

Рослинництво

УДК 633.11:631.811(477.7)

<https://doi.org/10.31867/2523-4544/0416>

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ І ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

А. В. Панфілова, А. О. Кувшинова*Миколаївський національний аграрний університет, вул. Георгія Гонгадзе 9, м. Миколаїв, Україна, 54008.*

Актуальність. В останні роки Україна увійшла до десятки провідних країн світу за обсягами виробництва зерна та стала однією із ключових світових експортерів зернових колосових культур. Ячмінь озимий є однією з найвисоковрожайніших зернових культур і займає значуще місце в структурі зернового балансу України. Ця культура не лише забезпечує стабільні врожаї, а й є важливим ресурсом для кормової бази та промислової переробки зерна. Для забезпечення стабільних і високих врожаїв ячменю озимого важливим є створення оптимальних умов живлення але приділивши велику увагу біології розвитку цієї культури. **Мета роботи.** Вивчити та оцінити окремі елементи технології, зокрема, ефективності передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень у фазах весняного куціння та виходу рослин у трубку біопрепаратами за вирощування різних сортів ячменю озимого в умовах зони Південного Степу України. **Матеріали і методи.** Дослідження проводились у Навчально-науково практичному центрі Миколаївського НАУ впродовж 2024–2025рр., з сортами ячменю озимого – Достойний(st.) і Валькірія. Закладку і проведення польових дослідів здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик дослідної справи. Методи: польовий, лабораторний, порівняльно-аналітичний. **Результати.** Встановлено, що дворазове позакореневе підживлення біопрепаратом Органік-баланс (в нормі 2,0 л/га) у фазі весняного куціння та виходу рослин у трубку забезпечило найінтенсивніше наростання сирової надземної біомаси та площі листкової поверхні ячменю озимого сортів Достойний (st) і Валькірія. У фазу молочної стиглості зерна надземна біомаса досягала відповідно 1288 (сорт Достойний) і 1285 (сорт Валькірія) г/м², а максимальна площа листкової поверхні — 40,05 і 41,12 тис. м²/га відповідно. Застосування біопрепарату Азотохелп також підвищувало досліджувані показники, проте його ефективність була нижчою: площа листкової поверхні становила 35,69–37,28 тис. м²/га за обробки насіння перед сівбою і одноразового підживлення та 36,08–38,17 тис. м²/га за дворазового внесення в залежності від сорту. **Висновки.** В умовах Південного Степу України дворазове позакореневе підживлення рослин біопрепаратами активізує ростові процеси ячменю озимого, забезпечує інтенсивніше накопичення надземної біомаси та збільшення площі листкової поверхні незалежно від сортових особливостей. Найвищу ефективність забезпечив біопрепарат Органік-баланс за позакореневого підживлення у фазах куціння та виходу рослин у трубку.

Ключові слова: ячмінь озимий, біопрепарати, обробка насіння, позакореневе підживлення, надземна біомаса, площа листкової поверхні.

Вступ. Серед усіх зон вирощування ячменю озимого Південь України є однією з найбільш сприятливих для його нормального росту та розвитку. Проте, в окремі роки спостерігаються значні коливання температурних показників, а нестабільність кліматичних умов з року в рік призводить до поміт-

них змін урожайності цієї культури. У той же час, ячмінь, порівняно з іншими зерновими культурами, залишається найвибагливішим до родючості ґрунту. Вже на початкових етапах росту (фаза сходів), коли коренева система слаборозвинена, рослини потребують інтенсивного забезпечення поживни-

Надійшла: 09.02.2026

Прийнята: 26.03.2026

Опублікована: 26.05.2026

Інформація про авторів:

Панфілова Антоніна Вікторівна, доктор с.-г. наук, професор, завідувачка кафедри рослинництва та садово-паркового господарства, <https://orcid.org/0000-0003-0006-4090>

Кувшинова Анна Олександрівна, доктор філософії (PhD), асистент кафедри ґрунтознавства та агрохімії, <https://orcid.org/0000-0002-7433-8026>



ми речовинами для формування міцного стебла та належного розвитку листової маси [1–3]. Тому ефективне вирощування ячменю в цьому регіоні потребує ретельного планування агротехнічних заходів та адаптації до нестійких погодних умов. Ячмінь озимий завдяки своїм біологічним особливостям добре вписується в екологічно орієнтовані системи землеробства [4–6].

