

УДК 504.064:637:636.083.5

## ЗАБРУДНЕННЯ ПРОДУКЦІЇ СКОТАРСТВА $^{137}\text{Cs}$ ПРИ ВИКОРИСТАННІ РІЗНИХ КОРМІВ ПРИРОДНИХ УГІДЬ

Борщенко В. В., кандидат с.-г. наук, доцент

*Житомирський національний агроекологічний університет, м. Житомир*

**Анотація.** В статті розглянуті фактори, що впливають на накопичення  $^{137}\text{Cs}$  кормовими видами природних угідь, встановлена гранична щільність забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  при якій можливе використання великою рогатою худобою різних типів природних угідь, які відрізняються широким видовим складом рослин та інтенсивністю накопичення радіонукліду.

**Ключові слова:** природні кормові угіддя, велика рогата худоба,  $^{137}\text{Cs}$ , прогнозування.

**Актуальність проблеми.** Кормова база природних угідь набуває особливого значення в північних районах України, де вони займають вагоме місце в структурі землекористування, й використовуються для організації годівлі великої рогатої худоби. В результаті проведення огляду літератури у напрямку використання природних кормових угідь при виробництві молока і яловичини на забруднених радіонуклідами територіях слід зазначити, що однією з проблем їх використання є радіологічні наслідки. Зважаючи на те, що повністю заборонити використання природних кормових угідь практично неможливо, потрібно більш диференційовано підходити до їх використання, враховуючи ступінь радіологічної небезпеки.

Аналіз літератури свідчить, що поліпшення природних кормових угідь в умовах Житомирського Полісся з метою покращення радіологічного стану потребує значних капіталовкладень, окупність яких при нинішньому стані цін на продукцію тваринництва перевищує 5 років [1]. В цій ситуації потрібно робити ставку на пасивні загоди, а саме диференційоване використання угідь в залежності від ступеня їх критичності або радіологічної небезпеки. Критичні ландшафти сьогодні ми розглядаємо, як

найбільш небезпечні з точки зору їх потенційного внеску у надходження радіонуклідів в організм тварини, а також формування дозових навантажень населення [2]. Критичність ландшафтів визначається не лише таким показником, як щільність радіоактивного забруднення, що являлось основним критерієм при прийнятті рішень щодо застосування контрзаходів в перший період після аварії на ЧАЕС. Недостатнє розуміння факторів критичності в цей період призвело до негативних наслідків: зокрема несвоєчасно були введені обмеження щодо використання критичних продуктів харчування, а також не було забезпечено проведення ефективних контрзаходів на критичних типах угідь. Сьогодні стає зрозумілим що до факторів критичності крім щільності забруднення ґрунту радіонуклідами відносяться вид або тип природного ландшафту, тип ґрунту, особливості живлення тварин тощо [3,4,5].

Таким чином ключовим моментом управління міграцією радіонуклідів в трофічних ланцюгах тварини і людини є раціональне використання природних угідь. Зрозуміло, що навіть без проведення активних контрзаходів, можливо значно зменшити надходження радіонуклідів в організм тварини, і через неї – дози опромінення критичних груп сільського населення [2]. В цьому зв'язку в нашій роботі значна увага приділяється саме радіологічним наслідкам використання різних типів природних кормових угідь при виробництві молока та яловичини, визначенню пріоритетів при використанні природних угідь для мінімізації забруднення організму тварин радіонуклідами.

**Завдання досліджень:** 1). Визначити фактори, що впливають на накопичення  $^{137}\text{Cs}$  кормовими видами природних угідь, 2). Встановити граничну щільність забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  при якій можливе використання великою рогатою худобою різних типів природних угідь

**Матеріали і методи досліджень.** Для вивчення особливостей накопичення радіонуклідів кормовими видами рослин природних угідь було закладено 8 екосистемних стаціонарів на природних угіддях Народицького та Овруцького районів Житомирської області (рис. 1). Закладені стаціонари представляють основні типи природних кормових угідь, які використовуються для випасу худоби молочного і м'ясного напрямку продуктивності.

