

УДК 633.2\3:546.36

В.В. Борщенко

к. с.-г. н.

С.П. Вербельчук

асистент

Т.В. Вербельчук

асистент

Державний агроекологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ  $^{137}\text{Cs}$  ТА  $^{90}\text{Sr}$  ТРАВСТОЄМ ПРИРОДНИХ ПАСОВИЩ

У статті розглядаються радіологічні аспекти використання кормової бази природних луків і пасовищ зони радіоактивного забруднення Житомирщини. Висвітлюються питання впливу різних факторів навколишнього середовища, зокрема: інтенсивності використання травостою, фази дозрівання рослин (періоду проведення першого укусу), видового складу рослин на накопичення цезію-137 та стронцію-90 травостоєм природних пасовищ.

На Поліссі України природні пасовища є цінними кормовими угіддями, які інтенсивно використовуються населенням для заготівлі грубих кормів та випасу тварин, що призводить до значного забруднення продукції тваринництва радіонуклідами. Тому в умовах радіоактивного забруднення території, організація раціонального використання кормової бази природних луків та пасовищ є одним з найбільш важливих технологічних елементів одержання екологічно чистої продукції тваринництва, оскільки дозволяє знизити рівні надходження радіонуклідів в організм тварин вже на початкових етапах міграції радіонуклідів в ланцюгу ґрунт – рослина – тварина – продукція.

Таким чином, природні луки і пасовища й сьогодні розглядаються як критичні в радіологічному відношенні ландшафти, які потребують подальшої уваги з точки зору розробки радіологічно безпечних технологій їх використання. Значної уваги заслуговують питання, пов'язані із впливом інтенсивності використання травостою, фази дозрівання рослин (періоду першого укусу), видового складу рослин на накопичення цезію-137 та стронцію-90 травостоєм природних пасовищ.

Для вирішення питань, пов'язаних з радіологічними аспектами використання травостою природних пасовищ, нами проводились дослідження на природних пасовищах с. Христинівка, Народицького району Житомирської області, які розміщені в заплаві р. Уж. На рисунку 1 наведена схема розміщення дослідних стаціонарів, зокрема: пасовище 1 та пасовище 2, які використовуються місцевим населенням для випасу корів та заготівлі сіна на зимовий період.

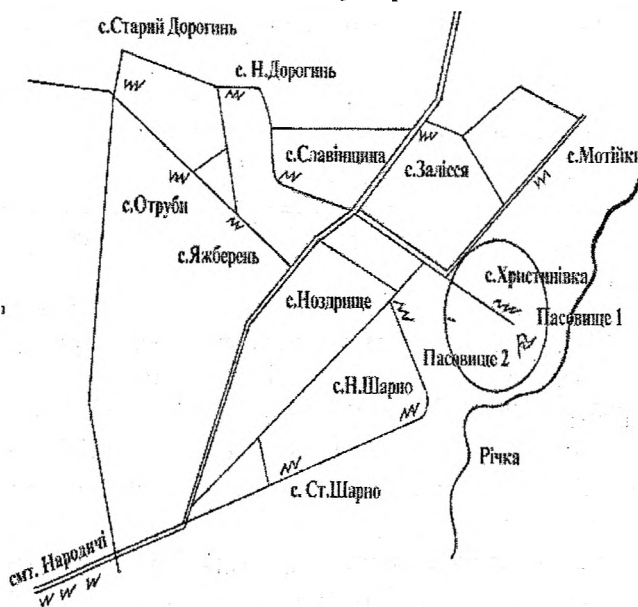


Рис 1. Схема розміщення дослідних стаціонарів

Грунти в районі досліджень переважно дерново-підзолисті легко суглинисті (пасовище 1) та дерново-підзолисті суліщані (пасовище 2). Ботанічний склад травостою у розрізі пасовищ, наведений в таблиці 1. Основними видами рослин, що росли на пасовищі були: Пирій повзучий (*Elitrigia repens*), Конюшина звичайна (*Trifolium spp.*), Вика мишача (*Vicia cracca*), Люцерна (*Medicago spp.*), Перстач гусячий (*Potentilla aserina*), Кульбаба звичайна (*Taraxacum vulgare*), Кмин звичайний (*Carum carve*), Деревій звичайний (*Achillea millefolium*).

