

## АКТИВНІСТЬ $^{137}\text{Cs}$ В КОРМОВИХ ТРАВАХ ТА ПРОБЛЕМА БІЛКА В ЗОНІ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

*Показані особливості накопичення  $^{137}\text{Cs}$  кормовими злаковими і бобовими травами та їх сумішками, а також доцільність їх вирощування на радіоактивно забруднених територіях Полісся України.*

В забруднених радіонуклідами регіонах особливо гострою є проблема нестачі протеїну в кормах для сільськогосподарських тварин. Вона тісно зв'язана з ланцюгом "грунт-рослина-тварина" і суть її полягає в тому, що єдиним екологічно чистим джерелом повноцінного білка є бобові культури. Внаслідок того, що ці культури накопичують надмірну кількість радіонуклідів, їх посів на значній території довгий час був обмежений, а тварини при цьому недоодержували до 35-45 % білка від необхідної норми.

Відомо також, що основними дозоформуєчими продуктами внутрішнього опромінення населення як у перший період, так і в довгостроковій перспективі є молоко та м'ясо. Нині з ними пов'язано до 90 % надходження радіоцезію в організм людини [2]. Тому у вирішенні даної проблеми суттєве місце займає вивчення особливостей міграції  $^{137}\text{Cs}$  на луках і пасовищах. При розробці стратегії реабілітації забрудненої території існує необхідність обліку специфічних особливостей лучних екосистем та оцінка кількісних параметрів міграції  $^{137}\text{Cs}$  в кормові трави.

Основне завдання наших досліджень полягає у встановленні біологічної рухомості цезію в системі ґрунт–рослина залежно від щільності забруднення ґрунту й видового складу трав'яної рослинності та доцільності вирощування бобових трав у зоні радіоактивного забруднення.

### Матеріал та методи досліджень

Експедиційні наукові дослідження щодо вивчення активності  $^{137}\text{Cs}$  у кормових травах проводились нами в господарствах Народицького, Коростенського та Овруцького районів Житомирщини впродовж 1999-2002 років як на природних кормових угіддях, так і сіяних травостоях після їх перезалуження згідно прийнятих методик [3,4].

Ґрунти експериментальних ділянок – дерново-підзолисті супіщані. Щільність забруднення території складала від 0 до 15  $\text{Кі}/\text{км}^2$ . Відбір зразків ґрунту та трав для радіоізотопного аналізу проводили згідно методики Українського науково-дослідного інституту сільськогосподарської радіології [1]. Активність  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунті та травостой визначали у висушених зразках за допомогою спектрометра на базі детектора з кристалом NaI БДЕГ-21-Р.

### Результати досліджень

Численні обстеження природних та сіяних трав'яних фітоценозів зони забруднення дають змогу змінити думку щодо обмеження вирощування бобових трав на корм. Адже з плином часу після аварії на ураженій території проведена широкомасштабна система заходів щодо зменшення кількості радіонуклідів на кормових угіддях.

Таблиця 1

Обсяги залуження і перезалуження лук, пасовищ та ріллі за роками в зоні радіоактивного забруднення Житомирської області, тис. га

Райони	1986-1990рр.	1991-1995рр.		1996-2000рр.		2001р.	2002р. (план)
		всього	в т. ч. 1993р.	всього	в т. ч. 2000р.		
Нов-Волинський	15,9	9,128	0,9	1,962	-	-	-
Вол-Волинський	-	2,006	0,3	0,05	-	-	-
Смільчинський	20,8	14,855	3,2	6,268	0,22	0,2	0,128
Коростенський	24,2	10,541	1,4	1,249	0,185	0,16	0,1
Лугинський	15,6	12,775	2,0	4,693	0,090	0,12	0,135
Малинський	12,9	6,787	1,1	0,48	-	-	-
Народицький	18,8	11,628	0,6	3,265	0,430	0,318	0,131
Овруцький	27,2	18,576	2,3	8,156	0,475	0,268	0,32
Олевський	18,7	14,032	2,0	4,193	0,249	0,22	0,22
Усього	153,8	100,3	13,8	30,316	1,649	1,286	1,034

За даними Житомирського обласного Центру радіологічного контролю обсяги залуження та перезалуження велися в області до 1995 року активними темпами (табл.1). При цьому були внесені в ґрунт підвищені дози органічних, фосфорних та калійних добрив, проведено вапнування земель. Вже на кінець 1986 року докорінне поліпшення сіножатей і пасовищ було проведено на половині площ [5].

