



Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 546.36:577.4:
631.1:631.95
© 2013

О.І. Дутов,
кандидат сільсько-
господарських наук
Державна екологічна
академія післядипломної
освіти та управління

М.М. Єрмолаєв,
доктор сільсько-
господарських наук
ННЦ «Інститут
землеробства НААН»

РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ

Розглянуто радіаційно-екологічні аспекти ведення землеробства на радіоактивно забрудненій території, які передбачають дотримання гігієнічних нормативів умісту радіонуклідів у сільськогосподарській продукції, зменшення індивідуальної і колективної доз опромінення населення. За використання сільськогосподарських культур у цих умовах слід зважати на їх потенційну здатність накопичувати радіонукліди в урожайній масі.

Ключові слова: доза опромінення, радіаційно-екологічні вимоги, нормативи вмісту радіонуклідів, сільськогосподарські культури, урожайна маса

З кожним роком збільшується площа земель, рівень радіоактивного забруднення яких після аварії на ЧАЕС знизився до величин, згідно з чинним законодавством допустимих для ведення сільськогосподарського виробництва. Тому виникла потреба в розробленні і впровадженні технологій їхньої подальшої реабілітації. За організації сільськогосподарського виробництва, насамперед у рослинництві, особливо значення набуває дотримання чинних гігієнічних нормативів умісту радіонуклідів у продукції, зменшення індивідуальної і колективної доз опромінення населення [1]. При цьому велике значення має чергування сільськогосподарських культур у сівозміні.

Організація земельної території господарства на базі сівозмін — структурна основа, що об'єднує всі складові системи землеробства в єдине ціле [4]. Сівозміна є основним елементом сучасних систем землеробства, які базуються на раціональному використанні природної ґрунтової родючості та біологічного потенціалу сільськогосподарських культур, і важливим чинником ґрунтозахисного та природоохоронного землекористування.

Методи досліджень. Радіаційно-екологічні

аспекти сільськогосподарського використання ґрунтів вивчали на радіаційно забруднених ділянках територій Волинської, Житомирської, Київської, Рівненської і Чернігівської областей. Польові дослідження здійснювали в зонах безумовного (обов'язкового) та добровільного гарантованого відселення людей і домашніх тварин з урахуванням специфіки науково-дослідних робіт, пов'язаних із сільськогосподарською радіологією [5].

Концентрацію ^{137}Cs у відповідних зразках визначали на гамма-спектрометричній установці з напівпровідниковим детектором типу GEM-30185, Ge(Li), GMX серії EG&G ORTEC з багатоканальним аналізатором ADCAM-300 (USA) у лабораторії ядерно-фізичних методів аналізу та радіохімії УкрНДІ сільськогосподарської радіології Національного університету біоресурсів і природокористування України. Для оптимізації протирадіаційних заходів та прогнозування змін радіологічної ситуації в сільськогосподарському виробництві використано систему підтримки прийняття рішень ReSCA (Remediation Strategies after the Chernobyl Accident), розроблену й запропоновану для використання МАГАТЕ.

3. Накопичення ^{137}Cs кормовими культурами в умовах дерново-підзолистих ґрунтів Полісся

Культура	КП, Бк/кг/кБк/м ²	Уміст ^{137}Cs (Бк/кг) за щільності забруднення ґрунту 555 Бк/м ² (15 кі/км ²)	% від мінімального в зеленій масі кукурудзи
Кукурудза	0,15	83	100
Тимофіївка	0,23	128	154
Грястиця збірна	0,30	167	201
Капуста кормова	0,43	239	288
Ріпак озимий	0,46	255	308
Люцерна	0,52	289	348
Конюшина червона	0,54	300	361
Соняшник	0,60	333	401
Люпин жовтий	1,50	833	1003

в урожаї сільськогосподарських культур в умовах дерново-підзолистих ґрунтів був набагато вищим, ніж на чорноземах (табл. 1).

Мінімальне — 9-разове — перевищення накопичення ^{137}Cs спостерігалось для вівса за внесення калійних добрив у дозі K_{120} . Максимальне — 51-разове — для зерна жита озимого за внесення мінеральних добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$.

На кількість ^{137}Cs в урожаї сільськогосподарських культур впливали також окремо внесені азотні й фосфорні мінеральні добрива та їх поєднання. Так, за внесення лише азотних добрив (N_{120}) уміст ^{137}Cs в урожаї бульб картоплі, зерна вівса і люпину підвищувався. За внесення фосфору (P_{120}) відзначено тенденцію до зменшення (до 17%) накопичення радіонуклідів. Калійні добрива окремо (K_{120}) і в поєднанні з фосфорними ($P_{120}K_{120}$) зумовили значне зменшення інтенсивності міграції радіонуклідів в системі ґрунт — рослина.