Таблиця 1

## Ботанічний склад трави на дослідних ділянках (пасовище 1 та пасовище 2)

| Розміщення дослідної ділянки | Ботанічний склад пасовищної трави, % |  |  |  |  |                                       |   |           |
|------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|--|---------------------------------------|---|-----------|
|                              | Злакові (Gramineae)                  | Конюшина лучна ( <i>Trifolium platens L.</i> ) | Кульбаба звичайна ( <i>Taraxacum officinale Web. Ex Wigg</i> ) | Кмин звичайний ( <i>Carum carvi L.</i> ) | Деревій звичайний ( <i>Achillea millefolium L.</i> ) | Вика мишача ( <i>Vicia craccaL.</i> ) | Перстач гусячий ( <i>Potentilla anserina L.</i> ) | Інші види |
| Пасовище 1                   | 29,6                                 | 27,4   | 16,8   | 12                                       | 9,6  | 1                                     | 1,5   | 2,1       |
| Пасовище 2                   | 72                                   | 8  | 2,5  | 2  | 2  | 2,8                                   | 5,7   | 5         |

Зразки ґрунту та пасовищної трави відбирались протягом пасовищного сезону 1997 року за схемою, яка наведена в таблиці 2.

Таблиця 2

## Схема відбору зразків ґрунту і пасовищної трави на пасовищі

| Ділянки | Кількість мікроділянок | Кількість зразків ґрунту | Період відбору трави та кількість зразків (n) |   |         |   |        |   |         |   |
|---------|------------------------|--------------------------|---|---|---------|---|--------|---|---------|---|
|         |                        |                          | травень                                       |   | червень |   | липень |   | серпень |   |
|         |                        |                          | укіс  | n | укіс    | n | укіс   | n | укіс    | n |
| 1-1     | 5                      | 5                        | 1   | 5 | 2       | 5 | 3      | 5 | 4       | 5 |
| 1-2     | 5                      | 5                        |   |   | 1       | 5 | 2      | 5 | 3       | 5 |
| 1-3     | 5                      | 5                        |   |   |         |   | 1      | 5 | 2       | 5 |
| 1-4     | 5                      | 5                        |   |   |         |   |        |   | 1       | 5 |
| 2-1     | 5                      | 5                        | 1   | 5 |         |   | 2      | 5 |         |   |
| 2-2     | 5                      | 5                        |   |   |         |   | 1      | 5 |         |   |
| 3-1     | 5                      | 5                        |   |   | 1       | 5 |        |   | 2       | 5 |
| 3-2     | 5                      | 5                        |   |   |         |   |        |   | 1       | 5 |

Проби відбирались на пасовищі 1 та пасовищі 2, які є репрезентативними об'єктами в межах с. Христинівка і безпосередньо використовуються місцевим населенням для випасу власних молочних корів. Кожне з пасовищ розбивалось на 8 ділянок площею 15–30 м<sup>2</sup> кожна, залежно від урожайності пасовищної трави, зокрема: ділянка 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 2-1, 2-2, 3-1, 3-2). Кожна з ділянок, в свою чергу, включала 5 мікроділянок.

Моделюючи пасовищну поведінку корів, зразки пасовищної трави відбирались від одного до чотирьох разів протягом сезону в залежності від розміщення ділянки. Збір зразків проводився один раз на місяць з травня по серпень 1997 року з метою впливу частоти скошування, стадії дозрівання на сезонні особливості накопичення радіонуклідів в пасовищній траві. Для визначення особливостей накопичення радіонуклідів окремими видами рослин нами проводилось розділення загального зразка пасовищної трави на окремі види рослин, з подальшим визначенням їх активності та їх частки у загальному зразку.

