

## ДИНАМІКА ВМІСТУ $^{137}\text{Cs}$ В КОРМОВИХ РОСЛИНАХ БОРІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

О.О. ОРЛОВ, кандидат біологічних наук

І.Д. ІВАНЮК, кандидат сільськогосподарських наук

В.П. КРАСНОВ, доктор сільськогосподарських наук

*В умовах свіжих борів Українського Полісся проведено аналіз вмісту  $^{137}\text{Cs}$  та величини коефіцієнта переходу у головних видах кормових лісових трав. Досліджено можливість використання цього екотопу для випасання молочної худоби.*

***$^{137}\text{Cs}$ , кормові види, коефіцієнт переходу (КП).***

Випасання молочної худоби у лісах проводиться практично на всій території Українського Полісся. Найбільш масово цей процес відбувається у його північній частині, де переважають трофотопи борів та суборів. У таких екологічних умовах кормові види нечисленні та переважно представлені злаковими такими як польовиця виноградникова (*Agrostis vinealis* Schreb.), польовиця тонка (*Agrostis tenuis* Sibth.), польовиця собача (*Agrostis canina* L.), зиглінгія лежача (*Sieglingia decumbens* (L.) Bernh.), костриця овеча (*Festuca ovina* L.), біловус стиснутий (*Nardus stricta* L.). У найбідніших борових умовах Полісся худобою споживається навіть верес звичайний (*Calluna vulgaris* (L.) Hill.). Вченими [3, 4, 5] протягом багатьох років неодноразово піднімалась проблема акумуляції  $^{137}\text{Cs}$  рослинами із ґрунту у цих екотопах і вказувалось на значні рівні накопичення радіонуклідів. Тому важливим науковим та практичним завданням є оцінка придатності борів для випасу молочної худоби в умовах радіоактивного забруднення лісів.

**Матеріали і методика.** Об'єктами досліджень слугували головні кормові види свіжих борів. Предметом досліджень була сезонна динаміка вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у головних видах кормових рослин у зазначених екологічних умовах. Дослідження проведені у свіжих борах на тимчасових пробних площах у кварталі № 15 Повчанського лісництва ДП “Луганське лісове господарство”. Сезонну динаміку вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у кожному з видів кормових рослин вивчали у весняний (початок травня) і літній періоди (кінець червня). У кожен фенодату для кожного виду в трикратній повторності відбиралися зразки фітомаси, а також зразок ґрунту (методом конверта – буром, у п'яти точках, на глибину 10 см). Усі зразки ґрунту та рослинності висушували до повітряно-сухого стану. Вимірювання питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у зразках проводилося на багатоканальному гамма-спектрометрі LP-4900B “AFORA” з сцинтиляційними детекторами БДЕГ-63. Відносна похибка вимірювання цього показника не перевищувала 12 %. Показником інтенсивності акумуляції  $^{137}\text{Cs}$  рослинами з ґрунту слугував коефіцієнт переходу (КП), який розраховували за стандартною методикою [7] як відношення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у фітомасі (Бк/кг) до щільності забруднення ґрунту радіонуклідом ( $\text{кБк}/\text{м}^2$ ), тому мав загальноприйнятну розмірність  $\text{м}^2\text{кг}^{-1}10^{-3}$ . Статистичну обробку отриманих результатів проведено стандартними методами [6] за допомогою пакету Excel.

**Результати досліджень.** У зімкнутих лісових насадженнях свіжих борів злакові види характеризуються незначним (1-5 %) проективним покриттям та невисокою біологічною продуктивністю. Їх розвиток відбувається досить повільно, саме тому раннє випасання великої рогатої худоби в умовах півночі Житомирського Полісся за відсутності злаків призводить до споживання худобою вересу – інтенсивного накопичувача  $^{137}\text{Cs}$  (табл.).