Коротка характеристика стаціонарів, включаючи щільність забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  наведена в таблиці 1.

В районі досліджень переважають дерново-підзолисті та дерново-глейові легкосуглинкові ґрунти. На стаціонарах № 3, 4, 5, 6, 7 проходить

процес повторного заболочення. Щільність забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  коливається в межах 25-629 КБк/м<sup>2</sup>.

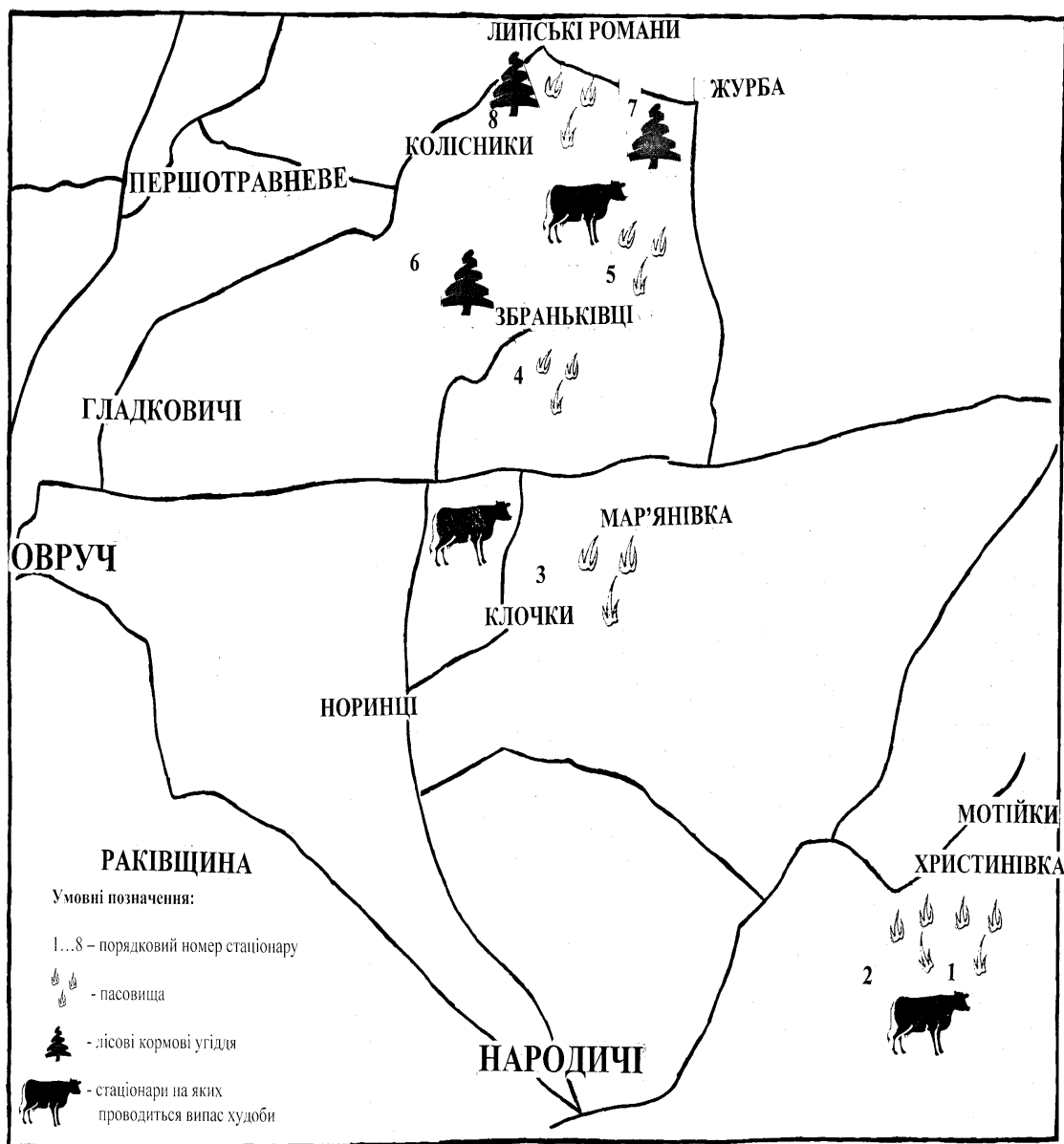


Рис. 1. Схема розміщення стаціонарів.

