

ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ КОРМІВ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

М. С. Небилиця, кандидат сільськогосподарських наук
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

О. В. Ващенко, аспірант

Інститут розведення та генетики тварин ім. М. В. Зубця,

Ю. І. Кривда, директор

Ю. В. Мелешко, начальник відділу проведення агрохімічних,
агроекологічних досліджень охорони ґрунтів та якості
Черкаська філія державної установи «Інститут охорони
ґрунтів України»

У статті досліджено земельний фонд Черкаської області з урахування геохімічних змін родючого шару ґрунту. Охарактеризовано причини забруднення едафосфери різними поллютантами. Запропоновано різні методи вирішення наслідків забруднень, поліпшення родючості та структури ґрунту. Визначено території, придатні до вирощування органічних кормів для сільського господарства.

Ключові слова: безпечні корми, тваринництво, забруднення ґрунту, важкі метали, радіонукліди, пестициди.

Постановка проблеми. Виробництво екологічно безпечної та екологічно чистої продукції харчування є сьогодні чи не найважливішою проблемою у світі. Успішне розв'язання проблеми “здорового” харчування залежить від створення стійкої бази виробництва якісної сільськогосподарської сировини [2,3].

На сьогоднішній день в Україні ще не сформована повноцінна інфраструктура органічного виробництва, яка б забезпечила вільний та прозорий рух органічної сировини в ланцюзі від кормовиробництва до готового продукту. Товарний асортимент національної органічної продукції на ринку представлений переважно продукцією рослинництва, а саме: зернові, олійні культури, овочі та фрукти. На жаль, органічне виробництво на території України має сировинний характер.

Велика частина сільськогосподарських виробництв України є збитковими, а значна частина сільськогосподарської продукції та продуктів харчування, що виробляються, не від-

повідують світовим стандартам якості та безпеки. Це призводить до зменшення експортного потенціалу країни, високого рівня захворюваності та смертності населення, що в загальному впливає на якість життя в Україні.

Стан вивчення проблеми. «Забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи як катастрофи планетарного масштабу, забезпечення генофонду Українського народу є обов'язком держави. » (Стаття 16. Конституції України).

На сьогодні знайти у межах України абсолютно “чисті” території неможливо, що зумовлено геосферним переносом забруднювачів, тривалим використанням інтенсивної системи землеробства з використанням надвисоких доз мінеральних добрив та отрутохімікатів. Тому, за результатами обстеження, визначають чотири класи орних земель:

1 - придатні для вирощування екологічно чистої продукції - орні землі, в яких щільність шкідливих речовин така, що не перешкоджає одержанню екологічно чистих врожаїв будь-яких сільськогосподарських культур;

2 - обмежено придатні - землі, у яких рівень вмісту шкідливих речовин дозволяє для більшості сільськогосподарських культур одержати продукцію, що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам, а для окремих культур, найбільш толерантних до токсикантів, одержати екологічно чисті врожаї;

3 - ризиковано придатні - землі, на яких існує певний ризик одержання продукції, яка може бути забруднена токсичними речовинами;

4 - непридатні для вирощування екологічно чистої продукції - землі, на яких взагалі неможливо одержати екологічно чисту продукцію [4,6].

Екологічно безпечна продукція характеризується тим, що вміст різних токсикантів не перевищує встановлених для них гранично допустимих концентрацій (ГДК). За ступенем шкідливості хімічні речовини за умови їхнього систематичного проникнення до ґрунту розташовуються в такій послідовнос-

ті: пестициди, важкі метали, мікроелементи, нафтопродукти, сірчисті сполуки, речовини органічного синтезу.

Отримати екологічну продукцію тваринництва неможливо без використання кормів відповідної якості. Так, у Данії існує багато потенційних виробників екологічних продуктів, які не можуть розпочати виробництво екологічного м'яса свиней, на яке є високий попит, через відсутність екологічних кормів. У багатьох країнах світу дефіцит таких кормів є найбільшою перешкодою для одержання екологічної продукції від тварин [7].

