

УДК 631.95:574.064.3:631.438:539.1.04(477.42)

М. І. Дідух

к. с.-г. н.

І. М. Євтушок

к. с.-г. н.

Г. М. Мартенюк

старший науковий співробітник

РАДІОЛОГІЧНА ОЦІНКА “КРИТИЧНИХ” НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ КОРОСТЕНЬСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Наведено уточнений радіаційний аналіз ґрунтів, кормів та продуктів харчування в "критичних" населених пунктах Коростенського району Житомирської області. Рекомендовані контрзаходи, спрямовані на отримання молока в особистих приватних господарствах в межах допустимих рівнів.

Вступ

Внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС сильного радіоактивного забруднення зазнали значні території України. Найбільш екологічно небезпечна ситуація склалася на Поліссі України, в тому числі і в Житомирській області. Специфічні природні умови регіону – кисла реакція ґрунтів, наявність великої кількості лісів, боліт і торфовищ сприяють посиленій міграції радіонуклідів з ґрунту в рослини та по трофічних ланцюгах далі. Як наслідок, навіть через 15 років з моменту

аварії на цих територіях спостерігаються високі рівні забруднення ґрунтів і продуктів харчування [1,3].

Споживання продукції тваринництва, що виробляється в особистих підсобних господарствах (ОПГ), велика доля в раціоні населення ягід та грибів спричиняють високе надходження радіонуклідів в організм людини. Тому в цьому регіоні зафіксовані найбільш високі з уражених територій паспортні дози опромінення людей.

Згідно “Концепції ведення агропромислового виробництва на забруднених територіях ...” населені пункти, в яких угіддя, корми і продукти харчування постійно відрізняються найбільшим рівнем радіоактивного забруднення від сусідніх аналогічних територій, називаються “критичними” і потребують уточнення радіологічної оцінки та проведення контрзаходів, направлених на зменшення колективної дози опромінення населення [2].

Тому, метою даної роботи було уточнення радіаційної ситуації в “критичних” населених пунктах Коростенського району Житомирської області на основі вивчення агрохімічних характеристик ґрунтів, радіоактивного забруднення кормів, молока і м’яса, виявлення “критичних” угідь та визначення потоків ^{137}Cs з молоком із індивідуальних господарств.

Матеріали та методика досліджень

Матеріалами наших досліджень слугувала концепція екологічного моніторингу, системний підхід, наукові положення сільськогосподарської радіоекології, програма реабілітації території населених пунктів Житомирської області та “Концепція ведення агропромислового виробництва на забруднених територіях та їх комплексної реабілітації на період 2000–2010 рр”. Основні методи досліджень – групування пересічних значень, розрахунковий, аналітичний, спектрометричний, польових досліджень.

Для реалізації мети та завдань досліджень було уточнено радіаційний аналіз ґрунтів, кормів та продуктів харчування в населених пунктах Бежи, Вороневе, Сокорики, Немирівка, Жабче та Чигирі Коростенського району Житомирської області. Дані населені пункти відносяться до “критичних” і потребують проведення контрзаходів направлених на отримання молока в особистих підсобних господарствах в межах норм ДР-97.

Об’єктами спостережень були:

- ґрунти природних кормових угідь та власних присадибних ділянок;
- корми з природних угідь (пасовищна трава, сіно);

- продукція, що виробляється в особистих підсобних господарствах.

Відбір зразків ґрунту проводили за стандартною методикою, затвердженою ЦІНАО (1975).

Зразки зеленої маси відбирали безпосередньо перед випасанням тварин або скошуванням на корм, для чого на відібраній ділянці виділяли 8–10 облікових ділянок площею 1 м², розмішуючи їх по діагоналі. Травостій скошували (зрізали) на висоті 5 см.

Відбір проб молока проводили від кожної корови (якщо в населеному пункті менше 10 корів) або не менше ніж з 10 корів, величина середньої проби складала 1 л. Величина середньої проби продуктів харчування складала 0,2–0,5 кг.