Таблиця 1.

Радіологічна характеристика стаціонарів

№ стаціо-нару	Розташуванн я стаціонару	Тип пасовища	Тип та гранулометрични й склад ґрунту	Щільність забруднення ґрунту <sup>137</sup> Cs, КБк/м <sup>2</sup>
1	с. Христинівка (пасовище 1)	Зц	Дерново глеєвий, суглинковий	629
2	с. Христинівка (пасовище 2)	Зп	Дерново глеєвий, суглинковий	180
3	с. Клочки (пасовище 1)	С/ СТЗРЗ	Дерново- підзолистий, супіщаний із 5 см шаром дернини ***	25
4	с. Збраньківці (пасовище 1)	СТЗРЗ	Дерново- підзолистий, супіщаний із 15 см шаром дернини ***	102
5	с. Збраньківці (пасовище 2)	СТЗРЗ	Дерново- підзолистий, супіщаний із 25 см шаром дернини ***	106
6	с. Збраньківці (ліс, низина)	С/ СТЗРЗ/Н	Дерново- підзолистий, супіщаний із шаром лісової підстилки ***	90
6а	с. Збраньківці (вівці)	С	Дерново- підзолистий, супіщаний із 5 см шаром дернини	28
7	с. Л. Романи (поле)	СТЗРЗ	Дерново- підзолистий, супіщаний ***	101
7а	с. Колісники (вольєр)	С	Дерново- підзолистий,	89

			супіщаний із шаром лісової підстилки	
7б	с. Л.Романи (могильник)	С	Дерново-підзолистий, супіщаний із шаром лісової підстилки	41
8	с. Журба (вишка)	С	Дерново-підзолистий, супіщаний із шаром лісової підстилки	147
8а	с. Журба (ліво)	С	Дерново-підзолистий, супіщаний із шаром лісової підстилки	103

**Умовні скорочення:**

С- суходіл

СТЗРЗ- суходіл тимчасово збиткового рівня зволоження

Зц- центральна частина заплави

Зп- притерасна частина заплави

Н – низина

\*\*\*- на стаціонарі проходить процес повторного заболочення

**Результати досліджень****Особливості накопичення  $^{137}\text{Cs}$  кормовими видами природних угідь**

В ході досліджень встановлені значення коефіцієнтів переходу  $^{137}\text{Cs}$  в основні види кормових культур природних угідь, які наведені в таблиці 2.

Встановлено, що на інтенсивність накопичення  $^{137}\text{Cs}$  рослиною впливає ряд факторів, зокрема: вид рослин, фаза дозрівання, місце зростання (тип угідь, тип ґрунту, водний режим). Дані, що наведені в таблиці 2 свідчать, що найвищими значеннями коефіцієнту переходу  $^{137}\text{Cs}$  характеризувались такий вид осок, як молінія: 44-168 (Бк/кг)/(кБк/м<sup>2</sup>). Цей вид широко розповсюджений в лісових масивах Полісся України. При цьому відмічено більш інтенсивне накопичення

радіонукліду на початку вегетації -168 (Бк/кг)/(кБк/м<sup>2</sup>) порівняно із кінцем вегетаційного періоду - 44 (Бк/кг)/(кБк/м<sup>2</sup>).

Серед інтенсивних накопичувачів <sup>137</sup>Cs серед кормових видів природних угідь слід відзначити верес, білоус, листя дерев та чагарничків. При цьому слід відмітити таку закономірність: рослини, які ростуть під покровом лісу, більш інтенсивно накопичують <sup>137</sup>Cs, порівняно із рослинами, що ростуть на відкритих елементах рельєфу. Цей факт можна пояснити значним впливом грибів у накопиченні радіонуклідів рослиною в умовах лісових екосистем.