Останнім часом у зв'язку з бурхливим розвитком промисловості спостерігається значне зростання рівня важких металів у довкіллі. Термін «важкі метали» використовується до металів, густина яких перевищує 5 г/см³, або з атомною масою понад 40 [1. 4]. У ґрунті важкі метали можуть знаходитись у шести компартментах, зокрема можуть бути:

- включеними до кристалічної решітки первинних мінералів (незмінених мінералів, що походять із материнської породи) та вторинних складових (мінералів, що утворились у результаті педогенетичних змін);
- адсорбованими на гідроксильних фазах заліза, алюмінію та марганцю;
- секвестованими у рослинних та тваринних залишках (з часом вони будуть вивільнятися в міру мінералізації цих залишків);
- комплексованими або включеними в органічні макромолекули;
- перебувати в обмінній формі, будучи асоційованими на поверхнях глинистих мінералів або органічних речовин;
- знаходитись у розчинній, колоїдній формі або у вигляді частинок у ґрунтовому розчині (рідка фаза). Біодоступністю називають здатність елемента бути перенесеним з будь-якого компартменту ґрунту до живих істот (рослин, тварин, людини) [6].

Вміст радіонуклідів у кормах залежить від типу ґрунтів. Найбільший вміст стронцію-90 і цезію-137 в кормових культурах спостерігається на торф'яниках, потім дерново-підзолис-

тих ґрунтах, менше – на сірих лісових ґрунтах і найменше – на чорноземах [5]. Згідно з чинним законодавством, території, забруднені цезієм-137 до 1 Ки/км² та стронцієм-90 до 0,02 Ки/км² вважаються умовно чистими, де ведення землеробства можливе без обмежень.

Мета і завдання досліджень. Визначити рівень забруднення деякими токсикантами земель сільськогосподарського призначення, загального їхнього вмісту у рослинній продукції та основні принципи виробництва екологічно безпечних кормів для тварин в умовах еколого-токсикологічного стану сільськогосподарських угідь Черкаської області.

Методика досліджень. Дослідження проводили у відділі тваринництва та виробництва екологічно чистої продукції Черкаської ДСБ НААН і лабораторіях Черкаської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» та Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна НАНУ. Відбирали зразки ґрунту і найпоширеніших зернових культур в господарствах різних форм власності в розрізі ґрунтових мікрозон області для визначення їхнього хімічного і амінокислотного складу та вмісту деяких токсикантів. Сиру золу визначали за ГОСТ 26226-84 методом спалювання наважки подрібненого зерна в муфельній печі. Сирий жир визначали за ГОСТ 13496. 15-97 по знежиреному залишку (методом С. В. Рушковського). Сирий протеїн визначали методом Кьельдаля за ГОСТ 13496. 4-93. Сиру клітковину визначали за ГОСТ 13496. 2-91 за Геннебергом і Штоманом. Вміст безазотних екстрактивних речовин визначали відніманням із 100% кількості протеїну, сирого жиру, сирої клітковини, золи та води. Для визначення амінокислотного складу зерна застосували високоефективну рідинну хроматографію з тандемним маспектрометричним детектуванням. Вміст важких металів визначали за ДСТУ 4770. 1-9:200, радіонуклідів та залишків пестицидів – за методичними вказівками [8, 9].

Результати досліджень. Земельний фонд Черкащини становить 2091,6 тис. га, з якого сільськогосподарські землі – 1486,9 тис. гектарів. Із загальної площі сільськогосподарських земель сільськогосподарські угіддя становлять 1450,8 тис. га (69,4% до

загальної площі території), з них: рілля – 1270,7 тис. га (87,6%), перелоги – 9,0 тис. га (0,6%), багаторічні насадження – 27,4 тис. га (1,9%), сіножаті – 65,1 тис. га (4,5%), пасовища – 78,6 тис. га (5,4%), інші сільськогосподарські землі – 36,1 тис. гектарів.

Однією з причин забруднення навколишнього середовища важкими металами є неконтрольоване використання мінеральних добрив в сільському господарстві. При цьому аграрники часто не дотримуються заходів, які запобігають їхньому накопиченню у ґрунті. Зокрема це внесення речовин-інактиваторів (іонообмінні смоли), які утворюють з металами хелатні сполуки з добрими в'язучими властивостями. Їх застосовують у кислотній або сольовій формі та вносять у ґрунт у вигляді порошку або гранул у дозах, які визначаються рівнем забруднення. Так, натрієва форма катіоніту вбирає до 95% свинцю. Основою хімічних меліорацій також є процес переведення важких металів у недоступну для рослин форму здебільшого зміною реакції середовища, що досягається вапнуванням. Також рухливість важких металів, значною мірою, знижують органічні добрива, які утворюють з ними слаборозчинні органо-мінеральні сполуки.

Дані агрохімічного обстеження забруднення ґрунтів рухомими формами кадмію та свинцю свідчать про те, що вони не перевищують гранично допустимі концентрації. Так, середньозважений вміст рухомих форм кадмію в угіддях Черкаської області становить 0,3 мг/кг, середній вміст свинцю – 5 мг на 1 кг ґрунту.

