

УДК 631.95:632.95:631.8

С.Г. Корсун, Г.В. Давидюк,

кандидати сільськогосподарських наук

В.М. Коломієць, старший науковий співробітник

М.А. Кушук, молодший науковий співробітник

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

СТУПІНЬ ПРИДАТНОСТІ ҐРУНТУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ОКРЕМИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

На сучасному етапі ведення сільськогосподарського виробництва спостерігається нагромадження в агроценозах небезпечних хімічних сполук та продуктів метаболізму, які проявляють високу стійкість і тривалу токсичність та здатність до міграції, що негативно позначається на рості та розвитку культур.

Санітарно-гігієнічна характеристика агроценозу в більшості випадків передбачає визначення рівня тільки окремих залишкових сполук та елементів, вміст кожного з яких може не перевищувати максимально допустимого рівня, але сумарна кількість залишків всього комплексу зумовлюватиме значну токсичність для агроценозу. Тому питання визначення загальної токсичності ґрунту в агроландшафті є актуальним.

Найпростішим і логічним методом оцінки сумарної токсичності ґрунту є біотестування з використанням тест-рослин. Застосовують декілька способів визначення сумарної фітотоксичності ґрунту, які, надаючи переконливі результати, у деякій мірі є недостатньо інформативними [1-6]. Деякі з них передбачають лише визначення безпосередньої ролі попередника без урахування загальної придатності екологічних умов ґрунту для вирощування сільськогосподарських культур. Інші відзначаються недосконалим підходом до вибору рослини-біотесту та «чистого контролю», порівняно з яким визначають токсичність ґрунтового середовища. Частина запропонованих способів потребує значної кількості часу, площі та коштів для проведення визначень. З урахуванням зазначеного вище, проведення пошукових досліджень, що стосуються удосконалення біологічних способів установлення фітотоксичності ґрунту, залишається актуальним.

Метою роботи було розроблення швидкого й універсального способу визначення придатності ґрунту для вирощування сільськогосподарських культур.

© С.Г. Корсун, Г.В. Давидюк, В.М. Коломієць, М.А. Кушук, 2012

Матеріали та методи досліджень. Протягом 2010-2012 рр. в ННЦ „ІЗ НААН” проводили дослідження по відпрацюванню способу визначення придатності ґрунту для вирощування окремих сільськогосподарських культур безпосередньо у передпосівний період.

Частину робіт було здійснено на базі дослідних полів Державного підприємства „Дослідне господарство “Чабани” ННЦ „Інститут землеробства НААН” (північна частина Правобережного Лісостепу). Тут створено фони сірого лісового легкосуглинкового ґрунту з метою визначення їх придатності для вирощування пшениці озимої, сої, кукурудзи та редису червоного з білим кінчиком. Досліджували дві ділянки зерно-просапної сівозміни з різним насиченням ґрунту цинком (Zn), свинцем (Pb) і кадмієм (Cd). Було передбачено такі варіанти: природний фон Zn – 10, Pb - 5, Cd – 0,2 мг/кг ґрунту та перевищення природного фону цих металів у 10 разів. Штучне підтримування забрудненості ґрунту триває з 1999 р.

Крім того, досліджували ґрунти двох полів зерно-просапної сівозміни з застосуванням гербіцидів та ділянку перелогу, розміщену поряд. Фон важких металів – природний. У посівах пшениці озимої восени вносили системний гербіцид Рейсер (2 л/га), який має широкий спектр дії на дводольні та злакові бур’яни і призначений для досходової обробки посівів. У посівах сої навесні застосовували системний гербіцид Півот (0,75 л/га) для контролю однорічних та багаторічних злакових і дводольних бур’янів.

Зразки для проведення біологічного тестування на всіх досліджуваних ділянках відбирали у жовтні та листопаді з верхнього шару ґрунту. Тобто, після внесення гербіциду Рейсер минало три-чотири тижні, а Півоту – шість - сім місяців.

Згідно з ДСТУ 4362:2004 „Якість ґрунту. Показники якості ґрунтів” [7] досліджуваний ґрунт мав низьку забезпеченість гумусом, низький уміст лужногідролізованого азоту, середній – рухомих форм фосфору та калію, реакцію ґрунтового розчину - слабокислу.

В якості біотесту використовували насіння пшениці озимої, сої, кукурудзи та редису червоного з білим кінчиком.

Результати досліджень. Перевагами запропонованого способу є швидкість виконання, а також застосування в якості біоіндикаторів саме тих сільськогосподарських рослин, які планується вирощувати в умовах досліджуваного ґрунту.

