

Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 631.95:628.516:
615.849
© 2014

*О.І. Дутов,
доктор сільсько-
господарських наук*

*Державна
екологічна академія
післядипломної освіти
та управління*

*С.Ю. Булигін,
академік НААН*

*Національний
науковий центр «Інститут
механізації та електрифікації
сільського господарства»*

РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

Проаналізовано і з'ясовано тенденції до зміни стану родючості ґрунтів у контексті формування радіоекологічної ситуації на радіоактивно забруднених територіях. Доведено, що система ґрунтово-агрохімічних заходів післяреформеного періоду не спрямована на забезпечення відповідності сільськогосподарської продукції, виробленої на радіоактивно забруднених територіях, показникам гігієнічного нормативу ГН 6.6.1.1-130-2006. З урахуванням того, що природні реабілітаційні процеси значно уповільнилися, поліпшення радіологічної ситуації можливе за умови вжиття належних протирадіаційних заходів щодо збереження і підвищення родючості ґрунту.

Ключові слова: параметри родючості ґрунту, радіаційна ситуація, радіаційно-екологічна критичність сільськогосподарських угідь, питома активність сільськогосподарської продукції, ^{137}Cs , протирадіаційні заходи.

Пізня фаза розвитку радіоекологічної ситуації після аварії на Чорнобильській АЕС характеризується тим, що основним джерелом потрапляння радіонуклідів у харчові ланцюги є кореневе їх надходження з ґрунту в рослини [9]. Це найтриваліший період, який може становити десятки, навіть сотні років, якщо в складі аварійної суміші наявні такі «довгоживучі» радіонукліди, як ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{239}Pu та ін. [4, 8]. Саме в цей час до 95% дози опромінення населення реалізується за рахунок внутрішнього опромінення, а основним джерелом радіаційної небезпеки є сільськогосподарська продукція [1–3].

За результатами узагальнення фундаментальних досліджень із визначення факторів, що впливають на інтенсивність міграції ^{137}Cs за трофічними ланцюгами, було встановлено, що у віддалений період після аварії на ЧАЕС радіаційно-екологічна критичність земель сільськогосподарського призначення визначається не лише щільністю забруднення ґрунту радіонук-

лідами, а й показниками його родючості [5, 6, 10]. Тому аналіз зміни цих показників за умов сучасного землеробства є теоретичним підґрунтям для прогнозування радіоекологічної ситуації після Чорнобильської катастрофи.

Мета досліджень — визначити тенденції до можливих змін радіоекологічної ситуації на радіоактивно забруднених територіях у віддалений період розвитку радіоекологічної ситуації після аварії на ЧАЕС.

Матеріали та методи досліджень. Аналіз стану родючості ґрунтів у контексті формування радіоекологічної ситуації у віддалений період після аварії на ЧАЕС проводили за даними агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення у 5-ти найзабрудненіших областях України (Волинській, Житомирській, Рівненській, Київській і Чернігівській).

Уміст ^{137}Cs як основного дозоутворювального радіонукліда в ґрунтових і рослинних зразках визначали спектрометричним методом на гамма-спектрометричному устаткуванні з на-

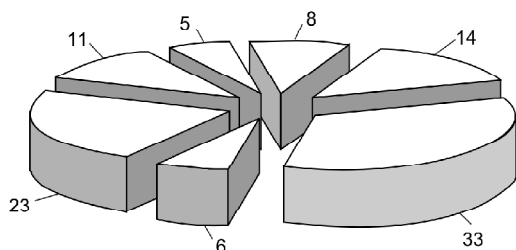


Рис. 1. Розподіл кислих ґрунтів серед областей зони Полісся: 6 – Волинська; 23 – Житомирська; 11 – Закарпатська; 5 – Івано-Франківська; 8 – Львівська; 14 – Рівненська; 33 – Чернігівська, % від загальної кількості

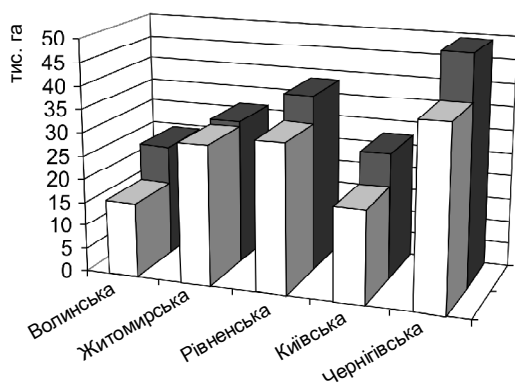


Рис. 2. Зміна площ кислих ґрунтів у найзабрудненіших ^{137}Cs областях України: □ – VII тур обстеження; ■ – VIII тур обстеження

півпровідниковими детекторами GEM-30185, Ge(Li), GMX серії «EG&G ORTEC») з багатоканальним аналізатором ADCAM-300. Відбір зразків та їх підготовку до аналізу здійснювали за загальноприйнятими методиками з урахуванням специфіки науково-дослідних робіт у галузі сільськогосподарської радіології [7].