Для того, щоб мінеральні добрива якомога менше погіршували якість продукції рослинництва, необхідно дотримуватись певних вимог, а саме: вносити мінеральні добрива в оптимальних кількостях і необхідних співвідношеннях; перевагу надавати роздрібним і локальним методам внесення туків, що дає змогу зменшити їхню норму на 25-30% від розрахункової; забезпечення рослин азотом повинно в першу чергу вирішуватись через впровадження та виведення сортів і гібридів рослин з високою здатністю засвоєння азоту з атмосфери, використання асоціативних мікроорганізмів.

При інтенсивному використанні у високих дозах особливо стійких пестицидів, яке відбувалося переважно в попередні роки, вони можуть накопичуватися в значних кількостях у компонентах навколишнього середовища. Згідно агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення проводили визначення вмісту таких пестицидів: ДДТ та його метаболітів, гексахлорану (сума ізомерів), 2, 4-Д аміної солі. Кількість забруднених зразків ґрунту загалом в області за останній тур обстеження становила 9% від загальної кількості зразків. Дослідження свідчать, що концентрація даних препаратів не перевищує гранично допустиму норму.

Для того, щоб не заносити на поля значну кількість насіння бур'янів, збудників хвороб, шкідників і потім не боротися з ними шляхом застосування пестицидів, потрібно виконувати такі заходи, як очищення тваринницьких стоків і поливної води від насіння бур'янів, застосовувати гарячий спосіб приготування компосту, проводити цілеспрямовану боротьбу з бур'янами не лише безпосередньо на полях, але й на узбіччях доріг, у лісосмугах.

Після Чорнобильської катастрофи на території області були виявлені контури плям, забруднених радіонуклідами, загальна площа яких становила 330,6 тис. га сільськогосподарських угідь. Всього площ із забрудненням цезієм-137 вище 1 Кі/км² виявлено 152,2 тис. га, зокрема сільськогосподарські угіддя зі щільністю забруднення від 1 до 5 Кі/км² були виявлені у Звенигородському (16,8 тис. га), Канівському (10,2), Катеринопільському (42,2), Корсунь-Шевченківському (10,2), Лисянському (11,0), Тальнівському (22,3) та Шполянському (18,5 тис. га) районах. Нині до умовно «чистих» ґрунтів зі щільністю забруднення цезієм-137 до 1 Кі/км², можна віднести 72,5 тис. га сільськогосподарських угідь: в т. ч. ріллі 71,3 тис. га (49% від обстеженої ріллі), луків і пасовищ 0,8 тис. га, багаторічних насаджень 0,3 тис. га. Радіологічні дослідження показали, що на даний час в області відсутні ґрунти з щільністю забруднення 5-15 Кі/км². Наразі залишаються забрудненими радіону-

клідом цезієм-137 – 63,5 тис. га сільськогосподарських угідь з щільністю забруднення 1-5 Кі/км².

Після аварії на Чорнобильській АЕС було виявлено 330,6 тис. га сільськогосподарських угідь, забруднених стронцієм-90 вище 0,02 Кі/км². Потрібно зазначити, що за останні 25-30 років від радіонукліду ⁹⁰Sr ґрунти вивільнюються значно повільніше. Наші дослідження свідчать, що за весь період після катастрофи лише 28,9 тис. га сільськогосподарських угідь перейшло в градацію до 0,02 Кі/км² (умовно «чисті» ґрунти, водночас по ¹³⁷Cs - 72,5 тис. га): в т. ч. ріллі 28,5 тис. га, що складає 19% від обстеженої площі; луків і пасовищ 0,4 тис. га, багаторічних насаджень 0,05 тис. гектарів. На 27,6 тис. га зменшились площі сільськогосподарських угідь із забрудненням від 0,15 - 3,0 Кі/км². З метою зменшення радіоактивності ґрунту при забрудненні радіонуклідами застосовують вапнування, внесення фосфорно-калійних добрив, мікродобрив. Для профілактики поширення радіонуклідів на інші території орних земель рекомендується впроваджувати посилені проти-ерозійні заходи.

Слід зазначити, що встановлювати відповідність еколого-токсикологічного стану орних земель, які обстежені, щодо можливості отримання на них екологічно чистої продукції рослинництва лише на підставі даних ґрунтових досліджень некоректно. Тому висновки щодо придатності орних земель для виробництва безпечної продукції слід робити, як на основі результатів ґрунтових досліджень, так і на підставі даних, що характеризують хімічний склад різних сільськогосподарських культур, які вирощуються на час обстеження. За ступенем зменшення стійкості до токсичної дії важких металів рослини можна розмістити в такий ряд: трави, злакові зернові, картопля, цукрові буряки.