Дослідженнями встановлено, що для більшості кормових видів рослин властива закономірність більш інтенсивного накопичення <sup>137</sup>Cs на початку вегетаційного періоду, ніж в кінці.

Інтенсивність накопичення <sup>137</sup>Cs пасовищною травою на відкритих елементах рельєфу характеризувалась середніми та низькими значеннями: 0,5-18,6 (Бк/кг)/(кБк/м<sup>2</sup>). При цьому найнижчі значення коефіцієнту переходу спостерігались на ґрунтах з більш важким гранулометричним складом – суглинках 0,5-0,7 (Бк/кг)/(кБк/м<sup>2</sup>). Більш інтенсивно радіонуклід накопичувався в пасовищній траві на супіщаних ґрунтах із потужним шаром дернини -4,9-7,2 (Бк/кг)/(кБк/м<sup>2</sup>), особливо за умов надлишкового рівня зволоження - 12,7-18,6 (Бк/кг)/(кБк/м<sup>2</sup>).

Таблиця 2.

**Коефіцієнти переходу <sup>137</sup>Cs з ґрунту в різні види кормів природних угідь (дані наведені в перерахунку на суху речовину корму).**

Вид корму	Фаза вегетації	Тип угідь, (місце-зростання)	№ стаціо-нару	Питома актив-ність <sup>137</sup> Cs в кормі, Бк/кг	Щіль-ність забруд. ґрунту <sup>137</sup> Cs, КБк/ м <sup>2</sup>	КП, м <sup>2</sup> /кг *10 <sup>-3</sup>
Трава пасовищна	середнє значення	Пасовище	1	307	629	0,5
Трава пасовищна	середнє значення	Пасовище	2	127	180	0,7
Трава пасовищна	середнє значення	Пасовище	3	124	25	4,9
Трава пасовищна	4-8 тиждень відростання	Пасовище	4	736	102	7,2
Трава	12-16	Пасовище	4	579	92	5,8

пасовищна	тиждень відростання					
Трава пасовищна	4-8 тиждень відростання	Пасовище	5	1567	104	18,6
Трава пасовищна	12-16 тиждень відростання	Пасовище	5	831	92	12,7
Білоус	середнє значення	Луки	7	42	100	0,4
Білоус	середнє значення	Ліс	6, 7а, 8	6116	114	46,9
Молінія	початок вегетації	Ліс	6,8	22780	120	168
Молінія	Середина вегетації	Ліс	6,8	8163	110	68
Молінія	Кінець вегетації	Ліс	6,7,8,8а	5280	108	44
Осока	Кінець вегетації	поле, торф'яник	6	690	90	7,7
Осока	середнє значення	низина, ліс	6	3228	90	35,9
Осока	Кінець вегетації	Ліс	8	7145	150	47,6
Канарник очеретяний	середнє значення	Лісові вирубки	2,7,8	121	133	1,0
Чорниця	початок вегетації	Ліс	6,7,7а,8	7914	116	63
Чорниця	Кінець вегетації	Ліс	7,8а,8	5737	101	51
Верес	середнє значення	Ліс	6,7,8,8а	6900	87	77
Листя дуба	початок вегетації	Ліс	6,8.8а	8335	123	73
Листя дуба	Кінець вегетації	Ліс	8,8а	4962	127	34
Листя крушини	початок вегетації	Ліс	6,7а,8а,8	1548	108	14,0
Листя крушини	Кінець вегетації	Ліс	8а,8	584	101	6,0

\*\*\* - активність кормів природних угідь наведена в перерахунку на суху речовину

Аналізуючи інтенсивність засвоєння  $^{137}\text{Cs}$  пасовищною травою, що росте на відкритих елементах рельєфу, слід звернути увагу на більш інтенсивне накопичення радіонукліду травою відібраною в період 4-8

тижня відростання порівняно із травою відібраною в період 12-16 тижня відростання.