Визначення щільності забруднення ґрунту радіонуклідами проводилось буром (діаметр буру 37 мм, глибина відбору 20 см). Середній зразок ґрунту відбирався в результаті п'яти уколів на одній мікроділянці. У подальшому зразок висушувався при кімнатній температурі протягом тижня, зважувався, просівався крізь сито з діаметром вічок 2 мм, висушувався при температурі 105°C. Висушені зразки підлягали радіоспектрметричним дослідженням при температурі 70–90°C протягом 2–3 днів, знову зважувались, та подрібнювались на спеціальному млині. Висушені зразки також підлягали радіоспектрметричним дослідженням на вміст радіоактивних ізотопів цезію і стронцію.

Загальні зразки пасовищної трави та окремих видів рослин з кожної мікроділянки зважувались, висушувались при температурі 70–90°C протягом 2–3 днів, знову зважувались, та

подрібнювались на спеціальному млині. Висушені зразки також підлягали радіоспектрометричним дослідженням на вміст радіоактивних ізотопів цезію та стронцію.

Визначення питомої активності цезію-137 в зразках проводилось на напівпровідниковому (Ge)-детекторі у низькофонової лабораторії кафедри радіоекології Шведського Університету аграрних наук.

Аналізи  $^{90}\text{Sr}$  проводились після проведення хімічного очищення і розділення, використовуючи стандартні методи.

В результаті досліджень встановлено, що середня щільність забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  на пасовищі 1 становила  $1706 \text{ кБк/м}^2$ , а на пасовищі 2 –  $348 \text{ кБк/м}^2$  (таблиця 3). Середня щільність забруднення ґрунту  $^{90}\text{Sr}$  на пасовищі 1 становила  $30 \text{ кБк/м}^2$ , а на пасовищі 2 –  $7 \text{ кБк/м}^2$ .

Таблиця 3

Щільність забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$ 

| Пасовище | Щільність забруднення ґрунту $^{137}\text{Cs}$ , кБк/м <sup>2</sup> |      |         | Щільність забруднення ґрунту $^{90}\text{Sr}$ , кБк/м <sup>2</sup> |
|----------|---|------|---------|--|
|          | Min   | Max  | M±m     | M±m  |
| 1        | 1170  | 2522 | 1706±58 | 30±1,4   |
| 2        | 200   | 669  | 348±8   | 7±0,5  |

Результати досліджень свідчать про суттєві відмінності коефіцієнтів переходу цезію-137 з ґрунту в пасовищну траву на пасовищі 1 та на пасовищі 2. Ці відмінності зумовлюються типом ґрунту (таблиця 4).

Таблиця 4

Вплив типу ґрунту на коефіцієнти переходу  $^{137}\text{Cs}$  в пасовищну траву

| Пасовище | Тип ґрунту                        | n   | Активність пасовищної трави |    | Коефіцієнт переходу $^{137}\text{Cs}$ , (Бк/кг)/(кБк/м <sup>2</sup> ) |       |
|----------|-----------------------------------|-----|-----------------------------|----|---|-------|
|          |                                   |     | M                           | m  | M   | m     |
| 1        | Дерново – підзолистий суглинковий | 200 | 485                         | 48 | 0,284   | 0,024 |
| 2        | Дерново – підзолистий супіщаний   | 200 | 359                         | 15 | 1,035   | 0,045 |

Середні значення агрегованого коефіцієнту переходу для дерново-підзолистих суглинків пасовища 1 становили  $0,28 \text{ м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3}$ , а для дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів пасовища 2 –  $1,035 \text{ м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3}$ .

Активність пасовищної трави безпосередньо залежала від інтенсивності використання травостою. На всіх мікроділянках збільшення частоти використання збільшувало, як вихід сухої речовини з 1 гектара пасовища, так і питому активність травостою (таблиця 5).