Застосування біопрепаратів на посівах ячменю озимого є важливою складовою інтегрованої системи захисту та живлення рослин, яке поєднує агрономічну ефективність з екологічною доцільністю. Використання препаратів на основі живих мікроорганізмів забезпечує не лише зменшення ураження посівів шкідниками та збудниками хвороб, а й активізує ріст і розвиток рослин завдяки стимуляції фізіолого-біохімічних процесів, покращенню функціонування кореневої системи та підвищенню доступності поживних елементів. За умов нестабільної температури, характерної для зони Півдня України в осінньо-весняний період, а також нерівномірного зволоження ґрунту внаслідок інтенсивних опадів, біопрепарати сприяють підвищенню стресостійкості рослин, зниженню негативного впливу абіотичних чинників і кращому збереженню продуктивних стебел [7–9]. У результаті їх застосування відбувається формування вирівняних і життєздатних посівів, підвищення врожайності та покращення якісних показників зерна ячменю озимого, а також забезпечення стабільності агроecosystem і зменшенню хімічного навантаження на довкілля [10].

Багатьма вченими науково та практично доведено, що досягти високої продуктивності сільськогосподарських культур на будь-яких типах ґрунтів за умови якісного покращення їх фізичних та агрохімічних властивостей, а також створення оптимальних умов живлення рослин. Такий підхід забезпечує не лише підвищення врожайності, а й стабільність продуктивності культури в різних ґрунтово-кліматичних умовах [11, 12].

У сучасних наукових дослідженнях А. В. Дробітька та інших авторів, встановлено, що інокуляція насіння пшениці озимої біопрепаратами Азотофіт-р і Фітоцид-р сприяла

формуванню 490–508 шт. продуктивних стебел на 1 м², що, у свою чергу, забезпечило підвищення врожайності зерна до 5,18–5,78 т/га [13].

За результатами досліджень С. І. Веремеєнка та інших авторів встановлено позитивний вплив допосівної інокуляції мікробривами Вимпел, Вимпел-К, а також Оракул і Оракул мультикомплекс на формування врожайності та покращення якісних показників зерна ячменю ярого сорту Юкатан. Застосування зазначених препаратів сприяло активізації ростових процесів, підвищенню продуктивності рослин і господарсько цінних властивостей зерна [14].

За результатами досліджень С. О. Зайця та інших авторів, встановлено, що найвищу ефективність у контрольному варіанті шкідливих організмів, забезпечувало застосування комплексних систем біологічних препаратів. Зокрема, використання біопрепаратів Жива М Синтез, р.к. (1 л/т) і Фітоіmun Синтез, р. (1 л/т) для інокуляції насіння з наступним їх внесенням у період вегетації (Жива М Синтез, р.к. – 3,5+3,5 л/га; Фітоіmun Синтез, р. – 1+1 л/га) забезпечило додаткове підвищення врожайності на 0,47 т/га [15].