Згідно з розробленим способом, щоб визначити придатність ґрунту для вирощування пшениці озимої, сої, кукурудзи та редису червоного з білим кінчиком, насіння цих культур витримували певний час у водних витяжках із ґрунту, а потім пророщували за

сталих гідротермічних умов. Для пророщування зручно використовувати чашки Петрі. Через 3-4 доби від початку пророщування вимірювали загальну довжину корінців проростків та розраховували середній показник, враховуючи загальну кількість взятого для аналізу насіння, з наступним визначенням відсотку зниження чи збільшення його довжини порівняно з контролем. Важливо відмітити, що контрольним середовищем при тестуванні послуговується дистильована вода. Зменшення довжини корінців проростків по відношенню до контролю, виражене у відсотках, і є свідченням придатності ґрунту до вирощування на ньому даної культури. Тривалими спостереженнями доведено, що за зниження цього показника на 30 і більше відсотків ґрунтові умови є несприятливими для вирощування досліджуваної культури, а отже можливі втрати урожаю та зниження економічної ефективності технології вирощування культури.

Аналіз ґрунтових фонів з різним насиченням ґрунту Zn, Pb, Cd показав, що вони є придатними для вирощування сої, пшениці озимої та редису (табл.1). При пророщуванні насіння цих культур, витриманого у водній витяжці ґрунту з ділянки природного фону, значного зменшення довжини коренів порівняно з контролем не спостерігали, а для пшениці озимої умови були навіть кращими, ніж у контролі, оскільки довжина корінців збільшилась на 12,3%. Це пов'язано з тим, що у дистильованій воді, на відміну від водної витяжки з ґрунту, відсутні не лише токсичні, а й будь-які поживні речовини.

Таблиця 1. Результати визначення придатності ґрунтових фонів з різним насиченням ґрунту важкими металами для вирощування сої, пшениці озимої та редису

Варіанти	Соя		Пшениця озима			Редис
	середня довжина корінців					
	см	± до контролю, %	см	± до контролю, %	см	± до контролю, %
Дистильована вода (контроль)	1,07	-	3,57	-	0,23	-
Природний фон Zn, Pb, Cd	0,99	-7,5	4,01	+12,3	0,20	-13,1
Перевищення природного фону Zn, Pb, Cd у 10 разів	0,87	-18,7	3,35	-6,2	0,17	-26,1

Дослідженнями встановлено низький рівень токсичності ґрунтового фону з 10-разовим перевищенням природного вмісту Zn, Pb, Cd. Довжина корінців насіння пшениці озимої і сої знижувалась відповідно на 6,2 та 18,7% до контролю. Не дивлячись на те, що перший корінець рослини є надчутливий як до поживних, так і токсичних речовин, дана концентрація Zn, Pb, Cd виявилася не шкідливою для рослин. У варіанті із забрудненням екотопу важкими металами найчутливішим до зміни ґрунтових умов виявилось насіння редису. Довжина корінців цієї культури зменшилась на 26,1%, що свідчить про відносно сприятливі умови для вирощування цієї культури.

При визначенні придатності ґрунтових фонів зерно-просапної сівозміни з внесенням гербіцидів Рейсер та Півот для вирощування сої, пшениці озимої, кукурудзи та редису виявлено, що токсичність ґрунту після застосування гербіциду Рейсер (2 л/га) перевищила 30% для сої, пшениці озимої та редису, а після гербіциду Півот (0,75 л/га) - для сої (табл.2). За сівби цих культур на досліджених ділянках можливі втрати урожаю, пов'язані з невідповідністю ґрунтових умов потребам рослин.

Таблиця 2. Результати визначення придатності ґрунтових фонів зерно-просапної сівозміни з насиченням гербіцидами для вирощування сої, пшениці озимої, кукурудзи та редису

Варіанти	Соя		Пшениця озима		Кукурудза		Редис	
	середня довжина корінців							
	см	± до контролю, %	см	± до контролю, %	см	± до контролю, %	см	± до контролю, %
Дистильована вода (контроль)	1,07	-	3,57	-	0,63	-	0,68	-
Переліг	1,01	5,6	3,75	+5,0	0,90	+42,9	2,87	0,0
Гербіцид Рейсер, 2 л/га	0,73	-31,8	2,44	-31,7	0,98	+55,6	0,94	-30,4
Гербіцид Півот, 0,75 л/га	0,68	-36,4	2,87	-19,6	0,94	+49,2	0,20	-13,1

Отримані дані свідчать, що ґрунтові умови мали різний вплив на досліджувані культури. На ділянках з внесенням гербіцидів Рейсер та Півот створювались несприятливі умови для вирощування сої, а після застосування гербіциду Рейсер - для пшениці озимої та редису. Проте, зважаючи на технологічну характеристику зазначених гербіцидів та термін їх застосування, можна стверджувати, що

причиною погіршення ґрунтових умов для сої є не пряма дія гербіциду Півот, який дозволено застосовувати в посівах цієї культури. Адже стан екосистеми ґрунту в момент відбирання зразків (через 6-7 місяців після застосування Півоту) визначався процесами, пов'язаними з післядією препарату та іншими непередбаченими чинниками абіотичного чи біотичного характеру. Разом з тим, ґрунт перелогу, де антропогенне навантаження є мінімальним, виявився сприятливим для вирощування всіх культур.