В цілому, аналізуючи накопичення  $^{137}\text{Cs}$  кормовими видами природних угідь, слід зазначити, що інтенсивність накопичення радіонукліду рослинами сильно варіює, як у розрізі стаціонарів так і у розрізі окремих кормових видів рослин і навіть в межах одного виду рослин. Враховуючи всю сукупність відібраних зразків кормових видів природних угідь слід зазначити, що різниця між мінімальним і максимальним значенням коефіцієнту переходу  $^{137}\text{Cs}$  перевищує 350 разів.

***Прогноз забрудненості продукції скотарства  $^{137}\text{Cs}$ .*** В завдання входило встановлення граничної щільності забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  при яких можливий випас худоби в заключний період відгодівлі.

При цьому використовувались дані, щодо особливості накопичення  $^{137}\text{Cs}$  основними кормовими видами на дослідних стаціонарах (таблиця 2). В цілому проаналізовано активність понад 350 зразків кормових видів рослин, що дає можливість здійснювати прогнозування забрудненості молока та яловичини при використанні тваринами окремих кормових видів рослин, а також встановити граничну щільність забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$ , при використанні конкретного типу кормових угідь при якій забезпечується не перевищення граничних рівнів вмісту радіонукліду в яловичині .

Так, зокрема встановлено, що природні угіддя є дуже важливим джерелом забруднення продукції скотарства  $^{137}\text{Cs}$ . На дослідних стаціонарах використання окремих видів кормів тваринами, так наприклад молінії, вересу та інших видів може призвести до неконтрольовано високого надходження радіонукліду в молоко та яловичину. Розрахунки свідчать, що при споживанні в якості єдиного корму тваринами на заключному етапі відгодівлі таких кормів, як молінія, верес вже при щільності забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  понад  $0,1 \text{ кі/км}^2$  може призвести до забруднення молока та яловичини вище існуючого сьогодні допустимого нормативу, відповідно 100 та 200 Бк/кг (таблиця 3).



Таблиця 3.  
Прогнозні рівні забруднення продукції скотарства <sup>137</sup>Cs при використанні різних кормів природних угідь

Вид корму	Фаза вегетації	Тип угідь, (місце-зростання)	№ стаціо-нару	Тип пасовища	Гранулометричний склад ґрунту	Прогнозні рівні забруднення <sup>137</sup> Cs при щільності забруднення ґрунту 1 кг/км <sup>2</sup> , Бк/кг***			Гранична щільність забруднення ґрунту <sup>137</sup> Cs, кБк/км <sup>2</sup> ****	
						травя	ялови чина	молоко		
Трава пасовищна	Середнє значення	Пасовище	1	Зц	Суглинок	18	4	2	28	53
Трава пасовищна	Середнє значення	Пасовище	2	Зп	Суглинок	26	6	3	41	36
Трава пасовищна	Середнє значення	Пасовище	3	С/СТЗРЗ	Супсь	183	39	18	287	5,2
Трава пасовищна	4-8 тижднів відростання	Пасовище	4	СТЗРЗ	пісок+торф (дернина)	266	56	27	418	3,6
Трава пасовищна	12-16 тижднів відростання	Пасовище	4	СТЗРЗ	пісок+торф (дернина)	233	49	23	367	4,1
Трава пасовищна	4-8 тижднів відростання	Пасовище	5	СТЗРЗ	пісок+торф (дернина)	560	118	56	880	1,7
Трава пасовищна	12-16 тижднів відростання	Пасовище	5	СТЗРЗ	пісок+торф (дернина)	333	70	33	524	2,8
Білоус	Середнє значення	Луки	7	СТЗРЗ	Пісок	15	3	2	24	62
Білоус	Середнє значення	Ліс	6, 7а, 8	С	пісок+лісова підстилка	1985	418	198	3119	0,5
Молінія	Початок вегетації	Ліс	6,8	СТЗРЗ	пісок+лісова підстилка	7024	1479	701	11037	0,1
Молінія	Середина вегетації	Ліс	6,8	СТЗРЗ	пісок+лісова підстилка	2746	578	274	4315	0,3
Молінія	кінець вегетації	Ліс	6,7,8,8а	СТЗРЗ	пісок+лісова підстилка	1814	382	181	2851	0,5
Осока	кінець вегетації	Пасовище	6	СТЗРЗ/Н	пісок+торф (дернина)	284	60	28	446	3,3
Осока	Середнє значення	низина, ліс	6	СТЗРЗ/Н	пісок+торф (дернина)	1327	279	132	2085	0,7
Осока	кінець вегетації	Ліс	8	С	пісок+лісова підстилка	1762	371	176	2770	0,5
Кунічний тростин.	Середнє значення	лісові вируб.	2,7,8	С	пісок+лісова підстилка	34	7	3	53	28
Чорниця	Початок вегетації	Ліс	6,7,7а,8	С	пісок+лісова підстилка	2524	532	252	3967	0,4
Чорниця	кінець вегетації	Ліс	7,8а,8	С	пісок+лісова підстилка	2102	443	210	3302	0,5
Верес	Середнє значення	Ліс	6,7,8,8а	С	пісок+лісова підстилка	2937	619	293	4616	0,3
Листя дуба	Початок вегетації	Ліс	6,8,8а	С	пісок+лісова підстилка	2502	527	250	3932	0,4
Листя дуба	кінець вегетації	Ліс	8,8а	С	пісок+лісова підстилка	1451	306	145	2281	0,7
Листя крушини	Початок вегетації	Ліс	6,7а,8а,8	С	пісок+лісова підстилка	529	111	53	832	1,8
Листя крушини	кінець вегетації	Ліс	8а,8	С	пісок+лісова підстилка	214	45	21	336	4,4

