

UDC 633.16:631.82(477.7)

THE INCREASE OF GRAIN PRODUCTION IN UKRAINIAN STEPPE AREA BY MEANS OF BARLEY CULTIVATION AND ITS NUTRITION OPTIMISATION

V. Gamayunova¹, A. Panfilova¹, T. Baklanova², A. Kuvshinova¹, T. Kasatkina¹, V. Nagirniy²

Article info

Received

20.01.2020

Accepted

27.02.2020

Gamayunova, V., Panfilova, A., Baklanova, T., Kuvshinova, A., Kasatkina, T., Nagirniy, V. (2020). The increase of grain production in Ukrainian Steppe area by means of barley cultivation and its nutrition optimisation. Scientific Horizons, 02 (87), 15–23. doi: 10.33249/2663-2144-2020-87-02-15-23.

¹ Mykolaiv National Agrarian University
9, Georgiy Gongadze Str., Mykolaiv, 54020, Ukraine

² The State Higher Education Institution «Kherson State Agrarian University»
23, Stritenskaya Str., Kherson, 73000, Ukraine

E-mail:

gamajunova2301@gmail.com

The most optimal sowing period was determined in one of the experiments with winter barley for the conditions of the southern Steppe zone of Ukraine, such as the 2nd decade of October. At the same time, during sowing in the 1st decade of October, the average grain yield over the years of cultivation, for varieties and preparations from pre – sowing seed treatment increased by 13.7 %, for sowing in the 2nd decade it increased by 11.9 %, and in the 3rd decade of October it increased by 4.1 %, which was due to the duration of the autumn vegetation.

More significantly, the grain yield of four varieties of winter barley increased from extra-foliar fertilizing of plants with growth-regulating substances during the main periods of vegetation. So, if in the control when plants were processed with water, the grain yield on average for three years of cultivation, depending on the variety, was formed in the range from 3.92 to 4.49 t/ha, then when they were processed, depending on the biological product and the vegetation phase, it increased from 4.50 up to 5.63 t/ha. It was established that a substantial level of yield increased after fertilizing twice during spring tillering and early stooling primarily from the use of Isotope and Organic-balance compared to Melanoriz and Microfriend. The studied winter barley varieties, such as Snigova Koroleva, Devyatiy Val, Valkyrie and Oscar were determined to be more productive in terms of stability of crop formation during all years of cultivation. There was a similar reaction on nutrition optimization through the application of growth-regulating substances on plants of spring barley. Their use for double nutrition resulted in an increase in the grain yield in the range of 26.7 up to 27.1 % compared to the control and 10.1 up to 10.5 % with a background of a moderate dose of mineral fertilizer N₃₀P₃₀.

With an average supply of soil with nutrients and optimizing the nutrition of spring barley plants by using only modern growth-regulating preparations, depended on the number of nutritions the grain yield reached the maximum values for holding them three times during the growing season. At the same time, the quality of grain was also improved. Organic D-2M (1 l/ha), Escort-bio (500 g/ha) and Fresh florid (300 g/ha) were identified as more effective preparations for spring barley. Advantages of the selected for research varieties of spring barley were not determined. All of them were almost identical in all years of cultivation.

Key words: barley winter and spring, varieties, sowing terms, growth-regulating preparations, productivity of grain, processing of seeds, foliar nutrition.

ЗБІЛЬШЕННЯ ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА В ЗОНІ СТЕПУ УКРАЇНИ ЗА РАХУНОК ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЙОГО ЖИВЛЕННЯ

В. В. Гамаюнова¹, А. В. Панфілова¹, Т. В. Бакланова²,
А. О. Кувшинова¹, Т. О. Касаткіна¹, В. В. Нагірний²

¹Миколаївський національний аграрний університет
вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54020, Україна

²ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
вул. Стрітенська, 23, м. Херсон, 73000, Україна

В одному із дослідів з ячменем озимим визначено найбільш оптимальний строк сівби для умов зони Південного Степу України, а саме друга декада жовтня. Разом з тим, за проведення сівби у першу декаду жовтня врожайність зерна у середньому за роки вирощування, по сортах і препаратах від передпосівної обробки насіння зросла на 13,7 %, за сівби у другу декаду на 11,9 %, а у третю декаду жовтня – лише на 4,1 %, що пов'язано з тривалістю осінньої вегетації.