Кожний відібраний зразок був окремо упакований і мав відповідну етикетку, на яку наносилась повна інформація про місце та умови відбору та був відправлений в лабораторію спектрометрії науково-дослідного інституту ДАУ.

Всі відібрані зразки підлягали гама-спектрометрії на приладі “Гамма-АК-01с”.

Аналіз радіоактивного забруднення ґрунтів та продуктів харчування за останні 3 роки брали за даними, проведеними науковими установами Мінагрополітики та МОЗ України.

Результати досліджень

Згідно Постанови Кабінету Міністрів №106 від 1 липня 1991 р. та № 17 від 12 січня 1993 р. в зону радіоактивного забруднення віднесено половину території області, третину сільськогосподарських угідь, і майже стільки ж орних земель. Загальна площа забруднених ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr сільськогосподарських угідь Житомирської області складає 607, 9 тис. га в тому числі Коростенського району 110,8 тис. га.

Північна частина Коростенського району Житомирської області, де розташовані дані населені пункти, в найбільшій мірі зазнала радіоактивного забруднення, що характеризуються діапазоном від 1 до 15 Кі/км². Проте слід відмітити, що на сьогодні щільність забруднення більшої частини території району не перевищує 5 Кі/км², за виключенням кількох невеликих територій, де щільність забруднення складає до 15 Кі/км².

“Критичні” населені пункти – Бехи, Вороневе, Сокорики, Жабче, Немирівка та Чигирі розташовані в північно-східній частині Коростенського району Житомирської області, яка відноситься до Українського Полісся – фізико-географічної провінції зони змішаних лісів Східно-Європейської рівнини.

Ця територія характеризується низовинним рельєфом, широкими заболоченими річковими долинами, позитивним балансом вологи,

пануванням дерново-підзолистих і болотних ґрунтів, сформованих переважно на піщаному субстраті, високим рівнем ґрунтових вод, значним поширенням соснових лісів з домішкою широколистих порід. Типовою особливістю даної місцевості є велика мозаїчність природних територіальних комплексів (ПТК), що ускладнює сільськогосподарське використання земель району.

У районі переважають дерново-підзолисті ґрунти, які займають 69,5 % від площі всіх сільськогосподарських угідь і зустрічаються на всій території. Серед них значний розвиток набувають піщані та глинисто-піщані різновиди (29,0 %). Болотні ґрунти займають 7,0 % від усіх сільськогосподарських угідь району. В заплавах річок і струмків сформувались лугові та дернові типи ґрунтів, які складають 23,5 % площі всіх сільськогосподарських угідь.

Природна родючість цих ґрунтів низька. Вони характеризуються незадовільними водним і повітряним режимами, кислою реакцією ґрунтового розчину та незначними запасами гумусу. Використовуються переважно для оранки, під рілля та природні кормові угіддя.

Основу господарської діяльності ОПГ населених пунктів складає сільськогосподарське виробництво. В рослинництві найбільш питома вага приходить на картоплю, зернові та кормові культури, в тваринництві – на молочно-м'ясне скотарство.

У шести “критичних” селах Коростенського району проживає 2833 осіб, з них дітей – 409. Основна кількість населення проживає у населених пунктах Чигирі, Беги та Жабче. Населення утримує майже 700 корів. Площа випасів та сіножатей складає 2579 га, з них 1120 га виділено для корів що утримуються ОПГ. У середньому на одну корову припадає біля 1,6 га пасовищ. Загальна та радіологічна характеристики даних господарств наведені в таблицях 1–2.