Таблиця 5

Вихід сухої речовини з 1 гектара пасовища, та питома активність травостою в залежності від інтенсивності використання.

| Кількість укосів за період вегетації | n  | Пасовище 1                              |                       |                    |                                | Пасовище 2                              |                       |                    |                                |
|--------------------------------------|----|---|-----------------------|--------------------|--------------------------------|---|-----------------------|--------------------|--------------------------------|
|                                      |    | Активність $^{137}\text{Cs}$ Бк/кг с.р. |                       | Врожайність кг/га* | Винос $^{137}\text{Cs}$ МБк/га | Активність $^{137}\text{Cs}$ Бк/кг с.р. |                       | Врожайність кг/га* | Винос $^{137}\text{Cs}$ МБк/га |
|                                      |    | Сер.                                    | Стандартне відхилення |                    |                                | Сер.                                    | Стандартне відхилення |                    |                                |
| 1                                    | 75 | 367                                     | 254                   | 16300              | 1,2                            | 266                                     | 96                    | 13000              | 0,7                            |
| 2                                    | 75 | 540                                     | 503                   | 21700              | 2,3                            | 349                                     | 102                   | 19200              | 1,3                            |
| 3                                    | 25 | 501                                     | 156                   | 30800              | 3,0                            | 395                                     | 119                   | 24800              | 2,0                            |
| 4                                    | 25 | 472                                     | 238                   | 30800              | 2,9                            | 417                                     | 92                    | 22400              | 1,9                            |

\* - врожайність наведена в кг пасовищної трави натуральної вологи на 1 га.

При збільшенні інтенсивності використання пасовища також зростали такі показники, як вміст ґрунтових частинок в сухій речовині пасовищної трави так і частка цезію-137 ґрунтового походження, що особливо простежується на пасовищі 1 (таблиця 6). Слід зазначити

особливо високе зростання активності пасовищної трави при триразовому скошуванні пасовищної трави. Це пояснюється тим, що зразки пасовищної трави відбирались у липні місяці, після затоплення травостою паводковими водами внаслідок інтенсивних дощових опадів. У цей період, на поверхні пасовищної трави відмічались мулісті фракції наносів.

Таблиця 6

Внесок  $^{137}\text{Cs}$  ґрунтового походження в загальній питомій активності травостою в залежності від інтенсивності його використання, %

| Кількість укосів за період вегетації | Пасовище 1 |                      |     |   |       | Пасовище 2 |                      |     |   |      |
|--------------------------------------|------------|----------------------|-----|---|-------|------------|----------------------|-----|---|------|
|                                      | n          | % ґрунтових частинок |     | % $^{137}\text{Cs}$ ґрунтового походження |       | n          | % ґрунтових частинок |     | % $^{137}\text{Cs}$ ґрунтового походження |      |
|                                      |            | М                    | m   | М   | m     |            | М                    | m   | М   | m    |
| 1                                    | 3          | 4,1                  | 0,3 | 77,3                                      | 16,9  | 3          | 6,02                 | 0,7 | 32,0                                      | 4,6  |
| 2                                    | 3          | 13,4                 | 6,3 | 133,9                                     | 10,3  | 3          | 7,7                  | 3,8 | 34,5                                      | 22,2 |
| 3                                    | 3          | 6,03                 | 0,6 | 274,2                                     | 123,5 | 3          | 8,7                  | 2,6 | 49,4                                      | 8,1  |
| 4                                    | 3          | 5,4                  | 0,3 | 206,0                                     | 18,0  | 3          | 13,2                 | 2,9 | 69,6                                      | 9,6  |

Фаза дозрівання (період першого укосу). На всіх мікроділянках у більш дозрілих рослин концентрація радіонукліду була нижчою про що свідчать дані таблиці 7, які наочно демонструють, що концентрація  $^{137}\text{Cs}$  у травостой безпосередньо залежить від дати проведення першого укосу. Чим пізніше проводився перший укіс трав, тим меншою була активність травостою, що пояснюється більш інтенсивним засвоєнням  $^{137}\text{Cs}$  на ранніх етапах онтогенезу рослин та більш інтенсивними процесами вимивання радіонуклідів із тканин більш зрілих рослин. Ці результати підтверджуються більш ранніми дослідженнями (Salt and Mays, 1991; Enlken, S. and Kirchner G., 1994; Salt, C.A. et al, 1996).

