

## АГРОНОМІЯ

УДК 633.16:631.8

## Вплив біопрепаратів на формування кількісних показників сорту ячменю ярого Бравий за різних фонів живлення

Вискуб Р.С. , Скнипа Н.Л. 

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України



Вискуб Р.С., Скнипа Н.Л. Вплив біопрепаратів на формування кількісних показників сорту ячменю ярого Бравий за різних фонів живлення. «Агробіологія», 2024. № 1. С. 167–174.

Vyskub R., Sknypa N. The influence of biological preparations on the formation of quantitative indicators of spring barley variety «Bravyi» under different nutritional backgrounds. «Agrobiology», 2024. no. 1, pp. 167–174.

Рукопис отримано: 15.03.2024 р.

Прийнято: 01.04.2024 р.

Затверджено до друку: 24.05.2024 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2024-187-1-167-174

Метою досліджень було вивчення дії мікробіологічних препаратів на формування біометричних показників рослин ячменю ярого (*Hordeum vulgare* L.) за мінеральної та органічної систем удобрення (сорт ячменю ярого – Бравий). Дослідження виконували у польовій сівозміні Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України у 2021–2023 рр. на двох фонах живлення: мінеральному ( $N_{30}P_{30}$ ) і органічному (біогумус – 1000 кг/га). У результаті кількісного аналізу найвищим коефіцієнт кушіння ячменю ярого наприкінці фази кушіння на мінеральному фоні живлення був за використання препаратів Мікрогумін та Байкал для обробки насіння (1,9), на органічному фоні живлення всі варіанти використання мікробіологічних препаратів для обробки насіння сприяли формуванню кількості пагонів на рівні 1,5–1,6 шт. Найбільшу кількість вузлових коренів на рослині ячменю ярого на мінеральному фоні (2,3) дозволили сформувати варіанти, де виконували обробку біопрепаратами насіння та посівів. На органічному фоні в середньому на 0,1 шт. було менше вузлових коренів ніж на мінеральному фоні. За проведення аналізу рослин у фазу повної стиглості встановлено, що за мінерального фону живлення найвищі коефіцієнти загального кушіння одержано на варіантах за інокуляції насіння Мікрогуміном та обприскування посівів Байкалом (1,9). На варіантах Байкал (обприскування посівів у фазу кушіння) та Байкал (обробка насіння) + Біоритм (обприскування посівів у фазу кушіння) були найбільші коефіцієнти продуктивного кушіння (1,8 та 1,7 відповідно). За використання органічного фону живлення найкращий показник коефіцієнту загального кушіння одержаний за інокуляції насіння препаратом Мікрогумін – 1,6, коефіцієнти продуктивного кушіння коливались в межах 1,2–1,3. Використання мікробіологічних препаратів для обробки насіння, що вивчали, сприяло підвищенню коефіцієнту кушіння та формуванню вузлових коренів у рослин ячменю ярого незалежно від фону живлення. Кількість стебел, як загальних так продуктивних, була більшою на мінеральному фоні живлення на всіх варіантах досліджу.

**Ключові слова:** ячмінь ярий, система удобрення, мікробіологічні препарати, фаза кушіння, фаза повної стиглості, біометричні показники.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Підвищення врожайності ярих зернових колосових культур через удосконалення наявних технологій вирощування та розробки нових найбільш раціональних і екологічно безпечних прийомів агротехніки є одним з основних напрямів аграрної науки [1–3].

Дослідники відмічають втрату гумусного шару ґрунту, що призводить до зменшення мож-

ливостей біологізації землеробства з погляду рівня родючості ґрунтів [4, 5]. Зменшення негативного антропогенного впливу в сільському господарстві завдяки використанню органічних добрив, впровадження у виробництво розширеного набору сільськогосподарських культур є метою органічного землеробства [6–8].

Сметанко та ін. [9–11] вважають перспективним використання елементів біологізації

виращування зернових на фоні різних попередників і мінерального живлення для підвищення продуктивності та якості зерна зернових культур в умовах Південного Степу України.

Для збереження в ґрунті бездефіцитного балансу гумусу потрібно постійне внесення органічних добрив. Значна кількість досліджень спрямована на використання для відновлення родючості ґрунтів біогумусних органічних добрив, які одержують за промислової переробки компостів, здебільшого використовують біогумус, який отримують за допомогою каліфорнійських черв'яків [12–15].