Дослідження якості основних зернових кормових ресурсів області свідчить про те, що за умов тривалого, вкрай обмеженого, ресурсного забезпечення галузі землеробства органічними добривами (1,0-1,2 т/га посівної площі), спостерігається зниження вмісту перетравного протеїну на 13,6% пунктів у ярого

ячменю і на 17,1% пункти у гібридної кукурудзи, проти рівня 1990 року. Виявлено тенденцію щодо зниження у більшості видів зернофуражу: сирі золи – на 20,6-51,2% пункти, в т. ч. кальцію – на 11,1-75,0; лізину – на 10,0-29,6; гістидину – на 5,6-20,7 та аргініну – на 11,1-30,4% пункти, до рівня 1990 року.

Вивчали рівень акумуляції токсичних важких металів та металоїдів, таких як кадмій, свинець, ртуть, арсен у зерні озимої пшениці та ячменю у Правобережній Центральній (ПЦ) і Правобережній Південно-Західній (ППЗ) ґрунтово-кліматичних мікронах області. В озимій пшениці встановлено наступний вміст важких металів, зокрема: Cu ($2,01 \pm 0,25$ і $1,72 \pm 0,34$ мг/кг), Zn ($14,7 \pm 1,99$ і $8,2 \pm 1,27$), Pb ($1,17 \pm 0,21$ і $0,68 \pm 0,22$), Cd ($0,13 \pm 0,03$ і $0,03 \pm 0,01$), Hg ($0,012 \pm 0,004$ і $0,014 \pm 0,008$ мг/кг), що не перевищує максимально допустимий рівень ДСТУ 3768:2010 за цими елементами. Виняток становить показник вмісту свинцю в кількості 1,17 мг/кг в ПЦ мікронах, який перевищує максимально допустимий рівень у 2,3 рази. Відповідно в зерні ячменю встановлено наступний вміст важких металів у розрізі ПЦ і ППЗ мікронах області: Cu ($2,26 \pm 0,43$ і $2,32 \pm 0,25$ мг/кг), Zn ($15,4 \pm 2,85$ і $10,5 \pm 1,61$), Pb ($1,78 \pm 0,54$ і $0,69 \pm 0,20$), Cd ($0,14 \pm 0,04$ і $0,05 \pm 0,025$), Hg ($0,011 \pm 0,001$ і $0,010 \pm 0,001$ мг/кг), що не перевищує максимально допустимий рівень ДСТУ 3769-98 для кормового ячменю.

За даними аналізу еколого-токсикологічного стану орних земель України, проведеного Інститутом агрохімії і ґрунтознавства НААН, були виділені зони, придатні для вирощування екологічно чистої продукції. Стосовно Черкащини – це лівобережна зона, до якої відносяться Драбівський, Золотоніський і Чорнобаївський райони області, де ґрунти ще не забруднені до небезпечних меж і де можливе вирощування екологічно чистої продукції на рівні найсуворіших світових стандартів. Виробництву екологічно безпечних кормів для тварин має передувати біологізація землеробства, впродовж якої:

- підвищуються норми органічних добрив, критерієм застосування яких є норма внесення на 1 га сівозмінної площі, при забезпеченні бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті;

- зменшуються дози мінеральних добрив, змінюється співвідношення в них між азотом, фосфором і калієм на користь азотних добрив;

- поля посилено звільняються від потенційної забур'яненості ґрунту шляхом застосування напівпарового обробітку ґрунту та гербіцидів;

- застосовуються заходи щодо збереження корисних організмів (ентомофагів) проти шкідників рослин (грибів, бактерій, нематод і вірусів), а також використання біологічних методів захисту рослин;

- перехід на використання комплексу безполицевих ґрунтообробних знарядь за якого неглибока оранка ґрунту (15-20 см) рекомендується лише в тому випадку, якщо її не можна уникнути, наприклад, при обробці пласта.

Висновки. Рівень розораності сільськогосподарських угідь в Черкаській області (87,6%) перевищує екологічно обґрунтовані нормативи, що може спричиняти збільшення площі еродованих сільськогосподарських угідь.

Придатними для вирощування екологічно чистої продукції в Черкаській області є орні землі переважно Драбівського, Золотоніського і Чорнобаївського районів, землі решти районів відносяться до класів обмежено і ризиковано придатних.

Для проведення рекультивації забруднених ґрунтів та подальшого їхнього використання, з метою вирощування екологічно безпечних кормів варто провести ряд меліораційних заходів із застосуванням раціональної схеми сівозмін.

