

УДК 633.16"321":631.816.3:631.46] (292.485:477)

DOI:10.37128/2707-5826-2026-1-5

**ЕФЕКТИВНІСТЬ
ПОЗАКОРЕНЕВОГО
ПІДЖИВЛЕННЯ ЯЧМЕНЮ
ЯРОГО (HORDEUM
VULGARE L.) В УМОВАХ
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

І.В. СУПРУН, аспірант кафедри
рослинництва ДБТУ

В.В. БЕЗПАЛЬКО, кандидат с.-г. наук,
доцент кафедри рослинництва ДБТУ

І.О. ДЕРЕВ'ЯНКО, кандидат с.-г. наук,
доцент кафедри рослинництва ДБТУ

Метою проведеного дослідження є встановлення ефективності позакореневих підживлень біологічними препаратами компанії «ОРГАНІЦЯ»: Мега Врожай старт (PRIME) (2,5 л/га) + фунгіцид Комбо (2 л/га) + інсектицид Метабо (1 л/га) + BИOPRULUPACH (0,2 л/га), у формуванні продуктивності ячменю ярого (*Hordeum vulgare L.*) в умовах Лісостепу України. Проаналізовано сучасний стан біологізації технологій вирощування зернових культур та обґрунтовано доцільність застосування мікробіологічних препаратів як альтернативи або доповнення до традиційних систем живлення. Встановлено, що в умовах нестабільного температурного режиму та дефіциту вологи у 2025 році позакореневі підживлення сприяли підвищенню виживаності рослин, інтенсифікації фотосинтетичної діяльності та покращенню формування елементів структури врожаю.

Експериментальні дослідження проводилися на чорноземі типовому середньогумусному у чотирикратній повторності із застосуванням біологічних препаратів у фазі куцання (ВВСН 24–26) та прапорцевого листка (ВВСН 37), а також за їх поєднання. Доведено, що найбільшу площу листової поверхні (38,4 тис. м²/га), найвищі показники індивідуальної продуктивності (46,9 зерна з рослини, маса 1000 зерен – 55,3 г) та максимальну врожайність (6,2 т/га) забезпечило дворазове підживлення. Приріст урожайності порівняно з контролем становив 2,1 т/га або 33,9 %. Встановлено, що застосування біопрепаратів позитивно впливає на формування кількості продуктивних стебел, масу зерна з рослини та масу 1000 зерен, що визначає підвищення загальної продуктивності посівів.

Отримані результати підтверджують ефективність комплексного використання біологічних препаратів компанії «ОРГАНІЦЯ»: Мега Врожай старт (PRIME) (2,5 л/га) + фунгіцид Комбо (2 л/га) + інсектицид Метабо (1 л/га) + BИOPRULUPACH (0,2 л/га), у системі позакореневого підживлення ячменю ярого та обґрунтовують доцільність їх впровадження для стабілізації врожайності в умовах кліматичної мінливості.

Ключові слова: ячмінь ярий, позакореневе підживлення, біопрепарати, структура врожаю, урожайність, площа листової поверхні, біологізація технологій.

Табл. 2., Рис. 3., Літ. 12.

Постановка проблеми. Зернове виробництво України належить до стратегічно важливих і найбільш економічно ефективних галузей національного господарства. У зв'язку з цим актуальними залишаються питання оптимізації технологій вирощування зернових культур з метою забезпечення стабільних каналів реалізації продукції та вивчення тенденцій розвитку зернового ринку.



Сприятливі природно-кліматичні умови та високий рівень родючості ґрунтів України створюють передумови для успішного вирощування зернових культур і отримання високоякісного продовольчого зерна в обсягах, достатніх для задоволення внутрішнього попиту та формування експортного потенціалу країни [1].

Впровадження інноваційних агротехнологій у виробництво сприяє підвищенню врожайності найбільш рентабельних сільськогосподарських культур. Особливої актуальності набуває використання універсальних біоактиваторів, які забезпечують стимуляцію ростових процесів і розвитку рослин, підвищують їх стійкість до абіотичних і біотичних стресів, сприяють оптимізації мінерального живлення та покращенню родючості ґрунтів. Основу таких препаратів становлять природні мікроорганізми та біологічно активні метаболіти, зокрема макро- і мікроелементи, вітаміни, фітогормони та сполуки з фунгіцидними властивостями.

