

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ**

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
Вінницького національного аграрного університету

Серія: Сільськогосподарські науки

Випуск 9(49)

Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки / Редколегія: Калетнік Г. М. (головний редактор) та інші. – Вінниця, 2011. – Випуск 9(49). – 216 с.

У збірнику висвітлено питання технології та ефективності вирощування сільськогосподарських культур та екології

Друкується за рішенням Вченої ради Вінницького національного аграрного університету (протокол № 3 від 28 жовтня 2011 р.)

Редакційна колегія:

Калетнік Г. М., д.е.н., к.с.-г.н., ректор ВНАУ – головний редактор;

Яремчук О.С., к.с.-г.н., доцент, проректор з наукової роботи – заступник головного редактора, ВНАУ;

Чудак Р.А., д.с.-г.н., професор, декан факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва – заступник головного редактора, ВНАУ;

Мазур В.А., к.с.-г.н., доцент, декан агрономічного факультету – заступник головного редактора, ВНАУ;

Барвінченко В.І., д.с.-г.н., професор, ВНАУ;

Квітко Г.П., д.с.-г.н., професор, ВНАУ;

Костенко В.М., д.с.-г.н., професор, ВНАУ;

Мазуренко М.О., д.с.-г.н., професор, ВНАУ;

Макаренко П.С., д.с.-г.н., професор, ВНАУ;

Заболотний Г.М., к.с.-г.н., професор, ВНАУ;

Підпалій І.Ф., д.с.-г.н., професор, ВНАУ;

Польовий Л.В., д.с.-г.н., професор, ВНАУ;

Чернецький В.М., д.с.-г.н., професор, ВНАУ;

Шерепітко В.В., д.с.-г.н., професор, ВНАУ.

Поліщук І.С., к.с.-г.н., доцент, ВНАУ;

Пінчук Н.В., к.с.-г.н., доцент, ВНАУ;

Мамалига В.С., к.с.-г.н., професор, ВНАУ;

Цицюра Я.Г., к.с.-г.н., доцент, ВНАУ;

Відповідальні секретарі:

Бережнюк Н.А., к.с.-г.н., доцент, ВНАУ;

Поліщук М.І., к.с.-г.н., доцент, ВНАУ.

Адреса редакції: 21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, тел. (0432) 57-41-79; 46-02-40

Свідоцтво про державну реєстрацію засобів масової інформації

КВ 4571 від 19.09.2001

© Вінницький національний аграрний університет, 2011

УДК 631.816.3:661.152.5:631.559:633.16,,321”:(477.4)

Г.М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

О.О. МАШИННИК

Уманський національний університет садівництва

**ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ МІКРОДОБРИВАМИ НА
ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ЧОРНОЗЕМІ
ОПІДЗОЛЕНОМУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Подано результати дослідження впливу позакореневих підживлень мікродобривами на продуктивність ячменю ярого. Встановлено, що найефективнішим у даних ґрунтово-кліматичних умовах є два позакореневі підживлення ячменю ярого цинквмісним мікродобривом на початку куціння та на початку виходу в трубку. В посушливих умовах найефективнішим є проведення двох позакореневих підживлень хелатом цинку разом з хелатом міді, в умовах достатньої вологозабезпеченості посівів – хелатом цинку разом з хелатом марганцю.

Ключові слова: врожайність, ячмінь ярий, позакореневі підживлення, хелати цинку, міді та марганцю.

Вступ. Кількість і якість урожаю ячменю ярого можна регулювати в певній мірі за допомогою раціонального застосування елементів мінерального живлення, головна роль серед яких належить азоту [1]. В низці регіонів країни одержання високих і сталих урожаїв лімітується низьким умістом мікроелементів у ґрунтах, що обумовлено, з однієї сторони, дефіцитом рухомих їх сполук, а з іншої – зменшенням біологічної активності мікроелементів в результаті тривалого застосування вапнуючих матеріалів і підвищених норм макродобрив [2].

У лабораторних, вегетаційних і польових дослідах, проведених в Україні, було показано, що позакореневі підживлення мікроелементами у формі хелатів (В, Fe, Cu, Mn, Zn, Co, Mo) сприяють суттєвому збільшенню врожайності зернових – на 10 – 30% [3–6]. Результати досліджень іноземних учених свідчать, що на карбонатних ґрунтах, низькозабезпечених рухомими формами цинку, ефективність

позакореневих підживлень зернових цим мікроелементом може сягати 50% [7].