За науковими дослідженнями І.О. Бідної та інших вчених [16, 17], використання біостимуляторів різного походження підвищує ефективність добрив, покращуючи умови живлення рослин та їх продуктивність. Застосування біопрепаратів створює реальні передумови для суттєвого підвищення врожаю зернових культур з одночасним зменшенням на 25–30 % норм внесення мінеральних добрив.

Отже, як вказують літературні джерела [18–24], вирішення проблеми підвищення врожайності ячменю ярого потребує вдосконалення наявних агротехнічних прийомів його вирощування з урахуванням агробіологічних особливостей нових адаптивних сортів та вдосконалення системи удобрення з використанням біологічних препаратів, які застосовують як за обробки насіння, так і під час догляду за посівами. Тому нині дослідження щодо вдосконалення системи удобрення через використання біопрепаратів, регуляторів росту рослин, біодобрив є актуальними.

У дослідженнях проводили інокуляцію насіння ячменю ярого мікробіологічними препаратами для встановлення їх впливу на фізіологічні процеси формування рослинами біометричних показників на різних фонах живлення.

**Метою дослідження** було вивчити дію мікробіологічних препаратів на формування біометричних показників рослин ячменю ярого за мінерального та органічного систем удобрення.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження виконували у польовій сівозміні Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України у 2021–2023 рр. на двох фонах живлення: мінеральному ( $N_{30}P_{30}$ ) і органічному (біогумус – 1000 кг/га). Повторність у досліді 3-кратна. Розміщення ділянок – систематичне. Площа облікової ділянки становила 40 м<sup>2</sup>.

Основний метод досліджень – польовий, який доповнювали аналітичними дослідження-

ми, вимірами, підрахунками і спостереженнями відповідно до загальноприйнятих методик та методичних рекомендацій у рослинництві [25, 26]. Статистичну оцінку виконано із застосуванням ППП «ОСГЕ».

Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,5 %. Валовий вміст основних поживних речовин: N – 0,28–0,31 %,  $P_2O_5$  – 0,16–0,18 %,  $K_2O$  – 1,8–2,0 %.

Технологія вирощування була загальноприйнятою для східної частини Північного Степу України, крім поставлених на вивчення питань та відповідала зональним і регіональним рекомендаціям. Для досліджень обрано сорт ячменю ярого Бравий (різновидність – медікум), внесений у 2020 р. до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Попередник – сояшник. Мінеральні та органічні добрива вносили під час сівби. Стимулятори росту використовували згідно зі схемою досліді (табл. 1).

**Результати дослідження та обговорення.** Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин ячменю ярого свідчать про позитивний вплив заходів, що досліджували, на формування рослинами біометричних показників наприкінці фази кушіння. Найкращий габітус, незалежно від фону живлення, забезпечувало використання Байкалу та Біоритму для обробки насіння. Фони живлення більш суттєво впливали на показник висоти рослин. Зокрема, рослини мінерального фону були вищими за рослини органічного в середньому на 3 см (табл. 1).

Використання мікробіологічних препаратів для обробки насіння, що вивчали, сприяло підвищенню коефіцієнту кушіння у рослин незалежно від фону живлення. Найвищим коефіцієнт кушіння (1,9) на мінеральному фоні живлення був за використання препарату Мікрогумін для обробки насіння, а також за сумісного використання препаратів Мікрогумін та Байкал для обробки насіння.

Високий рівень формування кількості пагонів (1,6 шт./рослину) на органічному фоні живлення забезпечувало використання мікробіологічних препаратів наступних варіантів: Мікрогумін (обробка насіння), Мікрогумін (обробка насіння) + Екостимул (фаза кушіння), Байкал (обробка насіння) + Біоритм (фаза кушіння) та Байкал (обробка насіння) + Екостимул (фаза кушіння).

Фони живлення майже однаково впливали на формування вузлових коренів. На органічному фоні в середньому на 0,1 шт. було менше вузлових коренів ніж на мінеральному фоні.

Найбільшу кількість вузлових коренів на рослині ячменю ярого на мінеральному фоні (2,3 шт./рослину) дозволили сформувати варіанти Мікрогумін (обробка насіння) + Екостимул (фаза кущіння), Байкал (обробка насіння) + Біоритм (фаза кущіння) та Байкал (обробка насіння) + Екостимул (фаза кущіння).