Більш істотно врожайність зерна чотирьох сортів ячменю озимого зростала від позакореневих підживлень рослин рістрегулюючими речовинами в основні періоди вегетації. Так, якщо в контролі за обробки рослин водою врожайність зерна у середньому за три роки вирощування залежно від сорту формувалася в межах від 3,92 до 4,49 т/га, то за їх обробки залежно від біопрепарату та фази вегетації вона зростала від 4,50 до 5,63 т/га. Встановлено, що істотніше рівень врожайності збільшується від проведення підживлень двічі у періоди весняного куцання та на початку виходу рослин у трубку й, перш за все, від застосування Азотофіту й Органік - балансу порівняно з Меланорізом і Мікрофрендом. Із досліджуваних сортів ячменю озимого більш продуктивними за стабільністю формування врожаю в усі роки вирощування визначені Снігова королева, Дев'ятий вал, Валькірія та Оскар. Аналогічною була реакція на оптимізацію живлення шляхом застосування рістрегулюючих речовин і у рослин ячменю ярого. Їх використання для дворазового підживлення призводило до приросту врожаю зерна у межах на 26,7–27,1 % порівняно з контролем і на 10,1–10,5 % з фоном помірної дози мінерального добрива N₃₀P₃₀.

За середньої забезпеченості ґрунту поживними речовинами та оптимізації живлення рослин ячменю ярого шляхом використання лише сучасних рістрегулюючих препаратів врожайність зерна залежала від кількості підживлень, досягнувши максимальних значень за проведення їх тричі за вегетацію. При цьому, також покращувалась якість зерна. Більш ефективними препаратами для ячменю ярого визначені Органік Д-2М (1 л/га), Ескаорт-біо (500 г/га) і Фреш флорід (300 г/га). Переваг із дібраних для досліджень сортів ячменю ярого не визначено. Всі вони виявилися практично рівнозначними у всі роки вирощування.

Ключові слова: сорти ячменю, строки сівби, рістрегулюючі препарати, урожайність зерна, обробка насіння та рослин.

Вступ

Основу сільськогосподарського виробництва України складають зернові культури, перше місце в їх структурі посідає пшениця озима, а друге займає ячмінь. Збільшення зерновиробництва в Україні завжди було і залишається першочерговим завданням землеробів.

Ячмінь, поряд із пшеницею, кукурудзою і рисом, є однією з важливих світових зернових сільськогосподарських культур продовольчого і фуражного значення, що користується значним попитом на аграрному ринку. В Україні вирощують ячмінь як озимий, так і ярий. Останнім часом спостерігається зменшення посівних площ під ячменем, передусім ярим, тоді

як під озимою формою впродовж останніх восьми років вони зросли майже втричі. Загальна ж посівна площа під ячменем істотно зменшилась із 3,9 млн га у 2000 р. до 2,5 млн га у 2018 р.

Для аграріїв України ячмінь був і залишається однією з провідних зернових культур. Ячмінь, зокрема, за вирощування в умовах Степу України, характеризується поживною цінністю та високим вмістом білка.

Виключно важливим питанням зерновиробництва є для зони Південного Степу України, яка відома як житниця хлібів та як сприятливий регіон для вирощування високоякісного зерна (Gamayunova et al., 2018; Panfilova & Gamayunova, 2018). Проте для

досягнення цього необхідно добирати кращі попередники, високоякісні сорти, відповідні системи удобрення, захисту рослин тощо, тобто використовувати елементи інтенсивних технологій вирощування. Відомо, що такі підходи до технології є досить витратними і їх можуть застосовувати далеко не всі аграрні підприємства.

У сучасний період господарювання доцільно використовувати ресурсозберігаючі елементи технології, які дозволяють істотно зменшити енерговитрати. Одним із таких заходів, що вже достатньо широко досліджено на багатьох сільськогосподарських культурах, може бути застосування біопрепаратів та регуляторів росту рослин (Ponomarenko, 2008; Kolesnikov & Ponomarenko, 2016; Kasatkina & Gamayunova, 2018; Orlovskiy et al., 2019).

Розглянемо їх ефективність на культурі ячменю – озимому і ярому. Ячмінь належить до найдавніших рослин земної кулі. Порівняно з пшеницею озимою, озима форма ячменю здатна формувати вищі рівні врожаїв, проте в окремі несприятливі роки перезимівлі він гірше реагує на перепади температур і може вимерзати (Riabchun et al., 2015; Yarchuk et al., 2015).

Сівбою озимих культур у різні строки моделюють певні абіотичні умови, тобто температуру повітря, суму позитивних температур, тривалість дня, кількість опадів тощо. Тому в основу розробки нормативних даних та технічних умов виробництва високоякісного насіння нових і перспективних сортів пшениці та ячменю озимих покладено визначення реакції сортів на різні абіотичні умови, які залежать від багатьох факторів, у т.ч. і строку сівби.

Оптимальні строки сівби озимих культур залишаються достатньо дискусійною темою. Для того щоб визначити найбільш сприятливі строки сівби як головного елемента технології вирощування, що визначає ступінь розвитку рослин, їх зимостійкість і продуктивність та для отримання високих і сталих урожаїв озимих зернових культур, варто враховувати стан родючості ґрунту, наявність у ньому вологи, попередник і погодно-кліматичні умови конкретного року, сортові особливості (Alabushev et al., 2007; Fedorchuk & Nahirnyi, 2018).