Таблиця 1. Загальна характеристика “критичних” населених пунктів Коростенського району Житомирської області

| Село | Кількість населення, осіб | | Кількість дворів | Кількість ВРХ, голів |
|--------------|---------------------------|--------------|------------------|----------------------|
| | Всього | В т.ч. дітей | | |
| с. Беги | 593 | 71 | 301 | 181 |
| с. Вороневе | 175 | 12 | 106 | 60 |
| с. Сокорики | 254 | 42 | 86 | 23 |
| с. Жабче | 512 | 90 | 217 | 116 |
| с. Чигирі | 1063 | 174 | 489 | 144 |
| с. Немирівка | 254 | 25 | 137 | 96 |

Із даних таблиці 2 видно, що середня щільність забруднення сільськогосподарських угідь населених пунктів становить 298–495 КБк/м². Середня забрудненість молока знаходиться в межах 26–125 Бк/кг. Проте

слід відмітити, що перевищення норм ДР-97 спостерігається лише в окремих ОПГ. Найбільш часто дані перевищення відмічені в с.Бехи та Чигирі. Забрудненість м'яса не перевищує ДР-97 і становить за цезієм-137 максимально 127 Бк/кг.

Таблиця 2. Радіоекологічна характеристика “критичних” населених пунктів Коростенського району (1995–2001 рр.)

| Село | Площа присадибних ділянок і площа с.-г. угідь | Середня щільність забруднення, кБк/м ² | Активність ¹³⁷ Cs в продукції приватного сектора, Бк/кг | | | |
|--------------|---|---|--|--------------|----------------|-------------|
| | | | молоко ДР=100 | м'ясо ДР=200 | картопля ДР=60 | овочі ДР=40 |
| с. Бехи | 459 | 298 | 56–125 | 32–45 | 60 | 34 |
| с. Вороневе | 51 | 489 | 38–116 | 70–114 | 52 | 20 |
| с. Сокорики | 18 | 384 | 26–95 | 56–127 | 38 | 15 |
| с. Жабче | 193 | 284 | 34–104 | 38–66 | 48 | 44 |
| с. Чигирі | 192 | 495 | 28–102 | 42–71 | 46 | 37 |
| с. Немирівка | 107 | 435 | 59–108 | 45–76 | 29 | 34 |

Попередній аналіз радіологічного стану територій даних населених пунктів забруднених радіонуклідами показує, що на землях з рівнем забруднення де допускається ведення сільськогосподарської діяльності (до 555 кБк/м²) зустрічаються кормові угіддя з підвищеним рівнем радіоактивного забруднення від аналогічних територій, або угіддя, які характеризуються високим коефіцієнтом переходу радіоцезію в системі ґрунт-рослина.

Встановлено також, що часто забрудненість основних продуктів тваринництва – молока та м'яса вироблених в ОПГ у 2–3 рази вище, ніж у колективних господарствах які знаходяться на даній території.

Для покращання радіологічної ситуації на значній території сільськогосподарських угідь як колективного, так і приватного сектору протягом 1995–2000 рр. здійснено ряд меліоративних робіт, поліпшені майже всі площі найкритичніших природних та напівприродних кормових угідь (останні перезалуження проводилися в 2000 році: Бехи – 120 га, Вороневе – 60 га, Сокорики – 20 га). Однак дані землі використовуються, як правило, колективними господарствами.

Власну худобу випасають в ОПГ на землях, які були перезалужені раніше. А, як відомо, післядія даних заходів ефективно проявляється не більше 3–4 років. Тому нині ці території характеризуються низькою продуктивністю, високою забур'яненістю і є причиною того, що забрудненість молока в окремих випадках перевищує ДР-97.

Отже ситуація, що склалася на випасах та сіножатях, якими користуються мешканці сіл потребує детального уточнення, розробки та прийняття нових агрохімічних заходів щодо їх поліпшення з метою зменшення забрудненості продукції тваринництва.

Кормові угіддя (випаси і сіножаті), які виділені для утримання худоби ОПГ мешканців “критичних” сіл розташовані переважно на площах, що представлені дерново-підзолистими супіщаними ґрунтами. Окремі площі кормових угідь характеризуються сірими лісовими ґрунтами та торф'яно-болотними. Загальна кількість кормових угідь на дерново-підзолистих ґрунтах 550 га, на сірих лісових – 120, торф'яно-болотних – 40 га.