Для оцінки накопичення радіонуклідів у вро-

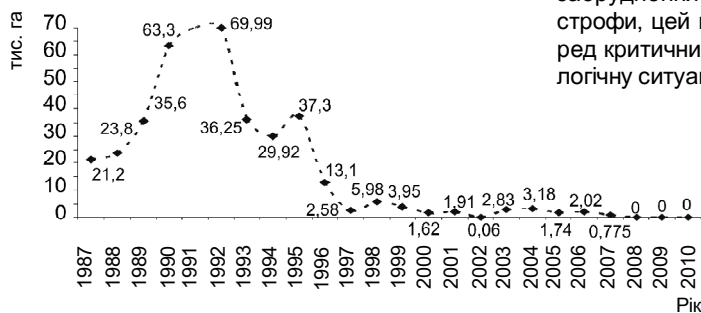


Рис. 3. Фактичні обсяги валування земель з кислотою реакцією ґрунтового розчину в Україні, забруднених унаслідок Чорнобильської катастрофи, тис. га

жаї за різної щільності забруднення ґрунту використовували коефіцієнт переходу (КП) ^{137}Cs із ґрунту в рослини — уміст радіонукліда в рослині за щільності забруднення ґрунту, що дорівнює 1 (Бк/кг повітряносухої маси рослин/кБк/м² ґрунту).

Результати досліджень. На підставі узагальнення чисельних даних виявлено тенденції до зміни основних ґрунтово-агрохімічних чинників, що визначають радіологічну критичність агроєкосистем радіоактивно забруднених територій (уміст гумусу, реакція ґрунтового розчину (рН (KCl)), забезпеченість ґрунтів доступним фосфором і рухливим калієм тощо).

Забезпеченість ґрунтів гумусом є одним з основних стабілізуючих факторів, які сприяють виробництву безпечної продукції на території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи. За результатами агрохімічної паспортизації виявлено тенденцію до його зменшення в ґрунтах найзабрудненіших регіонів Полісся і в Україні загалом. Одним з основних чинників, що зумовили цю тенденцію, є зменшення обсягів унесення органічних добрив. Проте до 2011 р. порівняно з 1990 р. вони скоротилися більш ніж у 25 разів (з 257 млн т до 9,8 млн т відповідно).

Попри скорочення кількості земель в обробітку, спостерігається і зменшення обсягів унесення органічних добрив на одиницю площі. Якщо у 1990 р. в середньому в Україні було внесено 8,6 т/га, то 2000 р. — 1,3, а в 2010 і 2011 рр. — лише 0,5 т/га за рік, що у 17 разів менше від мінімальної потреби для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу.

Результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення свідчать про те, що спостерігається тенденція до збільшення площ кислих ґрунтів. З огляду на те, що значні площі земель з кислотою реакцією ґрунтового розчину зосереджено в зоні Полісся, яка зазнала найбільшого радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи, цей показник займає значне місце серед критичних факторів, що визначають радіологічну ситуацію за формування агроєкосистем

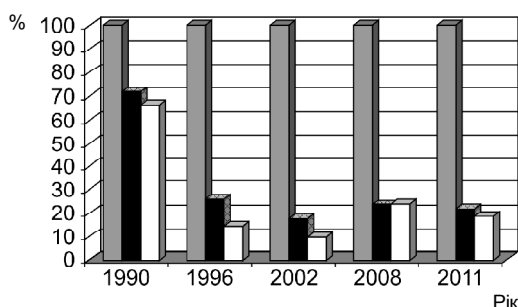


Рис. 4. Співвідношення елементів живлення в мінеральних добривах, які вносять під сільськогосподарські культури: ■ — азот; ■ — фосфор; □ — калій, % до азоту

на зазначеній території. Більше того, 76% ґрунтів з кислою реакцією припадає на найзабрудненіші поліські області (Волинську, Житомирську, Рівненську та Чернігівську), з них 56% площ цих земель розміщені в Житомирській і Чернігівській областях (рис. 1).

Результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення підтверджують, що останнім часом відзначається підкислення ґрунтів саме в найзабрудненіших регіонах України (рис. 2).

Найпоширенішим заходом для забезпечення і підтримання оптимальної реакції ґрунтового розчину є внесення вапнякових матеріалів. У 1990 р. лише на радіоактивно забруднених територіях (за загальнодержавною програмою мінімізації наслідків Чорнобильської катастрофи) було внесено вапнякових матеріалів майже в 2,5 раза більше, ніж загалом в Україні у 2000 р., а в 2006 р. — майже в 1,5 раза більше.

Відбувалося зменшення обсягів провапнованих площ і за Чорнобильською програмою.