Поєднання калійних добрив з азотними ($N_{120}K_{120}$) і повне мінеральне удобрення картоплі та гороху ($N_{120}P_{120}K_{120}$) також сприяло зменшенню вмісту ^{137}Cs в рослинах у 1,5 рази. За внесення добрив під овес уміст радіонукліда в його зерні збільшувався. Зазначена закономірність особливо виявилася на кислих дерново-підзолистих ґрунтах зони Полісся, які зазнали найбільшого радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС і завжди вирізнялися невисоким умістом обмінних і резервних для рослин необмінних форм калію.

Під час дослідження радіаційно-екологічних аспектів ведення землеробства на радіоактивно забруднених землях слід зважати на біо-

логічні особливості різних сільськогосподарських культур щодо накопичення радіонуклідів.

За результатами досліджень і розрахунками, зернові, зернобобові культури та гречку зі збільшенням коефіцієнтів переходу радіоцезію з ґрунту в зерно можна розмістити в наросщуваному щодо накопичення ^{137}Cs порядку, зазначеному в табл. 2. При цьому максимальна різниця в накопиченні цього радіонукліда в зерні першої культури — кукурудзи й останньої — люпину жовтого, становить 18,4 рази.

Безперечно, найкритичнішим продуктом харчування, що визначає рівень внутрішнього опромінення організму людини за споживання продукції тваринництва, є молоко. З його систематичним вживанням реалізується до 75%, а в окремих випадках і більше, від загальної дози опромінення [3]. Особливо ретельно слід підходити до виробництва кормів з мінімальним умістом у них радіонуклідів через насичення кормових сівозмін культурами з потенційно невисокою здатністю до їх накопичення.

За наведеними в табл. 3 даними, в умовах дерново-підзолистих ґрунтів Полісся перевищення накопичення ^{137}Cs в урожаї залежно від культур — 1,5–10-разове. Мінімальне значення накопичення ^{137}Cs характерне для зеленої маси кукурудзи, кормових злакових трав (тимофіївки, грястиці збірної). Кормові культури родини хрестоцвітих (капуста кормова, редька олійна, ріпак озимий) займають проміжне місце. Відзначено підвищений уміст радіонуклідів у зеленій масі конюшини червоної, максимальний — люпині жовтому.

Це означає, що під час закладання та використання луків і пасовищ для випасання вели-

кої рогатої худоби на землях з підвищеною щільністю забруднення і невисоким рівнем родючості доцільно використовувати культури, які характеризуються незначним потенціальним накопиченням ^{137}Cs . За організації ведення рослинництва та польового кормовиробництва

в цих умовах також доцільно передбачити додатковий комплекс агротехнічних і меліоративних заходів, спрямованих на загальне підвищення родючості ґрунтів, що сприятиме зменшенню інтенсивності переміщення радіонуклідів з ґрунту в рослини.

Висновки

Радіаційно-екологічні аспекти ведення рослинництва на радіоактивно забрудненій території мають містити комплекс заходів, спрямованих на дотримання чинних гігієнічних нормативів умісту радіонуклідів у сільськогосподарській продукції та зменшення індивідуальної і колективної доз опромінення населення. Вони мають базуватися на здійсненні інвентаризації сільськогосподарських угідь за щільністю забруднення ґрунтів радіонукліда-

ми, складанні відповідних картограм. Важливим критерієм для підбору сільськогосподарських культур за використання в цих умовах є їх потенційна здатність до накопичення радіонуклідів в урожаї.

Систему удобрення в сівозміні слід спрямувати на отримання високої врожайності всіх культур зі зменшеним умістом радіонуклідів в отриманій продукції, збереження і підвищення родючості ґрунтів.

Бібліографія

1. *Ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи у віддалений період (методичні рекомендації)/редкол.: Б.С. Прістер та ін. — К.: Атіка-Н, 2007. — 195 с.*
2. *Гудков І.М. Чи можна радіонуклідне забруднення ґрунтів розглядати як тип їх деградації?/І.М. Гудков//Сучасне ґрунтознавство: наукові проблеми та методологія викладання: матеріали наук.-практ. конф., присвяченої 90-річчю кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К. Шикולי, 29–30 травня 2013 р. — К.: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2013. — С. 183–185.*
3. *Двадцять п'ять років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього (Нац. доповідь України). — К.: КІМ, 2011. — 396 с.*
4. *Єрмолаєв М.М., Бойко П.І. Основні принципи побудови сівозмін для ведення землеробства в різних господарствах//Вісн. центру наук. забезпечення АПВ Київської обл. — К.: ВД «ЕКМО», 2011. — С. 6–7.*
5. *Методичний посібник з організації проведення науково-дослідних робіт в галузі сільськогосподарської радіології. — К., 1992. — 136 с.*
6. *Howard B. The concept of radioecological sensitivity//Radiat. Prot. Dosim. — 2000. — V. 92, 1. — P. 29–34.*

Надійшла 8.11.2012.