Виключенням із загальної закономірності є перший укіс у липні місяці на пасовищі 1, на нашу думку пов'язаний із затопленням травостою в цей період повеневими водами, про що свідчать результати промивання зразків пасовищної трави проточною водою. Було встановлено, що в цей період у траві концентрація ґрунтових частинок у складі пасовищної трави становила в середньому 6 % від сухої речовини пасовищної трави, в той час, як ступінь забруднення зразків трави, які не підлягали затопленню становила 4 %.

Таблиця 7

Питома концентрація цезію-137 та агреговані коефіцієнти переходу цезію-137 в ланцюгу ґрунт-пасовищна трава в залежності від дати проведення першого укосу

| Період проведення першого укосу | Пасовище 1                         |              |  |              | Пасовище 2                         |              |  |              |
|---------------------------------|------------------------------------|--------------|--|--------------|------------------------------------|--------------|--|--------------|
|                                 | Активність $^{137}\text{Cs}$ Бк/кг |              | КП, $\text{м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3}$ |              | Активність $^{137}\text{Cs}$ Бк/кг |              | КП, $\text{м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3}$ |              |
|                                 | Середнє                            | Станд.відхл. | Середнє                                  | Станд.відхл. | Середнє                            | Станд.відхл. | Середнє                                  | Станд.відхл. |
| Травень                         | 490                                | 281          | 0,276                                    | 0,094        | 399                                | 108          | 1,167                                    | 0,337        |
| Червень                         | 330                                | 149          | 0,199                                    | 0,088        | 358                                | 148          | 1,030                                    | 0,522        |
| Липень                          | 461                                | 365          | 0,285                                    | 0,208        | 283                                | 87           | 0,811                                    | 0,247        |
| Серпень                         | 294                                | 262          | 0,182                                    | 0,168        | 268                                | 100          | 0,811                                    | 0,330        |

Результати статистичної обробки отриманих результатів, що наведені в таблиці 8 свідчать про достовірну різницю між значеннями активності пасовищної трави вперше скошеної в травні місяці та активністю пасовищної трави вперше скошеної в серпні місяці, як для пасовища 1 так і для пасовища 2. Достовірність різниці становила  $P < 0,1$  для пасовища 1 та  $P < 0,05$  для пасовища 2.

Таблиця 8

Матриця попарного порівняння вірогідностей

| Період проведення першого укусу | Пасовище 1 |         |        | Пасовище 2                      |         |         |        |
|---------------------------------|------------|---------|--------|---------------------------------|---------|---------|--------|
|                                 | Травень    | Червень | Липень | Період проведення першого укусу | Травень | Червень | Липень |
| Травень                         |            |         |        | Травень                         |         |         |        |
| Червень                         | 0,070      |         |        | Червень                         | 0,227   |         |        |
| Липень                          | 0,855      | 0,320   |        | Липень                          | 0,001   | 0,065   |        |
| Серпень                         | 0,097      | 0,750   | 0,330  | Серпень                         | 0,044   | 0,163   | 0,746  |