Досліджені ґрунтові фони були безпечними за рівнем токсичності для вирощування кукурудзи, що пов'язано з біологічними особливостями культури.

Наведені вище дані свідчать про універсальність методу, оскільки результати досліджень демонструють залежність росту і розвитку тест-культури не лише від окремого чинника, а й впливу всього комплексу нагромаджених хімічних сполук та продуктів їх метаболізму у ґрунтовому середовищі.

Висновки. Отже, запропонований спосіб визначення придатності ґрунту для вирощування окремих сільськогосподарських культур безпосередньо у передпосівний період є доступним та інформативним за визначення сумарної токсичності. Застосування способу є особливо доцільним в умовах екологічного моніторингу ландшафтів з високим техногенним і агротехногенним навантаженням.

Швидкість виконання, а також застосування в якості біоіндикаторів саме тих сільськогосподарських рослин, які будуть вирощуватись в умовах контрольованого ґрунту, є перевагами запропонованого способу. Його важливою відмінністю є те, що в якості контрольного середовища використовують дистильовану воду, а при обліку визначають середню довжину коренів по відношенню до всієї кількості взятого для аналізу насіння.

1. Гродзинський А.М. *Основи хімічної взаємодії рослин.* // А.М.Гродзинський. – К.: Наукова думка, 1973. – 204 с.

2. Кырстя С. *Борьба с загрязнением почвы / С. Кырстя, К.Рэуце / пер. с румын. К.И.Станькова; Под ред. и с предисл. В.К.Штефана.* – М.: ВО Агрпромиздат, 1986. – 221 с.

3. Пат. 2131654 Российская Федерация, МПК А 01 С 1/02. *Способ оценки аллелопатической активности предшественника в севообороте / А.П. Стаценко, О.А.Тимошкин, А.А.Галиулин; заявитель и патентообладатель Пензенская гос. с.-х. академия.* – № 98105484/13; заявл. 16.03.1998; опубл. 20.06.1999.

4. Пат. 2181238 Российская Федерация, МПК А 01 G 7/00. *Способ оценки почвоутомления / А.П.Стаценко, Г.Е. Гриншин, В.Е.Чернышов;*

заявитель и патентообладатель Пензенская гос. с.-х. академия. – № 2000125132/13; заявл. 04.10.2000; опубл. 20.04.2002.

5. Пронина Н.Б. Оценка суммарной фитотоксичности почвы / Н.Б.Пронина // Химизация сельского хозяйства. – 1993. - № 1. - С. 21-24.

6. Минеев В.Г. Определение суммарной токсичности почвы, корневой системы и конечной продукции при применении химических средств защиты: методика и результаты/ В.Г.Минеев, Е.Х.Ремпе, Л.П.Воронина, Л.В. Коваленко // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1991. - № 6. - С. 63-71.

7. ДСТУ 4362:2004. Якість ґрунту. Показники якості ґрунтів; введ.2004-01-09. – К.: Держпозживстандарт України. 2006, –17 с. – (Національний стандарт України).

Запропоновано спосіб визначення придатності ґрунту для вирощування окремих сільськогосподарських культур безпосередньо у передпосівний період. Застосування способу є доступним та інформативним, особливо доцільним в умовах екологічного моніторингу ландшафтів з високим техногенним і агротехногенним навантаженням.

Ключові слова: токсичність ґрунту, сільськогосподарські культури, насіння культур, ґрунтовий розчин, важкі метали, гербіциди.

Предложен способ определения пригодности почвы для выращивания отдельных сельскохозяйственных культур непосредственно в предпосевной период. Применение способа является доступным и информативным, особенно целесообразным в условиях экологического мониторинга ландшафтов с высокой техногенной и агротехногенной нагрузкой.

Ключевые слова: токсичность почвы, сельскохозяйственные культуры, семена культур, почвенный раствор, тяжелые металлы, гербициды.

A method for determining the suitability of soil for growing certain crops directly in presowing period is proposed. The use of the method is accessible and informative, especially expedient in environmental monitoring of landscapes with a high technogenic and agrotechnogenic load.

Keywords: soil toxicity, agricultural crops, crop seeds crops, soil solution, heavy metals, herbicides.