Всі дерново-підзолисті ґрунти відзначаються низьким рівнем родючості. Вміст гумусу в дерново-підзолистих ґрунтах коливається в межах 1,31–2,37 %. Наявність в ґрунтового комплексі водню і алюмінію, недостатня насиченість основами зумовлює підвищену кислотність цих ґрунтів. Їх рН коливається в межах 4,4–5,5 при середньо зваженому вмісті гумусу 1,4 %. Забезпеченість рухомими формами фосфору (за Кірсановим) – підвищена, 117–149 мг/кг ґрунту, обмінним калієм (за Кірсановим) – середня, 97–128 мг/кг. Вміст обмінних форм кальцію і магнію становить 3,2–4,1 і 0,6–0,7 мг-екв на 100 г ґрунту.

Торф'яно-болотні ґрунти характеризуються надмірною зволоженістю, ґрунти мають потенційно досить високу родючість (гумус 5–7 %), багаті на валові форми поживних речовин, але вони знаходяться в важкодоступних для рослин формах, реакція ґрунтового розчину кисла, вміст рухомих форм поживних речовин дуже низький. Особливість даних ґрунтів полягає в високому переході радіоактивного цезію з ґрунту в рослини.

Сірі лісові ґрунти належать до найбільш бідніших. Гумусовий горизонт 13–18 см, вміст гумусу 0,9–2 %, рН коливається в межах 4,2–4,0. Забезпеченість рухомими формами фосфору і калію дуже низька.

Враховуючи агрохімічні властивості ґрунтів, вміст радіонуклідів у рослинах може змінюватись більш ніж у 10 разів. Величина коефіцієнтів переходу радіонуклідів і рівнів забруднення травостою залежить насамперед від типу ґрунту, його агрохімічної характеристики, водного режиму, ботанічного складу травостою.

За даними радіологічних служб угіддя даних сіл розташовані на землях з щільністю забруднення від 37 до 555 кБк/м².

При обстеженні угідь в 2002 році, на яких розташовані пасовища та сіножаті, встановлено що їх щільність була від 284 до 495 кБк/м² (табл. 3).

Таблиця 3. Радіоекологічні характеристики забруднення кормових угідь

| Урочище, га | Тип ґрунту | Питома активність, (Бк/кг) в: | | | Щільність забруднення ґрунту (кБк/м ²) | КП ((Бк/кг)/ (кБк/м ²)) | |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------|------|---|--|--------|
| | | ґрунті n=5 | зеленій масі | сіні | | в зелену масу | в сіно |
| с. Бехи | | | | | | | |
| Біля водо- качки – 20 | Торф'яно-болотні | 2387 | 250 | 982 | 382 | 0,6 | 2,5 |
| Буда – 50 | Дерново-підзо- листі супіщані | 757 | 135 | 556 | 212 | 0,6 | 2,6 |
| Бурякове – 80 | Дерново-підзо- листі супіщані | 834 | 57 | 219 | 242 | 0,2 | 0,9 |
| Нестерова гуща – 60 | Сірі лісові | 1064 | 77 | 320 | 314 | 0,2 | 1,0 |
| Чисті поля – 100 | Дерново-підзо- листі супіщані | 1014 | 58 | 224 | 284 | 0,2 | 0,8 |
| За Гришком – 50 | Дерново-підзо- листі супіщані | 1020 | 57 | 217 | 296 | 0,19 | 0,7 |
| с. Вороневе | | | | | | | |
| На горці – 15 | Дерново-підзо- листі супіщані | 676 | 76 | 160 | 196 | 0,4 | 0,81 |
| Біля дороги – 10 | Дерново-підзо- листі супіщані | 790 | 82 | 189 | 221 | 0,37 | 0,85 |
| с. Сокорики | | | | | | | |
| Нечипорове – 35 | Дерново-підзо- листі супіщані | 1328 | 56 | 290 | 382 | 0,15 | 0,8 |
| Ребзі – 20 | Дерново-підзо- листі супіщані | 1020 | 48 | 262 | 296 | 0,8 | 0,9 |
| с. Жабче | | | | | | | |
| Біля дороги – 25 | Дерново-підзо- листі супіщані | 1033 | 120 | 480 | 310 | 0,38 | 1,55 |
| До просіки – 30 | Сірі-лісові | 979 | 100 | 550 | 284 | 0,35 | 1,93 |
| До кладовища – 25 | Дерново-підзо- листі супіщані | 993 | 105 | 525 | 278 | 0,38 | 1,89 |
| с. Чигирі | | | | | | | |
| Хмільники – 20 | Дерново-підзо- листі супіщані | 1642 | 110 | 648 | 460 | 0,24 | 1,41 |
| Біля дороги – 80 | Дерново-підзо- листі супіщані | 1600 | 100 | 500 | 448 | 0,22 | 1,12 |
| Біля ектостанції – 20 | Торфово-болотні | 3100 | 694 | 1389 | 496 | 1,4 | 2,8 |
| с. Немирівка | | | | | | | |
| Біля саду – 15 | Дерново-підзо- листі супіщані | 1500 | 161 | 414 | 420 | 0,38 | 0,98 |
| Біля могилок – 10 | Дерново-підзо- листі супіщані | 1553 | 156 | 468 | 435 | 0,36 | 1,07 |
| За Ігорем – 20 | Дерново-підзо- листі супіщані | 1607 | 170 | 510 | 450 | 0,37 | 1,13 |
| Біля лісу – 30 | Сірі лісові | 1033 | 120 | 480 | 310 | 0,38 | 1,55 |