Останнім часом площі під ячменем ярим істотно зменшилися, так як рівень урожайності його залишається низьким, а головне нестабільним з коливаннями по роках до 40 % і

більше, що залежить від елементів технології і кліматичних умов, хоча потенційні можливості сучасних сортів цієї культури здатні досягати біля 9,0–10,0 т/га зерна. Все ж задля задоволення потреб народного господарства у високоякісному продовольчому, фуражному чи пивоварному зерні цю культуру слід вирощувати, добираючи відповідні сорти та елементи агротехнології вирощування (Kaminska et al., 2012; Kalenska & Tokar, 2015). До того ж, ячмінь ярий у низці випадків використовують як страхову культуру для пересіву загиблої озимини.

Саме з причини вимерзання рослин ячменю озимого впродовж зими, частину площ за потреби у зерні цієї культури займають ярою формою ячменю, хоч він, як правило є, менш урожайним.

Дослідникам і виробникам ячменю (озимого і ярого) добре відомо, що ця культура чи не найбільше, порівняно з іншими зерновими, реагує на покращення режиму живлення підвищенням урожаю (Yarchuk et al., 2013; Begum et al., 2015). Встановлено це зокрема і нашими дослідженнями, якими підтверджений вплив оптимізації живлення ячменю на ростові процеси рослин, рівень урожайності та основні показники якості зерна (Panfilova & Gamayunova, 2018; Domaratskiy et al., 2019; Gamayunova et al., 2019).

Матеріали та методи дослідження

Мета досліджень полягала у розробці агротехнічних заходів, що сприяють підвищенню врожаю зерна ячменю озимого і ярого в умовах Південного Степу України на засадах ресурсозбереження (без істотних енергетичних витрат на вирощування).

Експериментальні дослідження з ячменем озимим і ярим проводили на чорноземі південному в умовах зони Степу України у низці дослідів упродовж 2013–2019 рр. Зокрема з ячменем озимим у 2015–2018 рр. у трифакторному досліді в ФГ «Фентезі» Велико-олександрівського району Херсонської області з наступними варіантами: фактор А – сорт: 1. Достойний; 2. Снігова королева; 3. Дев'ятий вал; фактор В – обробка насіння перед сівбою мікродобривами: 1. Контроль (обробка водою); 2. Міфосат 1; 3. Хелат Комбі; 4. Міфосат 1 + Хелат Комбі (норма використання препаратів окремо з розрахунку 1 л/т насіння, за сумісного застосування – по 0,5 л/т насіння). Фактор С – строки сівби: 1. Перша декада жовтня; 2. Друга декада жовтня; 3. Третя декада жовтня.

Двофакторний дослід з ячменем озимим у 2016–2019 рр. у навчально-науково-практичному центрі Миколаївського НАУ з таким добором варіантів: фактор А – сорти: 1. Достойний; 2. Валькірія; 3. Оскар; 4. Ясон. Фактор В – живлення: 1. контроль (обробка рослин водою); 2. Азотофіт; 3. Мікофренд; 4. Меланоріз; 5. Органік баланс (дослідження з останнім проведено впродовж 2018–2019 рр.). Зазначені препарати використовували для обробки рослин шляхом проведення позакоренових підживлень 1 раз у фазу весняного кушення та двічі, окрім кушення, ще й у період початку виходу рослин у трубку. Норма використання препаратів 200 г/га за норми робочого розчину 200 л/га. Сівбу в даному досліді проводили згідно із зональними рекомендаціями у першу декаду жовтня. Норма висіву насіння ячменю озимого складала біля 200 кг/га, 4,5–5,0 млн шт/га.

Досліди з ячменем ярим проводили в ННПЦ МНАУ впродовж 2013–2017 рр. у двофакторному досліді: фактор А – сорти: 1. Адапт; 2. Сталкер; 3. Еней; Фактор В – живлення: 1. Контроль (без добрив); 2. N₃₀P₃₀ під передпосівну культивуацію - фон; 3. Фон + Мочевин К1, 1 л/га; 4. Фон + Мочевин К2, 1 л/га; 5. Фон + Ескорт-біо, 0,5 л/га; 6. Фон + Мочевин К1, 0,5 л + Мочевин К2, 0,5 л/га; 7. Фон + Органік Д2, 1 л/га. Норма

робочого розчину – 200 л/га. Позакоренові підживлення проводили у фазі початку виходу рослин у трубку та колосіння.

У 2016–2018 рр. проводили двофакторний дослід: фактор А – сорти: 1. Сталкер; 2. Вакула; фактор В – живлення, що включає 16 варіантів (повна схема дослідів представлена у табл. 3). Повторність дослідів три-, чотириразова; площа посівної ділянки – 72–150 м²; облікової – 30–50 м².

Спостереження за станом рослин, відбір зразків та облік урожаю в усіх дослідів з ячменем озимим і ярим проводили згідно із зональними методичними рекомендаціями та ДСТУ.

