

ВПЛИВ СИСТЕМИ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ВІВСА І ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

А. Д. Гирка, Т. В. Гирка, кандидати сільськогосподарських наук;

І. О. Кулик, О. Г. Андрейченко

Інститут сільського господарства степової зони НААН України

Наведено результати досліджень з вивчення закономірностей формування зернової продуктивності у рослин ярих колосових культур – вівса і ячменю. Встановлено вплив способів, строків і доз внесення мінеральних добрив на реалізацію генетичного потенціалу цих культур.

Ключові слова: овес, ячмінь ярий, мінеральні добрива, мікродобриво, зерно, продуктивність.

Овес і ячмінь – найбільш поширені у світовому землеробстві ярі хлібні злаки, оскільки зерно цих культур відзначається високими кормовими та харчовими якостями. За рахунок створення кращих умов для вирощування, зокрема сприятливого поживного режиму ґрунту, можливо забезпечити високу продуктивність рослин та стабільну по роках урожайність зерна. Для одержання високих урожаїв ярих колосових культур, навіть на родючих чорноземах, необхідною умовою є дотримання оптимального режиму мінерального живлення. До того ж, ефективне використання рослинами добрив значною мірою залежить від способів і строків внесення поживних речовин [1].

Система удобрення вівса і ячменю залежить в першу чергу від попередника, оскільки ці зернові добре засвоюють елементи живлення з ґрунту і ефективно реагують на післядію органічних і мінеральних добрив, внесених під попередню культуру [2].

Експериментальними дослідженнями встановлено, що найбільш інтенсивне надходження основних елементів живлення у рослин вівса та ячменю ярого триває протягом досить короткого проміжку часу – від фази кущення до колосіння (близько 26–28 діб). За цей період рослини встигають спожити 42–46% азоту, 61–64% фосфору і 64–74% калію [3].

Сучасні інтенсивні технології вирощування зернових колосових культур розраховані на формування урожайності не нижче 5 т/га, тому й передбачають бездефіцитне мінеральне живлення шляхом збалансованого застосування як макро-, так і мікроелементів, оскільки відомо, що недостатня кількість будь-якого елемента мінерального живлення обмежує ефективність засвоєння азоту, фосфору чи калію.

Ярі зернові культури в цілому та безпосередньо позитивно реагують на агрохімічний фон і умови вирощування, тому реалізація продуктивних можливостей рослин вівса та ячменю в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні значною мірою залежить від оптимізації цих факторів. Критичним періодом за рівнем забезпечення життєво важливими факторами в процесі росту і розвитку ярих зернових колосових культур є четвертий етап органогенезу (кінець кущення – початок виходу в трубку). Створення в цей час необхідного рівня живлення та зволоження забезпечує найбільш сприятливі умови для одержання в кінцевому результаті найвищої врожайності зерна [4].

Результати багаторічних досліджень свідчать про позитивну реакцію вівса та ячменю на азотні добрива. В зв'язку з тим, що ці культури мають досить тривалий період живлення азотом, важливим заходом є підживлення їх саме цим елементом у фазі кущення [5, 6].

Отже, при вирощуванні сільськогосподарських культур, в тому числі й сучасних сортів вівса і ячменю ярого, вкрай важливо збалансувати дози та строки внесення мікро- і макродобрив для підвищення урожайності та якості зерна, що є досить актуальним і потребує всебічного вивчення. Для вирішення цього важливого наукового завдання в лабораторії технології вирощування ярих зернових та зернобобових культур на базі Єрастівської дослідної станції Інституту сільського господарства було закладено польовий дослід з вивчення впливу різних доз і строків внесення мінеральних добрив та мікроелементів на продуктивність рослин вівса і ячменю. Дослідження проводили за загальновідомими методиками [7, 8].

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (0–30 см) 4,0–4,5%, загального азоту 0,23–0,26% фосфору 0,11–0,16%, калію 2,0–2,5%, рН водної витяжки 6,5–7,0. Технологія вирощування, крім питань, які поставлені на вивчення, загальноприйнята для зони. Розміщення варіантів у польовому досліді систематичне, повторність триразова. Облікова площа ділянок 50 м². Попередник – озима пшениця.

Метою роботи було виявлення ефективних шляхів підвищення продуктивності ярих зернових культур – вівса та ячменю у північному Степу України за рахунок комплексного застосування мінеральних добрив і мікроелементів. Об'єкт дослідження – процес формування урожайності та якості зерна вівса та ячменю під впливом мінерального живлення. Предмет дослідження – сорт вівса Скаун, ячменю ярого – Галактик. Мінеральні добрива – нітроамофоска, аміачна селітра; мікродобриво – реаком зерно.

