

## ВМІСТ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ЗЕРНІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

*Л.М.Гирля, кандидат хімічних наук, доцент*

*Л.Г.Хоненко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент*

*Л.М.Шевченко, кандидат технічних наук, доцент*

*С.М.Гирля, студент*

*Т.В.Хоненко, студентка*

*Миколаївський державний аграрний університет*

*Досліджено вміст важких металів в зерні озимої пшениці. Результати показали, що концентрація забруднюючих речовин в зерні озимої пшениці не перевищує її максимально допустимий рівень, за винятком стронцію.*

*Исследовано содержание тяжелых металлов в зерне озимой пшеницы. Результаты показали, что концентрация загрязняющих веществ в зерне пшеницы не превышает ее максимально допустимый уровень, за исключением стронция.*

В роботах, присвячених проблемам забруднення середовища і екологічного моніторингу, до важких металів відносять більше 40 металів з атомною масою, що перевищує 50 вуглецевих одиниць. За класифікацією Реймерса, важкими вважають метали з густиною більше  $8 \text{ г/см}^3$ . До них належать Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Mn, Co, Sr, Fe, Cr, Hg. Всі важкі метали, за винятком заліза і марганцю, належать до рідкісних і розсіяних у природі хімічних елементів, тобто мікро- та ультрамікроелементів. До останнього часу в літературі панувала думка, що за окремим винятком ґрунти не мають надлишків важких металів. Але тепер, у зв'язку з інтенсивним розвитком промисловості і транспорту, застосуванням різних хімікатів фоновий рівень важких металів та інших забруднювачів у біосфері постійно підвищується. Джерелами забруднення навколишнього середовища важкими металами є викиди та стоки підприємств гірничої, чорної та кольорової металургії, машинобудівних заводів, транспорту. У виробничій сфері сільського господарства важкі метали входять до складу окремих мінеральних добрив та пестицидів. Вміст важких металів в мінеральних добривах [2]

представлено в таблиці 1.

Ясно, що надходження важких металів в продукцію через мінеральні добрива значно менше в порівнянні із загальним забрудненням екосистем, але і відкидати їх також не можна. В добрива і пестициди важкі метали потрапляють із сировиною та в результаті недосконалості технологічних прийомів їх виробництва. При внесенні азотних добрив в ґрунт надходить 2-27 мг/кг свинцю та 0,05-0,85 мг/кг кадмію, фосфорних добрив – відповідно 7-22,5 мг/кг та 0,1-1,70 мг/кг [5].

Таблиця 1

**Вміст важких металів в добривах, мг/кг**

Метали	Добрива		
	азотні	фосфорні	калійні
Свинець	174,4	138,1	196,5
Мідь	201,9	1555,1	186,4
Цинк	186,44	1230,15	182,3
Кадмій	1,3	2,65	0,6
Ртуть	0,43	4,6	0,66

Тривале використання високих доз мінеральних добрив веде до нагромадження баластних елементів в ґрунті, що негативно впливає на його властивості, родючість та якість сільськогосподарської продукції. Дослідження впливу важких металів на сільськогосподарські культури показало, що надлишкова кількість цілої низки мікроелементів (цинк, мідь, марганець) може викликати серйозні порушення росту і розвитку рослин. Деякі автори вважають, що нагромадження важких металів в ґрунті не викликає занепокоєння тільки до певного рівня – поки рослина може протидіяти важким металам завдяки захисному механізму кореневої системи. Водночас кадмій, свинець, ртуть і мідь належать до критичної групи речовин – ініціаторів стресу навколишнього середовища (А.А.Большаков, 1978).

В літературі опубліковані роботи щодо визначення вмісту важких металів в ґрунтах, насінні кормових культур, окремих зразках сільськогосподарської продукції [1]. На сьогоднішній день є до-

силь актуальним встановлення кількості важких металів в зерні озимих культур.

### **Матеріали і методи досліджень.**

Дослідження виконали протягом 5 років (1997р.–2002р.) в стаціонарному досліді по сівозмінах в Миколаївському інституті агропромислового виробництва. Метою роботи було визначення вмісту важких металів в зерні озимої пшениці, вирощеної на фоні помірних доз органо-мінеральних добрив (40 т/га гною, N60P40) по різних попередниках: чорний пар, овес + горох на зелений корм, кукурудза на силос. Відбирали зразки для подальших аналізів відповідно до ГОСТУ 13.586.3-83 та “Методических указаний по определению тяжелых металлов в почве сельхозугодий и продукции растениеводства” [3]. Визначали вміст важких металів (цинку, міді, кобальту, стронцію, нікелю, кадмію, свинцю) в середніх зразках озимої пшениці спектрохімічним методом, використовуючи режим абсорбції в повітряно-ацетиленовому полум’ї на атомно-абсорбційному спектрофотометрі ААС–30.