Примітка:

\*\*\* - активність екскрементів та кормів природних угідь трави наведена в перерахунку на суху речовину

\*\*\*\* - гранична щільність забруднення ґрунту <sup>137</sup>Cs при використанні конкретного виду корму (як єдино в структурі раціону) при виробництві яловичини на заключному етапі відгодівлі

Умовні скорочення:

С - сучодлі

СТЗРЗ - суходіл тимчасово збиткового рівня зволоження

Зц - центральна частина заплави

Зп - притерасна частина заплави

Н - низина

В той же час пасовищну траву, що росте на дернових лучних ґрунтах суглинистого складу можна використовувати для виробництва молока, а також для заключної відгодівлі, навіть при щільності забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  - 36-53  $\text{кі}/\text{км}^2$ . Дані, що наведені в таблиці 3, свідчать, що корми з лісових угідь небезпечно використовувати в заключний період відгодівлі вже при щільності забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  - 0,1-0,5  $\text{кі}/\text{км}^2$ , осокові види - при щільності 0,5-3  $\text{кі}/\text{км}^2$ , суходільні пасовища, сформовані на супіщаних ґрунтах - при щільності 1,7-5  $\text{кі}/\text{км}^2$ . В той же час травостій заплавних пасовищ, які сформовані на ґрунтах більш важкого гранулометричного складу (суглинках), можна використовувати в заключний період відгодівлі тварин при щільності забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  – понад 35  $\text{кі}/\text{км}^2$ .

### **Висновки**

1. Серед найбільш інтенсивних накопичувачів  $^{137}\text{Cs}$  серед кормових видів природних угідь слід відзначити верес, білоус, осокові. Використання вищеназваних видів кормів тваринами може призвести до неконтрольовано високого надходження радіонукліду в молоко та яловичину. При цьому слід відмітити таку закономірність: рослини, які ростуть під покривом лісу, більш інтенсивно накопичують  $^{137}\text{Cs}$ , порівняно із рослинами, що ростуть на відкритих елементах рельєфу.
2. Інтенсивність накопичення  $^{137}\text{Cs}$  пасовищною травою на відкритих елементах рельєфу характеризувалась середніми та низькими значеннями: 0,5-18,6 (Бк/кг)/(кБк/м<sup>2</sup>). При цьому найнижчі значення коефіцієнту переходу спостерігались на ґрунтах з більш важким гранулометричним складом – суглинках 0,5-0,7 (Бк/кг)/(кБк/м<sup>2</sup>). Більш інтенсивно радіонуклід накопичувався в пасовищній траві на супіщаних ґрунтах із потужним шаром дернини -4,9-7,2 (Бк/кг)/(кБк/м<sup>2</sup>), особливо за умов надлишкового рівня зволоження - 12,7-18,6 (Бк/кг)/(кБк/м<sup>2</sup>).
3. Для більшості кормових видів рослин властива закономірність більш інтенсивного накопичення  $^{137}\text{Cs}$  на початку вегетаційного періоду, ніж в кінці.
4. Встановлено, що пасовищна трава більш інтенсивно накопичує  $^{137}\text{Cs}$  в період 4-8 тижня відростання порівняно із травою відібраною в період 12-16 тижня відростання.
5. Корми з лісових угідь небезпечно використовувати в заключний період відгодівлі вже при щільності забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  - 0,1-0,5  $\text{кі}/\text{км}^2$ , осокові види - при щільності 0,5-3  $\text{кі}/\text{км}^2$ , суходільні пасовища, сформовані на супіщаних ґрунтах - при щільності 1,7-5  $\text{кі}/\text{км}^2$ . В той же час