Слід також зазначити, що переважна більшість сіножатей і пасовищ розташовані на площах зі щільністю забруднення ґрунтів в межах 384–555 кБк/м², які характеризуються і більш високим коефіцієнтом переходу радіонуклідів у зелену масу і сіно (0,6–0,8 і 2,5–2,8 відповідно).

На територіях з рівнем забруднення, при якому допускається ведення сільськогосподарської діяльності, основною умовою гарантованого одержання молока в межах вимог ДР-97 є використання кормів з поліпшених сінокосів, а також випасання дійного стада на культурних високопродуктивних пасовищах.

За загально прийнятими нормами при продуктивності пасовища 4–5 тис. кормових одиниць з 1 га на одну корову навантаження складає 0,5 га пасовища. Приблизно така ж площа необхідна для заготівлі сіна. Тобто враховуючи страховий фонд, на утримання однієї корови необхідно в межах 1–1,3 га кормових угідь.

Для забезпечення потреб дійної корови (з добовим надоем 10–15 кг молока) в раціоні необхідно 60–70 кг зеленої маси або 10 кг сіна на добу, що протягом пасовищного періоду 180 днів і стійлового 185 днів складає, відповідно, 114 ц зеленої маси і 17,5 ц сіна на рік на одну корову.

Наявні площі кормових угідь повністю можуть забезпечити потребу даного поголів'я як у зелених кормах, так і в консервованих (сіно), але низька продуктивність (до 40 ц) та якість травостою не дозволяє вже в червні місяці задовольнити потребу тварин у зелених кормах та поживних речовинах. Травостій на даних кормових угіддях переважно різнотравно-злаковий з великою кількістю бур'янів та осоково-злаково-різнотравний на болотних ґрунтах.

Нераціональне їх використання при випасанні не дає можливості заготовляти сіно в повному об'ємі. Тому часто, окремі жителі населених пунктів, заготовляють сіно на природних кормових угіддях (ліс, узбіччя доріг, заплавні луки), що в значній мірі сприяє підвищенню радіоактивного забруднення молока, особливо в зимовий період.

Аналіз радіоактивності сіна за цезієм-137, заготовленого в 2002 році представлений у таблиці 4. З даних таблиці видно, що питома активність сіна за цезієм-137 на переважній більшості кормових угідь становила в межах 160–320 Бк/кг. При проведенні розрахунків встановлено, що згодовування такого сіна в кількості 10 кг (основний раціон корови) на добу забруднення молока очікується в межах 16–32 Бк/кг, що не перевищує ДР-97.