Перспективи подальших досліджень. Продовжити моніторинг щодо вмісту нітратів і нітритів в кормах рослинного походження та інших токсикантів у продукції тваринництва Черкаської області.

Список використаних джерел:

1. Алексеев Ю. В. Тяжёлые металлы в почвах и растениях / Ю. В. Алексеев - Л. : Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Басюркіна Н. Й. Дослідження проблем забезпечення продовольчої безпеки держави / Н. Й. Басюркіна ; Матер. міжнар. наук. - практик. конф. „Розвиток наукових досліджень 2008”. Економіка. – Полтава : ПДПУ, 2008. – С. 34-39.

3. Башенко М. І. Біорізноманіття екомережі Черкащини та оптимізація співвідношення угідь / М. І. Башенко, О. Ф. Гончар, А. А. Білушенко. – Черкаси, 2010. – 187 с.
4. Екомережа Центрального Придніпров'я : монографія / М. І. Башенко, О. Ф. Гончар, В. В. Лавров, С. І. Дерій ; Центр екологічної освіти та інформації – К., 2009. 386 с.
5. Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України: довідник / М. М. Карпусь, В. П. Славов, М. А. Лапа, Г. М. Мартинюк – К. : Аграрна наука. – 1995. - С. 3-4.
6. Кисіль В. І. Придатність орних земель Харківського району для вирощування екологічно чистої продукції / Кисіль В.І. // Технологія відтворення родючості ґрунтів у сучасних умовах / За ред. . С. М. Рижук, В. В. Медведєва. — Київ-Харків, 2003. — С. 169-173.
7. Кривенок М. Я. Світове виробництво екологічно чистої продукції тваринництва/ М. Я Кривенок, К. Ю. Ястребов // Біоресурси і природокористування. — 2010. — Том. 2, № 1-2. С. 169 -173.
8. Методические указания по определению содержания стронция-90 и цезия-137 в почвах и растениях. – М. : ЦИНАО, 1985. - 64 с.
9. Методические указания по определению хлороорганических пестицидов методом хроматографии в тонком слое – К. : Урожай. -1983. - С. 34-45.

Н. С. Небылица, О. В. Ващенко, Ю. И. Кривда, Ю. В. Мелешко. **Выращивание экологически безопасных кормов для сельскохозяйственных животных.**

В статье исследован земельный фонд Черкасской области с учетом геохимических изменений плодородного слоя почвы. Охарактеризованы причины загрязнения эдафосферы различными поллютантами. Предложены различные методы решения последствий загрязнений, улучшения плодородия и структуры почвы. Определены территории пригодные для выращивания органических кормов для сельского хозяйства

Ключевые слова: безопасные корма, животноводство, загрязнение почвы, тяжелые металлы, радионуклиды, пестициды.

N. Nebilitsa, O. Vaschenko, Y. Kryvda, Y. Meleshko. **Growing ecologically of safe forages for agricultural animals.**

Production of environmentally safe and organic food products it is the most important problem in the world today. The successful solution of the problem of "healthy" food depends on the creation of a stable base of production of quality agricultural products.

To date, Ukraine has not formed a complete organic production infrastructure that would ensure free and transparent movement of organic material in the chain from feed production to finished product. The range of national organic products on the market represented mainly crop products, namely cereals, oilseeds, fruits and vegetables. Unfortunately, organic production in Ukraine has raw nature.

Today found within Ukraine absolutely "clean" area is not possible, what is due Geosphere transfer of pollutants, prolonged use of intensive farming systems using ultra-high doses of fertilizers and pesticides.

Get ecological livestock feed is impossible without the appropriate high quality. From the Denmark, there are many potential producers of ecological products, which cannot begin production of ecological pork, which is in high demand because

of the lack of environmental feed. In many countries the shortage of feed is the biggest obstacle to obtaining ecological products from animals.

One of the causes of environmental pollution with heavy metals is not controlled use of fertilizers in agriculture. This agrarians often hold activities that prevent their accumulation in the soil. In particular it is making matters - inactivator (ion exchange resins), which form a metal chelate compounds with good astringent properties.

After analyzing our research suitable for growing organic products in the Cherkassy region is mainly arable land Drabivskiy, Zolotoniyskiy and Chornobai regions remaining land areas belonging to the classes is limited and risky suitable.

For the remediation of contaminated soils and their further use for growing organic feeds to carry-out a number of reclamation activities using rational scheme of rotation.

Key words: *safe feed, livestock, soil pollution, heavy metals, radionuclides, pesticides.*