Вплив позакореневих підживлень мікродобривами, де елементи живлення перебувають у хелатній формі, на формування врожаю ячменю ярого в умовах Правобережного Лісостепу є маловивченим, тому викликає теоретичний і практичний інтерес вивчення цього питання для одержання високих і стабільних урожаїв зерна зі збалансованим елементним складом.

Постановка завдання. Дослідження впливу позакореневих підживлень мікродобривами на врожайність ячменю ярого проводили на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва у 2009–2011 рр. Ґрунт дослідних ділянок — чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Валовий вміст мікроелементів у чорноземі опідзоленому високий, проте вміст рухомих сполук міді та цинку низький і складає відповідно 0,22 мг/кг та 0,83 мг/кг ґрунту, вміст рухомих сполук марганцю середній – 48,4 мг/кг ґрунту. Дослід закладали за схемою, наведеною в табл.1. Вирощували ячмінь ярий сорту Здобуток, попередником якого була кукурудза на зерно. Агротехніка вирощування ячменю ярого була загальноприйнятою для Правобережного Лісостепу України. В досліді для створення оптимального агрофону з мінеральних добрив використовували суперфосфат гранульований і калій хлористий, які вносили восени під зяблевий обробіток ґрунту, та аміачну селітру, яку вносили під передпосівну культивуацію. Позакореневі підживлення згідно схеми досліді проводили за допомогою ранцевого обприскувача на початку кушіння та виходу в трубку ячменю ярого хелатами міді, цинку і марганцю виробництва компанії «Реаком». Доза кожного добрива становила 2,0 л/га в об'ємі 250 л/га води. Хелатуючий агент — ЕДТА. Вміст цинку у добриві — 65 г/л, марганцю та міді — 40 г/л. На контрольних і фонових ділянках обробку посівів проводили лише водою із розрахунку 250 л/га. Збирання врожаю ячменю ярого проводили поділяночно методом прямого комбайнування. Урожайність соломи визначали методом пробного снопа.

Результати досліджень. Результати проведених нами досліджень свідчать, що

врожайність ячменю ярого впродовж досліджуваних років коливалась у межах 2,18–6,16 т/га (табл. I). На контролі врожайність ячменю ярого склала в середньому за три роки 2,97 т/га. Найменшою вона була у 2009 році — 2,18 т/га, найбільшою — у 2011 році — 3,70 т/га, що пов'язано з погодними умовами вегетаційного сезону цих років.

Таблиця I
Вплив позакорневих підживлень мікродобривами на врожайність ячменю ярого, т/га

Варіант досліджу	Рік проведення досліджень			Середнє за три роки
	2009	2010	2011	
Без добрив – контроль	2,18	3,02	3,70	2,97
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ – фон	4,20	4,43	4,71	4,45
Фон + (Zn) ₁	5,01	5,29	5,46	5,25
Фон + (Mn) ₁	4,79	4,89	5,29	4,99
Фон + (Cu) ₁	4,77	4,85	5,08	4,90
Фон + (ZnMn) ₁	5,25	5,35	5,70	5,43
Фон + (ZnCu) ₁	5,31	5,34	5,48	5,38
Фон + (MnCu) ₁	5,02	5,00	5,45	5,12
Фон + (ZnMnCu) ₁	5,40	5,42	5,82	5,55
Фон + (Zn) ₁ + (Zn) ₂	5,49	5,48	5,96	5,64
Фон + (Mn) ₁ + (Mn) ₂	4,97	4,95	5,42	5,08
Фон + (Cu) ₁ + (Cu) ₂	5,13	5,03	5,52	5,23
Фон + (ZnMn) ₁ + (ZnMn) ₂	5,53	5,69	6,16	5,79
Фон + (ZnCu) ₁ + (ZnCu) ₂	5,68	5,86	5,98	5,83
Фон + (MnCu) ₁ + (MnCu) ₂	5,32	5,05	5,72	5,33
Фон+ (ZnMnCu) ₁ + (ZnMnCu) ₂	5,15	5,12	5,38	5,22
<i>HIP</i> ₀₅	0,21	0,28	0,32	

Внесення мінеральних добрив у нормі N₆₀P₉₀K₉₀ дозволило отримувати врожайність ячменю ярого в роки проведення досліджень, вищу на 21–48% у порівнянні з контролем. Варто зазначити, що приріст врожаю від внесення макро добрив зменшувався з підвищенням забезпеченості рослин вологою впродовж вегетаційного періоду. Це підтверджує важливу роль макро елементів у підвищенні стресостійкості рослин.

