

## ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ РАДІОЦЕЗІЮ В ОРГАНІЗМІ ГУСЕЙ ПРИ ВИРОЩУВАННІ В УМОВАХ РІЗНИХ РІВНІВ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

*На основі багаторічних досліджень показано динаміку накопичення радіоцезію в організмі гусей при вирощуванні на територіях з різними рівнями радіоактивного забруднення. Так найвища питома активність радіоцезію у м'язах, внутрішніх органах та пір'ї була у гусей, які утримувались у 2-ій зоні радіоактивного забруднення у 3-місячному віці вона становила 608,8 Бк/кг – у м'язах, 438,8 та 371,4 Бк/кг – у шлунку та серці відповідно. Після 3-місячного віку питома активність радіоцезію поступово знижувалася.*

### Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень

Доза опромінення людини зумовлюється, в основному внутрішнім опроміненням внаслідок надходження радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  до організму з продуктами харчування. Зовнішнє, контактне (забруднення шкіри, одягу та робочих поверхонь) та інгаляційне опромінення – надходження радіоактивних аерозолей у легені – разом не перевищують 20 відсотків повної дози [1, 3].

Таким чином, радіаційний стан визначається, насамперед, інтенсивністю надходження радіонуклідів у харчовий ланцюг ґрунт–рослини–тварини–продукція тваринництва. Радіоактивні речовини на територіях, забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС, розподілені надзвичайно нерівномірно. Різниця в щільності радіоактивного забруднення населених пунктів або угідь, що межують між собою, може сягати 10 і більше разів. У ході післяаварійних робіт виявлено також наявність значних мікронеоднорідностей в розподілі радіонуклідів по території, в тому числі населених пунктах та присадибних ділянках. Вказані неоднорідності практично не прогнозуються, вони можуть бути виявлені тільки шляхом спеціальної радіаційної зйомки. Забруднення узлісь зазвичай у 1,5–1,8 раза вище, ніж сусідніх з ними лук і полів [5].

Вжиті контрзаходи та фіксація  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунті зумовили значне поліпшення радіаційно-гігієнічних умов проживання населення на забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС територіях. Нині на більшій частині забрудненої території КСП, фермерські господарства та населення на присадибних ділянках виробляють рослинницьку продукцію, що за вмістом  $^{137}\text{Cs}$  відповідає ДР-97. Однак прогнозні оцінки показують, що майже у 500 населених пунктах імовірно перевищення

ДР-97 за вмістом  $^{137}\text{Cs}$  у молоці корів приблизно в 30 відсотках дворів. Перевищення норми забруднення молока, як правило, відбувається там, де для випасання худоби та заготівлі сіна використовують критичні ландшафти [4, 6, 7].

Критичними продуктами на забрудненій території є молоко та м'ясо великої рогатої худоби. При випасанні гусей на луках у заплавах річок це стосується й їх м'яса. Норматив вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у цьому випадку може бути перевищений при досить низьких рівнях щільності забруднення території. Забруднення продуктів тваринництва визначається за типом кормових угідь, ґрунтів, структурою раціону тварин.

Утримання і годівлю тварин на забрудненій території слід зорієнтувати на максимальне використання кормів, вирощених на орних землях: коренеплоди і картопля, силосні, зернобобові та злакові культури. Рівні забруднення м'яса і молока значною мірою визначаються мінеральним живленням тварин, насамперед, збалансованістю раціонів за основними елементами – кальцієм, калієм, мікроелементами. Для годівлі тварин і птиці слід використовувати кормові добавки, що зменшують перехід радіонуклідів з раціону до організму тварини і молока, – цеоліти (насамперед, кліноптилоліт), сапропелі тощо [2, 8].

**Метою** досліджень було вивчення динаміки накопичення радіоцезію в організмі гусей при вирощуванні в умовах з різними рівнями радіоактивного забруднення.

### **Об'єкти та методика досліджень**

Дослідження з вивчення накопичення радіонуклідів в організмі гусей при пасовищному вирощуванні в умовах різних рівнів радіоактивного забруднення проводились в підсобних господарствах, які належать до 2, 3 та 4-ої зон радіоактивного забруднення; це: с. Христинівка Народицького району із щільністю забруднення ґрунтів більше  $15 \text{ Кі/км}^2$ ; с. Вороневе та Дідковичі Коростенського району із щільністю забруднення більше  $5 \text{ Кі/км}^2$  та до  $5 \text{ Кі/км}^2$  відповідно. Дослідження проводили протягом 2002–2005 рр.