Разом із тим ячмінь озимий є досить вибагливою культурою в структурі сівозміни, що зумовлює підвищені вимоги до попередників і умов вирощування. Незважаючи на це, він характеризується здатністю швидко формувати добре розвинену та розгалужену кореневу систему, яка забезпечує ефективно покриття поверхні ґрунту. Завдяки цьому культура сприяє зниженню ризику водної та вітрової ерозії, а також проявляє високу конкурентоспроможність щодо бур'янів, обмежуючи їх ріст і розвиток на площах посіву [16, 17]. Водночас для реалізації потенціалу продуктивності ячменю озимого та стабілізації врожайності за різних ґрунтово-кліматичних умов доцільним є застосування препаратів біологічного походження у поєднанні з органічними добривами та біологічними заходами захисту рослин. Такий підхід сприяє оптимізації живлення, підвищенню стресостійкості рослин, поліпшенню фітосанітарного стану посівів і, зрештою, формуванню високої та якісної зернової продукції.

Мета роботи. Дослідити та оцінити

окремі елементи технології, зокрема, ефективність передпосівної інокуляції насіння та позакореневих підживлень у фази весняного кущіння та вах зони Південного Степу України.

Матеріал та методи. Польові дослідження були проведені в умовах Південного Степу України в період 2024–2025 рр. з двома сортами ячменю озимого: Достойний (st) і Валькірія. Взяті на вивчення сорти висівали в оптимальні для даної кліматичної зони строки.

Дослідження проводили в Навчально-науково практичному центрі Миколаївського НАУ. Агротехніка вирощування культури в досліді була загальноприйнятою та відповідною для зони Південного Степу України, окрім факторів, які були взяті на вивчення.

Грунт дослідних ділянок – чорнозем південний, що має середню забезпеченість рухомими елементами живлення, вміст гумусу в шарі ґрунту 0–30 см складає 2,9–3,2%, рН–6,8–7,2. Схема досліду включала наступні фактори та варіанти: Фактор А сорти: Достойний, Валькірія. Фактор В – варіант живлення: Контроль (обробка водою); Азотохелп 1; Азотохелп 1+2; Органік-баланс 1; Органік-баланс 1+2.

Зазначені біопрепарати застосовували на посівах рослин ячменю озимого шляхом: 1 – передпосівної інокуляції насіння та проведення позакореневих підживлень рослин у фазу весняного кущіння; та (1+2) – проведення позакореневих підживлень у фази весняного кущіння та виходу рослин у трубку.

виходу рослин у трубку біопрепаратами за вирощування різних сортів ячменю озимого в умо-

Норма використання препаратів для підживлень складала 200 г/га за норми робочого розчину 200 л/га, а для інокуляції насіння - 0,3 л/т, за норми робочого розчину - 10 л/т. Разом з біопрепаратами застосовували прилипач – Енпосам. Норма висіву насіння ячменю озимого складала – 200 кг/га, 4,5 млн. шт./га схожих насінин. Повторність – триразова. Посівна площа ділянки – 28,05 м² (17 м × 1,65 м), облікова – 25,0 м² (15,15 м × 1,65 м).

Результати та обговорення. Впродовж вегетаційного періоду ячменю озимого вміст основних елементів живлення у біомасі рослин зазнає істотних змін, що зазвичай зумовлено особливостями росту й розвитку цієї культури на різних фазах росту. Динаміка накопичення поживних речовин залежала від інтенсивності фізіолого-біохімічних процесів, формування вегетативних і генеративних органів, а також від умов мінерального живлення та агротехнічних прийомів. Найбільш інтенсивне поглинання елементів живлення спостерігалось у критичні фази розвитку рослин, що безпосередньо впливало на формування продуктивності та рівень урожайності ячменю озимого.

У процесі наших досліджень інокуляція насіння перед сівбою та обприскування біопрепаратами сприяла позитивному наростанню їх надземної біомаси (табл. 1).

