

## РОЗПОДІЛ ПИТОМОЇ ТА СУМАРНОЇ АКТИВНОСТІ $^{137}\text{Cs}$ ПО ҐРУНТОВОМУ ПРОФІЛЮ У ВОЛОГИХ СУБОРАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Мельник В.В. – здобувач  
Курбет Т.В., доц., к.с.-г.н., – науковий керівник  
Житомирський державний технологічний університет  
м. Житомир, вул. Чуднівська 103, Україна  
[melnyk\\_vika91@ukr.net](mailto:melnyk_vika91@ukr.net)

Вертикальний розподіл радіонуклідів у ґрунтовому профілі характеризується певними специфічними особливостями. Лісова підстилка – базовий ґрунтовий горизонт лісових екосистем, де відбулося першочергове накопичення й наступний перерозподіл радіонуклідів. У шарах лісової підстилки було зосереджено до 80 % радіонуклідів від загальної їх кількості у біогеоценозі. З часом роль підстилки у затриманні радіонуклідів змінювалася, відбувався внутрішній перерозподіл радіоактивних елементів, тобто самоочищення шарів лісової підстилки та переміщення радіонуклідів у мінеральні горизонти ґрунту. До мінерального горизонту мігрувало 20–50 % радіоактивних елементів. В різних типах лісорослинних умов даний процес проходить з неоднаковою швидкістю. Встановлено, що 80–95 % загального запасу радіоактивних елементів знаходиться у верхньому 5–10 см шарі ґрунту, як на автоморфних, так і гідроморфних ґрунтах. Процес переміщення запасу  $^{137}\text{Cs}$  у глибинні шари ґрунту є більш швидким на торф'яних ґрунтах та повільнішим на автоморфних піщаних ґрунтах. Крім того, вченими було встановлено, що суттєвий вплив на міграцію радіонуклідів у лісових ґрунтах здійснює вологість та родючість ґрунту. При збільшенні вологості ґрунту зростає міграційна здатність  $^{137}\text{Cs}$ , а при підвищенні родючості за однакових умов зволоження проникнення радіонуклідів у глибші шари ґрунту знижується. У даний час розподіл  $^{137}\text{Cs}$  між органічною та мінеральною частиною ґрунту свідчить, про те, що основна частина валового запасу радіонукліду у лісових ґрунтах сконцентрована у мінеральній частині.

Дослідження перерозподілу питомих та сумарних активностей  $^{137}\text{Cs}$  у різних шарах лісових ґрунтів проводилося у Народицькому лісництві ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» в умовах вологих суборів. Закладка та опис ґрунтового профілю здійснювався за загальноприйнятими методиками з ґрунтознавства. Детально вивчалися морфологічні ознаки та здійснювався відбір зразків ґрунту для вимірювання питомих активностей  $^{137}\text{Cs}$ . Лісову підстилку відбирали за допомогою шаблону 20x30 см та розділяли на фракції за ступенем мінералізації (сучасний опад, напіврозкладений та розкладний шар), а мінеральні шари ґрунту відбирали пошарово через кожні 4-см шарами на глибину до 1 м спеціальним пробовідбирником. Відбір зразків здійснювався у десятикратній повторності. Вимірювання питомих активностей  $^{137}\text{Cs}$  у зразках виконувалося на сцинтиляційному гамма-спектрометричному приладі із багатоканальним аналізатором імпульсів (АІ). Статистична обробка отриманих результатів проводилася за загальноприйнятими методами у пакеті прикладних програм Microsoft Excel та Statistica 10.0.

У лісових ґрунтах вологих суборів спостерігались загальні закономірності щодо вертикального розподілу питомих та сумарних активностей  $^{137}\text{Cs}$  у шарах лісової підстилки. Питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у верхньому шарі лісової підстилки мала амплітуду коливань від 8806 до 10915 Бк/кг, а середнє значення досліджуваного показника становило  $10101 \pm 213$  Бк/кг, що в 1,5 разів менше, ніж середнє значення питомих активностей  $^{137}\text{Cs}$  у нижньому шарі лісової підстилки. Вміст  $^{137}\text{Cs}$  у напіврозкладеному шарі лісової підстилки був у 1,2 рази більше, ніж у сучасному опаді та у 1,2 рази менше, ніж у розкладеному шарі. Ґрунтуючись результатами однофакторного дисперсійного аналізу, можна відмітити, що різниця між середніми значеннями питомих активностей у шарах лісової підстилки (сучасний опад – напіврозкладений шар, напіврозкладений шар – розкладений шар, сучасний опад – розкладений шар) є суттєвою:  $F_{\text{факт.}}=56 > F_{(1;19;0,95)}=4,4$ ,  $F_{\text{факт.}}=39 > F_{(1;19;0,95)}=4,4$  та  $F_{\text{факт.}}=113 > F_{(1;19;0,95)}=4,4$  відповідно. Величина питомих активностей радіонукліду не передає дійсний його розподіл по фракціях, оскільки більш заглиблені шари лісової підстилки щільніші, ніж верхні. Тому нами було проаналізовано розподіл сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$  у різних шарах лісової підстилки (табл. 1). Загальний запас  $^{137}\text{Cs}$  у шарах лісової підстилки в вологих суборах коливався від 183 до 430 Бк, максимальний вміст був відмічений у розкладеному шарі, що перевищує значення сумарної активності у 2,3 та 1,5 разів для сучасного опаді та напіврозкладеного шару відповідно, тоді як в сучасному опаді вміст у 1,6 разів менший, ніж у напіврозкладеному шарі. Мінеральна частина ґрунту характеризувалася значно меншими значеннями питомих активностей  $^{137}\text{Cs}$  у порівнянні з лісовою підстилкою. Найбільші величини даного показника відмічені у гумусово-елювіальному горизонті (0–4 см шарі) з подальшим поступовим зменшенням в інших, більш глибоко розташованих шарах. Існування достовірної різниці між середніми значеннями питомих активностей  $^{137}\text{Cs}$  у розкладеному шарі лісової підстилки та 4-х сантиметровому шарі гумусово-елювіального горизонту підтверджуються однофакторним дисперсійним аналізом на 95 %-му довірчому рівні:  $F_{\text{факт.}}=886 > F_{(1;19;0,95)}=4,4$ .

