

УДК 631.8 : 631.416 : 16 (477.42)

В. В. Сторожук

Інститут сільського господарства Полісся УААН

ВПЛИВ МЕЛІОРАНТІВ НА ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ПРОДУКЦІЇ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ГРУНТАХ ЗОНИ ПОЛІССЯ

Показані переваги комплексного застосування даних факторів, які забезпечили зменшення важких металів в продукції ярого ячменю.

Ключові слова: *важкі метали, ярий ячмінь, врожай, мінеральні добрива, вапно.*

Сучасні технології вирощування зернових культур базуються на широкому застосуванні засобів хімізації, одним з найбільш вагомих факторів у збільшенні врожаю і його якості. Постійно зростаюче хімічне навантаження на навколишнє середовище, і на ґрунти в тому числі, може також негативно впливати на одержання екологічно чистої продукції рослинництва.

Значну небезпеку викликає наявність в мінеральних добривах шкідливих домішок. Серед них найбільш небезпечні – важкі метали. Вміст їх в добривах коливається залежно від сировини, з якої виготовляють добриво та від технології виробництва. Так, суперфосфат містить свинцю 138,1, міді – 1555,1, цинку – 1230,2, кадмію – 2,65 мг/кг [1].

Встановлено, що при систематичному застосуванні мінеральних добрив спостерігається тенденція до збільшення в ґрунті валового вмісту міді від 8,9 до 15,3 мг/кг, олова – від 16 до 19,3, цинку – від 23,5 до 38,2, кадмію – від 0,51 до 0,79, стронцію – від 172 до 192 мг/кг[2]. Значна частина цих елементів в малих концентраціях позитивно впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур. Збільшення ж концентрації токсичних елементів понад гранично допустимі рівні може негативно впливати на екологічний стан довкілля і якість сільськогосподарської продукції.

Існуючі технології ведення землеробства, не забезпечують необхідних умов для зменшення концентрації шкідливих речовин в рослинницькій продукції. Тому, розробка екологічно доцільних технологій вирощування ярого ячменю з врахуванням факторів, які є найвпливовішими в

© Сторожук В.В., 2006

комплексному вирішенні цього завдання, є однією з актуальних проблем сьогодення. Особливо це стосується зони радіоактивного забруднення, яка потребує кардинальних змін і підходів у відношенні покращання екологічної ситуації.

Виходячи з цього, ми поставили за мету вивчити вплив мінеральних добрив з різним співвідношенням елементів живлення на продуктивність і екологічний стан продукції ярого ячменю в умовах радіоактивного забруднення.

Методика досліджень. Дослідження проводили в польовій сівозміні відділу рослинництва Інституту сільського господарства Полісся УААН на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті. Вміст гумусу в 0-20 см шарі 1,2 %; рН-6,1; гідролітична кислотність – 1,22 мг. – екв. на 100 г ґрунту; вміст легкогідролізованого азоту – 7,2; рухомого фосфору – 10,1; обмінного калію – 6,5 мг. на 100 г ґрунту. Фоновий вміст рухомих форм важких металів становить: міді – 0,95, свинцю – 5,4, кадмію – 0,12, цинку – 1,3 мг/кг ґрунту, що значно нижче гранично – допустимих концентрацій.

Дослід двофакторний, закладено методом розщеплених ділянок. На ділянках першого порядку вивчаються норми мінеральних добрив, а саме: 1) без добрив (контроль), 2) $N_{60}P_{90}K_{120}$ (інтенсивна базова I), 3) $N_{60}P_{90}K_{120}$ + вапно (інтенсивна базова II), 4) $N_{30}P_{45}K_{60}$ (ресурсозберігаюча), 5) $N_{30}P_{45}K_{60}$ + побічна продукція попередника (ресурсозберігаюча з елементами біологізації), 6) побічна продукція попередника (альтернативна). На ділянках другого порядку вивчаються системи захисту:

Мінімальна – протруювання насіння одним із препаратів системної дії, а саме вітаваксом (2,5 л на 1 т).

Інтегрована – протруювання насіння вітаваксом (2,5 л на 1 т) + гербіцид (діален супер – 0,7 л/га) + інсектицид (ф'юрі 100 г/га) + фунгіцид (тілт – 0,5 л/га) у фазі кушіння. Фунгіцид та інсектицид вносять залежно від економічних порогів шкодочинності.

