

УДК 638.598.539.1.04

Л.Д. РОМАНЧУК, доктор сільськогосподарських наук, професор

Житомирський національний агроекологічний університет,

І.М. ГУДКОВ, доктор біологічних наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

## Накопичення $^{137}\text{Cs}$ в організмі гусей при утриманні їх на територіях Полісся з різною щільністю радіоактивного забруднення

**Вміст  $^{137}\text{Cs}$  в організмі гусей, що випасаються на забруднених радіонуклідами угіддях, може досягати 400–600 Бк/кг, що у 2–3 рази перевищує його допустимий рівень у м'ясі (200 Бк/кг). При переведенні птиці на "чистий" раціон питома активність радіонукліду у м'язах та деяких внутрішніх органах вже через 3 доби зменшується удвічі, а протягом 20-25 діб – до 3-11 Бк/кг.**

Гуси, забруднення продукції,  $^{137}\text{Cs}$ , час піввиведення

Сільське господарство є галуззю найбільш постраждалою від аварії на Чорнобильській АЕС. В поняття "сільське господарство" в даному випадку включається не тільки виробництво сільськогосподарської продукції, а й уклад життя значної частини сільського населення північних областей України, взаємодія популяції з природою.

Не витримуючи нерегульованого ринкового пресу, виробництво сільсько господарської продукції стало переміщатися до приватного сектора. Це є характерною особливістю для України загалом, у тому числі і для регіонів з високим рівнем радіоактивного забруднення територій.

В індивідуальних підсобних господарствах Полісся гусівництво є досить розвинутою галуззю і м'ясо гусей займає близько 60% від загального споживання м'яса населенням. Прогнозні оцінки свідчать про те, що вирощування гусей у цьому регіоні і в подальшому буде відігравати важливу роль в економіці господарств як джерело м'ясних ресурсів. Крім задоволення внутрішньосімейних потреб у м'ясі, надлишок гусятини реалізується на ринку [2, 5, 6].

В останні роки забезпечення населення фуражним зерном стало проблемою, і в літній час

стада гусей випасаються на заплавах річок часом на критичних, з точки зору радіонуклідного забруднення, природних ландшафтах. При цьому вміст радіонуклідів у м'ясі гусей може перевищувати їх вміст у м'ясі інших тварин, навіть у яловичині, і перевищувати допустимий санітарно-гігієнічний рівень – 200 Бк/кг. Враховуючи, що доросла гуска протягом весняно-літньо-осіннього періоду за день з'їдає до 2 кг трави, яка і є безпосереднім джерелом надходження радіонуклідів до їх організму [4, 7], а середньостатистична поліська сім'я споживає за зиму декілька десятків гусей, питання формування дозового навантаження у людей в умовах радіоактивного забруднення за рахунок гусятини є актуальним [4].

Оскільки в умовах радіоактивного забруднення гуси утримуються на природних або поліпшених пасовищах, то постає питання вивчення динаміки накопичення радіонуклідів та реалізації прийомів, які сприяли б зниженню вмісту радіонуклідів в організмі гусей, а також у пир'ї, яке є цінною промисловою сировиною [1, 3].

При розведенні гусей також слід враховувати високу їх здатність накопичувати і виводити  $^{137}\text{Cs}$ . Тому велике значення має

апробація методів прижиттєвого зниження концентрації  $^{137}\text{Cs}$  в їх організмі до мінімального рівня перед забоєм і наступної реалізації м'яса або споживання його в сімейному харчуванні [1, 7, 8].

**Матеріал і методи досліджень.** Дослідження з вивчення накопичення радіонуклідів в організмі гусей при пасовищному вирощуванні в умовах різних рівнів радіоактивного забруднення проводили в підсобних господарствах, які відносяться до різних зон радіоактивного забруднення: с. Христинівка Народицького району, яке віднесене до зони обов'язкового (безумовного) відселення (2-а зона); с. Вороневе та Дідковичі Коростенського району, які віднесені до зони добровільного гарантованого відселення (3-я зона) та с. Лука Житомирського району зі щільністю забруднення до 37 кБк/м<sup>2</sup> (до 1 Кі/км<sup>2</sup>) – це умовно чиста територія. Було проведено три досліди на 230-ти гусенятах великої сірої породи 3-добового віку, сформованих у 5 груп за принципом аналогів.