Середні величини питомої та сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунтових шарах вологого субору Українського Полісся

Шар ґрунту	Питома активність, Бк/кг		Сумарна активність, Бк	
	М	m	М	m
Сучасний опад	10101	213	183	18,4
Напіврозкладений шар	12312	204	284	26,4
Розкладений шар	15422	452	430	45,8
HE 0–4	1701	91	1313	88,4
HE 4–8	905	52	727	61,8
HE 8–12	584	58	483	48,1
12–16	551	89	477	31,9
16–20	333	71	308	26,4
20–24	146	46	139	18,4
24–28	124	21,7	120	15,7
28–32	108	14,9	107	14,7
32–36	98	6,9	97	9,6
36–40	41	11,7	41	6,4
40–44	11	9,3	11	1,8
44–48	8,8	1,0	9,2	1,4
48–52	8,3	0,6	8,7	1,3
52–56	8,2	0,2	8,6	1,4
56–60	5,9	0,5	6,2	1,0
60–64	4,4	0,6	4,5	0,7
64–68	5,3	0,7	5,4	0,8
68–72	4,1	0,7	4,2	0,3
72–76	3,9	0,5	3,8	0,4
76–80	4,7	0,4	4,8	0,5
80–84	4,1	0,5	4,2	0,4
84–88	3,8	0,3	3,9	0,4

При аналізі розподілу  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунтовому профілі встановлено, що відбувається поступове переміщення радіонуклідів у глибші мінеральні шари ґрунту. Так, 0–4 см у мінеральному шарі сконцентровано в 1,9 разів більше  $^{137}\text{Cs}$ , ніж у шарі 4–8 см, який, в свою чергу, у 1,5 разів перевищує вміст  $^{137}\text{Cs}$  у 8–12 см шарі; у шарі 12–16 см майже однакова концентрація  $^{137}\text{Cs}$  з попереднім, але у 1,6 разів більша, ніж у 16–20 см шарі. При аналізі 16–20 см-го гумусово-елювіального шару та 20–24 см-го ілювіального шару відмічено зменшення питомої активності у 2,3 рази від верхнього до нижнього шару. Надалі по ілювіальних шарах спостерігається поступове зменшення середніх величин концентрації  $^{137}\text{Cs}$  від 16–20 см-го до 32–36 см-го шару (від 145 до 98 Бк/кг). З глибини 32–36 см відмічається інтенсивне зменшення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у порівнянні з 36–40 см шаром (у 2,4 рази), а між 36–40 см та 40–44 см шаром дане зменшення становить 3,7 разів. З глибини 40–44 см вміст  $^{137}\text{Cs}$  по шарам коливається від 3,7 до 11,1 Бк/кг, що свідчить про низьку концентрацію  $^{137}\text{Cs}$  у материнській породі. Було проведено порівняння вмісту  $^{137}\text{Cs}$  через кожні 20 см. Так, між шарами 0–4 см–20–24 см, 20–24 см–40–44 см та 40–44 см–60–64 см встановлено різницю середніх значень питомої активності  $^{137}\text{Cs}$ , яка підтверджується результатами однофакторного дисперсійного аналізу:  $F_{\text{факт.}}=279 > F_{(1;19;0,95)}=4,4$ ,  $F_{\text{факт.}}=38 > F_{(1;19;0,95)}=4,4$ ,  $F_{\text{факт.}}=30,3 > F_{(1;19;0,95)}=4,4$  відповідно. Для шарів 60–64 см–80–84 см встановлено відсутність достовірної різниці середніх значень вмісту  $^{137}\text{Cs}$ :  $F_{\text{факт.}}=0,5 < F_{(1;19;0,95)}=4,4$ .

Проводячи аналіз показників сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$ , було встановлено, що максимальний вміст характерний для 0–4 см-го гумусово-елювіального шару ґрунту, і становить  $1314 \pm 24$  Бк. Надалі спостерігалось зменшення сумарної активності, яке було також характерним і для величин питомої активності  $^{137}\text{Cs}$ . Відмічено, що у шарі 0–4 см вміст  $^{137}\text{Cs}$  у 1,8 разів вищий, ніж у 4–8 см шарі, у шарі 8–12 см сумарна активність у 1,5 разів менша, ніж у шарі 4–8 см. Також встановлено, що між величинами сумарної активності в шарах 8–12 см та 12–16 см відсутня достовірна різниця середніх величин концентрації  $^{137}\text{Cs}$ . У 16–20 см шарі сумарна активність  $^{137}\text{Cs}$  становить 309 Бк, до шару 36–40 см відбувається зменшення даного показника до 43 Бк, а з глибини 40–44 см сумарна активність  $^{137}\text{Cs}$  зменшується від 10,9 до 3,9 Бк.

Отже, можна стверджувати, що лісова підстилка характеризується вищими величинами питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у порівнянні з мінеральними шарами ґрунту. Щодо розподілу сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$ , у лісовій підстилці міститься лише 18,7 %, а на мінеральну частину припадає 81,3 %.