Результати проведених нами досліджень свідчать, що на врожайність ячменю ярого значний вплив мали погодні умови вегетаційного періоду і внесення макро добрив, проте вагомий вплив мало також застосування мікродобрив.

Аналіз урожайності ячменю ярого в середньому за три роки показує, що проведення позакореневих підживлень на фоні основного удобрення у критичні етапи органогенезу ячменю ярого дозволило підвищити врожайність зерна з 4,45 т/га на фоні до 4,77–6,16 т/га залежно від варіанту досліду. Роки проведення досліджень відрізнялися по вологозабезпеченості, що дало можливість всебічно вивчити ефективність мікродобрив у посівах ячменю ярого. Потрібно відмітити, що в цілому по дослідних варіантах ефективність позакореневих підживлень ячменю ярого мікродобривами зменшувалась з підвищенням вологозабезпеченості посівів упродовж вегетації. У посушливих умовах 2009 року врожайність ячменю ярого зростала на 14–35% порівняно з фоном, у сприятливому 2010 році — на 10–32%, у достатньо зволоженому 2011 році — на 8–31% залежно від варіанту досліду. Тому варто відмітити важливу роль досліджуваних мікроелементів у підвищенні посухостійкості посівів.

У середньому за три роки найбільше зростання врожайності було відмічено при застосуванні цинкумісних добрив, що пов'язано з дуже низьким вмістом рухомих форм цинку в ґрунті. Потрібно зазначити, що врожайність ячменю ярого позитивно корелювала із рівнем цинку в рослинах. Кореляційний аналіз вказує на середній зв'язок між урожайністю і вмістом цинку у листках у фазу куціння — $r = 0,58$, та сильний — у фазу виходу в трубку — $r = 0,67$. Так, позакореневе підживлення хелатом цинку на початку куціння сприяло підвищенню його вмісту в листках з 16,7 мг/кг на фоні добрив до 33,9 мг/кг і підвищенню врожайності на 0,8 т/га. Підвищення вмісту цинку в листках у фазу виходу в трубку із 10,8 мг/кг на фоні до 27,0 мг/кг за дворазового внесення хелату цинку підвищувало врожайність на 1,19 т/га порівняно з фоном, а додавання ще й хелату марганцю сприяло підвищенню вмісту цинку в листках до 30,0 мг/кг і врожайності зерна на 1,34 т/га.

Марганець та мідь спричиняли менший вплив на врожайність ячменю ярого. Проведений кореляційний аналіз вказує на слабкий зв'язок між вмістом цих елементів у листках у критичні фази розвитку і врожайністю зерна. Очевидно, це

пов'язано із середньою забезпеченістю міддю і марганцем рослин ячменю ярого на чорноземі опідзоленому, що і зумовлює меншу ефективність цих мікродобрив у досліді. Найефективнішим було застосування міді та марганцю у 2009 році, коли рослини відчували дефіцит цих мікроелементів внаслідок посушливих умов вегетації. Приріст врожаю від двох підживлень міддю склав 22%, марганцем — 18%. У 2010 і 2011 роках рослини були добре забезпечені міддю, що зумовило менший приріст врожаю від застосування мідьвмісних добрив. Нетипова посуха 2011 року у фазу виходу в трубку рослин ячменю ярого сприяла погіршенню мікроелементного живлення рослин за рахунок ґрунтових запасів, тому ефективність другого підживлення мікроелементами зросла в порівнянні з попереднім роком проведення досліджень.