На органічному фоні в середньому на 0,1 шт. було менше вузлових коренів ніж на мінеральному фоні. Більш істотно впливало використання мікробіологічних препаратів для обробки насіння перед сівбою. Зокрема, кількість вторинних коренів збільшувалась порівняно з контролем від 0,1 до 0,4 шт. Найбільшу кіль-

кість вузлових коренів на рослині ячменю ярого на органічному фоні (2,3 шт./рослину) сформував лише варіант Мікрогумін + Байкал (обробка насіння). Варіанти з обробкою біопрепаратами насіння та посівів, а саме Мікрогумін (обробка насіння) + Біоритм (фаза кущіння), Мікрогумін (обробка насіння) + Екостимул (фаза кущіння) та Байкал (обробка насіння) + Біоритм (фаза кущіння), забезпечили дещо меншу кількість вузлових коренів на рослині – 2,2 шт./рослину.

Вплив мікробіологічних препаратів на формування біометричних показників рослинами ячменю ярого сорту Бравий у фазу повної стиглості представлено у таблиці 2.

Таблиця 1– Біометричні показники рослин ячменю ярого сорту Бравий наприкінці фази кущіння, 2021–2023 рр.

Варіант досліджу	Висота, см	Кількість на рослині, шт.	
		стебел	вузлових коренів
Фон живлення – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>			
Контроль	34,3	1,3	2,0
Мікрогумін (обробка насіння)	34,6	1,9	2,1
Мікрогумін + Байкал (обробка насіння)	35,2	1,9	2,2
Мікрогумін (обробка насіння) + Біоритм (обприскування у фазу кущіння)	35,1	1,6	2,1
Мікрогумін (обробка насіння) + Екостимул (обприскування у фазу кущіння)	34,9	1,5	2,3
Байкал (обробка насіння) + Біоритм (обприскування у фазу кущіння)	35,3	1,8	2,3
Байкал (обробка насіння) + Екостимул (обприскування у фазу кущіння)	35,2	1,6	2,3
Байкал (обприскування у фазу кущіння)	34,4	1,3	2,0
Біоритм (обприскування у фазу кущіння)	34,4	1,3	1,9
Екостимул (обприскування у фазу кущіння)	34,4	1,3	1,9
Фон живлення – Біогумус (1000 кг/га)			
Контроль	28,9	1,2	1,9
Мікрогумін (обробка насіння)	29,5	1,6	2,2
Мікрогумін + Байкал (обробка насіння)	30,1	1,5	2,3
Мікрогумін (обробка насіння) + Біоритм (обприскування у фазу кущіння)	30,0	1,5	2,2
Мікрогумін (обробка насіння) + Екостимул (обприскування у фазу кущіння)	30,1	1,6	2,2
Байкал (обробка насіння) + Біоритм (обприскування у фазу кущіння)	31,1	1,6	2,2
Байкал (обробка насіння) + Екостимул (обприскування у фазу кущіння)	30,0	1,6	2,1
Байкал (обприскування у фазу кущіння)	29,0	1,2	1,8
Біоритм (обприскування у фазу кущіння)	28,9	1,2	1,8
Екостимул (обприскування у фазу кущіння)	29,0	1,1	1,8
НІР <sub>0,5</sub> (фон живлення)	2,5	0,11	0,10
НІР <sub>0,5</sub> (препарат)	1,1	0,05	0,05
НІР <sub>0,5</sub> (сукупна дія фонів живлення та препаратів)	3,5	0,15	0,15

Таблиця 2 – Біометричні показники рослин ячменю ярого сорту Бравий у фазу повної стиглості, 2021–2023 рр.

