

НАКОПИЧЕННЯ РАДІОЦЕЗІЮ ЗЕРНОВИМИ КОЛОСОВИМИ КУЛЬТУРАМИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВИДОВИХ І СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

А.А. Майстер,
О.А. Дереча,
В.С. Бистрицький,
В.П. Фещенко,
М.А. Дажук,
О.А. Майстер,
Т.М. Тимошук

Державна агроекологічна академія України, м. Житомир

За результатами проведених досліджень встановлено, що розміри накопичення радіоцезію зерновими колосовими культурами в значній мірі залежать від їх видових і сортових особливостей, типу ґрунтів та використання біопрепаратів.

Питання радіоекологічної безпеки в умовах зони Полісся України стоїть особливо гостро, тому що для неї типові дерново-підзолисті ґрунти, легкі за механічним складом, з низьким вмістом гумусу, кислою реакцією ґрунтового розчину, низькою абсорбційною здатністю, періодичне перезволоження, що в комплексі сприяє високій міграції радіоактивних ізотопів і високій вірогідності проникнення радіонуклідів у зерно продовольчих культур.

Одним із простих і економічно вигідних прийомів для зниження рівня забруднення радіонуклідами врожаю сільськогосподарських культур є розширення посівних площ під окремі види і сорти рослин, що відрізняються низьким коефіцієнтом накопичення радіонуклідів.

Метою наукових досліджень стало вивчення впливу ґрунтів та різних сортів озимих і ярих зернових культур на накопичення радіоцезію зерном.

Дослідження проводили (1990-1995 рр.) на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті з агрохімічною характеристикою орного шару: гумус - 1-1,2%, загальний азот - 0,06-0,8%, рН сольове - 4,3-5,1%, гідролітична кислотність - 1,1-1,5 мг/екв на 100 г ґрунту, забезпеченість елементами живлення середня - 8,9-12,5 рухомих форм фосфору, 14,2-17,5 мг/екв калію на 100г ґрунту. Щільність забруднення ґрунту радіонуклідами становить 5,8 Ки/км кв. Ці ж культури з певним набором сортів висівали на торфово-болотяних ґрунтах, на яких до і після Чорнобильської аварії ніякі роботи, пов'язані з обробітком ґрунту та внесенням добрив, не проводились. Вміст рухомого фосфору становив 1,4, обмінного калію - 2,2 мг/екв на 100 г ґрунту, рН сольове - 5,6. Щільність радіоактивного забруднення ґрунту становить 4,6 Ки/км кв.

Таблиця 1

Врожай і активність радіоцезію в зерні і соломі озимої пшениці, жита, ярого ячменю та вівса

№ п/п	Сорт	Урожай, ц/га	137Cs, Бк/кг	Коефіцієнт накопичення	Активність 137Cs в соломі, Бк/кг	КН
Озима пшениця						
1	Миронівська остиста	60,6	5,32	0,012	27,2	0,129
2	Білоцерківська	48,5	22,4	0,053	20,2	0,096
3	Миронівська напівостиста	61,2	34,2	0,081	32,8	0,156
4	Одеська-130	55,8	28,7	0,068	27,5	0,131
5	Миронівська-25	38,2	7,8	0,018	6,8	0,032
6	Миронівська-40	50,9	8,4	0,019	14,4	0,068
7	Миронівська-62	50,3	21,0	0,049	22,8	0,108
8	Миронівська "Елер"	52,0	5,0	-	-	-
9	Лютесценс	60,6	7,0	-	-	-
Озиме жито						
1	Київське 86	60,5	1,987	0,0038		
2	Кустро	48,3	1,639	0,0031		
3	Джальмах корн	56,0	2,272	0,0043		
4	Струна	49,0	2,240	0,0046		
5	Гетера-4	54,6	3,012	0,0057		
6	Ніка	58,4	1,950	0,0037		
7	Борьба	48,2	1,923	0,0036		
8	Харківське-88	57,4	1,756	0,0033		
Ярий ячмінь						
1	Роланд	28,7	10,8	0,25	26,6	0,063
2	Дружба	39,2	7,4	0,17	10,6	0,025
3	Одеський-115	36,1	8,6	0,20	11,3	0,026
4	Носівський-9	18,7	1,1	0,002	18,6	0,044
5	Кобзар	39,6	8,4	0,019	21,6	0,051
6	Березинський	38,7	5,2	0,012	20,0	0,047
7	Фліка	42,8	4,1	0,09	14,0	0,033
8	Подільський	37,5	4,9	0,011	15,2	0,036
9	Мікроз	34,7	4,1	0,017	18,8	0,044
Овес						
1	Скаун	53,5	20,8	0,49	14,0	0,033
2	Мирний	41,6	38,1	0,090	18,0	0,042
3	Чернігівський-83	35,5	17,9	0,042	24,9	0,059
4	Буч	56,6	16,3	0,038	23,3	0,055
5	Айдас	20,8	17,8	0,042	32,2	0,076
6	Лива	15,5	27,6	0,065	29,9	0,070
7	Іртиш	31,9	10,0	-	-	-