В останні роки провідне місце серед біологічних препаратів широкого спектра дії посідають препарати на основі *Azotobacter*, які застосовується для передпосівної обробки насіння, корневих і позакорневих підживлень зернових та інших сільськогосподарських культур. Завдяки наявності живих азотфіксувальних бактерій препарати забезпечують рослини біологічно доступним азотом, що дає змогу частково компенсувати потребу у мінеральних азотних добривах. Мікроорганізми з фунгіцидною активністю підвищують захисні властивості рослин проти бактеріальних і грибкових хвороб, а компоненти, які мобілізують фосфор і калій, сприяють трансформації важкорозчинних сполук у доступні для рослин форми [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз результатів вітчизняних наукових досліджень свідчить про високу ефективність застосування біологічних препаратів у технологіях вирощування зернових культур, зокрема ячменю озимого. Так, за даними Гамаюнова В.В. та Кувшинова А.О., використання біопрепаратів на основі азотфіксувальних і фосфатомобілізувальних бактерій у ґрунтово-кліматичних умовах півдня України є агрономічно обґрунтованим і доцільним, оскільки сприяє підвищенню продуктивності культури та оптимізації живлення рослин [3].

Водночас результати досліджень Ткачука О.П. підтверджують визначальну роль метеорологічних чинників у формуванні продуктивності ячменю. Автором встановлено, що оптимальне поєднання кількості опадів і помірного температурного режиму є необхідною умовою для повноцінного перебігу ростових процесів, формування генеративних органів та забезпечення стабільної врожайності. Відхилення гідротермічних показників від оптимальних значень призводить до прискорення проходження міжфазних періодів і скорочення тривалості як вегетативного, так і генеративного росту рослин.

З метою мінімізації негативного впливу несприятливих погодних умов окремих років запропоновано проведення позакореневих підживлень у фазах кушення та виходу рослин у трубку з використанням біологічних препаратів [4].

У ширшому контексті зазначені результати узгоджуються з концепцією біологічної системи землеробства, яка, на відміну від індустріального агровиробництва, характеризується більшою екологічною та агроекосистемною стабільністю. Біологізація технологій вирощування сільськогосподарських культур спрямована на зниження антропогенного навантаження на агроекосистеми шляхом використання механізмів, властивих природним екосистемам, зокрема раціонального колообігу поживних речовин і відтворення ґрунтової родючості [5]. Основними складниками такого підходу є дотримання науково обґрунтованих сівозмін, застосування бактеріальних препаратів як альтернативних або доповнюючих джерел живлення, внесення органічних добрив, заорювання рослинних решток і сидеральних культур, а також мінімізація або повна відмова від використання агрохімікатів [6].

Разом з тим, аналіз наукових публікацій свідчить про відсутність єдиної оцінки ефективності біологічного землеробства. У вітчизняній і зарубіжній літературі погляди на потенціал біологізації рослинництва варіюють від стримано-скептичних до тверджень про її високу результативність. Хвильовий характер наукового інтересу до цього напрямку, ймовірно, зумовлений недостатньою глибиною та системністю досліджень, а також обмеженою кількістю довготривалих польових експериментів. Це обґрунтовує доцільність подальших комплексних досліджень, спрямованих на оцінку ефективності біологічних препаратів у різних ґрунтово-кліматичних умовах і виробничих системах.

Умови та методика проведення досліджень. Експериментальні дослідження проводились шляхом польових та лабораторних аналізів. Польові дослідження проводились на дослідному полі ННВЦ «Дослідне поле» Державного біотехнологічного університету в Харківському районі Харківської області відповідно до загально прийнятої методики. Був закладений польовий дослід, в чотирьох повтореннях. Облікова площа ділянки складала 10 м². Основним ґрунтовим фоном дослідного поля є чорнозем типовий середньогумусний, сформований на суглинистому карбонатному лесі. Ці ґрунти характеризуються агрономічно цінною структурою, добрими фізико-механічними властивостями, великими запасами доступних для рослин поживних речовин, інтенсивною біологічною активністю.

Підготовка ґрунту та його обробіток були загально прийнятими для зони Лісостепу України. Їх проведення передбачало максимальне знищення бур'янів, накопичення вологи та створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин ячменю ярого. Попередником в польових дослідках була соя. Сівбу проводили у третій декаді березня з нормою висіву 4,5 млн. шт/га. Для проведення досліджень було взято сорт ячменю ярого Авгур.

Погодні умови протягом вегетації рослин ячменю ярого у 2025 році (рис. 1) були не типовими для зони вирощування. Було відмічено ранню весну з добовою температурою близько 10,0 °С, у березні, та потім відмічалися пізні морози до мінус 2,0 °С. Загалом період вегетації рослин проходив на фоні сильної посухи та різких коливань температури від оптимальних 20,0 °С до рекордних, для зазначеної зони – 37,0 °С.