Результати досліджень та обговорення

Усі роки досліджень бути типовими для південного Степу України, проте вони різнилися за кліматичними умовами, в першу чергу, за кількістю опадів упродовж вегетації ячменю озимого і ярого, що істотно впливало і позначалося на рівнях урожаю зерна та його якості.

Так, за визначення оптимального строку сівби сортів ячменю озимого та ефективності передпосівної обробки насіння мікродобривами, встановлено, що кожен із трьох факторів певним чином позначився на врожайності зерна (табл. 1).

Таблиця 1. Урожайність зерна ячменю озимого залежно від сортових особливостей, мікродобрив та строків сівби (середнє за 2016–2018 рр.), т/га

Сорт (Фактор А)	Обробка насіння (Фактор В)	Строк сівби (Фактор С)		
		1 декада жовтня	2 декада жовтня	3 декада жовтня
Достойний	Контроль (обробка водою)	5,36	5,29	4,87
	Міфосат 1	5,86	5,97	5,25
	Хелат комбі	5,89	6,24	5,37
	Міфосат 1 + Хелат комбі	6,28	6,44	5,57
Дев'ятий вал	Контроль (обробка водою)	5,68	6,03	5,19
	Міфосат 1	6,14	6,30	5,60
	Хелат комбі	6,40	6,59	5,96
	Міфосат 1 + Хелат комбі	6,63	6,84	6,25
Снігова королева	Контроль (обробка водою)	5,62	5,98	5,09
	Міфосат 1	6,00	6,24	5,47
	Хелат комбі	6,25	6,50	5,74
	Міфосат 1 + Хелат комбі	6,59	6,70	6,12
НІР ₀₅ (т/га) у 2016–2018 рр. по факторах: А – 0,18–0,19; В – 0,19–0,21; С – 0,18–0,19; АВС – 0,21–0,23				

Незалежно від біологічних особливостей взятого на дослідження сорту ячменю озимого та обробки насіння, нижчою врожайність зерна формувалася за сівби в останній строк – у третю декаду жовтня, а найвищою – за сівби у другу

декаду жовтня. Із включених до схеми дослідження сортів більш продуктивним визначено Дев'ятий Вал, а нижчу врожайність формував сорт ячменю озимого Достойний, що ілюструє рис. 1.

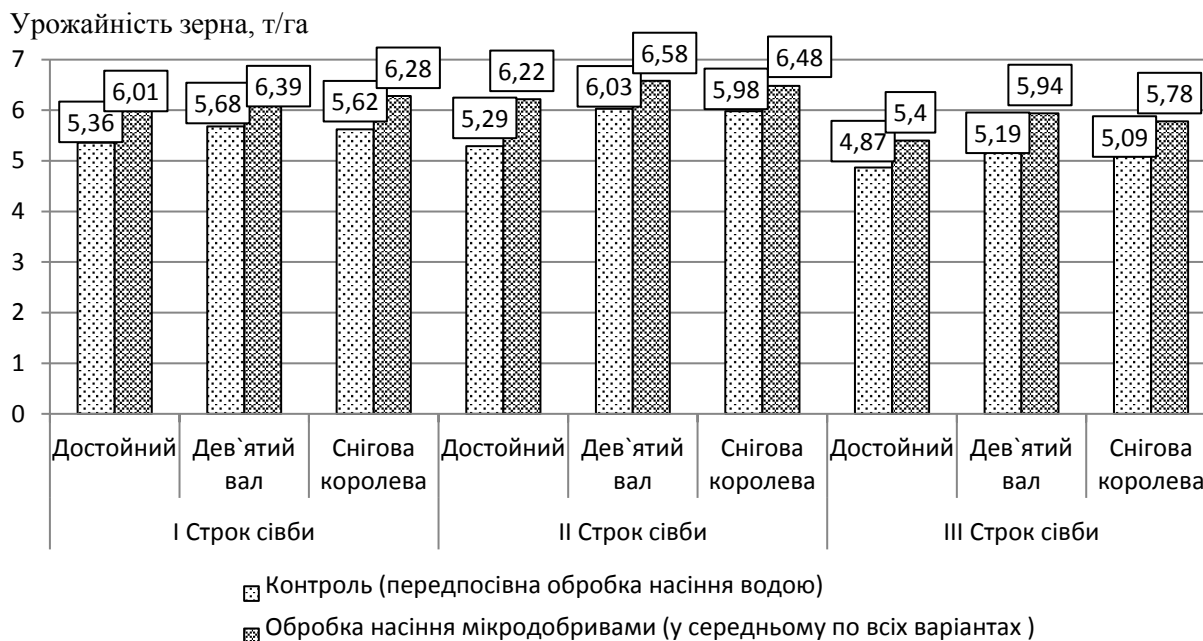


Рис. 1. Вплив строку сівби та передпосівної обробки насіння на врожайність зерна досліджуваних сортів ячменю озимого (середнє за 2016–2018 рр.), т/га

Зазначимо, що, як щорічно, так і у середньому за три роки, врожайність зерна істотно зростала від проведення передпосівної обробки насіння ячменю озимого Міфосатом 1, Хелатом Комбі, використаних як окремо, так і ще більше за сумісного їх поєднання. Це представлено на рис. 1.