Варіант досліджу	Висота, см	Кількість стебел, шт./м <sup>2</sup>		Коефіцієнт кущіння	
		загал.	прод.	загал.	прод.
Фон живлення – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>					
Контроль	66,7	541	529	1,4	1,3
Мікрогумін (обробка насіння)	71,7	752	645	1,9	1,6
Мікрогумін + Байкал (обробка насіння)	72,0	690	661	1,7	1,6
Мікрогумін (обробка насіння) + Біоритм (обприскування у фазу кущіння)	70,7	665	603	1,7	1,5
Мікрогумін (обробка насіння) + Екостимул (обприскування у фазу кущіння)	73,7	640	599	1,6	1,5
Байкал (обробка насіння) + Біоритм (обприскування у фазу кущіння)	69,7	694	675	1,7	1,7
Байкал (обробка насіння) + Екостимул (обприскування у фазу кущіння)	68,7	614	590	1,5	1,5
Байкал (обприскування у фазу кущіння)	69,0	780	747	1,9	1,8
Біоритм (обприскування у фазу кущіння)	68,7	612	597	1,5	1,5
Екостимул (обприскування у фазу кущіння)	67,7	618	601	1,6	1,5
Фон живлення – Біогумус (1000 кг/га)					
Контроль	58,3	523	491	1,3	1,2
Мікрогумін (обробка насіння)	61,0	651	491	1,6	1,2
Мікрогумін + Байкал (обробка насіння)	59,7	605	501	1,5	1,3
Мікрогумін (обробка насіння) + Біоритм (обприскування у фазу кущіння)	59,0	590	528	1,5	1,3
Мікрогумін (обробка насіння) + Екостимул (обприскування у фазу кущіння)	61,3	577	482	1,5	1,2
Байкал (обробка насіння) + Біоритм (обприскування у фазу кущіння)	60,3	581	533	1,5	1,3
Байкал (обробка насіння) + Екостимул (обприскування у фазу кущіння)	63,7	598	484	1,5	1,2
Байкал (обприскування у фазу кущіння)	62,7	591	520	1,5	1,3
Біоритм (обприскування у фазу кущіння)	60,7	571	489	1,4	1,2
Екостимул (обприскування у фазу кущіння)	58,7	585	473	1,5	1,2
НІР <sub>0,5</sub> (фон живлення)	4,0	18,6	14,6	0,17	0,23
НІР <sub>0,5</sub> (препарат)	1,8	8,3	6,5	0,08	0,10
НІР <sub>0,5</sub> (сукупна дія фонів живлення та препарату)	5,6	26,3	20,6	0,25	0,33

На мінеральному фоні живлення найбільшу висоту рослин забезпечував варіант Мікрогумін (обробка насіння) + Екостимул (фаза кущіння), що на 7 см вище за контрольний варіант. Органічний фон сприяв формуванню найбільшої висоти рослин за сумісного використання обробки насіння Байкалом та обприскування посівів на початку фази кущіння препаратом Екостимул (приріст порівняно з контролем – 6 см).

Кількість стебел, як загальних так продуктивних, була більшою на мінеральному фоні живлення на всіх варіантах досліджу. Найнижчі показники кущіння за мінерального фонів живлення були за використання препарату Біоритм для обприскування рослин у фазу кущіння.

На мінеральному фоні живлення найвищі коефіцієнти загального кущіння були на варіантах за інкуляції насіння Мікрогуміном та обприскування посівів Байкалом (1,9).

На варіантах, де застосовували інокуляцію препаратом Мікрогумін були сформовані коефіцієнти продуктивного кушіння, які дорівнювали від 1,5 до 1,6. На варіантах Байкал (фаза кушіння) та Байкал (обробка насіння) + Біоритм (фаза кушіння) були найбільші коефіцієнти продуктивного кушіння (1,8 та 1,7 відповідно).

За органічного фону живлення суттєвої різниці за коефіцієнтами загального кушіння (середнє – 1,5) між варіантами не було встановлено. Найвищий показник коефіцієнту загального кушіння був одержаний за інокуляції насіння препаратом Мікрогумін (фаза кушіння) – 1,6. Коефіцієнти продуктивного кушіння коливались в межах 1,2–1,3.

**Висновки.** За проведення аналізу формування біометричних показників у рослин ячменю ярого сорту Бравий наприкінці фази кушіння відмічено найвищий коефіцієнт кушіння ячменю ярого (1,9) на фоні живлення  $N_{30}P_{30}$  за використання препарату Мікрогумін для обробки насіння, а також за сумісного використання препаратів Мікрогумін та Байкал для обробки насіння. Застосування мікробіологічних препаратів для обробки насіння на фоні живлення Біогумус (1000 кг/га) сприяло формуванню кількості пагонів на рівні 1,5–1,6 шт.

Найбільшу кількість вузлових коренів на рослині ячменю ярого на фоні  $N_{30}P_{30}$  (2,3) дозволили сформувати варіанти, де виконували обробку біопрепаратами насіння та посівів. На фоні Біогумус (1000 кг/га) в середньому на 0,1 шт. було менше вузлових коренів, ніж на мінеральному фоні.

За проведення аналізу формування біометричних показників у рослин ячменю ярого сорту Бравий у фазу повної стиглості було встановлено, що на фоні живлення  $N_{30}P_{30}$  найвищі коефіцієнти загального кушіння були на варіантах за інокуляції насіння Мікрогуміном та обприскування посівів Байкалом (1,9). На варіантах Байкал (обприскування посівів у фазу кушіння) та Байкал (обробка насіння) + Біоритм (обприскування посівів у фазу кушіння) були найбільші коефіцієнти продуктивного кушіння (1,8 та 1,7 відповідно).