Максимальні обсяги вапнування земель з кислою реакцією ґрунтового розчину були у 1990–1992 рр. — 63,3–70,0 тис. га/рік (рис. 3). З 2009 р. вапнування земель з кислою реакцією ґрунтового розчину в системі протирадіаційних заходів невиправдано призупинено.

Подібна ситуація відбувається і з унесенням на забруднених ґрунтах калію, що пояснюється значним зменшенням загальних обсягів унесення мінеральних добрив з 90-х рр. ХХ ст. Якщо у 1990 р. загальний обсяг унесення мінеральних добрив становив 4241 тис. т, то 2000 р. — лише 278,7 тис. т. До того ж у середньому в Україні вносять більше добрив, ніж в областях, що зазнали найбільшого радіоактивного забруднення.

Отже, зазначені обсяги внесення мінеральних добрив є вкрай недостатніми і спрямовані лише на отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур без урахування екологічних засад щодо збереження і відтворення родючості ґрунтів, отримання гарантованої радіологічно безпечної сільськогосподарської продукції. Цю тезу наочно підтверджує динаміка співвідношення елементів живлення в мінеральних добривах, які вносять в Україні під сільськогосподарські культури останніми роками (рис. 4).

Так, у 1990 р. співвідношення між азотом, фосфором і калієм становило 1:0,71:0,66 замість рекомендованих 1:1,5:2. У подальшому воно змінювалося в бік зменшення фосфору і, особливо калію, і 1996 р. становило 1:0,26:0,15, а у 2002 р. — 1:0,17:0,1 відповідно. Отже, мінеральні добрива, які вносять, нині представлені переважно азотом і спрямовані на отримання високих урожаїв, навіть за рахунок погіршення їх якості.

Висновки

ґрунти України, забруднені внаслідок Чорнобильської катастрофи, мають тенденцію до погіршення і деградації, що може підвищити їх радіаційну критичність і спричинити погіршення радіоекологічної ситуації. Система ґрунтового-агрохімічних заходів, яка сформувалася в післяреформений період, не спрямована на виробництво радіоекологічно безпечної сільськогосподарської продукції та забезпечення її відповідності показникам гігієнічного

нормативу ГН 6.6.1.1-130-2006 (ДР-2006) і потребує вдосконалення. На сучасному етапі розвитку радіаційної ситуації природні реабілітаційні процеси значно уповільнилися. Подальше поліпшення радіологічної ситуації можливе лише за умови впровадження комплексу сільськогосподарських заходів, спрямованих на збереження і підвищення родючості ґрунтів, гарантоване виробництво радіологічно безпечної сільськогосподарської продукції.

Бібліографія

1. Булигін С.Ю. Пріоритетність організації заходів з ліквідації наслідків ядерних катастроф у віддалений період (на прикладі аварії на ЧАЕС)/ С.Ю. Булигін, О.І. Дутов // Екологічні науки: науково-практичний журнал. — К.: ДЕА, 2012. — № 2. — С. 61–67.
2. Булигін С.Ю. Сучасний етап мінімізації наслідків чорнобильської катастрофи/[С.Ю. Булигін, О.І. Бондар, О.І. Дутов, В.О. Кашпаров]/Вісн. аграр. науки. — 2012. — № 7. — С. 54–57.
3. Ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи у віддалений період (метод. рекомендації). — К.: Атіка-Н, 2007. — 195 с.
4. Гудков І.М. Радіоекологія/І.М. Гудков, В.А. Гайченко, В.О. Кашпаров та ін.; за ред. І.М. Гудкова. — К., 2011. — 447 с.
5. Дутов О.І. Сучасні підходи до раціонального використання радіоактивно забруднених земель (на прикладі аварії на Чорнобильській АЕС)/О.І. Дутов// Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук. зб. Вип. 77. — Х.: ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського», 2012. — С. 38–43.
6. Зубец М.В. Актуальные проблемы и задачи научного сопровождения производства сельскохозяйственной продукции в зоне радиоактивного загрязнения Чернобыльской АЭС/[М.В. Зубец, Б.С. Пристер, Р.М. Алексахин, И.М. Богдевич, В.А. Кашпаров]//Агроэколог. журн., 2011. — № 1. — С. 5–20.
7. Методичний посібник з організації проведення науково-дослідних робіт в галузі сільськогосподарської радіології. — К., 1992. — 136 с.
8. Національна доповідь України «25 років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього». — К.: КІМ, 2011. — 395 с.
9. Норми радіаційної безпеки України доповнення: Радіаційний захист від джерел потенційного опромінення (НРБУ-97/Д–2000): Постанова України № 116, від 12.07.2000. — Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=v0116488-00>
10. Пристер Б.С. Модель для прогнозування дози внутрішнього облучення населення при почвенном пути включения долгоживущих радионуклидов в пищевые цепи/Б.С. Пристер, В.Д. Виноградская// Проблемы безопасности атомных электростанций і Чернобиля. — 2009. — Вип. 11 — С. 128–135.

Надійшла 25.03.2014.