Прирости врожаю зерна ячменю озимого у середньому за три роки по досліджуваних сортах і препаратах обробки насіння порівняно з контролем (за обробки насіння водою) істотно залежали від строку сівби та склали: за сівби у першу декаду жовтня 13,7 %, другу декаду – 11,9 %, а у третю декаду жовтня – лише 4,1 %. Найнижчий результат приросту врожаю зерна ячменю озимого за останнього строку сівби пов'язаний з коротшою тривалістю вегетації впродовж осені до її припинення та входу рослин у зиму.

Нашими дослідженнями визначена достатньо висока ефективність застосування ріст-регулюючих препаратів на чотирьох сортах ячменю озимого за проведення ними позакорневих підживлень рослин в основні періоди вегетації як одноразово у фазу весняного

кущення, так і двічі, окрім кущення ще й на початку виходу рослин у трубку (рис. 2).

Дані рис. 2 ілюструють переваги обробки ячменю озимого в обидві фази вегетації, порівняно з одноразовою, загалом врожайність зерна під дією застосування досліджуваних біопрепаратів зростала дещо в меншій мірі. Приріст урожаю зерна у варіантах із застосуванням Азотофіту і Органік–балансу був більшим порівняно з використанням Мікофренду і Меланорізу.

З аналогічною залежністю за оптимізації живлення з використанням біопрепаратів зростала врожайність зерна ячменю ярого (табл. 2).

Як свідчать наведені дані, рівень урожайності зерна всіх досліджуваних сортів різною мірою зростав під впливом оптимізації живлення. У середньому за п'ять років урожайність зерна в контролі залежно від біологічних особливостей сорту коливалась у межах від 2,56 до 2,80 т/га. За внесення до сівби помірної рекомендованої для зони дози мінерального добрива $N_{30}P_{30}$ фоном вона зростала до 2,91–3,24 т/га, або в середньому по сортах складала 3,06 т/га, що перевищило контроль (2,66 т/га) на 15,0 %.

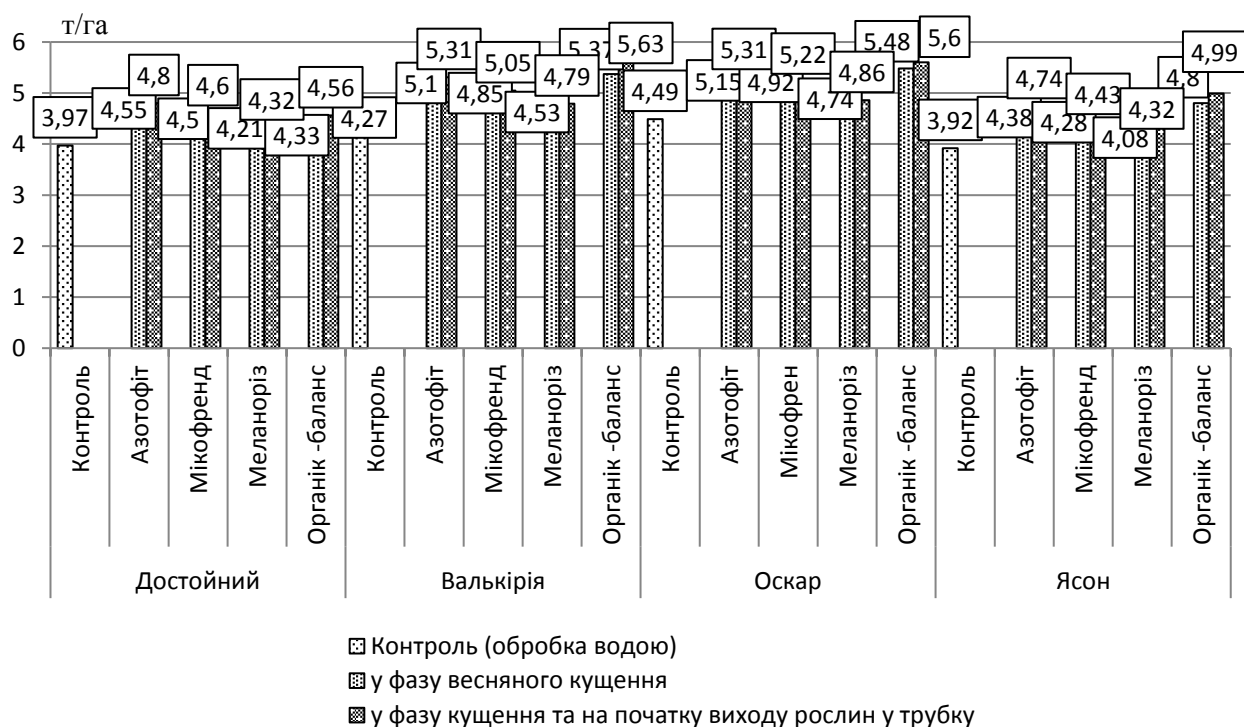


Рис. 2. Урожайність зерна сортів ячменю озимого під впливом оптимізації живлення (середнє за 2017–2019 рр.*), т/га

Примітка: * – по препарату Органік-баланс дані за 2018–2019 рр.