Так, нашими дослідженнями доведено,

Таблиця 1. Наростання сирової надземної біомаси рослинами сортів ячменю озимого залежно від інокуляції насіння та підживлень біопрепаратами за фазами росту (середнє за 2024–2025 рр.), г/м²

Сорт (фактор А)	Варіант живлення (фактор В)	Фази вегетації			
		Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна
Достойний (st)	Контроль (обробка водою)	492	821	926	974
	Азотохелп 1	-	862	966	1112
	Азотохелп 1+2	-	-	973	1230
	Органік-баланс 1	-	830	979	1259
	Органік-баланс 1+2	-	-	981	1288
Валькірія	Контроль (обробка водою)	490	818	939	1006
	Азотохелп 1	-	848	967	1126
	Азотохелп 1+2	-	-	980	1238
	Органік-баланс 1	-	823	987	1272
	Органік-баланс 1+2	-	-	992	1285

Примітки: Проведення позакореневих підживлень та інокуляція біопрепаратами: 1 - інокуляція насіння перед сівбою та позакореневе підживлення рослин у фазу весняного кущіння; 1+2 - проведення позакореневих підживлень у фазу весняного кущіння та виходу рослин у трубку.

що наростання сирі надземної біомаси рослин ячменю озимого впродовж вегетації залежало як від сортових особливостей, так і від застосування інокуляції насіння та поза-Валькірія обробляли лише водою, спостерігалось поступове збільшення їх сирі біомаси від фази кущіння до молочної стиглості зерна, проте абсолютні значення були найнижчими серед усіх варіантів що досліджувались.

Застосування біопрепарату Азотохелп за інокуляції насіння та обприскування рослин у фазу весняного кущіння сприяло зростанню надземної біомаси вже з фази виходу рослин у трубку. Дворазове підживлення Азотохелпом у фазу весняного кущіння та виходу рослин в трубку забезпечувало ще інтенсивніше накопичення сирі маси, особливо у фазах колосіння та молочної стиглості зерна.

Найвищі показники наростання сирі надземної біомаси в обох сортів ячменю озимого

кореневих підживлень біопрепаратами. В середньому за два роки досліджень (2024–2025 рр.), у контрольному варіанті, де рослини сортів ячменю озимого Достойний (st) і мого було отримано у варіантах із використанням біопрепарату Органік-баланс, особливо за дворазового позакореневого підживлення. У фазу молочної стиглості зерна надземна біомаса рослин ячменю озимого сорту Достойний(st) досягала 1288 г/м² та 1285 г/м² у сорту Валькірія, що суттєво перевищувало контроль.

Менша реакція досліджуваних сортів ячменю озимого спостерігалась при інокуляції насіння перед сівбою і підживленні рослин у фазу весняного кущіння біопрепаратом Азотохелп, при цьому залежно від сорту у фазу молочної стиглості зерна надземна біомаса сформувалася на рівні 1112–1126 г/м².

Аналогічно змінювалась і площа листової поверхні ячменю озимого (табл. 2).

Таблиця 2. Площа листової поверхні рослин сортів ячменю озимого залежно від інокуляції насіння та підживлень біопрепаратами (середнє за 2024–2025 рр.), тис. м²/га

Сорти (фактор А)	Варіант живлення (фактор В)	Фази вегетації		
		Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна
Достойний (st)	Контроль (обробка водою)	16,20	34,81	21,75
	Азотохелп 1	16,15	35,69	23,46
	Азотохелп1+2	-	36,08	25,33
	Органік-баланс 1	17,14	37,22	26,09
	Органік-баланс 1+2	-	40,05	27,91
Валькірія	Контроль (обробка водою)	16,43	35,43	21,83
	Азотохелп 1	17,08	37,28	23,53
	Азотохелп1+2	-	38,17	25,24
	Органік-баланс 1	17,31	39,33	26,48
	Органік-баланс 1+2	-	41,12	27,90

Примітки: Проведення позакореневих інокуляції та підживлень біопрепаратами: 1- інокуляція насіння перед сівбою та позакореневе підживлення у фазу весняного кущіння; 1+2- проведення позакореневих підживлень у фазу весняного кущіння та виходу рослин у трубку.

