



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 502.175:504.5:591.53(477.81)

## Забруднення радіонуклідами кормів, продуктів тваринного й рослинного походження в Рівненській області

Т.В. Полтавченко<sup>1</sup>, Н.М. Богатко<sup>2</sup>, І.О. Парфенюк<sup>1</sup>  
i.o.parfenyuk@nuwm.edu.ua

<sup>1</sup>Національний університет водного господарства та природокористування,  
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028, Україна;  
<sup>2</sup>Білоцерківський національний аграрний університет,  
пл. Соборна, 8/1, м. Біла Церква, 09111, Україна

Внаслідок непродуманого та безграмотного господарювання значна територія України перебуває на межі екологічної катастрофи. Одним з найпоказовіших прикладів є аварія на Чорнобильській АЕС, яка сталась у 1986 році. Як наслідок – значне забруднення радіоактивними речовинами Українського Полісся та території інших держав. Рівненщина – одна з найбільш постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС областей. Площа ураженої території становить 11,2 тис. км<sup>2</sup>, або 56% території області. До зон радіоактивного забруднення віднесено 341 населений пункт, розташований у Березнівському, Володимирецькому, Дубровицькому, Зарічненському, Рокитнівському та Сарненському районах.

Через тридцять один рік після аварії на Чорнобильській АЕС радіологічна ситуація зазнала певних позитивних змін завдяки природним процесам (фізичному розпаду радіонуклідів, їх перерозподілу в різних компонентах довкілля), а також комплексу заходів, які були спрямовані відразу після аварії на оцінку стану радіоактивного забруднення навколишнього природного середовища та контролю вмісту радіонуклідів у продукції, що вироблялась на забруднених територіях. Проте ситуація залишається вкрай важкою, продукти харчування (молоко, м'ясо диких і свійських тварин, гриби та ягоди), корми для сільськогосподарських тварин є забрудненими радіонуклідами, зокрема цезієм (<sup>137</sup>Cs), що становить небезпеку для здоров'я людини. У статті зазначено, в яких районах було зафіксовано найбільший вміст радіонуклідів у продуктах харчування та кормах. Це Березнівський, Володимирецький, Дубровицький, Зарічненський, Рокитнівський та Сарненський райони, де перевищення виявлено практично у всіх видах продукції та кормах – риби, м'яси свійських і диких тварин, молоці коров'ячому незбираному, свіжих і сухих грибах, лісових ягодах, а також в кормах для продуктивних тварин. В Дубенському, Рівненському, Здолбунівському, Демидівському, Млинівському, Гоцанському, Корецькому районах було зафіксовано значно менше перевищень. Значно краща ситуація щодо стронцію. Протягом досліджуваного періоду перевищень вмісту стронцію у продукції не спостерігалось.

**Ключові слова:** продукція тваринного та рослинного походження, корми, радіологічне забруднення, Чорнобильська атомна електростанція, аварія, радіонукліди, вміст радіонуклідів, накопичення, молоко, риба, м'ясо диких та свійських тварин, гриби, ягоди, сіно, перевищення.

## Загрязнение радионуклидами кормов, продуктов животного и растительного происхождения в Ровенской области

Т.В. Полтавченко<sup>1</sup>, Н.М. Богатко<sup>2</sup>, И.О. Парфенюк<sup>1</sup>  
i.o.parfenyuk@nuwm.edu.ua

<sup>1</sup>Национальный университет водного хозяйства и природопользования,  
ул. Соборная, 11, г. Ровно, 33028, Украина;  
<sup>2</sup>Белоцерковский национальный аграрный университет,

### Citation:

Poltavchenko, T.V., Bogatko, N.M., Parfenyuk, I.O. (2017). Radionuclides contamination of food, animal and vegetable origin in Rivne region. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(82), 188–191.

пл. Соборная, 8/1, г. Белая Церковь, 09111, Украина;

Вследствие непродуманного и безграмотного хозяйствования значительная территория Украины находится на грани экологической катастрофы. Одним из самых показательных примеров является авария на Чернобыльской АЭС, которая произошла в 1986 году. Как следствие – значительное загрязнение радиоактивными веществами Украинского Полесья и территорий других государств. Ровенская область – одна из наиболее пострадавших в результате аварии на ЧАЭС областей. Площадь пораженной территории составляет 11,2 тыс. км<sup>2</sup>, или 56% от всей территории области. К зонам радиоактивного загрязнения отнесено 341 населенный пункт, расположенный в Березновском, Владимирецком, Дубровицком, Заречненском, Рокитновском и Сарненском районах.