До 10-добового віку гусенят утримували з гускою-квочкою в приміщеннях, обладнаних годівницями. Початкова жива маса піддослідних гусенят становила близько 82 г. До 10-добового віку гусенят годували мішанкою із

варених яєць та пшеничних висівок і паралельно привчали до поїдання пасовищної трави та користування водяним вигулом. Після 10-добового віку годівлю гусенят здійснювали 6 разів на добу зволоженим спеціально виготовленим комбікормом і привчали до поїдання пасовищної трави. З місячного віку їх переводили на годівлю пасовищною травою досхочу та зерном пшениці 3 рази на добу з вільним доступом до водойми.

З метою вивчення накопичення радіонуклідів у м'язах, внутрішніх органах та пір'ї, проводили забій гусей перед початком досліду та в 30-, 60-, 90-, 120- та 150-добовому віці по 5 голів з кожної групи

Дослідження з вивчення динаміки вивільнення  $^{137}\text{Cs}$  з організму гусей проводили на навчальній фермі Житомирського національного агроєкологічного університету (ЖНАЕУ) протягом 30 діб. Для виконання цих досліджень було відібрано 30 дорослих гусей, які раніше утримували в підсобному господарстві с. Христинівка. Гусей утримували без вигулу у вольєрах. Птиця споживала умовно "чисті" корми. Годували гусей тричі на добу зерном вівса та пшениці. Забій проводили через кожні п'ять діб по п'ять голів з відбором проб м'язів, внутрішніх органів, крові та пір'я.

Контрольний забій з відбором крові проводили в 4-місячному віці, коли гусей утримували на "забрудненому" раціоні в зоні радіоактивного забруднення та на "чистому" раціоні на навчальній фермі університету.

Вміст радіонукліду визначали за допомогою гамма-спектрометра АК-1.

**Результати досліджень.** Як свідчать дані таблиці 1, найвища щільність забруднення ґрунтів, яка досягала 2107,8 кБк/м<sup>2</sup>, була в с. Христинівка. Цілком природно, що і питома активність  $^{137}\text{Cs}$  в пасовищній траві та питній воді тут була максимальною. В селах Вороневе та Дідковичі ці показники були значно нижчими, а в с. Лука і на фермі ЖНАЕУ порівняно незначною.

**1. Щільність забруднення ґрунту, пасовищної трави та води в населених пунктах, де проводились дослідження,  $^{137}\text{Cs}$**

Місце проведення досліджень	Щільність забруднення ґрунту, кБк/м <sup>2</sup> (min-max)	Питома активність пасовищної трави, Бк/кг (min-max)	Питома активність води, Бк/л
с. Христинівка (2-а зона)	378,2-2107,8	389,2-5420,0	4,0-5,1
с. Вороневе (3-я зона)	42,0-240,3	156,1-290,0	1,5-2,4
с. Дідковичі (3-я зона)	40,0-160,7	98,3-273,0	3,5-3,9
с. Лука (поза зонами)	12,1-15,3	17,1-23,1	*
Навчальна ферма ЖНАЕУ	1,2-1,4	2,2-3,7	*

Примітка: \* – питома активність води була на рівні реєстрації приладу.

**2. Питома активність  $^{137}\text{Cs}$  в м'язах, внутрішніх органах та пір'ї гусей 1-5 місячного віку, Бк/кг (с. Христинівка)**

Орган, тканина	Вік, діб				
	30	60	90	120	150
М'язи	201,0±20,2	422,2±26,1	608,8±34,7	212,0±11,7	163,0±11,7
Печінка	211,0±22,5	211,4±18,8	363,4±13,2	168,0±14	116,0±8,4
Серце	74,2±6,0	480,6±63,3	371,4±26,7	101,0±6,4	119,0±3,1
Шлунок	233,4±25,8	315,5±16,0	438,8±13,6	180,0±8,2	146,0±8,7
Шкіра	246,0±18,9	409,2±22,1	263,2±9,6	208,0±29,3	153,4±7,7
Пір'я	285,0±3,7	66,5±7,7	36,2±7,9	35,0±2,8	38,1±2,9

Аналіз результатів досліджень, проведених в с. Христинівка (табл. 2), свідчить, що питома активність  $^{137}\text{Cs}$  в організмі гусей у 30-добовому віці була найвищою у шкірі, шлунку, печінці та у м'язах, а найнижча – у пір'ї. Слід зазначити, що питома активність радіонукліду в організмі гусей підвищувалась до 3-місячного віку і в м'язах досягла 608,8, у шлунку – 438,8, серці – 371,4, печінці – 363,4 Бк/кг. У наступні місяці вирощування гусей питома активність  $^{137}\text{Cs}$  в їх організмі порівняно з попередніми місяцями знизилась на 42-71%.