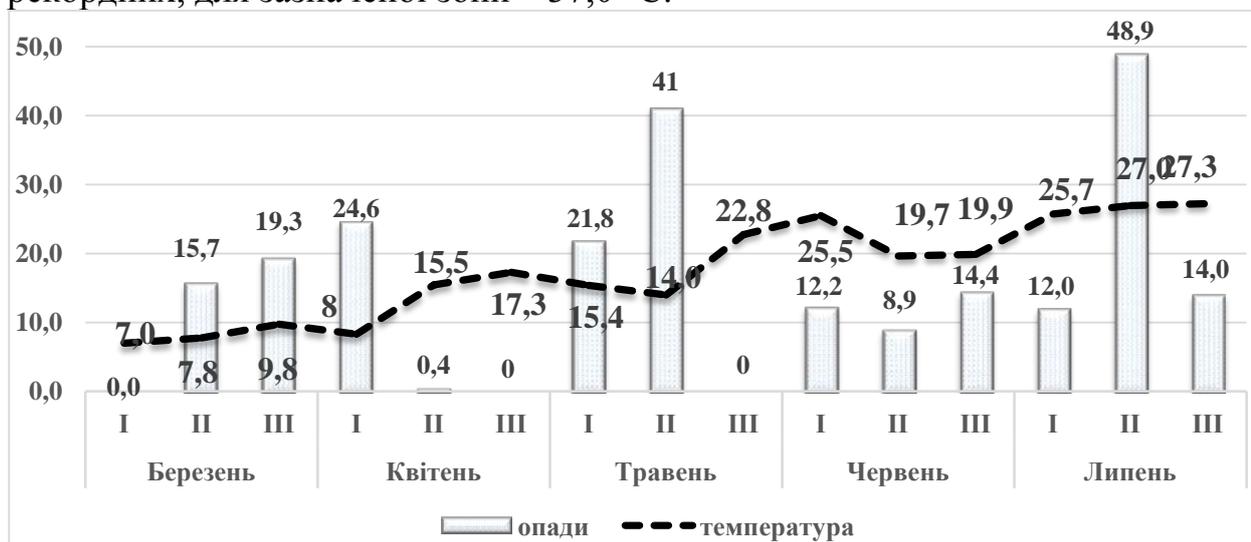


Рис. 1. Середня подекадна температура та подекадна сума опадів під час вегетації ячменю ярого

Джерело: <https://meteopost.com/weather/climate/year/>

Метою наших досліджень було встановлення впливу позакореневих підживлень на ріст, розвиток рослин, формування індивідуальної продуктивності та врожайності ячменю ярого в умовах Харківського району Харківської області.

Для досягнення поставленої мети у дослідження було залучено біологічні препарати компанії «ОРГАНИЦЯ»: Мега Врожай старт (PRIME) (2,5 л/га) + фунгіцид Комбо (2 л/га) + інсектицид Метабо (1 л/га) + ВІОРЛУРАСН (0,2 л/га). За схемою дослідження було передбачено вивчення впливу позакореневих підживлень під час 24-26-ї мікрофаз за міжнародною шкалою ВВСН (середина кущення), у фазі прапорцевого листка (37-ма мікрофаза за міжнародною шкалою ВВСН) та поєднання цих двох підживлень.

Результати досліджень. Важливим завданням сучасних технологій вирощування є розробка наукових основ та відповідних заходів покращення розвитку рослин та подальшого формування високого врожаю [7, 8].

Метою наших досліджень було встановлення дії позакореневого підживлення на формування рослин протягом росту та розвитку. У 2025 році рослини ячменю ярого зійшли добре, рівень польової схожості коливався від 78,4 до 81,6 %. Такі показники сформувалися за рахунок оптимальних погодних умов під час сівби та достатньої кількості вологи у ґрунті, що накопичилися протягом зими. Позакореневі підживлення впливали на рослини по різному.

До збирання збереглися 83,3–93,4 % рослин, відповідно рівень виживаності рослин коливався від 66,6 до 70,5 % (Рис. 2).

При цьому, кращим рівнем виживання рослин відзначився варіант з двома позакореневим підживлення комплексом препаратів, що складало 70,5%, це на 3,9 % більше в порівнянні з контрольним варіантом 66,6% відповідно. На інших варіантах виживаність рослин із застосуванням підживлень рослин відзначено майже на рівні з контролем, а саме 67,7 % на варіанті підживлення під час 24-26-ї мікрофаз та 68,1 % на варіанті з підживлення під час 37-ї мікрофази.