Спустя тридцать один год после аварии на Чернобыльской АЭС радиологическая ситуация претерпела определенные положительные изменения благодаря естественным процессам (физическому распаду радионуклидов, их перераспределению в различных компонентах окружающей среды), а также комплексу мероприятий, которые были направлены сразу после аварии на оценку состояния радиоактивного загрязнения окружающей природной среды и контроля содержания радионуклидов в продукции, которая производилась на загрязненных территориях. Однако ситуация остается крайне тяжелой, продукты питания (молоко, мясо диких и домашних животных, грибы и ягоды), корма для сельскохозяйственных животных загрязнены радионуклидами, в частности цезием (<sup>137</sup>Cs), что представляет опасность для здоровья человека. В статье отмечено, в каких районах было зафиксировано наибольшее содержание радионуклидов в продуктах питания и кормах. Это Березновский, Владимирецкий, Дубровицкий, Заречненский, Рокитновский и Сарненский районы, где превышение обнаружено практически во всех видах продукции и кормах – рыбе, мясе домашних и диких животных, молоке коровьем цельном, свежих и сухих грибах, лесных ягодах, а также в кормах для продуктивных животных. В Дубенском, Ровенском, Здолбуновском, Демидовском, Млиновском, Гоцанском, Корецком районах было зафиксировано значительно меньше превышений. Намного лучше ситуация по стронцию. На протяжении исследуемого периода превышений содержания стронция в продукции не наблюдалось.

**Ключевые слова:** продукция животного и растительного происхождения, корма, радиологическое загрязнение, Чернобыльская атомная электростанция, авария, радионуклиды, содержание радионуклидов, накопление, молоко, рыба, мясо диких и домашних животных, грибы, ягоды, сено, превышение.

## Radionuclides contamination of food, animal and vegetable origin in Rivne region

T.V. Poltavchenko<sup>1</sup>, N.M. Bogatko<sup>2</sup>, I.O. Parfenyuk<sup>1</sup>  
i.o.parfenyuk@nuwm.edu.ua

<sup>1</sup>National University of Water and Environmental Engineering,  
Soborna Str., 11, Rivne, 33028, Ukraine;

<sup>2</sup>Bila Tserkva National Agrarian University,  
Soborna sq., 8/1, Bila Tserkva, 09111, Ukraine

Due to ill-considered and illiterate management, a significant territory of Ukraine is on the verge of an ecological catastrophe. One of the most revealing examples is the accident at the Chernobyl nuclear power plant, which occurred in 1986 year. As a consequence, significant contamination with radioactive substances of the Ukrainian Polesye and the territories of other states. The Rivne region is one of the most affected areas in the Chernobyl accident. The area of the affected area is 11.2 thousand km<sup>2</sup>, or 56% of the entire territory of the region. The radioactive contamination zones include 341 settlements located in Bereznovsky, Vladimiretsky, Dubrovitsky, Zarechny, Rokitnovsky and Sarnensky districts.

Thirty-one years after the accident at the Chernobyl nuclear power plant, the radiological situation underwent some positive changes due to natural processes (physical decay of radionuclides, their redistribution in various components of the environment), as well as a set of activities that were sent immediately after the accident, to assess the state of radioactive contamination of the environment natural environment and control of the content of radionuclides in products that were produced in contaminated areas. However, the situation remains extremely difficult, food (milk, meat of wild and domestic animals, mushrooms and berries), feed for farm animals is contaminated with radionuclides, in particular cesium (<sup>137</sup>Cs), which is a danger to human health. The article determined which areas the highest content of radionuclides in food and feed was recorded. These are Bereznivskiy, Volodymyretskey, Dubrovitsky, Zarichnensky, Rokitnivsky and Sarnensky districts, where the excess was found in practically all types of products and feeds – fish, meat of domestic and wild animals, milk of cow's whole, fresh and dry mushrooms, wild berries, and also in feed for productive animals. In Dubensky, Rivne, Zdolbuniv, Demidov, Mlynivskiy, Goshchanky, and Koretsky districts there were significantly fewer excesses. Significantly better strontium situation. During the investigated period there was no excess of the content of strontium in the products.