Крім того, на посівах озимої пшениці в зоні радіоактивного забруднення на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах проводились дослідження щодо ефективності біопрепаратів (різоагрін, флавобактерин, агрофіл, мізорін, ризоплан і агат 25) на стійкість рослин проти окремих груп хвороб та забруднення зерна радіоцезієм. Біопрепарати застосовували для передпосівної обробки насіння та в період вегетації рослин.

Попередник під озиму пшеницю – багаторічні трави, під ячмінь і овес – картопля. Площа посівної ділянки - 40 м², облікової - 25 м².

Згідно з методикою Укргідромету на спектроаналізаторах АМ-А-02 Ф-1 визначали вміст радіонуклідів в основній та побічній продукції зернових культур.

Агротехніка вирощування зернових культур загальноприйнята для зони Полісся.

За результатами проведених досліджень встановлено, що на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах серед досліджуваних культур найбільшим накопиченням радіоцезію відзначається овес, середній вміст радіоцезію становить 21 Бк/кг. За ним іде озима пшениця - середній вміст радіоцезію 17 Бк/кг. Накопичення цезію у ячмені ярого сягало 7 Бк/кг зерна. Найменшим накопиченням цезію - 2 Бк/кг зерна - відзначається озиме жито.

Найбільш урожайний сорт озимої пшениці Миронівська напівінтенсивна (при урожаї зерна 61,2 ц/га з середнім вмістом білка 14,7%) характеризується одночасною і найбільшою можливістю накопичувати радіоцезій-34 Бк/кг. Найкращим сортом озимої пшениці, що дає високий урожай при мінімальному забрудненні, Миронівська "Елер", яка накопичує цезію 5 Бк/кг, Лютесенс - 1426 - 60,6 ц/га, вміст білка - 14,3%, накопичення цезію - 7 Бк/кг, Миронівська 40 - 50,9 ц/га, 13,9%, 8 Бк/кг (табл.1).

Слід відмітити, що сорти озимого жита Кустро, Харківське - 88, Борьба, Ніка за рівнем забруднення мали однакову питому активність (2 - 3 Бк/кг).

Серед досліджуваних сортів вівса максимальне накопичення характерне для районованого сорту Мирний - до 38 Бк/кг, урожайність 41,6 ц/га, мінімальне - сорт Іртиш-10 Бк/кг, (31,9 ц/кг), найбільш урожайні сорти Буг (56,6 ц/га), Скакун (53,5 ц/га) характеризуються середнім вмістом накопичення цезію-137 - відповідно 16 і 21 Бк/кг зерна. Враховуючи те, що сорт Скакун більш стійкий до вилягання, його слід визнати найоптимальнішим для культивування на радіоактивно забруднених землях зони Полісся.

Щодо ячменю ситуація склалась інакше: при урожайності 42,8 ц/га сорт Фліка одночасно відрізняється і найменшим накопиченням радіоцезію - 4 Бк/кг, а найменш урожайний (28,7 ц/га) сорт Роланд виявився і найбільш забрудненим - 11 Бк/кг зерна у сорту Дружба при урожайності 39,2 ц/га накопичення цезію-137 становило 7 Бк/кг зерна.