За використання фону живлення Біогумус (1000 кг/га) найвищий показник коефіцієнту загального кушіння був одержаний за інокуляції насіння препаратом Мікрогумін – 1,6, коефіцієнти продуктивного кушіння коливались в межах 1,2–1,3.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Черемісіна С.Г., Россоха В.В. Ефективність виробництва зернових культур в Україні: аналіз сучасного стану та перспективи підвищення. *Економіка АПК*. 2021. № 6. С. 54–67. DOI: 10.32317/2221-1055.202106054
2. Атамась Г. Аналітичне дослідження розвитку зерновиробництва в Одеській області України. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2020. № 95. С. 132–137. DOI: 10.37000/abbsl.2019.95.21
3. Вінюков О.О., Балян А.В., Бондарева О.Б., Чугрій Г.А. Актуальні технології підвищення продуктивності зернових культур у східній частині Північного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 7 (820). С. 5–14. DOI: 10.31073/agrovisnyk202107-01
4. Petrychenko V.F., Korniychuk O.V., Voronetska I.S. Biological farming in conditions of transformational changes in the agrarian production of Ukraine. *Agricultural Science and Practice*. 2018. 5(2). P. 3–12. DOI: 10.15407/agrisp5.02.003
5. Тимофеев М.М., Бондарева О.Б., Вінюков О.О. Біологізація рослинництва – основа формування сталих агробіоценотів. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. № 1. С. 79–85. URL: <https://journal-grain-crops.com/arhiv/view/5dbbdc1825e6a.pdf>
6. Aguilera E., Guzmán G., Alonso A. Greenhouse gas emissions from conventional and organic cropping systems in Spain. I. Herbaceous crops. *Agron. Sustain. Dev.* 2015. 35. P. 713–724.
7. Rutkoviene V., Česonienė L., Steponavičius D. Nitrogen losses from organic and mineral fertilizers in model soil system. *Cereal Res. Commun.* 2007. 35. P. 313–316.
8. Chaturvedi L., Bagri P.K., Singh T. Effect of natural farming on growth, yield and economics of barley (*Hordeum vulgare* L.). *The Pharma Innovation Journal*. 2023. 12(10). P. 1372–1374. URL: <http://www.thepharmajournal.com>
9. Сметанко О.В., Бурикїна С.І., Кривенко А.І. Вплив елементів біологізації вирощування пшениці озимої на різних фонах мінерального живлення в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 8 (785). С. 33–37. DOI: 10.31073/agrovisnyk201808-05
10. Василенко М.Г. Органо-мінеральні добрива і регулятори росту рослин в органічному землеробстві. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 2. С. 11–18. DOI: 10.31073/agrovisnyk201702-02
11. Виробництво та використання органічних добрив / І.А. Шувар та ін. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 596 с.
12. Сендецький В.М. Виробництво органічних добрив нового покоління «Біогумус» з органічних відходів агропромислового комплексу методом вермикультивування і його вплив на урожайність сільськогосподарських культур. *Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету «Агробіологія»*. 2010. № 4 (80). С. 72–78.
13. Sunag M.N., Singh P.R., Singh R., Singh K. Effect of integrated nutrient management on the

performance of barley (*Hordeum vulgare* L.). The Pharma Innovation Journal. 2021. 10(9). P. 1492–1496.

14. Harendra S., Bahir A. Effect of integrated use of vermicompost, Azotobacter and inorganic fertilizers on yield and nutrients uptake by wheat. Annals of Plant and Soil Research. 2013. 12(2). P. 89–91.

15. Raghvendra S., Durgesh K.M., Ravikesh K.P., Rahul R. An Investigation into the Impacts of Preparatory Tillage and Nutrient Management on Barley Yield and Economic Viability in the Context of Water Stress Conditions. Int. J. Environ. Clim. Change. 2024. Vol. 14. No. 2. P. 601–607. URL: <https://www.sdiarticle5.com/review-history/110920>

16. Біднина І.О., Влащук О.С., Козирев В.В., Томницький А.В. Ефективність спільного застосування добрив і мікробних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур на півдні України. Зрошуване землеробство. 2013. № 60. С. 54–56. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zz\\_2013\\_60\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zz_2013_60_22).

17. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: монографія. Київ: Аграрна наука, 2006. 312 с.