Потрібно відмітити, що поєднання хелату цинку разом з хелатом марганцю або міді було ефективнішим порівняно із застосуванням монохелатів. Що стосується кількості листових підживлень, то їх ефективність зростала з погіршенням вологозабезпеченості посівів. Але впродовж трьох років досліджень позакореневі підживлення трикомпонентним мікродобривом на початку кушіння рослин були ефективніші за два підживлення – на початку кушіння і на початку виходу в трубку ячменю ярого. Зменшення зернової продуктивності ячменю ярого в даному випадку відбувалось в результаті формування надмірної фітомаси ячменю ярого і загушення посівів у варіанті Фон + (ZnMnCu)₁ + (ZnMnCu)₂. Найменший вплив на врожайність ячменю ярого було відмічено при застосуванні монохелатів на початку кушіння у варіантах Фон + (Zn)₁, Фон + (Mn)₁ і Фон + (Cu)₁, що вказує на неможливість даного агрозаходу забезпечити оптимальне живлення рослин мікроелементами і повну реалізацію їх генетичного потенціалу.

Проведеними дослідженнями встановлено, що поряд з підвищенням рівня врожайності за рахунок застосування мікродобрив зростав і врожай соломи ячменю ярого (табл. II).

Так, якщо на контролі в середньому за три роки врожайність соломи була на рівні 2,93 т/га, на фоні — 4,47 т/га, то проведення позакорневих підживлень

мікродобривами дозволило підвищити її залежно від варіанту їх застосування до 4,58–7,31 т/га. Слід також зазначити, що у варіантах Фон + (Zn)₁ і Фон + (ZnMn)₁ + (ZnMn)₂ виявлено найменший вплив мікродобрив на врожай соломи ячменю ярого.

Таблиця II
Вплив позакореневих підживлень мікродобривами на врожайність соломи ячменю ярого, т/га

Варіант досліджу	Урожайність, т/га				Співвідношення соломи до зерна			
	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
Без добрив – контроль	2,83	3,01	2,96	2,93	1,3	1,0	0,8	1,0
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ – фон	3,78	5,32	4,30	4,47	0,9	1,2	1,1	1,1
Фон + (Zn) ₁	3,51	4,23	6,01	4,58	0,7	0,8	1,1	0,9
Фон + (Mn) ₁	4,78	5,87	5,82	5,49	1,0	1,2	1,1	1,1
Фон + (Cu) ₁	4,77	4,86	5,59	5,07	1,0	1,0	1,1	1,0
Фон + (ZnMn) ₁	5,78	6,96	5,13	5,96	1,0	1,2	0,9	1,0
Фон + (ZnCu) ₁	4,25	5,87	7,12	5,75	0,8	1,1	1,3	1,1
Фон + (MnCu) ₁	5,52	6,53	3,82	5,61	1,1	1,3	0,7	1,1
Фон + (ZnMnCu) ₁	3,78	6,5	6,98	5,75	0,7	1,2	1,2	1,1
Фон + (Zn) ₁ + (Zn) ₂	4,39	5,49	6,56	5,48	0,8	1,0	1,1	1,0
Фон + (Mn) ₁ + (Mn) ₂	4,98	5,45	5,96	5,46	1,0	1,1	1,1	1,1
Фон + (Cu) ₁ + (Cu) ₂	3,59	6,54	6,07	5,74	0,7	1,3	1,1	1,1
Фон + (ZnMn) ₁ + (ZnMn) ₂	3,87	5,69	4,31	4,62	0,7	1,0	0,7	0,8
Фон + (ZnCu) ₁ + (ZnCu) ₂	4,54	7,62	6,58	6,25	0,7	1,2	1,0	1,0
Фон + (MnCu) ₁ + (MnCu) ₂	4,79	5,06	4,58	4,81	1,0	1,2	0,9	1,0
Фон + (ZnMnCu) ₁ + HIP ₀₅	6,18	7,68	8,07	7,31	1,2	1,5	1,5	1,4
	0,17	0,29	0,26					

Найвищий приріст урожайності соломи було отримано у варіанті Фон + (ZnMnCu)₁ + (ZnMnCu)₂ — 3,30 т/га в порівнянні з фоном. Варто також відмітити, що в цьому варіанті значно підвищувалося співвідношення соломи до зерна — до 1,4. На фоні значного зростання врожайності соломи в цьому варіанті врожайність зерна не підвищувалась в порівнянні з одноразовим внесенням, а навіть знижувалась на 7%. У інших варіантах із застосування мікродобрив співвідношення соломи до зерна було в середньому за три роки в оптимальних межах — 0,8–1,1. Найменше це співвідношення в середньому за три роки досліджень було відмічено у варіантах Фон + (Zn)₁ і Фон + (ZnMn)₁ + (ZnMn)₂.