Слід відмітити, що ряд угідь в післяаварійний період уже неодноразово перезалужалися, адже для одержання високої продуктивності трав слід відновлювати злаково-бобовий травостій через кожні 4-5 років. Особливо ретельним повинен бути при цьому первинний обробіток ґрунту, основне завдання якого – застерегти механічне переміщення заораного забрудненого шару ґрунту у верхні горизонти.

Детальне обстеження території досліджуваних районів свідчить, що щільність її забруднення в більшості коливається від 0 до 10  $\text{Кі}/\text{км}^2$ . Забруднення понад 10  $\text{Кі}/\text{км}^2$  зустрічається на окремих угіддях у 35 населених пунктах із 155-ти у Овруцькому районі, відповідно у Коростенському – 23 із 112-ти, у Народицькому – 44 із 80-ти. Тому в цих господарствах слід підбирати кормові трави для залуження з урахуванням їх біологічних особливостей.

Відомо, що радіоцезій радикально не впливає на величину урожаю травостою і вміст поживних речовин у ньому. Однак від активності його міграції залежить екологічна чистота корму.

Результати наших досліджень доказують, що при щільності забруднення 0-5 Кі/км<sup>2</sup> активність цезію в бобових та злакових травах незначна. При більш високій щільності (5-10 Кі/км<sup>2</sup>) вже, відчувається різниця в нагромадженні <sup>137</sup>Cs бобовими та злаковими компонентами. Зрозуміло, що ці відмінності залежать від активності радіонукліду, а також вмісту обмінного калію в ґрунті. Так, при активності <sup>137</sup>Cs у ґрунті 606 Бк/кг в травостоях конюшини повзучої його активність складає 101, конюшини лучної – 120, люцерни жовтої в природних умовах – 262 Бк/кг.

Таблиця 2

**Поживна цінність та питома активність <sup>137</sup>Cs в окремих видах кормових трав залежно від щільності забруднення ґрунту, Бк/кг**

Кормові трави	Щільність забруднення, Кі/км <sup>2</sup> (кБк/м <sup>2</sup> )				Кормових одиниць в 100 кг сухої речовини	Перетравного протеїну в кормовій одиниці, г
	0-5 (0-185)		5-10 (185-370)			
	ґрунт	трава	ґрунт	трава		
Конюшина лучна	140	50	606	120	52,2	157,1
Конюшина повзуча	146	58	606	101	47,2	167,4
Люцерна жовта	132	67	606	262	56,8	239,4
Грястиця збірна	144	50	480	84	49,0	106,1
Тимофіївка лучна	128	43	480	76	46,7	111,3
Тонконіг лучний	134	46	564	79	54,0	98,1
Костриця лучна	123	36	560	68	56,5	70,8
Лисохвіст лучний	141	48	570	92	47,7	106,9

Якість травостою бобових трав набагато вища від злакових. Так, забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном у бобових трав становить від 157,1 до 239,4 г при нормі його в кормах 105–110 г. Тому бобові трави повинні обов'язково включатися до складу травосумішок в зоні радіоактивного забруднення.

Основними перевагами бобово-злакових травосумішок є: вища врожайність; корми з травосумішок мають оптимальне цукро-протеїнове відношення і тому більш повно відповідають фізіологічним потребам тварин; при правильному підборі компонентів і відповідному використанні та догляді травосумішки можуть бути високопродуктивними до 10 і більше років, що дуже важливо для забруднених кормових угідь.