18. Agrotechnical methods of increasing drought resistance of spring barley / O. Vinyukov et al. Revista de la Universidad del Zulia. 2022. No 13 (37). P. 244–261. DOI: 10.46925/rdluz.37.16

19. Vaschenko V., Shevchenko O., Vinyukov A., Bondareva O. Correlation of effects of the general combination ability and the sign of the duration of the spring-hilling period in spring barley varieties. Agrolife scientific journal. 2021. No 10 (2). P. 203–208. DOI: 10.17930/AGL2021225

20. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур О.В., Максимов А.М. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення агротехнологій. Сільське господарство та лісівництво. 2015. № 2. С. 5–17. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/agf\\_2015\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/agf_2015_2_3)

21. Гирка А.Д., Вінюков О.О., Андрейченко О.Г., Кулик І.О. Вплив біопрепаратів та регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого голозерного та плівчастого в умовах північного Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2012. № 3. С. 65–68. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg\\_2012\\_3\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2012_3_19)

22. Урожайність і якість насіння сільськогосподарських культур за дії регуляторів росту рослин / М.Г. Василенко та ін. Агроекологічний журнал. 2018. № 1. С. 96–101. DOI: 10.33730/2077-4893.1.2018.161350

23. Власюк О.С. Вплив удобрення на ефективність обробки мікробними препаратами насіння та посівів ячменю ярого. Зернові культури. Т. 4. № 1. 2020. С. 80–86. DOI: 10.31867/2523-4544/0109

24. Fertilizer and cultivar affect the barley rhizobiome, while domestication age only affects growth at low nutrient levels / N.L. Kindtler et al. DOI: 10.1101/2023.11.24.568554

25. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

26. Методичні вказівки щодо проведення польових дослідів з вивчення технологій вирощування зернових культур. ІЗ УААН. Київ, 2003. 22 с.

## REFERENCES

1. Cheremisina, S.H., Rossokha, V.V. (2021). Efektyvnist vyrobnytstva zernovykh kultur v Ukraini: analiz suchasnoho stanu ta perspektyvy pidvyshchennia [Efficiency of grain production in Ukraine: analysis of the current state and prospects for improvement]. Ekonomika APK [Economy of agro-industrial complex]. no. 6, pp. 54–67. DOI: 10.32317/2221-1055.202106054

2. Atamas, H. (2020). An analytical study of the development of grain production in the Odessa region of Ukraine. Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral. no. 95, pp. 132–137. DOI: 10.37000/abbsl.2019.95.21

3. Vinyukov, O., Balian, A., Bondareva, O., Chuhrii, A. (2021). Aktual'ni tehnologii' pidvyshhennja produktyvnosti zernovykh kul'tur u shidnij chastyni Pivnichnogo Stepu Ukrainy [Current technologies of increasing the productivity of grain crops in the Eastern part of the Northern Steppe of Ukraine]. Visnyk ahrarynoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]. no. 7 (820), pp. 5–14. DOI: 10.31073/agrovisnyk202107-01

4. Petrychenko, V.F., Kornychuk, O.V., Voronetska, I.S. (2018). Biological farming in conditions of transformational changes in the agrarian production of Ukraine. Agricultural Science and Practice. no. 5(2), pp. 3–12. DOI: <https://doi.org/10.15407/agrisp5.02.003>

5. Timofeev, M.M., Bondareva, O.B., Vinyukov, O.O. (2017). Biologization of crop production - the basis of the formation of sustainable agrobioses. Cereal crops. no. 1(1), pp. 79–85. Available at: <https://journal-grain-crops.com/arhiv/view/5dbbdc1825e6a.pdf>

6. Aguilera, E., Guzmán, G., Alonso, A. (2015). Greenhouse gas emissions from conventional and organic cropping systems in Spain. I. Herbaceous crops. Agron. Sustain. Dev. no. 35, pp. 713–724.

7. Rutkoviene, V., Česonienė, L., Steponavičius, D. (2007). Nitrogen losses from organic and mineral fertilizers in model soil system. Cereal Res. Commun. no. 35, pp. 313–316.