Рівень забруднення окремих видів рослин  $^{137}\text{Cs}$ . Перелік найбільш розповсюджених видів рослин на пасовищі 1 та пасовищі 2, питома активність  $^{137}\text{Cs}$  в сухій речовині пасовищної трави та коефіцієнти переходу радіонукліду з ґрунту в пасовищну траву наведені в таблиці 9. Дані таблиці свідчать, що коефіцієнти переходу  $^{137}\text{Cs}$  в окремі види рослин на пасовищі 1 зменшувались у такому порядку: бобові (за виключенням конюшини)  $0,56 \text{ м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3} >$  конюшина  $0,31 >$  різнотрав'я  $0,25 >$  злаки  $0,19 =$  відмерла трава  $0,19 \text{ м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3}$ . На пасовищі 2 відповідні значення коефіцієнтів переходу зменшувались у такому порядку: горошок мишачий  $2,5 \text{ м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3} >$  різнотрав'я (за виключенням перстача гусячого)  $1,24 >$  злаки  $0,85 >$  перстач гусячий  $0,75 >$  люцерна  $0,66 >$  конюшина  $0,58 =$  відмерла трава  $0,58 \text{ м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3}$ .

Таблиця 9

Питома активність  $^{137}\text{Cs}$  в сухій речовині та коефіцієнти переходу радіонукліду у розрізі окремих видів рослин

| Види рослин     | Пасовище 1                   |              |  |      | Пасовище 2                   |              |  |      |
|-----------------|------------------------------|--------------|--|------|------------------------------|--------------|--|------|
|                 | Активність $^{137}\text{Cs}$ |              | КП, $\text{м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3}$ |      | Активність $^{137}\text{Cs}$ |              | КП, $\text{м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3}$ |      |
|                 | Ґрунт, КБк/м <sup>2</sup>    | Трава, Бк/кг | М  | м    | Ґрунт, КБк/м <sup>2</sup>    | Трава, Бк/кг | М  | м    |
| Злаки           | 1940                         | 357          | 0,19                                     | 0,05 | 350                          | 311          | 0,85                                     | 0,15 |
| Бобові          | 1833                         | 1024         | 0,56                                     |      |                              |              |  |      |
| Горошок мишачий |                              |              |  |      | 341                          | 874          | 2,5                                      | 0,17 |
| Конюшина біла   | 2074                         | 640          | 0,31                                     |      | 332                          | 202          | 0,58                                     | 0,04 |
| Люцерна         |                              |              |  |      | 350                          | 230          | 0,66                                     |      |
| Перстач гусячий |                              |              |  |      | 350                          | 262          | 0,75                                     | 0,06 |
| Різнотрав'я     | 1940                         | 484          | 0,25                                     |      | 350                          | 446          | 1,24                                     | 0,28 |
| Відмерла трава  | 1704                         | 330          | 0,19                                     | 0,02 | 350                          | 205          | 0,58                                     | 0,09 |

Коефіцієнти переходу  $^{90}\text{Sr}$  в пасовищну траву в 10 разів перевищував коефіцієнти переходу  $^{137}\text{Cs}$  на пасовищі 1 та в 50 разів - на пасовищі 2 (таблиця 10). В той же час не відмічено суттєвої різниці між значеннями коефіцієнтів переходу  $^{90}\text{Sr}$  в травостій між пасовищем 1 та пасовищем 2. Таким чином тип ґрунту не має суттєвого впливу на значення коефіцієнтів переходу стронцію-90 в трофічному ланцюгу ґрунт - рослина. Дані, представлені в таблиці 11, також свідчать, що бобові види рослин більш інтенсивно засвоюють радіоактивний стронцій ніж злакові види.

На накопичення  $^{90}\text{Sr}$  рослинами має безпосередній вплив ще й інтенсивність використання травостою (таблиця 10). Так, коефіцієнти переходу  $^{90}\text{Sr}$  в травостій були значно вищі для травостоїв, які скошувались більше ніж 1 раз за період вегетації, що узгоджується із даними, отриманими по  $^{137}\text{Cs}$ . Аналіз достовірності різниці між значеннями коефіцієнтів

переходу  $^{90}\text{Sr}$  в пасовищну траву, яка скошується один та декілька разів за сезон свідчить що різниця є достовірною лише для пасовища 1 при рівні вірогідності  $p < 0,05$ .