Висока врожайність травосумішок при правильному підборі компонентів обумовлена іншими факторами: в сумішках більша загальна листовая поверхня за рахунок різного по формі листя бобових і злаків і розміщення їх у різних ярусах. Це приводить до підвищення коефіцієнта використання фотосинтетичної активної радіації (ФАР); різна коренева система злаків і бобових як в горизонтальному напрямку, так і в глибину сприяє кращому засвоєнню поживних речовин і води; бобові компоненти, використовуючи атмосферний азот, покращують азотне живлення злаків; в сумішках злаки за рахунок кращого забезпечення азотом завжди відрізняються кращим розвитком і містять більше протеїну; в травосумішках окремі види менше уражаються хворобами і пошкоджуються шкідниками; збирання травосумішок на корм більш технологічне і при цьому буває менше механічних втрат зеленої маси і сіна.

Таблиця 3

Питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у бобово-злакових травосумішках залежно від щільності забруднення ґрунту

Трави та їх сумішки	Щільність забруднення території, $\text{Кі}/\text{км}^2$	Активність $^{137}\text{Cs}$ , $\text{Бк}/\text{кг}$	
		ґрунт	травостій
Конюшина лучна + тимофіївка лучна	0-5	130	50
	5-10	290	120
	10-15	890	532
Конюшина лучна + грястиця збірна	0-5	141	32
	5-10	284	112
Конюшина лучна + грястиця збірна + тимофіївка лучна	0-5	94	47
	5-10	573	52
Конюшина повзуча + грястиця збірна + лисохвіст лучний + тонконіг лучний	0-5	187	71
	5-10	321	116
Конюшина повзуча + люцерна жовта + тимофіївка лучна + костриця лучна + грястиця збірна	0-5	47	40
	5-10	221	106
	10-15	1239	954

Дослідження з травосумішками показують, що при щільності забруднення до  $10 \text{ Кі}/\text{км}^2$  бобові трави доцільно включати до їх складу. При цьому активність  $^{137}\text{Cs}$  в травостой знаходиться в межах  $32\text{--}120 \text{ Бк}/\text{кг}$ , що значно нижче допустимих рівнів.

При щільності забруднення  $10\text{--}15 \text{ Кі}/\text{км}^2$ , як свідчать наслідки досліджень, і активності  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунті  $890 \text{ Бк}/\text{кг}$  сумішка конюшини лучної та тимофіївки лучної нагромаджує до  $532 \text{ Бк}/\text{кг}$  цезію. А в більш складній сумішці, що містить два компоненти бобових трав (конюшина повзуча + люцерна жовта + тимофіївка лучна + костриця лучна + грястиця збірна) при вмісті  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунті  $1239 \text{ Бк}/\text{кг}$  активність його в травостой складає  $954 \text{ Бк}/\text{кг}$ .

Отже, знаючи результати радіологічного обстеження конкретної ділянки, можна регулювати набір кормових трав, у тому числі і бобових, та ефективно використовувати їх з метою одержання високобілкових кормів на забруднених територіях.

### Висновки

1. При щільності забруднення дерново-підзолистих ґрунтів Полісся від  $0$  до  $5 \text{ Кі}/\text{км}^2$  міграція  $^{137}\text{Cs}$  в бобові трави та корми з них не перевищує ДР-97. Вони не являють небезпеки для тварин і їх можна вирощувати без обмежень як в одновидових посівах, так і в сумішках.

2. На кормових угіддях зі щільністю забруднення  $5\text{--}10 \text{ Кі}/\text{км}^2$  бобові компоненти доцільно використовувати у травосумішках зі злаковими травами.

### Література

1. Довідник для радіологічних служб Мінсільгосппроду України. – К.: Вища школа, 1997. – 175 с.
2. Закономерности изменения содержания  $^{137}\text{Cs}$  в продукции животноводства на территории Российской Федерации, подвергшейся загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС / Фесенко С.В., Алексахин Р.М., Санжарова Н.И. и др. // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1995.- Т.35, Вып. 3. – С. 316-327.
3. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / Изд. ВНИИ кормов. – М., 1971.- 231 с.
4. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. – К.: Вища шк., 1994. – 334 с.
5. Мойсієнко В.В. Продуктивність та сучасний екологічний стан природних та поліпшених кормових угідь Житомирщини // Вісн. ДАУ (спец. випуск, жовтень). – 2000.- С. 47-49.