За результатами досліджень нами встановлено, що площа листової поверхні ячменю озимого у фазу виходу в трубку в контрольному варіанті у сорту Достойний (st) становила 16,20 тис. м²/га та 16,43 тис. м²/га - у сорту Валькірія. Застосування біопрепаратів на цьому етапі забезпечувало незначне,

проте стабільне зростання показника за використання біопрепарату Органік-баланс – до 17,14 і 17,31 тис. м²/га відповідно.

Найбільші відмінності між варіантами проявилися у фазу колосіння. Так, у контрольному варіанті площа листової поверхні становила сорту Достойний (st) 34,81 тис. м²/га

у і 35,43 тис. м²/га – у сорту Валькірія. Одно-разове застосування біопрепарату Азотохелп в період вегетації рослин ячменю озимого сприяло зростанню площі листової поверхні від 35,69–37,28 тис. м²/га, тоді як дворазове обприскування забезпечило збільшення площі листової поверхні до 36,08–38,17 тис. м²/га. поверхні в усіх варіантах, однак, у разі за-стосування біопрепаратів, цей процес був менш інтенсивним. У контролі цей показник знижувався до 21,75–21,83 тис. м²/га, тоді як при застосуванні біопрепарату Азотохелп за дворазового позакореневого підживлення він становив 25,24–25,33 тис. м²/га. Найвищі значення у цей період спостерігались у варіан-тах із препаратом Органік-баланс за двора-зового підживлення і становили на рівні – 27,91 тис. м²/га у сорту Достойний та 27,90 тис. м²/га – у сорту Валькірія.

Висновки. Проведеними дослідження-ми доведено, що оптимізація живлення рос-лин ячменю озимого із застосуванням біо-препаратів, зокрема, за дворазового позакореневого підживлення у фазі кушіння та виходу рослин у трубку, сприяє інтенсивні-шому накопиченню надземної біомаси та збільшенню площі листової поверхні завдя-

Максимальні значення були зафіксовані у варіантах за використання препарату Орга-нік-баланс за дворазового підживлення – 40,05 тис. м²/га у сорту Достойний та 41,12 тис. м²/га – у сорту Валькірія.

У фазі молочної стиглості зерна відмі-чалось загальне зменшення площі листової ки подовженню періоду її активного функ-ціонування незалежно від сорту культури. У результаті досліджень встановлено, що най-більші показники сирової біомаси ячменю ози-мого отримано за дворазового позакоренево-го підживлення рослин біопрепаратом Орга-нік-баланс за: у фазу молочної стиглості вона становила у сорту Достойний (st) 1288 г/м² та 1285 г/м² – у сорту Валькірія, що суттєво перевищувало контроль (974 і 1006 г/м² від-повідно). Максимальна площа листової по-верхні рослин також була сформована за цього варіанта: у фазу колосіння вона становила – 40,05 і 41,12 тис. м²/га, а у фазу молочної стиг-лості зерна – 27,91 і 27,90 тис. м²/га відповідно.

Отже, серед досліджених біопрепаратів найбільш ефективним у посівах ячменю ози-мого виявився Органік-баланс за дворазово-го обприскування посіви у фазі кушіння та виходу рослин у трубку.