**Key words:** animal and vegetable products, feed, radiological pollution, Chernobyl nuclear power plant, accident, radionuclides, radionuclide content, accumulation, milk, fish, wild and domestic animals, mushrooms, berries, hay, excess.

### Вступ

Радіонуклідами, які визначають радіаційний стан на теперішній час, є <sup>137</sup>Cs та <sup>90</sup>Sr. <sup>137</sup>Cs, хімічний аналог калію, бере участь у всіх реакціях обміну в рослинах і організмі тварин. <sup>90</sup>Sr, хімічний аналог кальцію,

характеризується високою засвоюваністю рослинами і тваринами. Надходження цих радіоактивних елементів у продукти рослинного і тваринного походження відбувається здебільшого в результаті їхнього переходу з ґрунту в рослини і далі в продукцію рослинництва і тваринництва (Romanchuk, 2012). На даний час

основну роль у накопиченні дози населенням відіграє внутрішнє опромінення, яке формується за рахунок споживання забрудненої продукції – м'яса, риби, молока, лісових ягід і грибів (Gysak, 2013).

Відразу після аварії на ЧАЕС на території обласної санепідстанції було встановлено пункти спостереження і станом 28.04.1986 р. з 10.00 до 13.00 рівні гама-фону становили 14–20 мкР/год, о 16.45 вони сягали 72 мкР/год і максимум був зареєстрований о 24.00 – 170 мкР/год. 29.04.86 року рівні гама-фону при виїзді з м. Рівного становили 155 мкР/год. В смт Рокитному – 3100, у Володимирецькому районі вони становили від 1000 до 3000 мкР/год.

В середній фазі аварії на території області була створена система радіаційного контролю об'єктів навколишнього середовища, харчових продуктів та продовольчої сировини. Було відкрито відомчі радіологічні лабораторії в системі агропромислового комплексу, на переробних підприємствах. Розпочато детальне вивчення радіаційного стану північних районів області. На початку 1987 року були зафіксовані значні перевищення вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  в молочних продуктах, м'ясі (особливо в диких тварин). Головним недоліком в організації та впровадженні критеріїв втручання (захисту населення) в цій фазі був критерій щільності забруднення території ізотопами цезію, який дорівнював  $15 \text{ Ки/км}^2$  (за даними Рівненської обласної санітарно-епідеміологічної станції).

Протягом 1991–1995 років відповідно до вимог чинного законодавства було визначено територію зон радіоактивного забруднення. До території, що віднесена до зон радіоактивного забруднення, належить і Рівненська область.

Постановка завдання: проаналізувати забрудненість радіонуклідами  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  кормів, продуктів тваринного та рослинного походження в Рівненській області через 30 років після аварії на Чорнобильській АЕС.

### Матеріал і методи досліджень

Досліджували вміст  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у кормах, продукції рослинного та тваринного походження, вплив кормів на ланцюг тварина та продукти тваринного походження в забруднених районах Рівненщини, корми й продукти тваринництва з контрольних пунктів, які надходили в Державні лабораторії ветеринарної медицини Рівненської області.

Аналізували звіти радіологічного відділу Рівненської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини, районних (міжрайонних) державних лабораторій ветеринарної медицини та державних лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи на ринках. У роботі використано радіометричні й спектрометричні методи досліджень (Gydkov, 1991; Romanchuk, 2012) та статистичні методи обробки результатів досліджень. Дослідження на вміст радіонуклідів проводили на універсальному спектрометричному комплексі «Гамма Плюс» з програмним забезпеченням «Прогрес», сцинтиляційних спектрометрах СЕБ-01 – 150, СЕГ-001 м, радіометрах РУБ – 01П6, РУГ – Р, РУГ-91.

### Результати та їх обговорення

Найвищий рівень забрудненості радіонуклідами харчових продуктів та кормів зафіксовано в шести радіоактивно забруднених районах – Березнівському, Володимирецькому, Дубровицькому, Зарічненському, Рокитнівському та Сарненському. Значно менше перевищень державного гігієнічного нормативу «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді» (ДР – 2006) було зафіксовано в Дубенському, Рівненському, Здолбунівському, Демидівському, Млинівському, Гоцанському, Корецькому районах.