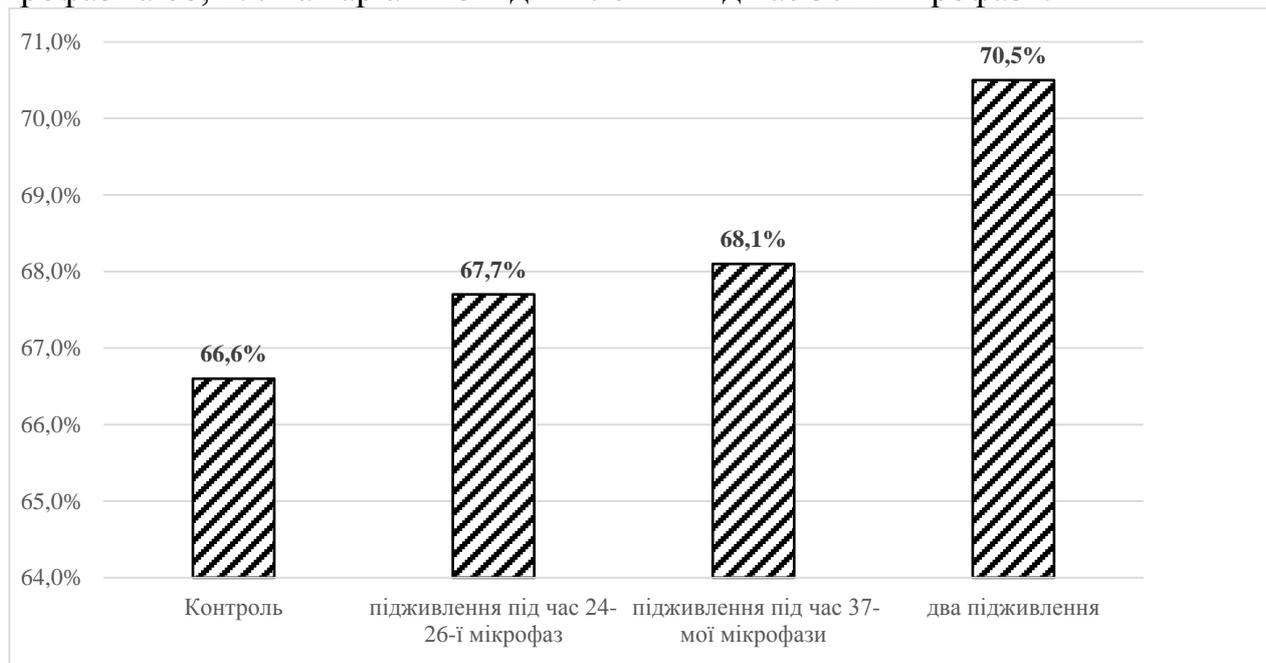


Рис. 2. Виживаність рослин ячменю ярого залежно від позакореневих підживлень

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Отже, абсолютно закономірно, що найкращий результат за показником виживаності рослин відмічено при двох підживленнях, бо саме у критичні фази росту рослин було внесено препарати, які забезпечували доступність поживних речовин, що сприяло підвищенню фотосинтетичної активності листків, збільшенню асиміляції вуглецю, кращому формуванню вегетативної маси і відповідно підвищує виживаність рослин.

За умов сучасної інтенсифікації рослинництва, що супроводжується істотним скороченням внесення органічних добрив та зростанням економічних витрат на застосування мінеральних агрохімікатів, особливої актуальності набуває наукове обґрунтування альтернативних підходів до формування продуктивних агроценозів. Обмеженість традиційних джерел живлення та необхідність зниження антропогенного навантаження на агроєкосистеми зумовлюють потребу впровадження інноваційних елементів технології вирощування культур.

У цьому аспекті суттєвого значення набуває комплексне дослідження ефективності полімерних хелатних добрив, біологічних препаратів, регуляторів росту та інших функціонально активних речовин у поєднанні з базовими агротехнічними заходами, зокрема щодо їхнього впливу на морфогенез, формування біометричних показників, інтенсивність фізіолого-біохімічних процесів, рівень урожайності та якісні характеристики сільськогосподарської продукції [9].

Важливим складником реалізації продукційного потенціалу зернових культур є формування оптимальної площі листової поверхні, яка безпосередньо залежить від збалансованості системи живлення, особливо у пізні фази онтогенезу. У період виходу рослин у трубку та колосіння, що характеризується інтенсивним наростанням вегетативної маси та закладанням генеративних органів, часто спостерігається дефіцит макро- і мікроелементів. Такий дисбаланс живлення може обмежувати фотосинтетичну активність та знижувати продуктивність посівів. Застосування позакореневих підживлень у зазначені фази розвитку сприяє розширенню асиміляційної поверхні, активізації приросту біомаси, стабілізації фізіологічних процесів і, як наслідок, підвищенню врожайності зерна та поліпшенню його якісних характеристик [10, 11].