При вирощуванні гусей в с. Вороневе встановлено (табл. 3), що питома активність за  $^{137}\text{Cs}$  в першому місяці вирощування була у печінці – 64,0, у м'язах – 50,4, шлунку – 46,5, шкірі – 30,1 Бк/кг, а пір'ї – 15,9 Бк/кг. Підвищення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  в організмі гусей спостерігалась до 2-, а в деяких органах і

3-місячного віку. Так, питома активність у 2-місячному віці складала у м'язах – 102,8, печінці – 96,4, шлунку – 92,8, шкірі – 67,3 Бк/кг. Починаючи з третього місяця концентрація  $^{137}\text{Cs}$  в органах та тканинах гусей поступово знижувалась і вже на п'ятому місяці вирощування вміст цього радіонукліду в м'язах зменшився на 67%, у печінці – на 82%, шлунку – на 63%, шкірі – на 70%. Значне зниження концентрації  $^{137}\text{Cs}$  спостерігалось і у всіх інших органах та тканинах гусей.

Аналіз результатів досліджень при вирощуванні гусей в с. Дідковичі свідчить (табл. 4), що питома активність  $^{137}\text{Cs}$  в м'язах та внутрішніх органах гусей у місячному віці була незначною і становила: у м'язах – 16,4, серці – 77,2, шкірі – 26,1, печінці – 19,3 Бк/кг відповідно. У наступні місяці утримання відбувалося підвищення радіонукліду в усіх органах гусей, лише в шкірі та пір'ї

### 3. Питома активність $^{137}\text{Cs}$ в м'язах, внутрішніх органах та пір'ї гусей 1-5 місячного віку, Бк/кг (с. Воронове)

Орган, тканина	Вік, днів				
	30	60	90	120	150
М'язи	50,4±4,5	102,8±4,2	71,5±2,7	30,0±2,7	34,0±3,2
Печінка	64,0±3,7	96,4±4,0	42,1±1,8	18,8±1,6	17,4±1,4
Серце	25,8±2,0	62,0±2,6	74,2±1,6	17,0±1,2	18,0±1,9
Шлунок	46,5±2,4	92,8±2,7	51,4±1,6	38,6±2,7	34,5±1,8
Шкіра	30,1±1,3	67,3±3,0	20,6±1,9	22,7±1,9	20,4±1,8
Пір'я	15,5±1,1	23,0±2,8	25,5±1,6	25,5±1,6	7,6±1,9

### 4. Питома активність $^{137}\text{Cs}$ в м'язах, внутрішніх органах та пір'ї гусей 1-5 місячного віку, Бк/кг (с. Дідковичі)

Орган, тканина	Вік, днів				
	30	60	90	120	150
М'язи	16,4±1,1	13,4±1,0	15,5±1,0	15,3±2,7	25,5±3,2
Печінка	19,3±2,7	21,7±1,3	46,8±3,5	63,0±1,6	89,7±1,4
Серце	77,2±3,6	71,2±3,2	68,5±6,0	81,5±1,2	86,1±1,9
Шлунок	13,9±1,0	12,8±0,9	33,9±1,6	38,7±2,7	53,9±1,8
Шкіра	26,1±4,0	33,2±1,2	59,5±1,9	71,1±1,9	57,7±1,8
Пір'я	14,1±1,7	13,4±1,0	32,1±1,6	30,4±1,6	26,0±1,9

спостерігалось його зниження.

На основі проведених досліджень на територіях, які відносяться до зон радіоактивного забруднення, встановлено, що вміст  $^{137}\text{Cs}$  в організмі гусей зростає до 2-місячного, а в деяких органах і до 3-місячного віку, а потім проходить поступове зниження питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  в усіх органах та тканинах. Ймовірно, це пов'язано зі зниженням продуктивності пасовищ, на яких випасались гуси, і в завершальний період вирощування гуси поїдали значно менше пасовищної трави, яка є основним джерелом надходження радіонуклідів до їх організму.