Висновки. Найефективнішим на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу є два позакореневі підживлення ячменю ярого цинквмісним мікродобривом на початку кушіння та на початку виходу в трубку, що обумовлено дуже низьким вмістом рухомих форм цинку в ґрунті.

У посушливих умовах найефективнішим є поєднання позакореневого підживлення хелатом цинку з хелатом міді, що підтверджує важливу роль цих мікроелементів у підвищенні посухостійкості посівів ячменю ярого. Так, у посушливих умовах 2009 року приріст врожаю зерна за двох підживлень склав 35% у порівнянні з фоном. В умовах достатньої вологозабезпеченості 2011 року найефективнішим було проведення двох позакорневих підживлень хелатом цинку разом з хелатом марганцю — приріст врожаю склав 32%. У середньому за три роки досліджень найвищу врожайність зерна отримано у варіантах Фон + (ZnMn)₁ + (ZnMn)₂ і Фон + (ZnCu)₁ + (ZnCu)₂ — відповідно 5,79 і 5,83 т/га, що на 30 і 31% більше в порівнянні з фоном макро добрив.

Застосування мікродобрив у системі удобрення ячменю ярого сприяє формуванню оптимального співвідношення соломи до зерна. Винятком є застосування дворазового підживлення трикомпонентним мікродобривом, за якого врожайність зерна зменшується в порівнянні з одним підживленням у результаті формування надмірної вегетативної маси і загущення посівів.

Література

1. Левитанов С. Капризный злак / Сергей Левитанов // Новое сельское хозяйство. — 2006. — № 2. — С. 46–50.
2. Ефективність передпосівної інкрустації насіння зернових культур і інокуляції сої в умовах Північного Степу України / С.М. Крамарьов, С.В. Красненков, С.Ф. Артеменко [і ін.] // Посібник українського хлібороба: щорічник. — 2010. — С. 154–158.
3. Власюк П.А. Физиологические функции микроэлементов и их топография в живых организмах / П.А. Власюк // Применение микроэлементов в сельском хозяйстве: Респ. межвед. сб. — К.: Наукова думка — 1965. — С.18–32.

4. Мерленко І.М. Вплив кристалонів на продуктивність сільськогосподарських культур в умовах Волинської області / І.М. Мерленко, С.М. Демчук // Шляхи підвищення ефективності позакоренових підживлень комплексними водорозчинними добривами в Україні: Тези доп. Міжн. наук.-практ. конф., Рокині, 2–3 квітня 2008. — Рокині: Волинський інститут АПВ, 2008. — С. 39–40.

5. Новосад І.В. Ефективність позакоренового підживлення с.-г. культур комплексними суспензійними добривами „Лактофол“ та мікроелементами на різних типах ґрунтів Волинської області / І.В. Новосад, А.І. Мороз, Б.Б. Котвицький // Шляхи підвищення ефективності позакоренових підживлень комплексними водорозчинними добривами в Україні: Тези доп. Міжн. наук.-практ. конф., Рокині, 2–3 квітня 2008. — Рокині: Волинський інститут АПВ, 2008. — С. 43–45.

6. Булыгин С.Ю. Эффективность хелатов микроэлементов в качестве микроудобрений /С.Ю. Булыгин // «Хелатні мікродобрива — 2010»: Тези доп. II всеукр. наук.-практ. конф., Київ, 3 лютого 2010. — Київ: 2010. — С. 6.

7. Kinaci G. Effect of zinc application on quality traits of barley in semi arid zones of Turkey / G. Kinaci, E. Kinaci // Plant Soil Environment. — 2005. — Vol 51. — № 7. — P. 328–334.

Summary

UCC 631.816.3:661.152.5:631.559:633.16„321”:(477.4)

The results of research of influence of foliar applications by microfertilizers on the productivity of spring barley are given. It is set that most effective in these ground-climatic terms are two foliar applications of spring barley of zinc microfertilizer at the beginning of tillering and at the beginning of exit in a tube. In droughty terms most effective is realization of two foliar applications by the chelate of zinc together with the chelate of copper, in the conditions of sufficient terms of sowing — by the chelate of zinc together with the chelate of manganese.

Key words: the productivity, spring barley, foliar applications, chelates of zinc, copper and manganese.