Метеорологічні умови в роки досліджень (2011–2012 рр.) характеризувалися контрастністю, що дало змогу всебічно оцінити їх вплив на реалізацію потенціалу зернової продуктивності рослин вівса та ячменю. Так, у 2011 р. за вегетаційний період випало 245 мм опадів, що на 25 мм більше за середню багаторічну норму, температура повітря у середньому становила 17,7°C. Гостропосушливим був 2012 р., він характеризувався вищою температурою повітря (24,1°C, що на 9,1°C більше за норму) та дефіцитом атмосферних опадів (за вегетацію випало 172 мм, що на 50 мм менше за норму). Отже, більш сприятливі умови вегетаційного періоду для росту і розвитку вівса та ячменю склалися у 2011 р., що й позначилося певним чином на рівні їх врожайності.

Важливим морфобіологічним показником, який характеризує реакцію рослин на зміну умов вирощування, а саме на режим мінерального живлення, є висота рослин. Так, результати експериментальних досліджень показали, що найбільшу висоту рослини мали при підживленні їх азотом у фазі кущення (табл. 1).

1. Вплив способів, строків та доз внесення мінеральних добрив на формування елементів продуктивності у рослин вівса і ячменю ярого (середнє за 2011–2012 рр.)

Фон мінеральних добрив	Азотні підживлення	Висота рослин, см	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Довжина волоті (колоса), см	Маса зерна з 1 волоті (колоса), г
Овес					
Без добрив (контроль)	0	71,40	328	13,25	1,03
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀		74,80	336	13,57	1,06
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀		78,11	346	13,90	1,12
Без добрив	N ₃₀	76,93	338	13,82	1,06
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀		77,76	357	14,05	1,10
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀		79,29	366	14,19	1,15
Ячмінь					
Без добрив (контроль)	0	52,90	472	6,57	0,59
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀		54,19	499	6,68	0,60
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀		54,23	553	6,74	0,66
Без добрив	N ₃₀	54,74	498	6,79	0,67
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀		55,93	550	6,91	0,71
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀		56,18	572	7,13	0,72

Підживлені азотом рослини вівса були вищими на 5–8% залежно від варіанту удобрення, а ячменю – на 3–4% порівняно з рослинами без цього заходу. Дослідженнями встановлено, що зі збільшенням дози внесених добрив зростала і висота рослин. Так, у варіанті, де вносили $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$, в середньому за 2011–2012 рр., рослини були найвищими: вівса – 79,29 см, ячменю – 56,18 см, що відповідно на 11 та 7% більше за контрольний варіант.