Високим рівнем забруднення сіна характеризуються урочища "Біля водокачки" – 982 Бк/кг² та "Буда" – 556 Бк/кг² (Беги), "До просіки" – 550, "До кладовища" – 525 (Жабче), "Хмільники" – 648 та "Біля електростанції" – 1389 Бк/кг (Чигирі). Але і при таких рівнях розрахункове очікуване

забруднення молока також знаходиться в межах ДР- 97 (53–65 Бк/кг), за винятком урочища "Хмільники" (139 Бк/кг).

При проведенні фактичного аналізу проб молока (табл. 4), відібраних в ОПГ "критичних" населених пунктів за період з 1.01 по 1.11. 2002 року встановлено, що забрудненість молока за цезієм-137 у переважній більшості знаходилась в межах ДР-97 (6–95 Бк/кг).

Таблиця 4. Забруднення ¹³⁷Cs молока в ОПГ в 2002 р

| Населений пункт | Вміст ¹³⁷ Cs, Бк/кг | | К-ть проб з перевищ. ДР-97 |
|-----------------|--------------------------------|-------|----------------------------|
| | мін. | макс. | |
| Бехи | 14 | 125 | 5 |
| Вороневе | 7 | 124 | 3 |
| Сокорики | 6 | 95 | - |
| Жабче | 2 | 117 | 5 |
| Чигирі | 22 | 124 | 10 |
| Немирівка | 6 | 134 | 7 |

Проте в деякі місяці, особливо в липні та серпні, коли травостої пасовищ характеризувалися низькою продуктивністю, траплялися проби молока з перевищенням ДР-97 на 25–34 %, де із досліджених 300 проб молока було виявлено 30 проб, які перевищували ДР-97.

Забрудненість молока в окремих ОПГ можна пояснити перш за все тим, що в липні-серпні виділені угіддя під пасовища, як правило, характеризуються дуже низьким травостоєм, і власники корів випасають їх на узбіччях доріг, в лісі та в заплавах річок. Тобто, випасання корів відбувається на природних угіддях, які мають високі щільності забруднення і їм властиві високі коефіцієнти переходу радіоізотопів до рослин.

Отже, наведені дані показують, що радіологічна ситуація, яка склалася в окремих населених пунктах потребує постійного радіаційного контролю (уточнення) та на їх основі розробки і впровадження диференційованих контрзаходів, направлених на зменшення міграції радіонуклідів в ланцюгу ґрунт-рослина-тварина.

Висновки

1. Аналіз радіологічного стану територій "критичних" населених пунктів Коростенського району Житомирської області показує, що на землях з рівнем забруднення, де допускається ведення сільськогосподарської діяльності зустрічаються кормові угіддя з підвищеним рівнем радіоактивного забруднення або угіддя, які характеризуються високим коефіцієнтом переходу радіоцезію в системі ґрунт-рослина.

2. При проведенні спектрометричного аналізу проб молока, відібраних в ОПГ "критичних" населених пунктів з 1.01 по 1.11. 2002 року

встановлено, що забрудненість молока за цезієм-137 вище ДР-97 спостерігалася лише в 30 пробах із 300 (10 %). Максимальні показники рівнів забруднення ^{137}Cs молока в окремих випадках перевищували діючий граничний рівень 100 Бк/кг (ДР-97) на 2–34 %.

3. Забрудненість молока в окремих ОПГ можна пояснити перш за все тим, що в липні-серпні виділені угіддя під пасовища, як правило, характеризуються дуже низьким травостоєм, і власники корів випасають їх на узбіччях доріг, в лісі та в заплавах річок. Тобто випасання корів відбувається на природних угіддях, які мають високі щільності забруднення і їм властиві високі коефіцієнти переходу радіоізотопів до рослин.

Література

1. Досвід подолання наслідків чорнобильської катастрофи. – К.: Світ, 2003. – 372 с.
2. Концепція ведення агропромислового виробництва на забруднених територіях та їх комплексної реабілітації на період 2000–2010 рр. – К.: Світ, 2000 р. – 47 с.
3. Ведення сільського господарства в умовах радіоактивного забруднення території України внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС на період 1999–2002 рр. – К.: Ярмарок, 1998. – 104 с.