи удобрення. *Зернові культури*. 2023. Том 7. № 2. С. 285–292. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0288>
3. Гангур В.В., Лень О.І., Оніпко В.В., Гангур М.В., Миколенко Х.В. Вплив способів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів та урожайність ячменю ярого в умовах Лівобережного Лісостепу. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26(4). С. 41–46.
4. Попов С. І., Кузьменко Н. В., Гутянський Р. А., Глибокий О. М., Міхальов І. А. Морфологічні особливості та урожайність сортів ячменю ярого пивоварного напрямку використання залежно від умов вирощування. *Зернові культури*. 2024. Том 8. № 2. С. 246–255. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0336>
5. Гангур В.В., Лень О.І., Гангур М.В. Вплив мінімалізації обробітку ґрунту на вологозабезпечення та продуктивність ячменю ярого в зоні Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 1. С. 128–134. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.15>
6. Романюк В. І. Порівняльна оцінка конкурентоспроможності технологій вирощування ячменю ярого на зерно в умовах правобережного Лісостепу. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019. № 2 (78).
7. Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Паламарчук О. Д. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2017. 588 с.
8. Зубець М. В., Ситник В. П., Безутлий М. Д. та ін. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ: Аграрна наука, 2010. 986 с.
9. Демидов О. А., Гудзенко В. М. Урожайність нових сортів ячменю ярого залежно від норми висіву та внесення мінеральних добрив. *Миронівський вісник*. 2015. № 1. С. 215–225.
10. Паламарчук В. Д., Колісник О. М. Вплив підживлення азотними добривами на елементи структури урожаю та продуктивність ячменю ярого. *Аграрні інновації*. 2023. № 20. С. 56–61.
11. Козелець Г., Іщенко В, Гайденко О. Ефективність підживлення посівів ячменю ярого макро- та мікродобривами за вирощування після різних попередників. *Агробізнес сьогодні*. 2024. № 11–12 (522–523). С. 26–27.
12. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В., Алексєєв Я. В., Ільєнко О. В. Ефективність застосування мінеральних добрив за різних способів і норм їх внесення у технології вирощування ячменю ярого. *Зернові культури*. 2025. Том 9. № 2. С. 304–312. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0392>
13. Vinuykov O.O., Gyrka A.D., Korobova O.M, Bondareva O.V., Chuhrii H.A. Agrotechnical methods of increasing drought resistance of spring barley. *Revista de la Universidad del Zulia*. 2022. 13 (37). P. 244–261.
14. Горобець М.В., Писаренко П.В., Чайка Т.О., Міщенко О.В. Наукові підходи щодо екологізації технології вирощування ячменю ярого в умовах Лівобережного Лісостепу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 4. С. 142–149. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.17>
15. Панчишин В. З., Мойсієнко В. В., Сладковська Т. А., Перепелиця Л. О., Корево Н. І. продуктивність ячменю ярого (*hordeum vulgare* L.) залежно від сорту та позакореневого підживлення в умовах Лісостепу України. *Український журнал природничих наук*. 2024. № 7. С. 148–158.

Дата першого надходження статті до видання: 30.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026