Таблиця 10

Накопичення  $^{90}\text{Sr}$  пасовищною травою в залежності від інтенсивності використання та видового складу травостою

| Кількість укосів за період вегетації | n | Активність $^{90}\text{Sr}$ ,<br>Бк/кг с.р. |     | КП, $\text{м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3}$ |      |
|--------------------------------------|---|---|-----|--|------|
|                                      |   | M   | m   | M  | M    |
| <i>Пасовище 1</i>                    |   |   |     |  |      |
| 1                                    | 3 | 308   | 13  | 10,27                                    | 0,45 |
| 2                                    | 3 | 375   | 67  | 12,5                                     | 2,23 |
| 3                                    | 3 | 428   | 97  | 14,27                                    | 3,24 |
| 4                                    | 3 | 569   | 92  | 18,97                                    | 3,08 |
| Бобові                               | 3 | 538   | 140 | 17,9                                     | 4,65 |
| Злакові                              | 3 | 162   | 25  | 5,4                                      | 0,82 |
| <i>Пасовище 2</i>                    |   |   |     |  |      |
| 1                                    | 3 | 88  | 8   | 12,57                                    | 1,09 |
| 2                                    | 3 | 76  | 9   | 10,86                                    | 1,21 |
| 3                                    | 3 | 98  | 12  | 14                                       | 1,7  |
| 4                                    | 3 | 104   | 8   | 14,86                                    | 1,08 |

### Висновки

1. Встановлені значення коефіцієнтів переходу цезію-137 з ґрунту в пасовищну траву для конкретних типів ґрунтів: середні значення агрегованого коефіцієнту переходу для дерново-підзолистих становили  $0,28 \text{ м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3}$ , а для дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів -  $1,035 \text{ м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3}$ .

2. Збільшення інтенсивності використання травостою природних пасовищ (кількість скошувань за вегетаційний сезон від одного до чотирьох разів) призводить до збільшення: 1 - виходу сухої речовини та активності з 1 гектара пасовища, 2 - питомої концентрації цезію-137 в пасовищній траві, 3 - вмісту ґрунтових частинок в сухій речовині пасовищної трави, 4 - частки цезію-137 ґрунтового походження.

3. Питома концентрація  $^{137}\text{Cs}$  в травостой безпосередньо залежить від дати проведення першого укосу (віку рослин). Статистично доведено, що чим пізніше проводиться перший укіс трав, тим меншою є активність травостою.

4. Коефіцієнти переходу  $^{90}\text{Sr}$  в пасовищну траву в 10-50 разів перевищують коефіцієнти переходу  $^{137}\text{Cs}$ .

5. Тип ґрунту не має суттєвого впливу на значення коефіцієнтів переходу стронцію-90 в трофічному ланцюгу ґрунт-рослина.

6. На накопичення  $^{90}\text{Sr}$  рослинами має безпосередній вплив ще й інтенсивність використання травостою. Встановлено зростання значень коефіцієнтів переходу  $^{90}\text{Sr}$  в пасовищну траву, яка скошувались більше ніж 1 раз за період вегетації, що узгоджується із даними, що отримані по  $^{137}\text{Cs}$ .

### Література

1. Salt, C.A. & Mayes, R.W. (1991) Seasonal variations in radiocaesium uptake by reseeded hill pasture grazed at different intensities by sheep. *Journal of Applied Ecology*, 28, 947-962.
2. Salt, C.A., Kay, J.M. and Javis, K.E. (1996) Seasonal Changes in the distribution of  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$  and K in bent-grass (*agrostis capillaris*). *Proceedings of the international symposium on radioecology: Ten years terrestrial radioecological research following the chernobyl accident. 22<sup>nd</sup>-24<sup>th</sup> pril 1996, Vienna, 137-144.*