травостій заплавних пасовищ, які сформовані на ґрунтах більш важкого гранулометричного складу (суглинках), можна використовувати в заключний період відгодівлі тварин при щільності забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  – понад 35 кі/км<sup>2</sup>.

### Література

1. Еколого-економічне обґрунтування сільськогосподарського виробництва на прикладі КСП «Перемога» та господарств приватного сектору в Коростенському районі Житомирської області / В. П. Славов, М. І. Дідух, В. В. Борщенко [та ін.] // Тези доп. наук.-практ. конф. «Наука. Чорнобиль–98». – К., 1999. – С. 125-126.
2. Особливості формування доз зовнішнього та внутрішнього опромінення у сільського населення, що проживає в зоні безумовного відселення / В. П. Славов, В. В. Борщенко, М. М. Кривий [та ін.] // Вісн. аграр. науки. – 2001. – Спец. вип. – С. 86-89.
3. Пристер Б. С. Радиологическая классификация луговых экосистем Полесья Украины / Б. С. Пристер, Г. П. Перепелятников, М. И. Ильин // Тезисы докладов 2-й международной конференции «Проблемы сельскохозяйственной радиозекологии - 10 лет спустя после аварии на ЧАЭС». - Житомир, 1996. - С. 222-223.
4. Рекомендації з використання природних кормових угідь худобою м'ясного напрямку продуктивності./ В. В. Борщенко, М. М. Кривий, Ю. М. Потапчук [та ін.]. – Житомир : ДАУ, 2005. - 65 с.
5. Кормові угіддя північної Житомирщини./ В. В. Борщенко, В. П. Славов, М. М. Кривий, С. П. Вербельчук // Тваринництво України. – 2008. - № 11. - С. 5-11.

Рецензент Кривий М. М.

### Аннотація

*В статье рассмотрены факторы, обуславливающие накопление  $^{137}\text{Cs}$  кормовыми видами природных угодий, установлена предельная плотность загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$  при которой возможно использование крупным рогатым скотом разных типов природных угодий, которые отличаются широким видовым составом растений и интенсивностью накопления радионуклида.*

Ключевые слова: *природные кормовые угодья, крупный рогатый скот,  $^{137}\text{Cs}$ , прогнозирование.*

**ANIMAL PRODUCE CONTAMINATION WITH  $^{137}\text{CS}$  UNDER THE USE OF VARIOUS FEEDS OF NATURAL FODDER LANDS.**

Borshchenko V.V. candidate sciences (agr.), assistant professor  
Zhytomyr national agroecology university, t. Zhytomyr.

Summary

*The paper considers the factors influencing the accumulation of  $^{137}\text{Cs}$  by feeds of fodder land. It also determines the marginal density of soil contamination with  $^{137}\text{Cs}$  which makes it possible for cattle to use various types of natural fodder lands which are characterized by a wide variety of plant species as well as by the intensity of the radionuclide accumulation.*

*Key words: natural fodder land, cattle,  $^{137}\text{Cs}$ , prognostication.*