8. Chaturvedi L., Bagri P.K., Singh T. (2023). Effect of natural farming on growth, yield and economics of barley (*Hordeum vulgare* L.). The Pharma Innovation Journal. no. 12(10), pp. 1372–1374. Available at: <http://www.thepharmajournal.com>

9. Smetanko, O.V., Burykina, S.I., Kryvenko, A.I. (2018). Vplyv elementiv biologizacii' vyroshhuvannja pshenyци ozymoi' na riznyh fonah mineral'nogo zhyvlennja v umovah Pivdenного Stepu Ukrainy [Influence of elements of biologization of cultivation of winter wheat on different backgrounds of mineral nutrition in conditions of South Steppe of Ukraine]. Visnyk ahrarynoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]. no. 8 (785), pp. 33–37. DOI: 10.31073/agrovisnyk201808-05

10. Vasylenko, M.G. (2017). Organo-mineral'ni dobryva i regulatory rostu roslyn v organichnomu zemlerobstvi [Organo-mineral fertilizers and growth regulators of plants in organic farming]. Visnyk ahrary-

noyi nauky [Bulletin of Agricultural Science]. no. 2, pp. 11–18. DOI: 10.31073/agrovisnyk201702-02

11. Shuvar, I.A., Sendetsky, V.M., Bunchak, O.M., Hnydyuk, V.S., Tymofiychuk, O.B. (2015). Vyrobnystvo ta vykorystannya orhanichnykh dobryv [Production and use of organic fertilizers]. Ivano-Frankivsk, Symphony Forte, 596 p.

12. Sendetsky, V.M. (2010). Vyrobnystvo orhanichnykh dobryv novoho pokolinnya «Biohumus» z orhanichnykh vidkhodiv ahropromysloвого kompleksu metodom vermykultyvuvannya i yoho vplyv na urozhaynist silskohospodarskykh kultur [Production of new generation organic fertilizer from organic wastes of agroindustrial complex by vermiculture and its influence on agriculture crops productivity]. Zbirnyk naukovykh prats Bilotserkivskoho natsionalnoho aharnoho universytetu “Ahrobiolohiya” [Bulletin of the Bila Tserkva State Agrarian University “Agrobiology”]. no. 4 (80), pp. 72–78.

13. Sunag, M.N., Singh, P.R., Singh, R., Singh, K. (2021). Effect of integrated nutrient management on the performance of barley (*Hordeum vulgare* L.). The Pharma Innovation Journal. no. 10(9), pp. 1492–1496.

14. Harendra, S., Bahir, A. (2013). Effect of integrated use of vermicompost, Azotobacter and inorganic fertilizers on yield and nutrients uptake by wheat. *Annals of Plant and Soil Research*. no 12(2), pp. 89–91.

15. Raghvendra, S., Durgesh, K.M., Ravikesh, K.P., Rahul, R. (2024). An Investigation into the Impacts of Preparatory Tillage and Nutrient Management on Barley Yield and Economic Viability in the Context of Water Stress Conditions. *Int. J. Environ. Clim. Change*. Vol. 14, no. 2, pp. 601–607. Available at: <https://www.sdiarticle5.com/review-history/110920>

16. Bidnyna, I.O., Vlashtuk, O.S., Kozyrev, V.V., Tomnytskiy, A.V. (2013). The effectiveness of the joint use of fertilizers and microbial preparations in the cultivation of crops in southern Ukraine. *Irrigated Farming*. no. 60, pp. 54–56. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zz\\_2013\\_60\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zz_2013_60_22).

17. Volkogon, V.V., Nadkernychna, O.V., Kovalevska, T.M. (2006). *Microbial preparations in agriculture. Theory and practice*. Kyiv, Agrarian science, 312 p.

18. Vinyukov, O., Gyrka, A., Korobova, O., Bondareva, O., Chuhrii, H. (2022). Agrotechnical methods of increasing drought resistance of spring barley. *Revista de la Universidad del Zulia*. no. 13 (37), pp. 244–261. DOI: 10.46925/rdluz.37.16

19. Vaschenko, V., Shevchenko, O., Vinyukov, A., Bondareva, O. (2021). Correlation of effects of the general combination ability and the sign of the duration of the spring-hilling period in spring barley varieties. *Agrilife scientific journal*. no. 10 (2), pp. 203–208. DOI: 10.17930/AGL2021225

20. Ostapchuk, M.O., Polishchuk, I.S., Mazur, O.V., Maksimov, A.M. (2015). Vykorystannja biopreparativ – perspektyvnyj naprjamok vdoskonalennja agrotehnologij [Using of biological products – perspective direction of improvement agrotechnologies]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnyctvo* [Agriculture and forestry]. no. 2, pp. 5–17. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/agf\\_2015\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/agf_2015_2_3)