У Дубровицькому, Володимирецькому, Зарічненському, Рокитнівському районах перевищення виявлено практично у всіх видах продукції та кормах – риби, м'ясі свійських і диких тварин, молоці коров'ячому незбираному, свіжих і сухих грибах, лісових ягодах, а також в кормах для продуктивних тварин.

Наприклад, у 2014–2016 рр. було виявлено 480 проб, у яких вміст радіонуклідів перевищує допустимі рівні ( $^{137}\text{Cs}$ ). Забруднень  $^{90}\text{Sr}$  в даній кількості зразків не спостерігалось.

Найбільше перевищень  $^{137}\text{Cs}$  у молоці коров'ячому незбираному, отриманому від корів, які випасалися на природних угіддях, розташованих у радіоекологічно забруднених районах Рівненської області. У молоко радіоактивні речовини надходять двома шляхами: ґрунт – рослина – тварина – молоко і рослина – тварина – молоко. Із забрудненого молока рекомендується виготовляти вершкове і топлене масло або сир. 84–92% радіоактивних речовин молока залишається у відвійках, і потім при виготовленні з нього казеїну кислотним методом переходять у кислу сироватку, а при сичужному методі – залишаються в сичужному казеїні. Отже, радіоактивні речовини у молоці пов'язані з його водною фазою і тільки 8–16% – з жировою (Yakubchak et al., 2005).

Також високий вміст  $^{137}\text{Cs}$  спостерігався в грибах, ягодах свіжих та сухих. Причиною даних перевищень в цих продуктах є лісові ґрунти, в яких збереглися основні частинки радіонуклідів (Pristera, 2007). Ці ґрунти (торфові, торфопо-глеєві й торфопо-болотяні) в основному розташовані в радіоекологічно забруднених районах області. Гриби та ягоди із радіоекологічно забруднених територій потрібно піддавати промиванню, варінню, засолюванню, маринуванню таким чином очищати від радіонуклідів. Гриби та ягоди свіжі, сухі радіологічно забруднені до реалізації в торгових мережах, ринках не допускаються.

В м'ясі диких тварин досить високий вміст  $^{137}\text{Cs}$  спостерігався через вживання кормової бази природного походження. Сіно сіяних трав, м'ясо великої рогатої худоби менше забруднене через щорічне засівання трав та постапну відгодівлю великої рогатої худоби на забруднених територіях на чистих кормах за 2–3 місяці до забою, що значно зменшує вміст  $^{137}\text{Cs}$ . Оскільки деякі радіонукліди розподіляються в органах та тканинах тварин нерівномірно, м'ясна продукція може суттєво відрізнитися щодо їхньої кількості в окремих частинах туші. Так, концентрація

$^{90}\text{Sr}$  у кістковій тканині перевищує його кількість у м'яких тканинах у 600–700 разів, тимчасом як  $^{137}\text{Cs}$  нагромаджується переважно, і більш-менш рівномірно у м'язових тканинах (Yakubchak et al., 2005).

Найменше забруднена  $^{137}\text{Cs}$  риба, яка вирощується, зазвичай у штучних водоймах приватних господарств. В цих господарствах риба вирощується в переважній більшості у закритих водоймах, на чистих радіекологічних кормах із введенням у раціон спеціальних рибних кормів (Gysak, 2013).

Радіоактивне забруднення відкритих водойм може виникати в результаті випадання радіоактивних опадів безпосередньо на поверхню води або занесення їх з інших районів водойми. Частина радіоактивних елементів може опускатися на дно під дією сили тяжіння, частина може поглинатись водоростями, рибою, а інша частина може бути розчинена у воді. Забруднення природних водойм радіоактивними речовинами може викликати ураження риби. Для відправки риби в торгову мережу у ветеринарному свідоцтві форми № 1 (яка видається на живих тварин) або у ветеринарній довідці (в межах адміністративного району) необхідно вказувати всі відомі дані про характер та ступінь її радіоактивного забруднення, а також рівень природного радіоактивного забруднення водойм.