Результати досліджень. У результаті досліджень встановлено, що інтенсивна технологія вирощування ячменю, яка базується на сумісному внесенні вапна і мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{90}K_{120}$ під передпосівну культивуацію та підживленні у фазі кушіння азотними добривами в дозі N_{30} за інтегрованої системи захисту посівів від шкідників, хвороб і бур'янів в середньому за три роки забезпечила урожайність зерна 30,5 ц/га, що на 9,7 ц/га або на 32% вище, ніж на неудобреному варіанті (табл.1).

Внесення побічної продукції попередника (солома пелюшко-вівсяної сумішки) на фоні застосування половинної дози добрив $N_{30}P_{45}K_{60}$ підвищило врожайність ячменю на 6,3 ц/га порівняно з неудобреним варіантом

(контролем). Застосування цього агроприйому без додаткового внесення мінеральних добрив було малоефективним.

1. Вплив систем удобрення і захисту рослин на урожай зерна ярого ячменю

№ вар.	Рік			У середньо- му за 3 роки	Приріст урожаю		Окупність 1 кг д.р. добрив урожаем, кг
	2003	2004	2005		від добрив	від захисту	
Мінімальна система захисту							
1	18,3	20,1	19,1	19,2	-	-	-
2	20,7	31,8	27,7	26,7	7,5	-	2,8
3	20,4	33,8	28,6	27,6	8,4	-	3,1
4	19,2	27,2	21,9	22,8	3,6	-	2,7
5	19,5	28,4	23,0	23,6	4,4	-	3,3
6	18,0	23,3	20,7	20,7	1,5	-	-
Інтегрована система захисту							
1	19,2	23,1	20,2	20,8	-	1,6	-
2	21,2	34,7	28,9	28,3	7,5	1,6	2,8
3	22,4	37,3	31,8	30,5	9,7	2,9	3,6
4	20,7	32,0	25,3	26,0	5,2	3,2	3,9
5	21,0	33,2	27,1	27,1	6,3	3,5	4,7
6	20,1	29,2	24,7	24,7	3,9	4,0	-
	1,02	1,44	0,92	НІР ₀₅ для фактора добрив по роках ц/га			
	0,63	1,25	1,20	НІР ₀₅ для фактора захисту по роках ц/га			

Встановлено, що на дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті при вирощуванні ярого ячменю найвищу окупність зерном забезпечують азотні добрива, а ефективність добрив за інтегрованої системи захисту значно вища порівняно з мінімальною системою захисту. Приріст врожаю зерна становив 1,6-4,0 ц/га.

У результаті досліджень встановлено, що застосування мінеральних добрив в різних дозах і співвідношеннях в них поживних речовин по-різному впливають на вміст важких металів у ґрунті і транслокацію їх в продукцію ярого ячменю.

З даних таблиці 2 видно, що при внесенні добрив вміст у ґрунті міді і свинцю дещо підвищився порівняно з неудобреним фоном, а за вмістом кадмію і цинку великої різниці між варіантами не встановлено. Незважаючи на деякі підвищення вмісту важких металів концентрація їх була нижче від гранично допустимих рівнів. На підставі цього можна зробити висновок,

що важкі метали в такій концентрації виступають як мікроелементи і негативного впливу на ріст і розвиток ярого ячменю не мають.

2. Вміст важких металів в ґрунті залежно від систем удобрення, (2003-2005 рр.)

Варіант удобрення	Вміст, мг/кг			
	Cu	Pb	Cd	Zn
До внесення добрив				
1.Без добрив	0,95	5,7	0,12	1,6
2.N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀	0,79	4,9	0,12	1,1
3.N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + вапно 350 кг/га	0,88	5,4	0,12	1,3
4.N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	0,85	5,6	0,12	1,1
5.N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ + побічна продукція	1,05	4,5	0,09	1,3
6.Побічна продукція попередника	0,95	4,2	0,09	1,3
Повна стиглість				
1.Без добрив	0,85	5,3	0,12	1,9
2.N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀	1,02	5,4	0,13	1,9
3.N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + вапно 350 кг/га	1,12	5,8	0,12	1,8
4.N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	1,04	4,7	0,12	1,5
5.N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ + побічна продукція	1,06	5,0	0,12	1,9
6.Побічна продукція попередника	0,90	5,5	0,12	1,6
ГДК важких металів, мг/кг	3	20	0,7	23

Результати досліджень показали, що дози мінеральних добрив і системи захисту по-різному впливають на трансформацію важких металів із ґрунту в продукцію ярого ячменю. Так, в рослинній продукції ярого ячменю вміст важких металів не перевищував гранично-допустимі концентрації. У міру збільшення доз мінеральних добрив незалежно від систем захисту, вміст важких металів в соломі підвищується, за виключенням варіантів, де вносили мінеральні добрива і вапно. Це пояснюється тим, що при внесенні вапна, за рахунок кальцію вдається блокувати надходження важких металів в рослини, так як кальцій понижує конкурентну спроможність важких металів в іонообмінній адсорбції на поверхні кореневої системи.