21. Girka, A.D., Vinyukov, O.O., Andreychenko, O.G., Kulyk, I.O. (2012). Vplyv biopreparativ ta rehulyatoriv rostu na produktyvnist roslyn yachmenyu yarohto holozernoho ta plivchastoho v umovakh pivnichnoho Stepu [The influence of biological preparations and growth regulators on the productivity of spring bare and membrane barley plants in the conditions of the Northern Steppe]. *Byuleten Instytutu sil'skoho hospodarstva stepovoyi zony NAAN Ukrayiny* [Bulletin of the Institute of Agriculture of the Steppe Zone of the National Academy of Sciences of Ukraine]. no. 3, pp. 65–68. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg\\_2012\\_3\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2012_3_19)

22. Vasylenko, M.H., Stadnyk, A.P., Dushko, P.M., Draga, M.V., Zatsarina, Yu.A., Perets, S.V. (2018). Crop yield and seed quality of agricultural crops under using plants growth regulators [Urozhajnist' i jakist' nasinnja sil'skogospodars'kykh kul'tur za dii' reguljatoriv rostu roslyn]. *Agroekologichnyy zhurnal* [Agroecological journal]. no. 1, pp. 96–101. DOI: 10.33730/2077-4893.1.2018.161350

23. Vlasyuk, O.S. (2020). The effect of fertilization on the effectiveness of microbial treatment of seeds and crops of spring barley. *Grain Crops*. no. 4 (1), pp. 80–86. DOI: 10.31867/2523-4544/0109

24. Kindtler, N.L., Sheikh, S., Richardy, J., Krogh, E.E., Maccario, L., Vestergård, M., Fonseca, da Rute R., Ekelund, F., Laursen, Kristian H. Fertilizer and cultivar affect the barley rhizobiome, while domestication age only affects growth at low nutrient levels. DOI: 10.1101/2023.11.24.568554

25. Dospekhov, B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, Agropromizdat, 351 p.

26. *Metodychni vkazivky shchodo provedennia polovykh doslidiv z vyvchennia tekhnolohii vyroshchuvannia zernovykh kultur* [Methodical guidelines for conducting field experiments on the study of technologies for growing grain crops]. Kyiv, IZ UAAN, 2003, 22 p.

### The influence of biological preparations on the formation of quantitative indicators of spring barley variety «Bravyi» under different nutritional backgrounds

Vyskub R., Sknypa N.

Goal of research was to study of the effect of microbiological preparations on biometric indicators formation of spring barley plants (*Hordeum vulgare* L.) under mineral and organic fertilization systems (spring barley variety «Bravyi»). The research was carried out in the field crop rotation of the Donetsk State Agricultural Science Station of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine in 2021-2023 on two nutritional backgrounds: mineral ( $N_{30}P_{30}$ ) and organic (biohumus – 1000 kg/ha). As a result of quantitative analysis the highest tillering coefficient of spring barley at the end of the tillering phase on a mineral nutrition background was when using «Microhumin» and «Baikal» preparations for seed treatment (1.9); on

an organic nutrition background all options for using microbiological preparations for seed treatment contributed to the formation of the number of shoots at the level of 1.5-1.6 pcs. The largest number of nodal roots on a spring barley plant on a mineral background (2.3) made it possible to form variants where seeds and crops were treated with biological preparations. On an organic background, an average of 0.1 pcs there were fewer nodal roots than on the mineral background. During plants analysis in the phase of full maturity, it was established that with a mineral nutrition background the highest coefficients of general tillering were in the variants with inoculation of seeds with «Microhumin» and spraying of crops with «Baikal» (1,9). «Baikal» (spraying of crops in tilling phase) and «Baikal» (seed processing) + «Biorhythm» (spraying of crops in tilling phase) variants had the highest coef-

ficients of productive tillering (1.8 and 1.7 respectively). When using an organic nutritional background the best indicator of general tillering coefficient was obtained when inoculating seeds with the drug «Mikro-humin» (spraying of crops in tilling phase) –1.6, the coefficients of productive tillering ranged from 1.2 to 1.3. The use of Microbiological preparations application for seed treatment contributed to an increase in the tillering coefficient and secondary roots formation in spring barley plants regardless of the nutritional background. The number of total and productive stems was greater on the mineral nutrition background in all experimental variants.

**Key words:** spring barley, mineral and organic fertilizing system, microbiological preparations, tillering phase, phase of full ripeness, biometric indicators.



Copyright: Вискуб Р.С., Скнипа Н.Л. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Вискуб Р.С.

Скнипа Н.Л.

<https://orcid.org/0000-0001-7679-2188>

<https://orcid.org/0000-0001-5612-9135>