Інтенсивність акумуляції  $^{137}\text{Cs}$  лісовими кормовими видами свіжих борів у весняно-літній період (щільність забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  – 580 кБк/м<sup>2</sup>)

Дата	Кормовий вид	Питома активність $^{137}\text{Cs}$ у сухій фітомасі, Бк/кг	КП, м <sup>2</sup> ·кг <sup>-1</sup> ·10 <sup>-3</sup>	Нормований вміст $^{137}\text{Cs}$ у кормових видах (Бк/кг) при 37 кБк/м <sup>2</sup>
10 травня	Верес звичайний	104708±10650	180,50±20,63	6679
20 червня	Верес звичайний	99360±10500	171,28±18,55	6337
	Польовиця виноградникова	57627±6354	99,34±10,80	3676
	Польовиця тонка	51756±5500	89,22±9,34	3301
	Польовиця собача	46779±4337	80,64±8,33	2984
	Зіглінгія лежача	38507±4015	66,38±7,28	2456
	Костриця овеча	30438±3648	52,47±5,82	1941
	Біловус стиснутий	27324±2859	50,55±6,08	1870

Отримані в результаті досліджень дані свідчать про те, що верес звичайний наприкінці весняного періоду і влітку, інтенсивно акумулює  $^{137}\text{Cs}$  із ґрунту, це підтверджують високі значення КП у системі “ґрунт-надземна фітомаса вересу”. Відповідні середні значення КП у свіжих борах становили 10-го травня – 180,50±20,63, а 20-го червня на тій самій ділянці лісу – 171,28±18,55 м<sup>2</sup> кг<sup>-1</sup> 10<sup>-3</sup>. Різниця наведених середніх не є суттєвою на 95%-ному довірчому рівні за результатами дисперсійного аналізу ( $F_{\text{ф}} \ll F_{0,95}$ ). Таким чином, можна зробити висновок, що як весною, так і влітку, не зважаючи на певне зменшення значень КП від початку вегетації до її розпалу, верес залишається дуже інтенсивним накопичувачем  $^{137}\text{Cs}$ , що робить недоцільним випасання худоби у свіжих борах на вересових заростях. Це підтверджують дані, наведені у таблиці, а саме нормований вміст  $^{137}\text{Cs}$  у кормових рослинах. Згаданий показник при 37 кБк/м<sup>2</sup> (1 Кі/км<sup>2</sup>) для вереса звичайного 10-го травня дорівнює 6679 Бк/кг, і дещо

зменшується до значення 6337 Бк/кг 20-го червня. За даними вчених [1, 2], рівні ДР-2006 (100Бк/л  $^{137}\text{Cs}$ ) у молоці забезпечуються при надоях 7-8 л молока на корову, при цьому добове надходження  $^{137}\text{Cs}$  з кормами не має перевищувати 10 кБк/1 корову. Наші розрахунки, виконані із використанням [1], показали, що при добовому надої 7 л молока на корову і жирності молока 4%, корми для неї мають містити 96 МДж обмінної енергії, а 1 кг сухої речовини сіна ~10 МДж обмінної енергії. Таким чином, для заданих параметрів молочної продуктивності корова має з'їдати близько 9,6 кг сухого сіна. Проте як показують дані, отримані в результаті досліджень, навіть у "чистій" від радіації зоні (1Кі/км<sup>2</sup> за  $^{137}\text{Cs}$ ) поїдання коровами менше 2 кг вересу (на повітряно-суху масу) призводить до накопичення сумарної активності близько 10 кБк, що є критичною для виробництва нормативно-чистого у радіологічному відношенні молока.

У розпал вегетаційного періоду кількість видів кормових рослин у свіжих борах різко зростає (див. табл.), однак усі вони в згаданих екологічних умовах є інтенсивними накопичувачами  $^{137}\text{Cs}$ . За інтенсивністю акумуляції цього радіонукліда у червні в умовах свіжих борів півночі Житомирського Полісся кормові види утворюють такий ранжований ряд: верес>польовиця виноградникова > польовиця тонка > польовиця собача > зиглінгія лежача > костриця овеча > біловус стиснутий. Амплітуда середніх значень КП у наведеному ряді є досить широкою –  $171,28 \pm 18,55$  –  $50,55 \pm 6,08$ ; значна вона навіть у представників родини злакових (Poaceae) – від  $99,34 \pm 10,80$  у польовиці виноградникової до  $50,55 \pm 6,08$  у біловуса стиснутого, а також у межах навіть одного роду від  $99,34 \pm 10,80$  у польовиці виноградникової до  $80,64 \pm 8,33$  у польовиці собачої.