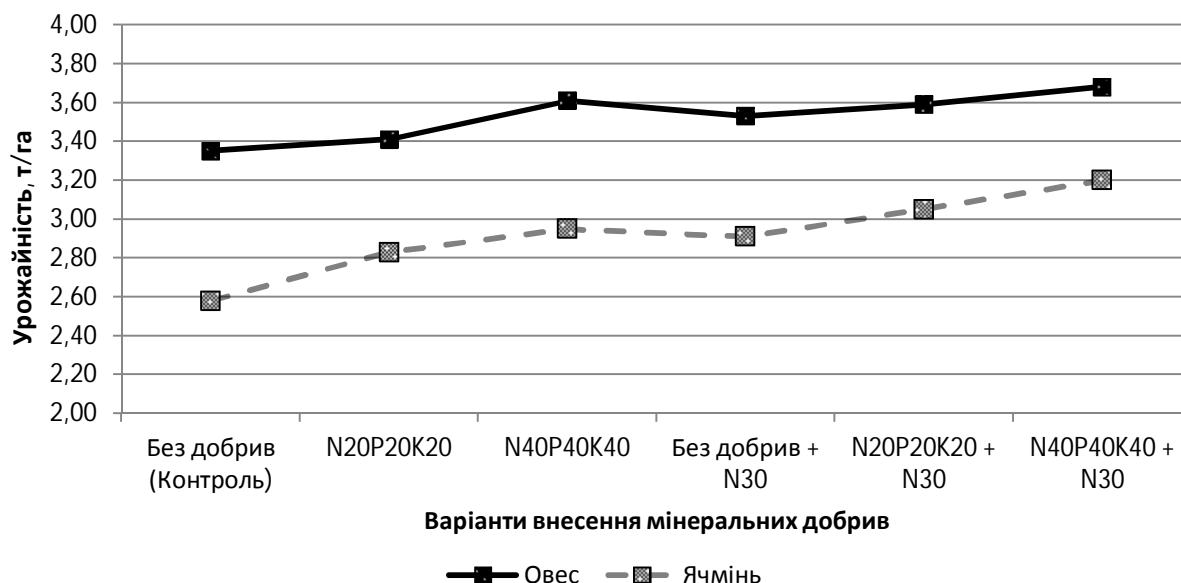


Рис. 1. Вплив способів, строків та доз внесення мінеральних добрив на врожайність вівса і ячменю ярого (середнє за 2011–2012 рр.).

Сприятливі умови зволоження й живлення на початку вегетації ярих відіграють винятково важливу роль в формуванні продуктивності. Отримані результати дають можливість зробити висновок, що підживлення азотом посівів вівса та ячменю у фазі кущення сприяло зростанню не лише показників висоти та маси надземної частини рослин, а й формуванню найбільшої густоти продуктивного стеблостою на одиниці площі. Так, густина продуктивних стебел в удобрених варіантах у вівса порівняно з контролем зростала на 8–38 шт./м², а ячменю – на 27–100 шт./м² і становила 336–366 та 499–572 шт./м² відповідно. При підживленні рослин азотом відмічено також збільшення продуктивного стеблостою: у вівса – на 3–7%, у ячменю – на 4–10%, залежно від фону мінерального живлення.

Між зерною продуктивністю рослини і розмірами волоті чи колосу існує тісний взаємозв'язок. Дослідження показали, що довжина суцвіть зростала у варіантах з підживленням порівняно з ділянками без вжиття цього заходу і залежно від фонового внесення добрив. Так, найбільшу довжину волоті (14,19 см) та колосу (7,13 см) виявлено у варіантах з використанням $N_{40}P_{40}K_{40}$ в основне внесення + N_{30} у підживлення. Дані свідчать, що за рахунок підживлення рослин азотом у фазі кущення, довжина волоті у вівса зростала на 2,1–5,0%, а колосу в ячменю – на 3,3–5,7%. Разом з тим, виявлено позитивний вплив мінеральних добрив на озерненість волоті (колосу). Так, у варіанті з внесенням $N_{40}P_{40}K_{40}$ маса зерна з однієї волоті у вівса зростала (порівняно з контролем) на 0,09 г, з колосу в ячменю – на 0,07 г, а у варіанті з внесенням $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ – на 0,12 та 0,13 г відповідно.

Так, завдяки оптимізації мінерального живлення цілком можливо отримати вагомий приріст врожайності зерна. Найбільший приріст врожаю до контролю був у варіанті з внесенням $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$. У вівса він становив 0,33 т/га, або 10%, а в ячменю – 0,62 т/га, або 24%. Результати свідчать, що тільки за рахунок підживлення рослин азотом у фазі кущення можливо підвищити урожайність зерна на 5,5–13% (див. рис. 1).

2. Вплив комплексного застосування мікро- і макро добрив на формування елементів продуктивності у рослин вівса і ячменю ярого (середнє за 2011–2012 рр.)

Фон мінеральних добрив	Внесення мікродобрива реаком	Висота рослин, см	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Довжина волоті (колоса), см	Маса зерна з 1 волоті (колоса), г
Овес					
Без добрив (контроль)	Без внесення	71,40	328	13,25	1,03
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀		74,80	336	13,57	1,06
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀		78,11	340	13,92	1,12
Без добрив	Інкрустація насіння	71,90	332	13,78	1,12
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀		75,11	340	13,78	1,13
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀		78,35	343	14,60	1,25
Без добрив	Обприскування посівів у фазі кущення	73,73	334	13,97	1,11
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀		74,59	341	14,09	1,24
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀		75,24	350	14,60	1,21
Без добрив	Інкрустація насіння + обприскування посівів у фазі кущення	73,86	341	14,09	1,27
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀		74,90	347	14,44	1,29
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀		79,18	360	14,80	1,32
Ячмінь					
Без добрив (контроль)	Без внесення	52,90	472	6,57	0,59
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀		54,19	499	6,68	0,60
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀		54,73	533	6,74	0,66
Без добрив	Інкрустація насіння	53,81	475	6,85	0,62
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀		55,60	504	6,74	0,66
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀		56,46	543	6,94	0,71
Без добрив	Обприскування посівів у фазі кущення	54,10	480	7,03	0,61
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀		54,48	518	7,07	0,67
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀		56,10	567	6,94	0,68
Без добрив	Інкрустація насіння + обприскування посівів у фазі кущення	54,38	496	7,22	0,69
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀		55,35	529	7,12	0,72
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀		56,55	574	7,25	0,73

На підставі врожайних даних необхідно зробити висновок, що підживлення рослин вівса та ячменю N₃₀ у фазі кушення може замінити внесення під культивування мінерального добрива в дозі N₂₀P₂₀K₂₀.