Рис. 3. Площа листової поверхні рослин ячменю ярого за дії позакореневих підживлень, тис. м²/га

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Проаналізувавши рисунок три можна зазначити, що у фазу колосіння значення площі фотосинтезувальної поверхні становили від 27,5 тис. м²/га на контрольному варіанті та найвищим це значення було на варіанті із застосуванням двох підживлень, а саме 38,4 тис. м²/га. Саме два підживлення забезпечують найвищі показники, внаслідок дії на рослини у критичні фази розвитку.

Підживлення сприяє кращому розвитку рослин ячменю ярого, біологічні організми покращують засвоєння рослинами мікро- та макроелементів, гуматів, чим збільшується надходження пластичних речовин, що сприяє більш інтенсивному накопиченню вегетативної маси.

Коли у ячменю повністю сформовані генеративні органи, настає фаза колосіння. У цей період підвищення температури повітря є сприятливим чинником для аграрного виробництва, а також суттєву роль відіграє тривалість світлового дня.

Після завершення цієї фази можливості впливу на майбутню врожайність значно обмежуються, оскільки всі агротехнічні заходи мають бути здійснені своєчасно [12], що й спостерігалось під час вегетації рослин у 2025 році.

Загальна врожайність складається з індивідуальної продуктивності окремої рослини. Тому метою, будь-якої, технології вирощування є створення оптимальних умов для кожної рослини. У результаті проведених досліджень було встановлено, що на формування елементів структури врожаю ячменю ярого в першу чергу впливали комплекс факторів, в тому числі й агрометеорологічні умови року вирощування.

За результатами аналізу індивідуальної продуктивності рослин ячменю ярого встановлено, що позакореневі підживлення позитивно впливали на збільшення показників. Найкращий результат варто зазначити у варіанті зі застосуванням двох підживлень (табл. 1.).

Таблиця 1

Структура індивідуальної продуктивності рослин ячменю ярого залежно від дії позакорневих підживлень 2025 р.

Варіант досліджу	Продуктивна куцистість, шт.	Кількість зерен у колосі головного стебла, шт.	Кількість зерен з рослини, шт.	Маса зерен з колосу головного стебла, г	Маса зерен з рослини, г	маса 1000 зерен, г
Контроль	1,8	21,9	38,9	1,0	1,8	45,6
Підживлення під час 24-26-ї мікрофаз	2,0	22,9	40,0	1,1	2,2	52,3
Підживлення під час 37-мої мікрофази	2,2	22,0	42,2	1,1	2,2	52,4
Два підживлення	2,1	20,7	46,9	1,2	2,5	55,3

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

На цьому варіанті спостерігається найбільша кількість зерен з рослини 46,9 шт., що на 8 шт. більше за контроль. І відповідно вага зерен на цьому варіанті, 2,5 г, що на 0,7 г більше за контроль, також була найбільшою, що забезпечить найвищу врожайність.

Окремо підживлення, у різні фази розвитку рослин ячменю ярого, також позитивно впливали на підвищення основних показників індивідуальної продуктивності. Так, маса зерен з рослини підвищилася на 0,4 г, а маса 1000 зерен майже на 7,0 г.

Дослідженнями встановлено, що з елементів структури, які визначають рівень урожаю, найбільш впливовими були наступні: кількість продуктивних колосів, довжина колоса, кількість у ньому зерен, їх маса та маса 1000 зерен. Визначено, що всі зазначені показники структури зростали залежно від обробки рослин ячменю ярого впродовж вегетації сучасними біопрепаратами. Максимальних значень усі вони, як і рівень урожайності, досягали за проведення позакоренових підживлень в основні періоди вегетації двічі (у фазі кушення, виходу рослин у трубку) комплексом біопрепаратів (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність ячменю ярого за дії позакоренових підживлень, 2025 рр.

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	+/- до контролю т/га	+/- до контр, %
Контроль	4,6	-	-
Підживлення під час 24-26-ї мікрофаз	4,9	0,8	16,3
Підживлення під час 37-мої мікрофази	5,9	1,8	30,5
Два підживлення	6,2	2,1	33,9

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Отже, після проведення досліджень було встановлено, що найбільшого впливу на формування врожайності ячменю ярого сорту Авгур чинили два позакоренові підживлення, саме на цьому варіанті врожайність склала 6,2 т/га, що порівняно з контрольним варіантом більше на 2,1 т/га.