Аналізуючи результати дослідження по вивільненню  $^{137}\text{Cs}$  з організму гусей, слід відмітити, що перед його початком найвищий вміст  $^{137}\text{Cs}$  був у м'язах та шкірі: 163 та 153,4 Бк/кг відповідно (рис. 1).

За перші 5 днів дослідження із м'язів вивільнилось 64,8%  $^{137}\text{Cs}$ , із печінки – 65,8, серця – 23,9, шлунка – 62,7, шкіри – 46,5 та пір'я – 24,2%. На 10-у добу після початку дослідження вміст  $^{137}\text{Cs}$  знизився у всіх органах та тканинах: на 69,5 – у м'язах, на 71,2 – у печінці, на 71,4 – у серці, на 69,9 – у шлунку, на

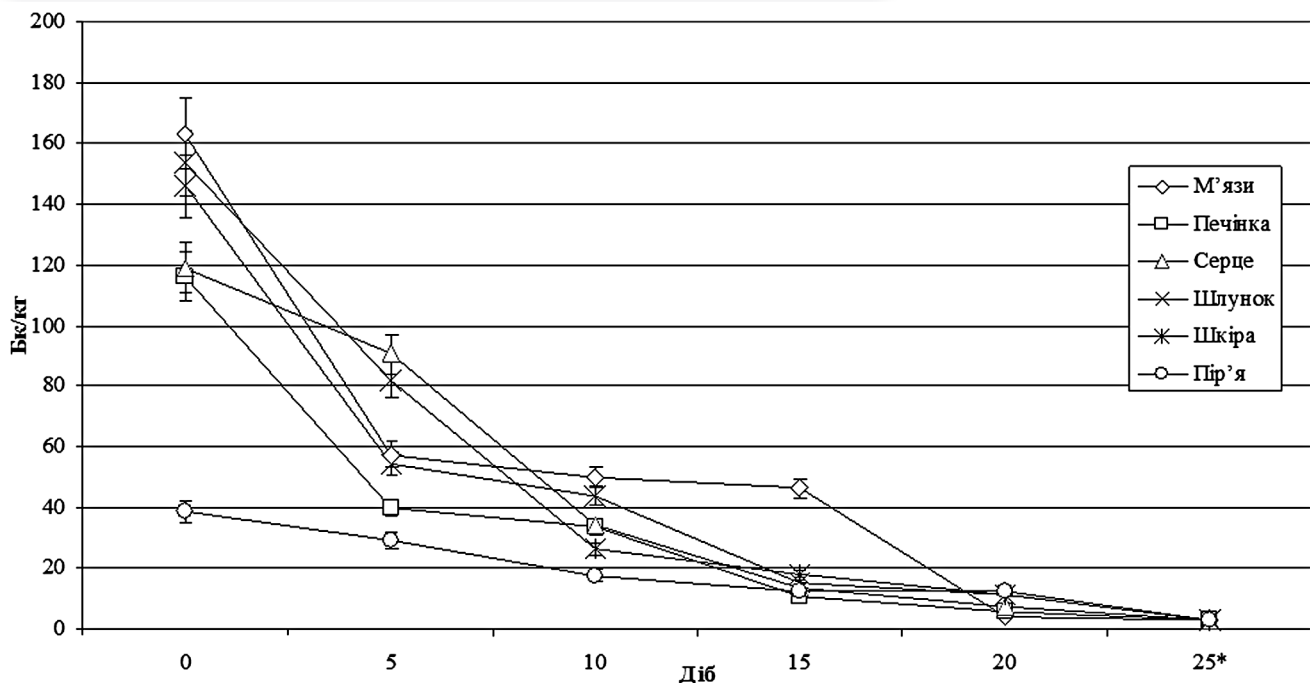


Рис. 1. Динаміка вивільнення  $^{137}\text{Cs}$  із тканин та органів гусей віком 5 місяців, Бк/кг (навчальна ферма ЖНАЕУ)

\* – питома активність м'язів та внутрішніх органів була на рівні реєстрації приладу.