Таблиця 2. Урожайність зерна сортів ячменю ярого під впливом оптимізації живлення (середнє за 2013–2017 рр.), т/га

Варіант живлення (Фактор В)	Сорти (Фактор А)		
	Адапт	Сталкер	Еней
Контроль	2,56	2,63	2,80
N ₃₀ P ₃₀ – фон	2,91	3,02	3,24
Фон + Мочевин К1	3,05	3,19	3,38
Фон + Мочевин К2	3,11	3,23	3,44
Фон + Ескорт-біо	3,25	3,37	3,61
Фон + Мочевин К1+ Мочевин К2	3,17	3,29	3,52
Фон + Органік Д2	3,22	3,33	3,56

Проведення двох позакореневих підживлень у фазі початку виходу рослин у трубку та колосіння по фоні N₃₀P₃₀ у середньому по всіх препаратах сприяло підвищенню її до 3,27 т/га зерна, що вище від рівня врожайності зерна у контролі на 0,61 т/га, або на 22,9 %. Разом з тим, прирости врожаю різнились у розрізі взятих на дослідження препаратів. Так, незалежно від сорту, менше впливала на врожайність зерна обробка посіву рослин ячменю ярого Мочевин К1, вона найбільше зростала від застосування біопрепаратів Ескорт-біо та Органік Д2. У середньому по всіх сортах за всі роки

вироснування в цих варіантах урожайність зерна склала, відповідно, 3,38 та 3,37 т/га, що перевищило контроль на 27,1 і 26,7 %, а фон (N₃₀P₃₀) на 10,5 та 10,1 %, відповідно.

Із досліджуваних сортів ячменю ярого дещо вищою продуктивністю вирізнявся сорт Еней, потім Сталкер, а Адапт формував нижчу врожайність. Проте слід зазначити незначну різницю у здатності забезпечувати рівні зернової продуктивності у розрізі сортів.

З такою ж залежністю під впливом біопрепаратів змінювалась урожайність двох сортів ячменю ярого в іншому досліді (табл. 3).

Таблиця 3. Урожайність зерна ячменю ярого та окремі показники його якості залежно від сорту і оптимізації живлення, середнє за 2016–2018 рр.

№ з/п	Варіант живлення (фактор В)	Сталкер (Фактор А)			Вакула (Фактор В)		
		урожайність, т/га	маса 1000 зерен, г	вміст білка, %	урожайність, т/га	маса 1000 зерен, г	вміст білка, %
1	Контроль (обр. водою)	2,47	48,4	10,8	2,50	42,8	10,7
2	Фреш	1*	2,80	50,4	2,89	44,5	
3	флорід, 200 г/га	2**	3,06	51,7	3,19	45,1	
4		3***	3,25	52,4	11,0	3,41	46,5
5	Фреш	1*	3,07	49,9	3,08	44,9	
6	флорід, 300 г/га	2**	3,40	51,8	3,38	45,9	
7		3***	3,60	53,1	11,3	3,71	46,6
8	Фреш	1*	2,79	50,4	2,94	44,0	
9	енергія, 200 г/га	2**	3,03	51,4	3,15	45,5	
10		3***	3,21	53,0	11,0	3,37	45,8
11	Органік	1*	2,89	49,6	2,70	44,5	
12	Д-2М, 1 л/га	2**	3,20	51,0	3,13	45,0	
13		3***	3,59	51,6	11,5	3,47	45,8
14	Ескорт-біо,	1*	2,85	50,7	2,78	44,1	
15	500 г/га	2**	3,13	51,3	3,19	45,1	
16		3***	3,42	52,2	11,6	3,54	46,3

*Примітка: 1 – обробка посівів у фазі весняного кушіння; 2 – обробка посівів на початку виходу в трубку; 3 – обробка посівів у фазі колосіння.

Дані таблиці 3 пересвідчують, що зернова продуктивність обох сортів ячменю ярого зростала під впливом обробки рослин біопрепаратами в основні періоди вегетації. До того ж, за збільшення кількості проведених позакореневих підживлень урожайність зерна та її прирости до контролю, в якому рослини обробляли водою, зростали. Найвищими рівні врожаю зерна ячменю ярого незалежно від сорту і препарату формувалися за триразової обробки посіву рослин у всі основні фази розвитку. Максимальну врожайність зерна сорту Сталкер на рівні – 3,59 т/га забезпечила обробка посіву рослин препаратом Органік Д-2М, а сорту Вакула – 3,54 т/га – Ескортом-біо. Слід зазначити, що продуктивність у розрізі сортів у середньому за три роки істотно не різнилася.