Програмою досліджень також передбачено вивчення впливу обробки насіння та обприскування посівів вівса і ячменю мікродобривами на продуктивність рослин. За рахунок використання мікродобрив у посівах ячменю та вівса вдалося суттєво підвищити урожай зерна і поліпшити такі важливі показники структури врожайності, як висота рослин, довжина волоті (колосу), кількість продуктивних стебел, маса зерна з однієї волоті (колосу). Так, завдяки комплексному застосуванню мікродобрив висота рослин вівса була на 3–11%, а ячменю на 2–7% більша, ніж у варіантах без використання мікроелементів. Найбільшою висотою відзначалися рослини у варіантах (NPK)₄₀ з інкрустацією насіння та обприскуванням посівів у фазі кушення мікродобривом: овес – 79,18 см, ячмінь – 56,55 см (див. табл. 2).

Дослідженнями встановлено, що кількість продуктивних стебел у рослин вівса і ячменю збільшується при інкрустації насіння мікродобривами – на 1–2%, а в результаті обприскування посівів – на 2–3 та 2–6% відповідно. При поєднанні вищезгаданих агротехнічних заходів щільність продуктивного стеблостою у посівах вівса зростала на 3–6%, а ячменю – на 5–8% залежно від фону мінерального живлення. Отже, лише за рахунок застосування мікродобрив у посівах вівса і ячменю вдалося суттєво збільшити число продуктивних стебел на одиниці площі – на 32 і 75 шт./м² відповідно.

В результаті комплексного використання мікродобрив довжина волоті у рослин вівса зростала на 6,5% (з 13,92 до 14,80 см), а колосу в ячменю – на 10,1% (з 6,57 до 7,22 см). В

разі окремого інкрустування насіння або обприскування рослин розміри генеративних органів змінювалися меншою мірою: у вівса лише на 1–3%, а в ячменю – на 1–4%.

В середньому за 2011–2012 рр. маса волоті (колосу) була меншою у варіантах без використання мікродобрів, залежно від фону удобрення. Натомість, у варіантах з комплексним застосуванням мікродобрів було підвищення маси зерна з волоті (колосу) – в середньому на 0,20 г, або на 21% у рослин вівса і на 0,12 г, або на 16% – у ячменю. Результати досліджень свідчать, що при застосуванні мікродобрива для інкрустації насіння або обприскування рослин окремо цей показник змінювався меншою мірою, ніж при комплексному використанні їх. Так, маса зерна з волоті та колосу при інкрустації насіння була більшою за контроль лише на 9 та 7%, а при обприскуванні рослин – на 10 та 6% відповідно.

В результаті обробки насіння мікродобрином мало місце збільшення врожайності зерна. Найбільший приріст був у варіанті з внесенням (NPK)₄₀: у вівса врожайність зерна зростала з 3,41 до 3,47 т/га, або на 0,06 т/га (на 1,8%), а в ячменю – з 2,95 до 3,02 т/га, або на 0,07 т/га (на 2,4%) (рис. 2). Експериментальні дані свідчать про те, що обробка насіння мікродобрином сприяла приросту врожайності зерна вівса та ячменю за рахунок збільшення енергії проростання і польової схожості насіння, приросту біомаси, що було характерним для початкових етапів органогенезу рослин.