У середньому при мінімальній та інтегрованій системах захисту на удобрених варіантах вміст важких металів в соломі підвищився в 1,5-2 рази порівняно з неудобреним варіантом. Проте концентрація цих елементів в соломі була нижче гранично-допустимого рівня.

3. Вплив систем удобрення та захисту рослин на вміст важких металів в рослинній продукції ярого ячменю, (2003-2005рр.)

Варіант удобрення	Вміст, мг/кг							
	у соломі				у зерні			
	Cu	Pb	Cd	Zn	Cu	Pb	Cd	Zn
Мінімальна система захисту								
1. Без добрив	6,0	1,2	0,14	7,4	2,8	0,35	0,04	17,6
2. $N_{60}P_{90}K_{120}$	8,4	2,4	0,26	10,8	3,2	0,40	0,09	21,5
3. $N_{60}P_{90}K_{120}$ + вапно 350 кг/га	6,2	1,5	0,18	8,6	2,5	0,36	0,05	19,3
4. $N_{30}P_{45}K_{60}$	7,2	2,1	0,22	8,9	3,0	0,39	0,07	20,7
5. $N_{30}P_{45}K_{60}$ + побічна продукція	7,8	2,4	0,22	9,5	2,8	0,38	0,06	20,9
6. Побічна продукція попередника	7,0	2,2	0,18	8,6	2,6	0,37	0,05	19,7
Інтегрована система захисту								
1. Без добрив	7,8	1,4	0,18	8,6	2,7	0,37	0,05	20,7
2. $N_{60}P_{90}K_{120}$	9,0	2,7	0,30	12,0	3,5	0,42	0,09	25,0
3. $N_{60}P_{90}K_{120}$ + вапно 350 кг/га	8,0	1,6	0,16	9,8	2,7	0,38	0,05	21,8
4. $N_{30}P_{45}K_{60}$	8,9	2,3	0,20	10,1	3,3	0,41	0,06	24,2
5. $N_{30}P_{45}K_{60}$ + побічна продукція	8,7	2,1	0,22	9,8	3,2	0,39	0,08	23,4
6. Побічна продукція попередника	8,4	1,9	0,20	10,0	2,9	0,40	0,06	22,2
ГДК важких металів, мг/кг	10,0	0,50	0,10	50,0	10,0	0,50	0,10	50,0

Вміст важких металів в зерні ярого ячменю (табл. 3) був значно нижчий гранично допустимих концентрацій. Стосовно впливу доз мінеральних добрив на вміст важких металів, то слід відмітити тенденцію до незначного підвищення їх вмісту в зерні ячменю, вирощеного на удобреному фоні. Системи захисту рослин практично не впливали на вміст важких металів в зерні ярого ячменю.

Висновки. 1. В умовах дослідів на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті зони Полісся найвищий врожай зерна ярого ячменю забезпечила інтенсивна технологія вирощування, яка базується на сумісному внесенні вапна і мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{90}K_{120}$ під передпосівну культивування та підживленні у фазі кущіння азотними добривами в дозі N_{30} при інтегрованій системі захисту посівів від шкідників, хвороб і бур'янів. Така технологія забезпечила урожайність зерна сорту Аскольд 30,5 ц/га.

2. Спостерігається чітка тенденція до підвищення вмісту важких металів в продукції ячменю ярого при внесенні мінеральних добрив.

3. На дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах за даних систем захисту і доз мінеральних добрив можна отримувати екологічно чисту про-

дукцію ярого ячменю з вмістом важких металів значно нижче гранично-допустимих концентрацій.

Бібліографічний список

1. Кисель В.И., Жеребная Л.А. Влияние минеральных удобрений на накопление тяжелых металлов в растениеводческой продукции // Вісник аграрної науки. – № 2. – 2001. – С. 55-57.

2. Довбиш Л.Л. Важкі метали в ґрунтах агроландшафтів Полісся // Вісник ДАУ. – Житомир. – 2000. – С. 90-91.