Дослідженнями встановлено і позитивний вплив застосування сучасних біопрепаратів і ристрегулюючих речовин на показники якості зерна, що наведено на прикладі сортів ячменю ярого. Зокрема у зерні зростає вміст білка та збільшується маса 1000 зерен (табл. 3).

Так, якщо в зерні сорту Сталкер, вирощеному в контролі, білка вмістилося 10,8 %, сорту Вакула 10,7 %, то в найбільш оптимальних варіантах живлення його кількість збільшилася до 11,5–11,6 %, що виключно важливо для зерна харчового і кормового використання. До того ж, під впливом оптимізації живлення значно збільшувався умовний збір (вихід) білка з одиниці площі. Використання ристрегулюючих препаратів для живлення ячменю ярого істотно позначилося на такому показникові, як маса 1000 зерен. Він зростав порівняно з контролем у обох сортів, проте, якщо вміст білка в їх зерні суттєво не різнився, то більшою масою 1000 зерен вирізнявся сорт дворядного ячменю Сталкер, а у шестирядного сорту Вакула цей показник був меншим, що є біологічною ознакою досліджуваних сортів.

Висновки

1. Дослідженнями проведеними на чорноземі південному з низкою районуваних сортів ячменю озимого і ярого в умовах Півдня Степу України

встановлено, що використання сучасних біопрепаратів і рiстрегулюючих речовин для обробки насiння перед сiвбою та посiву рослин в основнi перiоди вегетацiї є ефективним та доцiльним.

2. За передпосiвної обробки насiння мiкродобривами урожайнiсть зерна ячменю ярого збiльшується на 12,0–20,0 %, порiвняно з контролем, залежно вiд строку сiвби та сорту за рахунок посилення ростових процесiв рослин та пiдвищення їх стiйкостi до несприятливих клiматичних умов упродовж вегетацiї.

3. Найбiльш оптимальним строком сiвби ячменю озимого є друга декада жовтня, що забезпечує отримання врожайностi зерна на рiвнi 5,97–6,84 т/га залежно вiд сорту.

4. Позакореневе пiдживлення добривом Органiк-баланс у фазу весняного кушення та на початку виходу у трубку забезпечує пiдвищення урожайностi зерна ячменю ярого на 0,59–1,36 т/га порiвняно з контролем залежно вiд дослiджуваного сорту.

5. Застосування позакореневого внесення рiстрегулюючих препаратiв та бiологiчних добрив у фазi кушення, на початку виходу у трубку та колосiння ячменю ярого сортiв Сталкер та Вакула, забезпечує отримання врожайностi зерна на рiвнi 3,21–3,71 т/га, що на 0,78–1,21 т/га бiльше порiвняно з контролем залежно вiд сорту.

6. За здатнiстю формування високої врожайностi зерна бiльш пластичними визначено сорти Дев'ятий вал, Снiгова королева, Валькiрiя та Оскар.

References

Alabushev, A. V., Yankovskiy, N. H. & Filippov, E. G. (2007). Obosnovaniye optimalnykh srokov i norm vyseva ozimogo yachmenya [Justification of the optimal timing and norms of sowing winter barley]. *Zemledeliye*, 3, 28–29 [in Russian].

Begum K., Khanom, S., Sikder, A. H. F. & Hossain, F. (2015) Nutrient uptake by plants from different land types of Madhupur soil. *Bangladesh Journal of Scientific Research*, 28 (2), 113–121. doi: <https://doi.org/10.3329/bjsr.v28i2.26782>.

Bomba, M., Dudar, I., Lytvyn, O., Tuchapskiy, O. & Potopliak, O. (2019). Struktura vrozhaiu sortiv yachmeniu yaroho zalezno vid normy mineralnogo udobrennia [Structure of spring barley varieties depending on the rate of mineral fertilizers]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnogo ahrarnoho universytetu*.

Ahronomiia, 23, 93–96. doi: <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.093> [in Ukrainian].

Domaratskiy, Ue., Berdnikova, O., Bazaliy, V., Shcherbakov, V., Gamaynova, V., Larchenko, O., Domaratskiy A. & Boychuk, I. (2019). Dependence of winter wheat yielding capacity an mineral nutrition in irrigation Conditions of Southern Steppe of Ukraine. *Indian journal of Ecology*, 46 (3), 594–598.

Fedorchuk, M. I. & Nahirnyi, V. V. (2018). Zymostiikist sortiv ozymoho yachmeniu za labilnykh parametriv klimatu na Pivdni Ukrainy [Winter hardness of winter barley varieties under labile climate in southern Ukraine]. *Tavriiskiy naukoviy visnyk*, 104, 108–114 [in Ukrainian].