Для виконання даних досліджень було проведено три досліди на 150-ти гусенятах великої сірої породи 3-х денного віку, сформованих в три групи. Досліди проводились в 3-ох названих вище населених пунктах за схемою, що представлена в таблиці 1.

Спочатку гусенята утримувались з гускою-квочкою до 10-денного віку в приміщеннях, обладнаних годівницями. Початкова жива маса піддослідних гусенят становила біля 82 грамів. До 10-денного віку гусенят годували мішанкою з варених яєць та пшеничних висівок і паралельно привчали до поїдання пасовищної трави та користування водяним вигулом. Після 10-денного віку годівлю гусенят здійснювали 6 разів на добу зволеним спеціально приготовленим комбікормом і пасовищною травою. З місячного віку гусей

перевели на годівлю пасовищною травою необмеженою та зерном 3 рази на добу з вільним доступом до водоймища.

В цей період забої гусей проводили в 30, 60, 90 120 та 150-денному віці по 5 голів з кожної групи з метою вивчення накопичення радіонуклідів в м'язах, внутрішніх органах та пір'ї. Вміст цезію-137 визначали за радіоспектрометричним методом на приладі АК-1.

*Таблиця 1. Схема науково-господарського дослідю*

Група	Порода	Кількість голів	Особливості годівлі гусей	Місце проведення дослідю
1	Велика сіра	50	Трава пасовищна + комбікорм	с. Христинівка Народицького р-ну
2	Велика сіра	50	Трава пасовищна + комбікорм	с. Вороневе Коростенського р-ну
2	Велика сіра	50	Трава пасовищна + комбікорм	с. Дідковичі Коростенського р-ну

### **Результати досліджень**

Питання формування дозового навантаження у людей в умовах радіоактивного забруднення за рахунок м'яса птиці є актуальним, особливо це стосується гусей, оскільки вони протягом весняно-літньо-осіннього періоду знаходяться на пасовищі і доросла гуска за день з'їдає до 2 кг трави, яка є безпосереднім джерелом надходження радіонуклідів до організму. Результати досліджень представлено в таблицях 2–5.

*Таблиця 2. Щільність забруднення ґрунтів, пасовищної трави та води*

Населений пункт, де проводились дослідження	Щільність забруднення ґрунтів, кБк/м <sup>2</sup>	Питома активність пасовищної трави, Бк/кг	Питома активність води, Бк/л
с. Христинівка	260	5420	5,4
с. Вороневе	241	310	3,5
с. Дідковичі	40	273	1,5

З даних, наведених в таблиці 2, видно, що найвищими показниками з концентрації радіоцезію характеризується с. Христинівка Народицького району, оскільки населений пункт належить до 2-ої зони радіоактивного забруднення. Так щільність забруднення ґрунтів у названому вище населеному пункті в

середньому становила 260 кБк/м<sup>2</sup>, питома активність пасовищної трави – 5420 Бк/кг, річкової води – 5,4 Бк/л.

Значно нижчими показниками характеризуються населені пункти Вороневе та Дідковичі Коростенського району. Щільність забруднення ґрунтів в них становила 241 та 40 кБк/м<sup>2</sup>, пасовищної трави 310 і 271 Бк/кг, річкової води – 3,5 і 1,5 Бк/л відповідно.

**Таблиця 3. Питома активність <sup>137</sup>Cs в м'язах, внутрішніх органах та пір'ї гусей 1–5-місячного віку, Бк/кг (с. Христинівка)**