Ветеринарно-санітарну експертизу риби, яка зазнала впливу радіоактивних речовин, проводять звичайним порядком з урахуванням даних радіометричних досліджень. Рівень радіаційного забруднення риби є визначальним фактором для санітарної оцінки її якості. Виявлення в рибі та рибопродуктах радіонуклідів у допустимих межах згідно з «Обов'язковим мінімальним переліком досліджень сировини продукції тваринного та рослинного походження, комбікормів, комбікормової сировини, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (Ф № 1, Ф № 2)», допустимі рівні для «Риби живої, свіжої, охолодженої, мороженої, цезій – 137–130 Бк/кг; стронцій – 90–100 Бк/кг не може бути підставою для обмеження або заборони її до реалізації. У разі перевищення допустимих рівнів радіонуклідів у рибі питання про долю окремих її партій вирішується в кожному конкретному випадку, за узгодженням з державною службою ветеринарної медицини. Варто мати на увазі, що забруднена радіоактивними речовинами риба значно швидше псується. Тому часто таку рибу направляють на переробку на рибну муку, яка надалі може використовуватися як кормова добавка в обмежених кількостях (Yakubchak et al., 2005).

На даний час суттєвих тенденцій до зменшення радіоактивної забрудненості в Рівненській області продукції тваринного і рослинного походження, кормів не спостерігається.

Спеціалісти державних лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи на ринках Рівненської області відповідно до закону України «Про ветеринарну медицину» де вказано, що державний ветеринарний контроль є обов'язковим, щоденно проводять радіо-

логічний контроль продукції тваринного і рослинного походження на вміст  $^{137}\text{Cs}$ . Особливо це актуально в радіологічно забруднених районах нашої області. При виявленні в необроблених харчових продуктах та рослинній продукції радіонуклідів ( $^{137}\text{Cs}$ ), що перевищують установлені рівні показників безпеки, їх не допускають до реалізації та використовують на технічні потреби або знищують.

## Висновки

В Рівненській області продукція тваринного та рослинного походження, корми для продуктивних тварин відповідають державним нормативам «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді. (ДР 2006) Державні гігієнічні нормативи» щодо  $^{90}\text{Sr}$ . За  $^{137}\text{Cs}$  майже у всіх відібраних зразках є перевищення. Кількість виявлених перевищень  $^{137}\text{Cs}$  в окремих продуктах знизилась за рахунок природного розпаду та здійснення заходів згідно з Державною програмою мінімізації наслідків Чорнобильської катастрофи. Проте ситуація залишається вкрай важкою та суттєвих тенденцій до зменшення радіоактивної забрудненості в Рівненській області продукції тваринного і рослинного походження, кормів не спостерігається.

*Перспективи подальших досліджень.* Подальші дослідження дозволять моніторити стан забрудненості продуктів харчування радіонуклідами. Це дасть змогу отримувати безпечну продукцію.

## Бібліографічні посилання

- Yakubchak, O.M., Homenko, V.I., Melnichuk, S.D. (2005). Veterinarno-sanitarna ekspertiza z osnovami tehnologii i standartizacii prodyktiv tvarinnictva (in Ukrainian).
- Priстера, B.S. (2007). Vedennya silskogo virobniцtva na teritoriyah, zabrydnyeh vnaslidok Chornobilskoi katastrofi u viddaleniy period: Metodichni rekomendacii. Atika-N (in Ukrainian).
- Gysak, L.M. (2013). Analis radioaktivnogo zabrudnennya produkcii roslinnogo i tvarinnogo pohodgennya v Ukraini za 2010–2012 rr. K.: Vetinform. 8, 28–30 (in Ukrainian).
- Metodika izmereniya aktivnosti radionuklidiv s ispolzovaniem scintollyacionnogo gamma-spectrometra s programmim obespecheniem «Progres» (2003). Mendeleev (in Russian).
- Gydkov, I.N. (1991). Osnovi obchey i obschey i selsko-hozyaystvennoy radiologii. K.: USHA (in Russian).
- Romanchuk, L.D. (2012). Osoblivosti formyvannya doz vnutrishnyogo oprominennya meshkanciv ukrainskogo Polissya za rahunok produktiv harчuvannya. Silskiy gospodar. 7–8, 2 (in Ukrainian).

Received 2.10.2017

Received in revised form 31.10.2017

Accepted 7.11.2017