Використана література

1. Терлецька М. І., Біловус Г. Я., Льчук Р. В., Яремко В. Я. Оцінка продуктивності сортів ячменю озимого в умовах карпатського регіону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 72 (1). С. 76–90. [https://doi.org/10.32636/01308521.2022-\(72\)-1-6](https://doi.org/10.32636/01308521.2022-(72)-1-6).
2. Кернасюк Ю. Ринок ячменю: потенціал розвитку. <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7950-rynok-iachmeniu-potentsial-rozvytku.html> (Дата звернення 24.02.26)
3. Лихочвор В.В., Матковська В.М. Урожайність сортів озимого ячменю залежно від норм добрив, морфорегуляторів та фунгіцидів в умовах західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 62. С. 91–101. <https://phzt-journal.isgkr.com.ua/wp-content/uploads/zbirnik/62ua/10.pdf>
4. Головний сайт для агрономів. Вирощування ячменю – особливості технології. Superagronom.com. URL: <https://superagronom.com/articles/354-viroschuvannya-yachmenyu-osoblivostitehnologiyi>. (дата звернення: 24.02.2026).
5. Ткаленко Г. М., Борзих О. І., Ігнат В. В. Сучасний стан застосування біологічних засобів захисту рослин в агроценозах України. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 12. С. 18–25. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202012-03>.
6. Panfilova A., Korkhova M., Domaratskiy Y., Kozlova O. Development of winter wheat productivity under the influence of biopreparations and different moisture conditions in the steppe zone. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2025. № 26 (3). 245–254 P. 245-254. <https://doi.org/10.12912/27197050/200245>
7. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. <https://me.gov.ua/view/dc085951-a4fd-4517-8ca5-2b50823c88db> (Дата звернення 24.02.26).
8. Аверчев О. В., Нікітенко М. П. Адаптація сільськогосподарських культур до кліматичних змін з використанням біологічних препаратів. «Сучасні технології агропромислового виробництва»: III між-нар. наук.-практ. конф. (м. Кропивницький, 14-15 листопада 2024 року). Кропивницький, 2024. С. 85–87.
9. Домарацький Є. О., Пічура В. І. Козлова О. П., Бойко М. О., Панфілова А. В. Ефективність еколого-безпечних препаратів комбінованої дії на продуктивність *helianthus annuus* l. за різної щільності ценозу. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*. 2024. № 7. Р. 127–140. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.14>
10. Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О. Формування надземної маси та врожайності зерна сортами ячменю озимого в умовах Південного Степу України під впливом біопрепаратів. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2021. № 1 (89). 10 с. doi: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2021.01.006>, <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/14725>.
11. Панфілова А. В., Нікончук Н. В. Наростання над-

- земної маси та формування врожайності зерна пшениці озимої та ячменю ярого в умовах Півдня України. *Аграрні інновації*. 2025. № 26. С. 182–187. doi.org/10.32848/agraar.innov.2024.26.27.
12. Господаренко Г. М., Любич В. В., Невлад В. І., Гавриленко В. С. Фотосинтезувальна система рослин ячменю ярого голозерного залежно від системи удобрення. *Збірник Уманського НУС*. 2025. Вип. 105. С. 294–312. https://doi.org/10.32782/2415-8240-2024-105-1-294-312.
 13. Дробітько А. В., Смірнова І. В., Байсен І. Продуктивність пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння в умовах Півдня України. *Аграрні інновації*. 2025. № 29. С. 312–318. https://doi.org/10.32848/agraar.innov.2025.29.47.
 14. Веремейко С. І., Ткачук С. О., Трушева С. С. Вплив мікродобрив та регуляторів росту рослин на врожайність та якість зерна ячменю ярого. *Науковий горизонт*. 2020. № 1 (86). С. 14–21. https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-86-1-14-21.
 15. Заєць С. О., Пілярський В. Г., Юзюк С. М. Біологічний захист рослин пшениці озимої в системі органічного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2024. № 12 (861). С.14–22. https://doi.org/10.31073/agrovivnyk202412-02.
 16. Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О. Фотосинтетична діяльність ячменю озимого залежно від особливостей сорту та біопрепаратів. *Аграрні інновації*. 2023. № 18. С. 156–162. https://doi.org/10.32848/agraar.innov.2023.18.21
 17. 21 Господаренко Г. М. Любич В. В., Сіліфонов Т. В. Формування балансу основних елементів живлення за вирощування різних сортів пшениці м'якої озимої залежно від системи удобрення. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. Випуск 105. Частина перша. 2024. С. 338–352. https://doi.org/10.32782/2415-8240-2024-105-1-338-352