Висновки і перспективи досліджень. Проведені дослідження показали, що застосування позакоренових підживлень суттєво впливає на ріст, розвиток і формування врожайності ярого ячменю сорту Авгур у ґрунтово-кліматичних умовах Харківського району. Найвищі показники продуктивності та врожайності досягалися за проведення двох підживлень препаратами компанії «ОРГАНІЦЯ»: Мега Врожай старт (PRIME) (2,5 л/га) + фунгіцид Комбо (2 л/га) + інсектицид Метабо (1 л/га)+ BIOPRULUPACH (0,2 л/га), у критичні фази розвитку рослин – кушення та виходу у трубку. На цьому варіанті спостерігався приріст урожайності на 2,1 т/га, або 33,9 % порівняно з контролем, що супроводжувалося збільшенням кількості зерен на рослину та маси 1000 зерен.

Дослідження підтвердили, що ключовими елементами структури врожаю, на які впливають біопрепарати, є кількість продуктивних колосів, довжина колоса, кількість зерен у колосі та їх маса. Застосування біологічних препаратів сприяє оптимізації живлення рослин, підвищенню фотосинтетичної активності, збільшенню вегетативної маси та виживаності рослин, що забезпечує стабільне формування високого врожаю навіть за нестабільних погодних умов.

Отримані результати підтверджують ефективність комплексного використання біопрепаратів у технологіях вирощування ячменю ярого й обґрунтовують доцільність подальших досліджень щодо оптимізації систем позакореневих підживлень для підвищення продуктивності зернових культур в умовах Лісостепу України.

Список використаної літератури

1. 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. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.20.9>.
2. Березовський А.А. Ризосферна мікробіота ячменю ярого голозерного за використання біологічних препаратів. *Збірник наукових праць Уманського національного університету*. 2025. Вип. 107. Ч. 1. С. 421–428. DOI: [10.32782/2415-8240-2025-107-1-421-428](https://doi.org/10.32782/2415-8240-2025-107-1-421-428).
3. Гамаюнова В.В., Касаткіна Т.О., Бакланова Т.В. Оцінка ефективності використання біопрепаратів у вирощуванні ячменю ярого в умовах Південного Степу України. *AGROLOGY*. 2021. Vol. 4 (2). С. 65–70. DOI: [10.32819/021008](https://doi.org/10.32819/021008).
4. Ткачук О.П. Вплив позакореневих підживлень на тривалість міжфазних періодів ячменю ярого в умовах Правобережного лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 3 (26). С. 216–244. DOI: [10.37128/2707-5826](https://doi.org/10.37128/2707-5826).
5. Заєць С.О., Онуфран Л.І., Юзюк С.М., Пілярський В.Г. Вплив різних систем біологічного захисту рослин на врожайність та якість зерна пшениці озимої в органічному землеробстві. *Аграрні інновації*. 2024. № 23. С. 75–82. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.23.11>.
6. Moore J.M., Klose S., Tabatabai M.A. Soil microbial biomass carbon and nitrogen as affected by cropping systems. *Biology and Fertility of Soils*. 2000. № 31. Р. 200–210. DOI: <https://doi.org/10.1007/s003740050646>.
7. Жуйков О.Г., Лавриш В.Ю., Котовська Ю.С. Вплив рівнів біологізації технології вирощування соняшника на формування різних режимів ґрунту в незрошуваних умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 136. Ч. 1. С. 125–138. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.17>.
8. Чайка Т.О. Біологізація технології вирощування сої: роль інокуляції, фітогормональної регуляції та мікоризоутворення. Продовольча безпека України в умовах післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум: доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції, 28-30 травня 2025 р., м. Миколаїв: МНАУ. 2025. С. 187–189. DOI: [10.31521/978-617-7149-86-5-61](https://doi.org/10.31521/978-617-7149-86-5-61).
9. Тодосійчук О.В. Урожайність і якість зерна чини посівної за дії біологічних препаратів. *Агробіологія*. 2024. № 2. С. 128–133. DOI: [10.33245/2310-9270-2024-191-2-128-133](https://doi.org/10.33245/2310-9270-2024-191-2-128-133).

10. Гадзало Я.М., Вожегова Р.А., Лікар Я.О. Фотосинтетичні показники гібридів кукурудзи залежно від строків сівби та систем захисту рослин в умовах зрошення. *Аграрні інновації*. 2024. № 26. С. 7–14. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.26.1>.

11. Безноско І.В., Горган Т.М., Мосійчук І.І., Біленька О.М. Вплив препаратів на фотосинтетичну діяльність рослин ячменю ярого (*Hordeum vulgare* L.) пивоварного напрямку та якісні показники зерна. *Агроекологічний журнал*. 2024. № 1. С. 133–142. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2024.299948>.