№ з/п	Назва органа, тканини	Вік, дн.				
		30	60	90	120	150
1	М'язи	201±20,2	422,2±26,1	608,8±34,7	212±11,7	163±11,7
2	Печінка	211±22,5	211,4±18,8	363,4,1±13,2	168±14	116±8,4
3	Селезінка	28,9±3,3	53,2±5,3	94±9,2	72±5,3	76±2,2
4	Нирки	60,8±4,3	88,6±9,2	100,2±13,0	58±3,2	34,8±3,0
5	Легені	55±6,5	65,8±8,2	77,4±9,1	46±5,2	92,3±3,1
6	Серце	74,2±6,0	480,6±63,3	371,4±26,7	101±6,4	119±3,1
7	Шлунок	233,4±25,8	315,48±16,0	438,8±13,6	180±8,2	146±8,7
8	Шкіра	246±18,9	409,2±22,1	263,2±9,6	208±29,3	153,4±7,7
9	Кістки	106±5,2	164,2±14,2	180,4±11,8	65,1±6,9	64,2±7,3
10	Кров	45,3±2,1	77±3,7	84,1±13,2	37,3±7,1	33,9±4,5
11	Пір'я	28,5±3,7	66,5±7,7	36,2±7,9	35±2,8	38,1±2,9

Нашими дослідженнями встановлено, що при вирощуванні гусей в умовах радіоактивного забруднення, де щільність забруднення, ґрунтів складає більше 15 Кі/км<sup>2</sup>, питома активність радіоцезію в організмі гусей у перший місяць становила: у шкірі – 246,0 Бк/кг; шлунку – 233,4 Бк/кг; печінці – 211,0 Бк/кг; найменша була у селезінці – 28,9; пір'ї – 28,5, крові та легенях – 45,3 та 55,0 Бк/кг відповідно.

Найвища питома активність радіоцезію була на третьому місяці вирощування, а саме: в м'язах – 608,8 Бк/кг, шлунку – 438,8 Бк/кг, серці – 371,4 та печінці – 363,4 Бк/кг. В наступні місяці питома активність радіоцезію в організмі гусей поступово знижувалась і на п'ятому місяці вирощування становила: в м'язах – 163,0; шкірі – 153,4 та шлунку – 146,0 Бк/кг відповідно.

**Таблиця 4. Питома активність <sup>137</sup>Cs в м'язах, внутрішніх органах та пір'ї гусей 1–5-місячного віку, Бк/кг (с. Воронове)**

№ з/п	Назва органа, тканини	Вік, дн.				
		30	60	90	120	150
1	М'язи	50,4±4,5	102,8±4,2	71,5±2,7	30,0±2,7	34,0±3,2
2	Печінка	64,0±3,7	96,4±4	42,1±1,8	18,8±1,6	17,4±1,4

3	Селезінка	16±1,6	25,6±1,7	34,9±1,8	15±1,4	14,0±1,6
4	Нирки	20,3±1,2	48,3±1,9	66,9±3,6	8,8±0,6	7,4±1,3
5	Легені	24,5±2,1	47,0±2,0	39,4±1,3	30,1±1,9	27,0±2,3
6	Серце	25,8,2±2,0	62,0±2,6	74,2±6	17,0±1,2	18,0±1,9
7	Шлунок	46,5±2,4	92,8±2,7	51,4±1,6	38,6±2,7	34,5±1,8
8	Шкіра	30,1±1,3	67,3±3,0	20,6±1,9	22,7±1,9	20,4±1,8
9	Кістки	15,9±1,8	44,7±2,3	48,5±1,5	18,9±2,4	17,4±1,8
10	Кров	15,7±3,1	18,1±4,3	17,0±2,8	13,7±2,9	12,2±1,9
11	Пір'я	15,5±1,1	23±2,8	25,5±1,6	25,5±1,6	7,6±1,9

Аналізуючи результати досліджень з вирощування гусей зі щільністю забруднення ґрунтів більше 5 Кі/км<sup>2</sup>, можна також зазначити, що накопичення радіоцезію було максимальним в другому місяці, а у деяких внутрішніх органах – у 3-місячному віці. Найвища питома активність була у м'язах, печінці та шлунку – 102,8, 96,4 та 92,8 Бк/кг відповідно. Збільшення вмісту радіоцезію у 3-місячному віці спостерігалось лише у нирках, серці, кістках та селезінці, а у всіх інших органах та тканинах спостерігається поступове зниження питомої активності й у 5-місячному віці питома активність радіоцезію становила: у шлунку – 34,5; м'язах – 34; нирках – 27; шкірі – 20,4; серці – 18,0 Бк/кг відповідно.