Gamayunova, V. V., Fedorchuk, M. I., Kuvshinova, A. O. & Nagirniy, V. V. (2019). The grain yield of winter barley varieties in the Southern Ukraine depending on factors and conditions of vegetation years. *Natural and Technical Sciences*, 7 (215), 7–10.

Gamayunova, V., Panfilova, A., Glushko, T., Smirnova, I. & Kuvshinova, A. (2018). Znacheniyе optimizatsii pitaniya v stabilnosti formirovaniya urozhaynosti zernovykh kultur v zone yuga Ukrainy [The importance of nutrition optimization in the stability of the formation of crop yields in the south of Ukraine]. *Stiinta Agricola. Agrarnaia nauka*, 2, 24–29 [in Russian].

Kalenska, S. M. & Tokar, B. Yu. (2015). Urozhainist yachmeniu yaroho zalezno vid rivnia mineralnogo zhyvlennia [Yield of spring barley depending on the level of mineral nutrition]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv*, 23, 30–33 [in Ukrainian].

Kasatkina, T. O. & Hamaiunova, V. V. (2018). Perspektyvy ta osoblyvosti vyroshchuvannia yachmeniu yaroho na Pivdni Ukrainy [Prospects and features of spring barley cultivation in the south of Ukraine]. *Scientific Horizons*, 7–8 (70), 131–138. doi: [10.33249/2663-2144-2018-70-7-8-131-138](https://doi.org/10.33249/2663-2144-2018-70-7-8-131-138) [in Ukrainian]

Orlovskiy, M. Y., Tymoshchuk, T. M., Konopchuk, O. V., Voitsekhivskiy, V. I. & Didur, I. M. (2019). Vplyv elementiv tekhnologii vyroshchuvannia na produktyvnist pshenytsi ozymoi v umovakh Zakhidnogo Polissia Ukrainy [The effect of growth technology features on the productivity of winter wheat in the context of Ukrainian Western Polissia]. *Scientific Horizons*, 11 (84), 77–85. doi: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-84-11-77-85> [in Ukrainian].

Panfilova, A. V. & Hamaiunova, V. V. (2018).

Produktyvnist sortiv yachmeniu yaroho zalezho vid optymizatsii zhyvlennia v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Productivity of spring barley varieties depending on nutrition optimization in the Southern Steppe of Ukraine]. *Plant Varieties Studying and Protection*, 14 (3), 310–315 [in Ukrainian]. doi: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.3.2018.145304>.

Panfilova, A.V. & Hamaiunova, V. V. (2018). Vplyv optymizatsii zhyvlennia na vysotu roslyn ta vrozhaist zerna sortiv yachmeniu yaroho v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Influence of nutrition optimization on plant height and grain yield of spring barley varieties in the southern steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria*, 4 (100), 42–47. doi: 10.31521/2313-092X/2018-4(100)-6 [in Ukrainian].

Ponomarenko, S. P. (2008). Biostimulyatory v selskom khozyaystve – ukrainskiy proryv [Biostimulants in agriculture – Ukrainian breakthrough]. *Biologicheskiye preparaty v rastenyevodstve*, Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii (pp. 45–48). Radostim [in Russian].

Riabchun N.I., Tymchuk V.M., Sadovoi O.O. (2015). Formuvannia struktury ploshch ozymykh zernovykh kultur z urakhuvanniam yikh adaptyvnosti do umov seredovyshcha [Formation of the structure of areas of winter cereals taking into account their adaptability to environmental conditions]. *Visnyk Tsentru naukovooho zabezpechennia APV Kharkivskoi*

oblasti, 19, 86–95 [in Ukrainian].

Veha, N. (2019). Zakonomirnosti zminy vysoty roslyn ta formuvannia urozhaist yachmeniu yaroho pid vplyvom mineralnykh dobryv i pozakorenyvykh pidzhyvlen u Zakhidnomu Lisostepu [Patterns of plant height change and formation of spring barley yield under the influence of mineral fertilizers and foliar fertilizers in the Western Forest-Steppe]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ahronomiya*, 23, 249–252. doi: <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.249> [in Ukrainian].

Yarchuk I.I., Bozhko V.Yu., Kelypenko M.M. (2013). Ahroekolohichni aspekty formuvannia produktyvnosti posiviv yachmeniu ozymoho zalezho vid mineralnykh dobryv [Agroecological aspects of formation of productivity of crops of winter barley depending on mineral fertilizers]. *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnogo ahrarno-tekhnologichnoho universytetu*, Special issue, 295–298 [in Ukrainian].

Yarchuk, I. I., Bozhko, V. Yu. & Moroz, O. O. (2015). Zymostiikist ta produktyvnist sortiv yachmeniu ozymoho zelezhno vid strokiv sivby ta norm vysivu [Winter hardiness and productivity of winter barley varieties, depending on sowing and sowing rates]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 3, 54–57 [in Ukrainian].