12. Ващенко В., Вінюков О., Бондарева О., Вискуб Р. Визначення екологічної пластичності сортів ячменю ярого за урожайністю. *Збірник наукових праць «ΛΟΓΟΣ»*. 2024. (February 2, 2024; Oxford, UK), С. 161–165. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-02.02.2024.031>.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Palamarchuk V.D., Kolisnyk O.M. (2023). Vplyv pidzhyvlennia azotnymy dobryvamy na elementy struktury urozhaiu ta produktyvnist yachmeniu yaroho [*Effect of fertilization with nitrogen fertilizers on elements of crop structure and productivity of spring barley*]. *Ahrarni innovatsii – Agrarian innovations*. № 20. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.20.9>. [in Ukrainian].

2. Berezovskyi A.A. (2025). Ryzosferna mikrobiota yachmeniu yaroho holozernoho za vykorystannia biolohichnykh preparativ [*Rhizosphere microbiota of spring bare grain barley with the use of biological preparations*]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu – Collection of scientific papers of the Uman National University*. Issue 107 (1). DOI: 10.32782/2415-8240-2025-107-1-421-428. [in Ukrainian].

3. Hamaiunova V.V., Kasatkina T.O., Baklanova T.V. (2021). Otsinka efektyvnosti vykorystannia biopreparativ u vyroshchuvanni yachmeniu yaroho v umovakh [*Pivdennoho Stepu Ukrainy Evaluation of the effectiveness of the use of biological preparations in the cultivation of spring barley in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine*]. *AGROLOGY*. Vol. 4, I. 2. DOI: 10.32819/021008. [in Ukrainian].

4. Tkachuk O.P. (2022). Vplyv pozakorenevnykh pidzhyvlen na tryvalist mizhfaznykh periodiv yachmeniu yaroho v umovakh Pravoberezhnoho lisostepu Ukrainy [*The influence of foliar fertilization on the duration of interphase periods of spring barley in the conditions of the Right Bank forest-steppe of Ukraine*]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. 2022. № 3 (26). DOI: 10.37128/2707-5826. [in Ukrainian].

5. Zaiets S.O., Onufrani L.I., Yuziuk S.M., Piliarskyi V.H. (2024). Vplyv riznykh system biolohichnoho zakhystu roslyn na vrozhainist ta yakist zerna pshenytsi ozymoi v orhanichnomu zemlerobstvi [*The influence of different systems of biological protection of plants on the yield and quality of winter wheat grain in organic farming*]. *Ahrarni innovatsii – Agrarian innovations*. 23. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.23.11>. [in Ukrainian].

6. Moore J.M., Klose S., Tabatabai M.A. Soil microbial biomass carbon and nitrogen as affected by cropping systems. *Biology and Fertility of Soils*. 2000. 31. P. 200–210. DOI: <https://doi.org/10.1007/s003740050646>. [in English].

7. Zhuikov O.H., Lavrys V.Iu., Kotovska Yu.S. (2024). Vplyv rivniv biolohizatsii tekhnolohii vyroshchuvannia soniashnyka na formuvannia riznykh rezhymiv gruntu v nezroshuvanykh umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [*The influence of levels of biologization of sunflower cultivation technology on the formation of different soil regimes in non-irrigated conditions of the Southern Steppe of Ukraine*]. *Tavriiskyi naukovi visnyk – Taurian Scientific Bulletin*. № 136 (1). DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.17>. [in Ukrainian].

8. Chaika T.O. (2025). Biolohizatsiia tekhnolohii vyroshchuvannia soi: rol inokuliatsii, fitohormonalnoi rehuliatsii ta mikoryzoutvorennia. Prodovolcha bezpeka Ukrainy v umovakh pisliavoiennoho vidnovlennia: hlobalni ta natsionalni vymiry [*Biologization of soybean cultivation technology: the role of inoculation, phytohormonal regulation and mycorrhizal formation. Food security of Ukraine in post-war recovery: global and national dimensions*]. Mizhnarodnyi forum: dopovidi uchasnykiv mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii, 28-30 travnia 2025 r., m. Mykolaiv: MNAU. DOI: 10.31521/978-617-7149-86-5-61. [in Ukrainian].

9. Todosiichuk O.V. (2024). Urozhainist i yakist zerna chyny posivnoi za dii biolohichnykh preparativ [*The yield and quality of the grain of the sowing class under the influence of biological preparations*]. *Ahrobiolohiia – Agrobology*. № 2. DOI: 10.33245/2310-9270-2024-191-2-128-133. [in Ukrainian].

10. Hadzalo Ya.M., Vozhehova R.A., Likar Ya.O. (2024). Fotosyntetychni pokaznyky hibrydiv kukurudzy zalezno vid strokiv sivby ta system zakhystu roslyn v umovakh zroshennia [*Photosynthetic indicators of corn hybrids depending on sowing dates and plant protection systems under irrigation conditions*]. *Ahrarni innovatsii – Agrarian innovations*. № 26. 7–14. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.26.1>. [in Ukrainian].