### **Результати досліджень.**

Пшениця належить до групи сільськогосподарських культур, достатньо чутливих до збільшення концентрації важких металів в ґрунті. У відповідності з нормативними матеріалами [5] максимально допустимий рівень (МДР) солей важких металів в зерні складає (мг/кг): для кадмію – 0,1; нікелю – 3,0; міді – 6,0; свинцю – 0,4; цинку – 50; кобальту – 1,0; ртуті – 0,03; миш’яку – 0,2.

Результати аналізу проб зерна озимої пшениці по різних попередниках на фоні помірних доз органо-мінеральних добрив представлені в таблиці 2.

За роки досліджень в зерні озимої пшениці фактично не виявлено солей кадмію, хрому та свинцю. В той же час аналіз ґрунтів Миколаївщини показав, що вміст свинцю в ґрунтах області (82 мг/кг) перевищує його максимально допустимий рівень (32 мг/кг). Отримані дані по визначенню свинцю в зерні озимої пшениці можна пояснити низькою рухомістю сполук металу та практично відсутністю його поглинання рослинницькою продукцією.

Окрім того, в роботі Б.С.Носко [4] показано, що детоксикації важких металів у ґрунтах сприяє внесення фосфоритного борошна, тому що фосфатні сполуки перетворюють солі важких металів в малорозчинні і малорухомі форми (утворення фосфатів свинцю і кадмію), активний кальцій з фосфоритного борошна зменшує конкурентну спроможність важких металів у іонообмінній адсорбції на поверхні коренів.

Таблиця 2

**Вміст важких металів в зерні озимої пшениці, мг/кг сухого зерна**

Метали	Попередники		
	чорний пар	овес + горох на зелений корм	кукурудза на силос
Цинк	31,2	32,5	33,8
Мідь	4,3	6	5,8
Кобальт	0,42	0,38	0,39
Стронцій	12,4	12,8	12,3
Нікель	1,07	0,96	0,96
Кадмій	-	-	-
Хром	-	-	-
Свинець	-	-	-

Вміст міді та цинку в ґрунтах області складає відповідно 12 та 62 мг/кг, що значно менше їх максимально допустимих рівнів в ґрунтах — 60 та 85 мг/кг ґрунту. Рухомість катіонів міді та цинку відрізняється від рухомості свинцю і тому зазначені іони більшою мірою поглинаються зерном озимої пшениці.

Достовірної різниці в дії попередників на кількість солей важких металів в зерні озимої пшениці не виявлено. З досліджених металів тільки стронцій перевищує максимально допустимий рівень, що обумовлено загальновідомими причинами стану довкілля. Внесення фосфоритного борошна з Ізюмського та Волинського родовищ [4] можливо зменшить концентрацію стронцію в зерні озимої пшениці, але для остаточного вирішення питання ці пропозиції необхідно перевірити на практиці.

Аналіз зерна пшениці на вміст важких металів в цілому по

Миколаївському району показав, що досліджені метали не перевищують максимально допустимий рівень (табл. 3).

Таблиця 3

**Зведені відомості про вміст важких металів в зерні озимої пшениці по Миколаївському району за 2003 рік**

Метали	Вміст солей важких металів, мг/кг		
	середній	мінімальний	максимальний
Мідь	2,33	1,72	2,96
Цинк	11,15	6,58	14,88
Кадмій	0,033	0,01	0,049
Свинець	0,46	0,29	0,74
Ртуть	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Миш'як	< 0,1	< 0,1	< 0,1

**Висновки:** отримані дані щодо вмісту важких металів в зерні озимої пшениці показали, що концентрація забруднюючих речовин не перевищує їх максимально допустимий рівень, за винятком стронцію. Для блокування дії стронцію пропонується в якості фосфорного добрива вносити фосфоритне борошно з Ізюмського та Волинського родовищ України.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Засєкін Д.А. Важкі метали у насінні кормових культур // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 5. – С. 56-58.
2. Кисель В.И., Жеребная Л.А. Влияние минеральных удобрений на накопление тяжелых металлов в растениеводческой продукции // Вісник аграрної науки. – 2001. – №2. – С. 55-57.
3. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М.: ЦИНАО, 1989 – 62с.
4. Носко Б.С., Христенко А.О., Хонакова Т.А., Максимова В.П. Використання фосфоритного борошна з родовищ України для зменшення забруднення продукції рослинництва важкими металами // Вісник аграрної науки. – 2004. – №3. – С. 55-58.
5. Орлов Д.С. Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв. – М.: Издательство МГУ, 1994 – 272 с.