Аналіз нормованого вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у видах кормових рослин свіжих борів у червні при щільності забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  37 кБк/м<sup>2</sup> дозволяє зробити висновок про те, що не зважаючи на істотне сезонне зменшення в них вмісту  $^{137}\text{Cs}$ , при добовому поїданні коровою близько 5 кг трав (на повітряно-суху масу), які з мінімальною інтенсивністю акумулюють  $^{137}\text{Cs}$  із ґрунту (зиглінгія лежача, костриця овеча, біловус стиснутий), вміст цього радіонукліда в молоці

перевищуватиме рівні, передбачені ДР-2006. А враховуючи той факт, що зазвичай молочною худобою споживаються у різному співвідношенні усі перераховані вище кормові види трав свіжих борів, критична сумарна активність (10 кБк/добу) для виробництва нормативно-чистого молока досягається при споживанні коровами у свіжих борах близько 3 кг кормових трав (на повітряно-суху масу), в той час як добове споживання на одну корову в період лактації становить в середньому 10 кг трави (на суху речовину). Отже недоцільно використовувати екотоп свіжих борів з метою випасання молочної худоби через неможливість отримання нормативно-чистого молока, вміст  $^{137}\text{Cs}$  в якому відповідав би вимогам ДР-2006.

### ВИСНОВКИ

1. Головні кормові види рослин для великої рогатої худоби у зімкнутих лісових насадженнях свіжих борів є інтенсивними акумуляторами  $^{137}\text{Cs}$ .
2. Випасати молочною худобу у свіжих борах недоцільно через неможливість отримання нормативно-чистого молока, яке б відповідало чинним нормативам (ДР-2006).

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Богданов Г.О., Каравашенко В.Ф., Зверев О.І., Привало О.Є. та ін. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин / За ред. Г.О.Богданова. – Видання 2-е, переробл. та доповн. – К.: Урожай, 1986. – 488 с.
2. Ведення сільського господарства в умовах радіоактивного забруднення території України внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС на період 1999-2002 рр. (Методичні рекомендації) / Кашпаров В.О., Лазарев М.М., Перепелятнікова Л.В. та ін. / Під ред. Б.С.Прістера, В.О.Кашпарова, П.П.Надточія, А.О. Можара. – Київ, 1998. – 103 с.
3. Іванюк І.Д. Особливості використання не деревної продукції лісу в умовах радіоактивного забруднення Полісся України. – Автореф. дис. ... кандидата с.-г. наук. – Житомир, 2003. – 16 с.
4. Краснов В.П. Радіоекологія лісів Полісся України. – Житомир: Волинь, 1998. – 112 с.

5. Орлов А.А., Краснов В.П., Иванюк И.Д. Основные закономерности радиоактивного загрязнения лесных пастбищных и сенокосных угодий // Проблеми екології лісу і лісокористування в Поліссі України. – Вип. 3 (9). – Житомир: Волинь, 2002. – С. 100-117.
6. Урбах В.Ю. Биометрические методы. – М.: Наука, 1964. – 415 с.
7. Щеглов А.И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах. – М.: Наука, 1999. – 268 с.

*Dynamics of  $^{137}\text{Cs}$  content in fodder plants of bors of Ukrainia Polssya*

*O.O. Orlov, I.D. Ivanyuk, V.P. Krasnov*

*Specific activity of  $^{137}\text{Cs}$  in the main fodder grass plants of fresh bors of Ukrainian Polissya was analyzed. It was found an assential seasonal dynamics of  $^{137}\text{Cs}$  content in foddef plants – from spring to autumn. Obtained results testified about impossibility of using of investigated ecotop for grazing of milk cattle in conditions of forests radiocontamination.*

*$^{137}\text{Cs}$ , fodder species, transfer factor (TF)*

*Динамика содержания  $^{137}\text{Cs}$  в кормовых растениях боров Украинского Полесья*

*А. А. Орлов, И. Д. Иванюк, В. П. Краснов.*

*В условиях свежих боров Украинского Полесья проведен анализ содержания  $^{137}\text{Cs}$  и величины коэффициента перехода в главных видах кормовых трав. Исследована возможность использования данного экотопа для выпасания молочного скота.*

*$^{137}\text{Cs}$ , кормовые виды, коэффициент перехода (КП).*