82,2 – у шкірі та на 19,9% – у пір'ї відповідно. Встановлено, що через 20 діб найбільше  $^{137}\text{Cs}$  вивільнилося із м'язів гусей – 97,5%. Через 20 діб після утримання птиці на “чистому” раціоні питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у м'язах та внутрішніх органах була в межах 3-11 Бк/кг. У 25-добовому віці питома активність його у м'язах та внутрішніх органах була на рівні реєстрації приладу.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що при переведенні гусей на “чисті” корми, процес напіввиведення  $^{137}\text{Cs}$  з їх органів та тканин проходить за 5 діб, а через 25 діб відбувається практично повне його вивільнення із організму.

### Висновки

1. При утриманні гусей на забруднених радіонуклідами територіях спостерігається підвищення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  в їх організмі протягом двох місяців, а в деяких органах – до трьох місяців. Починаючи з третього місяця вміст  $^{137}\text{Cs}$  в органах та тканинах гусей поступово знижується і вже на п'ятому місяці вирощування його кількість в м'язах зменшується на 67, у печінці – на 82, у шлунку – на 63, у шкірі – на 70%. Значне зниження вмісту радіонуклідів спостерігалось і в інших органах та тканинах.

2. Через 20 діб після утримання гусей на “чистому” раціоні питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у м'язах та внут-



рішніх органах знижувалася до 3–11 Бк/кг, а через 25 – до рівня реєстрації приладу.

3. Для одержання “чистої” продукції у виробничих умовах приблизно за місяць до забою, гусей потрібно переводити на годівлю “чистими” кормами, так як процес практично повного виведення  $^{137}\text{Cs}$  з їх органів та тканин відбувається за 20–25 діб.

**В статье изложены результаты исследований по накоплению радионуклидов в органах и тканях гусей, которые содержались на территориях с различной плотностью загрязнения. Установлено, что содержание  $^{137}\text{Cs}$  в организме гусей возрастает до 2-х месячного, а в некоторых органах и до 3-х месячного возраста, а затем проходит постепенное снижение удельной активности его во всех органах и тканях. При**

**содержании гусей на “чистом” рационе в течение 20-25 дней удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в мышцах и внутренних органах была в пределах 3-11 Бк/кг.**

*Гуси, загрязнение продукции  $^{137}\text{Cs}$ , период полувыведения*

**The paper presents the results of studies on radionuclide accumulation in organs and tissues of geese kept in areas with different contamination. Found that the content of  $^{137}\text{Cs}$  in the body of geese rises to 2-month, and in some organs and up to 3 months of age, and then passes a gradual decrease in its specific activity in all organs and tissues. It is shown that the content of geese on the “pure” diet for 20-25 days  $^{137}\text{Cs}$  specific activity in muscles and internal organs was within 3-11 Bq/kg.**

*Geese, production contamination,  $^{137}\text{Cs}$ , biological half-time*

### Література

1. Малиновський А.С. Динаміка вивільнення радіоцезію із організму гусей / А.С.Малиновський, Л.Д.Романчук // Вісник ДААУ. – 2001. – №1. – С. 226–227.  
2. Малиновський А.С. Еколого-економічні та соціальні аспекти Чорнобильської катастрофи (на прикладі Житомирської області): монографія / А.С. Малиновський. – К.: IAE, 2001. – 292 с.  
3. Малиновський А.С. Метаболізм радіоцезію в організмі гусей в умовах різних рівнів забруднення /

А.С.Малиновський, Л.Д.Романчук // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 6. – С. 63–65.  
4. Малиновський А.С. Радіологічна оцінка джерел надходження радіонуклідів в організм людей, які проживають на забруднених радіонуклідами територіях Житомирської області / А.С.Малиновський, Л.Д.Романчук // Вісник Нац. ун-ту водного госп-ва та природокористування: зб. наук. пр. – 2006. – Вип. 3(35). – С. 3–9.  
5. Минеева В.Г. Агрохимия и экологические функции. Калийные удобрения и радионукли-

ды в агроэкосистеме / В.Г.Минеева. – К., 1999. – 332 с.  
6. Рекомендації щодо ведення гусівництва в умовах радіоактивного забруднення Полісся України (методичні рекомендації) /А.С.Малиновський, Л.Д.Романчук, М.І.Дідух та ін./ Житомир – 2004. – 39 с.  
7. Хомін М. Проблеми і перспективи гусівництва / М. Хомін [та ін.] // Тваринництво України. – 1995. – № 12. – С. 6.  
8. Шувалов О. Гуси – джерело достатку / О. Шувалов // Тваринництво України. – 1996. – №5. – С. 26–27.