На торфово-болотяних ґрунтах серед досліджуваних культур найбільше накопичення радіоцезію відмічено в зерні озимого жита, потім іде озима пшениця, овес і найменше в ячмені.

Внесення фосфорно-калійних добрив в нормі $P_{120}K_{120}$ в середньому знижує забрудненість зерна озимого жита на 90-93 Бк/кг, озимої пшениці - 11-42 Бк/кг, ячменю та вівса - 4-6 Бк/кг.

Серед сортів озимого жита короткостебельний, стійкий до вилягання сорт Ніка з середньою врожайністю 28,8 ц/га на неудобреному фоні мав найнижчу забрудненість радіоцезієм - від 0,7 до 52,9 Бк/кг порівняно з іншими сортами, що вивчалися. Внесення мінеральних добрив збільшувало врожай зерна на 31,7 ц/га, разом з тим забрудненість зменшувалась на 71 Бк/кг.

Із встановлених закономірностей надходження радіонуклідів з ґрунту в рослини виходять основні принципи практичних заходів, спрямованих на зниження рівня забруднення рослинницької продукції.

Наприклад, розширення посівних площ під окремі сільськогосподарські культури і сорти, які відрізняються більш низьким рівнем накопичення радіонуклідів, може бути одним із найпростіших і економічно вигідних прийомів для зниження рівня забруднення урожаю.

Озимі зернові культури (пшениця, жито), як правило, накопичують в 2-2,5 рази менше ^{137}Cs , ніж ярі зернові культури (овес, ячмінь). Тому розширення посівних площ під озимі культури і зменшення посівів ярих культур в деякій мірі можуть знизити рівень забруднення врожаю в цілому.

Правильне співвідношення ранньостиглих і пізньостиглих сортів сприяє одержанню врожаю з нижчим рівнем забруднення. Пізньостиглі сорти звичайно накопичують в 1,5-2 рази менше радіонуклідів на одиницю маси, ніж ранньостиглі.

Дослідам щодо застосування біопрепаратів на посівах озимої пшениці в умовах радіоактивного забруднення встановлено, що проведення передпосівного обробітку насіння біопрепаратами позитивно впливає на стійкість озимої пшениці проти групи хвороб. Так, ураженість рослин борошнистою россою, бурою іржею, септоріозом, кореневими гнилями під впливом біопрепаратів знижувалась відповідно на 11,7-15,5; 4,6-7,1; 14,9-18,2; 23,9-26,8%. Врожайність при цьому підвищувалась на 3,1-4,8 ц/га, або на 12,5-19,4%.

При обробці озимої пшениці біопрепаратами в період вегетації також спостерігається підвищення стійкості рослин проти хвороб. Наприклад, ураженість рослин борошнистою россою, бурою іржею, септоріозом і кореневими гнилями знижувалась відповідно на 17,6-18,9;

6,4-7,4; 14,6-16,7; 24,0-24,7%. Врожайність при цьому підвищувалась на 3,7-4,6 ц/га, або 14,7-18,2%. Біопрепарати за ефективністю в боротьбі з хворобами були близькими. Обробка посівів біопрепаратами знижувала забрудненість зерна радіоцезієм на 4,1-8,5 Бк/кг, або 18,0-37,4%.

На основі проведених досліджень з урахуванням коефіцієнтів накопичення радіоцезію, стійкості до вилягання і якісних показників зерна в залежності від видових і сортових особливостей зернових культур, типу ґрунтів дає можливість рекомендувати ті чи інші культури та сорти для вирощування в зоні радіоактивного забруднення.

Використання біопрепаратів для передпосівної обробки насіння і посівів озимої пшениці в зоні радіоактивного забруднення підвищує стійкість рослин проти окремих груп хвороб, підвищує врожайність, знижує забруднення зерна радіоцезієм і дає можливість скоротити використання пестицидів.