**Таблиця 5. Питома активність <sup>137</sup>Cs в м'язах, внутрішніх органах та пір'ї гусей 1–5-місячного віку, Бк/кг (с. Дідковичі)**

№ з/п	Назва органа, тканини	Вік, дн.				
		30	60	90	120	150
1	М'язи	16,4±1,1	13,4±1,0	17,5±1,0	30±2,7	34±3,2
2	Печінка	19,3±2,7	21,7±1,3	47±3,5	18,8±1,6	17,4±1,4
3	Селезінка	2,8±0,3	3,5±0,1	34,9±1,8	15±1,4	14±1,6
4	Нирки	2,6±0,4	4,2±0,2	66,9±3,6	8,8±0,6	7,4±1,3
5	Легені	2,6±0,2	3,2±0,1	39,4±1,3	30,1±1,9	27±2,3
6	Серце	77,2±3,6	71,2±3,2	74,2±6	17±1,2	18±1,9
7	Шлунок	13,9±1,0	12,8±0,9	51,4±1,6	38,6±2,7	34,5±1,8
8	Шкіра	26,1±4,0	33,2±1,2	20,6±1,9	22,7±1,9	20,4±1,8
9	Кістки	12,4±3,1	29,7±1,9	48,5±1,5	18,9±2,4	17,4±1,8
10	Кров	23,1±3,4	27,3±0,9	18,1±2,4	13,2±0,8	15,4±2,2
11	Пір'я	14,1±1,7	13,4±1,0	25,5±1,6	25,5±1,6	7,6±1,9

Аналіз результатів досліджень при вирощуванні гусей в населеному пункті Дідковичі, що належить до 4-ої зони зі щільністю забруднення ґрунтів до

5 Кі/км<sup>2</sup>, показав, що питома активність радіоцезію в м'язах та внутрішніх органах гусей у місячному віці була незначною й становила: у м'язах – 16,4; серці – 77,2; шкірі – 26,1; печінці – 19,3 Бк/кг. В наступні місяці спостерігалось зниження радіоцезію в організмі гусей, а в деяких органах – незначне підвищення питомої активності цезію-137.

На основі проведених досліджень на територіях, що належать до різних зон радіоактивного забруднення ґрунтів, встановлено, що накопичення радіоцезію в організмі гусей у всіх зонах дослідження зростає до 2-місячного, а в деяких органах – і до 3-місячного віку, а потім відбувається поступове зниження питомої активності цезію-137 в усіх органах та тканинах. На нашу думку, це пов'язано, в першу чергу, з продуктивністю пасовищ і тому в завершальний період вирощування гуси поїдають значно менше пасовищної трави.

### **Висновки**

1. Основним джерелом надходження радіоцезію до організму гусей є пасовищна трава, оскільки доросла гуска поїдає за день до 2 кг трави.

2. Накопичення радіоцезію в організмі гусей відбувається до 2-місячного віку, а в наступні місяці його концентрація значно знижується; це, в першу чергу, залежить від продуктивності пасовищ.

### **Перспективи подальших досліджень**

Прогнозні оцінки свідчать, що вирощування гусей на Поліссі буде відігравати важливу роль як джерело м'ясних ресурсів. Крім задоволення внутрішньо родинних потреб у м'ясі, воно ще реалізується й на ринку. Тому вивчення міграції радіоцезію в ланцюзі ґрунт–рослина–птиця є досить актуальним.

---

### **Література**

---

1. *Алексахин Р.М.* Авария на Чернобыльской АЭС и с.-х. производства / *Р.М. Алексахин* // Весник с.-х. науки. – 1990. – № 10. – С. 167–170.
2. *Аненков Б.Н.* Основы сельскохозяйственной радиологии / *Б.Н. Аненков Е.В, Юдницева.* – М. : Агропроиздат, 1991. – 287 с.
3. *Дібров Э.* Перспективна продукція гусівництва / *Э.Дібров* // Тваринництво України. – 1996. – № 11. – 13 с.
4. *Крюкова Л.* Гусеводство – отрасль выгодная / *Л.Крюкова* // Птицеводство. – 1987. – № 12. – С. 24–24
5. Проблемы сельскохозяйственной радиологии : сб. научн. труд. под ред. *Н.А. Лощилова.* – Вып. 2. – К., 1991. – С.141–153.