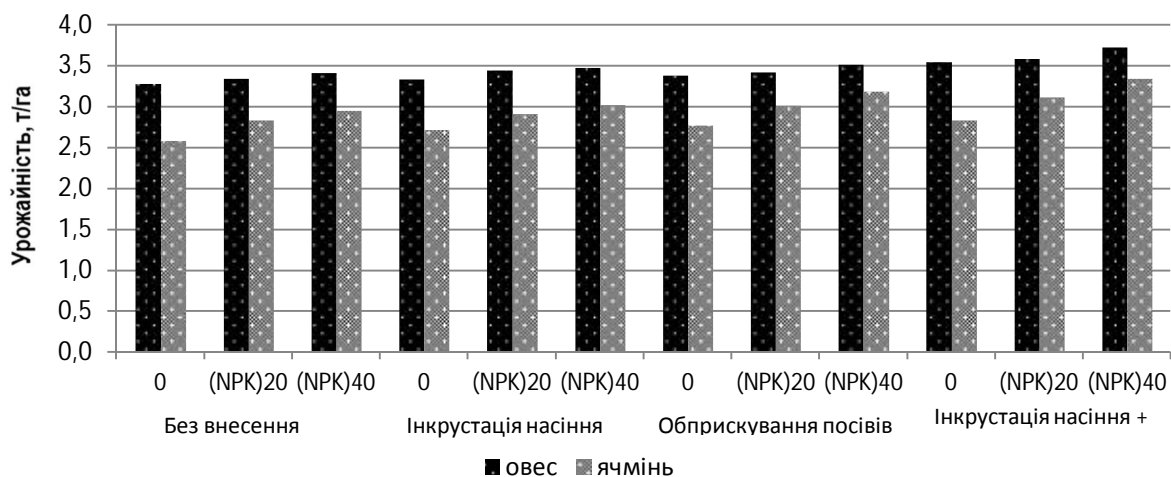


Рис. 2. Вплив комплексного застосування мікро- і макродобрів на врожайність вівса і ячменю ярого (середнє за 2011–2012 рр.).

При обприскуванні мікродобрином вегетуючих рослин, порівняно з варіантами обробки насіння, був дещо більший ефект, а на окремих ділянках простежувалося достатньо вагоме збільшення урожайності зерна. Найбільший приріст врожаю був у варіанті з внесенням (NPK)₄₀: у вівса – до 9% (0,1 т/га), у ячменю – до 8% (0,23 т/га). За рахунок комплексної передпосівної обробки насіння та обприскування вегетуючих рослин мікродобрином реаком у кращих варіантах додатково отримано 0,31 т/га зерна вівса та 0,39 т/га ячменю.

Підсумовуючи вищенаведені результати експериментальних досліджень, слід відмітити, що у сучасному зерновиробництві за рахунок внесення науково обгрунтованих доз мінеральних добрив в правильно визначені строки у поєднанні з комплексним застосуванням мікроелементів можливо отримати вагомий приріст врожайності зерна. Встановлено, що під впливом елементів агротехніки, а саме внесення N₄₀P₄₀K₄₀ + підживлення N₃₀ у поєднанні з обробкою насіння та обприскуванням вегетуючих рослин мікродобрином реаком збільшується кількість продуктивних стебел на одиниці площі, довжина волоті (колосу), висота рослин і маса зерна з однієї волоті (колосу), як результат – високий приріст врожаю зерна у вівса та ячменю ярого – 13,5 і 29,3% відповідно.

Бібліографічний список

1. *Борисоник З. Б.* Яровые колосовые культуры: 2-ое изд. перераб. и доп. / *Борисоник З. Б.* – К., Урожай, 1975. – 176 с. (на укр. языке).
2. *Лихочвор В. В.* Біологічне рослинництво / *Лихочвор В. В.* – Львів: НВФ Укр. технології, 2004. – 312 с.
3. *Цехенович Ю. В.* Биологический вынос основных элементов питания ячменя при различных уровнях применения удобрений / *Цехенович Ю. В.* – Изд-во БССР, 1991. – № 1. – С. 56–59. – (Серия с.-х. науки).
4. Технология получения высокой урожайности овса / *С. П. Халецкий, С. В. Сорока, В. М. Ковтун* [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. научн. материалов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 448 с.
5. *Митрофанов А. С.* Овес: 2-ое изд. перераб. / *Митрофанов А. С., Митрофанова К. С.* – М.: Колос, 1972. – 269 с. с ил.
6. *Борисоник З. Б.* Ячмень яровой / *Борисоник З. Б.* – М.: Колос, 1974. – 255 с.
7. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / *Циков В. С., Пикуш Г. Р.* – Днепропетровск, 1983. – 46 с.
8. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. Мікроелементи в сільському господарстві: 3-є вид. доповнене / *С. Ю. Булигін, Л. Ф. Демішев, В. А. Доронін* [та ін.]. – Дніпропетровськ: Січ, 2007. – 100 с.