References

1. Terletska, M. I., Bilovus, H. Ya., Ilchuk, R. V., & Yaremko, V. Ya. (2022). Evaluation of winter barley varieties productivity under the conditions of the Carpathian region. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo* [Foothill and Mountain Agriculture and Animal Husbandry], 72 (1), 76–90. https://doi.org/10.32636/01308521.2022-(72)-1-6. [in Ukrainian].
2. Kernasiuk, Yu. (n.d.). Barley market: Development potential. *Agro-Business*. Retrieved August 4, 2024, from https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichny-hektar/item/7950-rynok-iachmeniu-potentsial-rozvytku.html [in Ukrainian].
3. Lykhochvor, V. V., & Matkovska, V. M. (2017). Yield of winter barley varieties depending on fertilizer rates, morphoregulators, and fungicides under the conditions of the Western Forest-Steppe. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo* [Foothill and Mountain Agriculture and Animal Husbandry], 62, 91–101. [in Ukrainian].
4. SuperAgronom. (n.d.). Barley cultivation: Technological features. Retrieved January 26, 2024, from https://superagronom.com/articles/354-viroschuvannya-yachmenyu-osoblivostitehnologiyi [in Ukrainian].
5. Tkalenko, H. M., Borzykh, O. I., & Ihnat, V. V. (2020). Current state of the application of biological plant protection products in agrocenoses of Ukraine. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 12, 18–25. https://doi.org/10.31073/agrovivnyk202012-03 [in Ukrainian].
6. Panfilova, A., Korkhova, M., Domaratskiy, Y., & Kozlova, O. (2025). Development of winter wheat productivity under the influence of biopreparations and different moisture conditions in the steppe zone. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 26 (3), 245–254. https://doi.org/10.12912/27197050/200245
7. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (n.d.). State Register of Plant Varieties Suitable for Dissemination in Ukraine. Retrieved July 30, 2024, from https://minagro.gov.ua/file-storage/reystyr-sortiv-roslyn [in Ukrainian].
8. Averchev, O. V., & Nikitenko, M. P. (2024). Adaptation of agricultural crops to climate change using biological preparations. *Proceedings of the III intern. scie.-pract. conf. "Modern Technologies of Agro-Industrial Production"* (pp. 85–87). November 14–15, 2024, Kropyvnytskyi, Ukraine. [in Ukrainian].
9. Domaratskiy, Y. O., Pichura, V. I., Kozlova, O. P., Boiko, M. O., & Panfilova, A. V. (2024). Efficiency of environmentally safe combined-action preparations on the productivity of *Helianthus annuus* L. at different stand densities. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*, 7, 127–140. https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.14 [in Ukrainian].
10. Hamaiunova, V. V., & Kuvshinova, A. O. (2021). Formation of aboveground biomass and grain yield of winter barley varieties under the influence of biopreparations in the Southern Steppe of Ukraine. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy* [Scientific Reports of NUBiP of Ukraine], 1 (89), 1–10. https://doi.org/10.31548/dopovidi2021.01.006 [in Ukrainian].
11. Panfilova, A. V., & Nikonchuk, N. V. (2025). Accumulation of aboveground biomass and grain yield formation of winter wheat and spring barley in the conditions of Southern Ukraine. *Ahrarni innovatsii* [Agrarian Innovations], 26, 182–187. https://doi.org/10.32848/agraar.innov.2024.26.27. [in Ukrainian].
12. Korkhova, M., Smirnova, I., Panfilova, A., & Bilichenko, O. (2023). Productivity of winter wheat depending on varietal characteristics and pre-sowing treatment of seeds with biological products. *Scientific Horizons*, 26 (5), 65–75. https://doi.org/10.32782/2415-8240-2024-105-1-294-312. [in Ukrainian].
13. Drobitchko, A. V., Smirnova, I. V., & Baisen, I. (2025). Productivity of winter wheat depending on pre-sowing seed treatment in the conditions of Southern Ukraine. *Ahrarni innovatsii* [Agrarian Innovations], 29, 312–318. https://doi.org/10.32848/agraar.innov.2025.29.47 [in Ukrainian].
14. Veremeyenko, S. I., Tkachuk, S. O., & Trusheva, S. S. (2020). Influence of microfertilizers and plant growth regulators on the yield and grain quality of spring barley. *Naukovi horyzonty* [Scientific Horizons], 1 (86),