11. Beznosko I.V., Horhan T.M., Mosiichuk I.I., Bilenka O.M. (2024). Vplyv preparativ na fotosyntetychnu diialnist roslyn yachmenu yarohto (*Hordeum vulgare* L.) pyvovarnoho napriamu ta yakisni pokaznyky zerna [*The effect of drugs on the photosynthetic activity of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) brewing plants and grain quality indicators*]. *Ahroekolohichni zhurnal – Agroecological journal*. 1. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2024.299948>. [in Ukrainian].

12. Vashchenko V., Viniukov O., Bondareva O., Vyskub R. (2024). Vyznachennia ekolohichnoi plastychnosti sortiv yachmenu yarohto za urozhainistiu [*Determining the ecological plasticity of spring barley varieties by yield*]. *Zbirnyk naukovykh prats «ΛΟΓΟΣ» – Collection of scientific works*. (February 2, 2024; Oxford, UK). <https://doi.org/10.36074/logos-02.02.2024.031>. [in Ukrainian].

ANNOTATION
**EFFECTIVENESS OF FOLIAR FERTILIZATION OF SPRING BARLEY
(HORDEUM VULGARE L.) UNDER THE CONDITIONS OF THE FOREST-
STEPPE ZONE OF UKRAINE**

*The aim of the present study was to determine the effectiveness of foliar applications of biological products from the company "ORGANICIA": Mega Vrozhai Start (PRIME) (2.5 L/ha) + fungicide Combo (2 L/ha) + insecticide Metabo (1 L/ha) + BIOPRULUPACH (0.2 L/ha) in shaping the productivity of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) under the conditions of the Forest-Steppe zone of Ukraine. The current state of the biological intensification of cereal crop cultivation technologies was analyzed, and the feasibility of using microbiological products as an alternative or supplement to traditional nutrient management systems was justified. It was established that under unstable temperature regimes and water deficit in 2025, foliar fertilization contributed to increased plant survival, intensified photosynthetic activity, and improved formation of yield structure elements.*

Experimental studies were conducted on typical medium-humus chernozem soil with four replicates using biological products applied during the tillering phase (BBCH 24–26) and the flag leaf stage (BBCH 37), as well as their combination. It was demonstrated that the largest leaf area (38.4 thousand m²/ha), the highest individual productivity indicators (46.9 grains per plant, 1000-grain weight – 55.3 g), and maximum yield (6.2 t/ha) were achieved with double foliar application. The yield increase compared to the control was 2.1 t/ha, or 33.9 %. The application of bioproducts positively influenced the formation of productive stems, grain weight per plant, and 1000-grain weight, which determined the overall increase in crop productivity.

The results obtained confirm the effectiveness of the integrated use of biological products from the company "ORGANICIA": Mega Vrozhai Start (PRIME) (2.5 L/ha) + fungicide Combo (2 L/ha) + insecticide Metabo (1 L/ha) + BIOPRULUPACH (0.2 L/ha) in the foliar fertilization system of spring barley and justify the feasibility of their implementation for stabilizing yield under conditions of climatic variability.

Keywords: *spring barley, foliar fertilization, bioproducts, yield structure, grain yield, leaf area, biological intensification of technologies.*

Table 2., Fig. 3., Ref. 12.

Інформація про авторів

Супрун Іван Васильович, аспірант кафедри рослинництва Державного біотехнологічного університету (61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44, e-mail: suprun.ivan@ukr.net, ORCID:<https://orcid.org/0009-0009-0188-9634>).

Безпалько Валентина Василівна, кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва Державного біотехнологічного університету (61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44, e-mail: bezpalkovalentyna@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4448-7001>).

Дерев'янко Ірина Олександрівна, кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва Державного біотехнологічного університету (61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44, e-mail: dierievianko.irina@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1276-2905>).

Ivan Suprun, post graduate student of the Department of Crop Production, State Biotechnological University (61002, Alchevskikh St., 44, Kharkiv, e-mail: suprun.ivan@ukr.net, ORCID:<https://orcid.org/0009-0009-0188-9634>).

Valentyna Bezpalko, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Crop Production, State Biotechnological University (61002, Alchevskikh St., 44, Kharkiv, e-mail: bezpalkovalentyna@gmail.com, ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-4448-7001>).

Iryna Derevianko, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Crop Production, State Biotechnological University (61002, Alchevskikh St., 44, Kharkiv, e-mail: dierievianko.irina@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1276-2905>).

Надходження статті 30.01.26.

Прийнято 13.02.26.

Опубліковано 10.03.26.