- 14–21. <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-86-1-14-21>. [in Ukrainian].
15. Zaiets, S. O., Piliarsky, V. G., & Yuziuk, S. M. (2024). Biological protection of winter wheat in organic farming systems. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 12 (861), 14–22. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.21> [in Ukrainian].
16. Hamaiunova, V. V., & Kuvshinova, A. O. (2023). Photosynthetic activity of winter barley depending on variety characteristics and biopreparations. *Ahrarni innovatsii* [Agrarian Innovations]. *Breeding and Seed Production*, 18, 156–162. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.21> [in Ukrainian].
17. Hospodarenko, H. M., Liubych, V. V., & Silifonov, T. V. (2024). Formation of the balance of main nutrients in growing different varieties of winter bread wheat depending on the fertilization system. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho NUS*, 105 (1), 338–352. <https://doi.org/10.32782/2415-8240-2024-105-1-338-352> [in Ukrainian].

UDC 633.11:631.811(477.7)

Panfilova A. V., Kuvshinova A.O. Agroecological features of winter barley cultivation depending on the variety and nutrition optimization in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.

Grain Crops. 2026. 10 (1). 121–127.

Mykolaiv National Agrarian University, 9 Heorgii Hongadze St., Mykolaiv, 54008, Ukraine

Topicality. In recent years, Ukraine has ranked among the top ten countries in the world in terms of grain production and has become one of the key global exporters of cereal crops. Winter barley is one of the high-yielding grain crops, which occupies a significant place in the grain balance of Ukraine. This crop not only ensures stable grain yields but is also a vital resource for animal feed and industrial grain processing. To obtain consistently high yields of winter barley, it is essential to create optimal nutritional conditions, while paying considerable attention to the biological characteristics of crop development. **Purpose.** To investigate and evaluate specific aspects of the cultivation technology, in particular the effectiveness of pre-sowing seed treatment and foliar feeding with biologicals during the spring tillering and stem elongation stages for the cultivation of various winter barley varieties in the Southern Steppe of Ukraine. **Materials and Methods.** The research was conducted at the Educational, Scientific and Practical Center of Mykolaiv National Agrarian University during 2024–2025, with using winter barley varieties Dostoynyi (standard) and Valkiriia. Field trials were established and carried out according to generally accepted research methodologies. Methods applied: field, laboratory, and comparative analytical. **Results.** It was found that double foliar feeding with biological product Organic-balance (at a rate of 2.0 l/ha) in the spring tillering and stem elongation stages ensured the most intensive accumulation of fresh aboveground biomass and leaf area in winter barley varieties Dostoynyi (st.) and Valkiriia. At the milk ripeness stage, aboveground biomass reached 1288 g/m² (Dostoynyi) and 1285 g/m² (Valkiriia), while the maximum leaf area amounted to 40,050 and 41,120 m²/ha, respectively. The biological product Azotohelp also increased the studied parameters; however, its effectiveness was lower: leaf area ranged from 35,690–37,280 m²/ha with seed treatment and single foliar feeding, and from 36,080–38,170 m²/ha with double application, depending on the variety. **Conclusions.** Under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine, double foliar feeding with biologicals stimulates the growth processes in winter barley, promotes more intensive accumulation of aboveground biomass, and increases leaf area regardless of varietal characteristics. The highest efficiency was achieved with the biological product Organic-balance applied at the tillering and stem elongation stages.

Key words: winter barley, biologicals, seed treatment, foliar feeding, aboveground biomass, leaf area.