

Мельник В.В.,
асистент кафедри екології
Курбет Т.В.,
к.с.-г.н., доц., доцент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»
melnyk_vika91@ukr.net

РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ КОМПОНЕНТІВ СОСНОВОГО ДЕРЕВОСТАНУ У ВОЛОГИХ СУБОРАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Деревний ярус – це основний компонент лісових екосистем, тому вивченню закономірностей розподілу та акумуляції ^{137}Cs у його складових приділено значну увагу. Деревина, кора, луб, корені, гілки, асиміляційний апарат (хвоя, листя) мають різну здатність до накопичення радіонуклідів та становлять неоднакові вагові частки від загальної біомаси. Значний вплив на інтенсивність надходження та перерозподіл радіонуклідів між тканинами й органами дерева здійснюють такі фактори: взаємодія кореневих систем деревних порід із ґрунтом, властивості ґрунту, щільність радіоактивного забруднення верхніх шарів ґрунту, тип лісорослинних умов, біологічні особливості виду, період та місце відбору зразків деревини, вік насаджень та форми радіонуклідів [1, 2, 4, 5]. Для деревних порід характерне специфічне накопичення радіонуклідів. Білоруські дослідники розміщують деревні породи за інтенсивністю накопичення ^{137}Cs у такій послідовності: береза повисла > осика > дуб > сосна звичайна > вільха > ялина [3, 6], російськими вченими запропоновано інший ряд: вільха > береза повисла > дуб > осика > сосна звичайна [9], а українськими науковцями представлено такий ряд: осика > дуб черешчатий > береза повисла > сосна звичайна [4, 7, 8].

Представлений вище розподіл деревних порід за інтенсивністю накопичення ^{137}Cs змінюється залежно від вибраного досліджуваного органу дерева. Так, найвищий вміст радіонуклідів для всіх порід відмічено в асиміляційному апараті (хвоя, листя), тобто у тканинах та органах з інтенсивним обміном речовин [2,4]. При вивченні величин питомої активності ^{137}Cs у хвої та листях найвищі значення досліджуваного показника було відмічено у сосни звичайної, дещо менше в березі, а найменше – в дубі та осики. Для деревини з корою та без кори спостерігалися подібні закономірності – мінімальний вміст ^{137}Cs відмічено для дубу та осики, а максимальний – для сосни. Питома активність ^{137}Cs у деревині молодих соснових деревостанів вища, ніж у більш старших деревах. За інтенсивністю накопичення ^{137}Cs тканини та органи деревних порід можна представити у вигляді наступного ряду: шпильки, листя > кора > гілки > деревина в корі > деревина без кори [1, 4]. Інтенсивність надходження радіонукліду до різних органів і тканин деревних порід різна і залежить від типу лісорослинних умов. Аналізуючи розподіл величин питомої активності радіонуклідів по гігروتопах у борах, можна відмітити, що суттєвих змін не спостерігається, проте вже при аналізі коефіцієнту накопичення можна відмітити зростання коефіцієнту переходу від вологих і сирих борів по відношенню до сухих і свіжих [4, 8]. Вивчення закономірностей розподілу радіонуклідів у компонентах соснового деревостану залишаються актуальними, адже дослідниками відмічено накопичення радіоактивних елементів у деревині, що призводить до необхідності регламентування її використання на радіоактивно забруднених територіях.

Метою наших досліджень було проаналізувати сучасний розподіл радіонуклідів по основних компонентах соснового деревостану у вологих суборах зони безумовного відселення. Щільність радіоактивного забруднення ґрунту на пробній площі в середньому становила $298 \pm 6,4$ кБк/м². На пробній площі звалювалися 3 модельні дерева сосни, які характеризують основні ступені товщини деревостану. Кожне дерево розкрязувалося на відрізки 2 м у довжину. З трьох частин крони дерева відбиралися зразки гілок пропорційно їх масі, пагони та шпильки. Із відрізків стовбура відбиралися деревина, кора зовнішня та внутрішня. У місцях спилування дерева перед валкою відбиралися по 5 збірних зразків ґрунту в межах проекції крони дерева. Вимірювання питомої активності ^{137}Cs у зразках проводилися в радіологічній лабораторії Державного університету «Житомирська політехніка» з використанням сцинтиляційної системи спектрометрії «GDM–20». Вимірювання всіх зразків здійснювалося в ідентичних умовах, відносна похибка вимірювання питомої активності ^{137}Cs у зразках не перевищувала 10 %. Статистична обробка отриманих результатів проводилася за загальноприйнятими статистичними методами в пакеті прикладних програм Microsoft Excel.

У результаті проведених досліджень встановлено, що найвищий вміст ^{137}Cs відмічено у внутрішній корі та пагонах, а найменший – у деревині. Зовнішня кора характеризується у 2,3 рази меншими величинами питомої активності радіонукліду у порівнянні з внутрішньою корою. В пагонах вміст ^{137}Cs у 4,0 та 3,6 рази вищий, ніж відповідно у товстих та тонких гілках. Питома активність ^{137}Cs у товстих гілках становить 7029 Бк/кг, що несуттєво (у 1,1 рази) менше, у порівнянні з тонкими гілками. При порівнянні вмісту радіонукліду у пагонах та шпильках відмічено, що для останніх величина питомої активності ^{137}Cs у 1,8 разів менша. Аналізуючи інтенсивність надходження радіонуклідів до основних компонентів деревостану, було відмічено, що найменший досліджуваний показник характерний для деревини та становить $7,3 \text{ м}^2 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot 10^{-3}$, що у 13,6 разів менше, ніж у внутрішній корі. За величиною питомої активності та коефіцієнту переходу ^{137}Cs компоненти соснових деревостанів можна розмістити в такому рангованому порядку: кора внутрішня > пагони > шпильки > кора зовнішня > гілки тонкі > гілки товсті > деревина.

Важливе значення при аналізі радіоактивного забруднення соснового деревостану відіграє відсотковий розподіл сумарної активності ^{137}Cs по компонентах. Усі компоненти соснового деревостану характеризуються різною біомасою й їх частка в утриманні радіонуклідів буде неоднакова. Так, деревина характеризувалася найменшими величинами питомої активності ^{137}Cs , проте частка сумарної активності радіонукліду в даному компоненті була максимальною і становила 48,6 % (рис. 1).

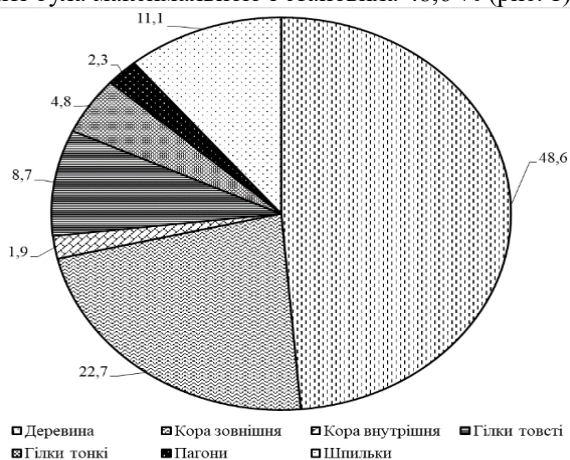


Рис. 1. Розподіл валового запасу ^{137}Cs у компонентах соснового деревостану в умовах вологого субору

Частка сумарної активності ^{137}Cs у зовнішній корі в 11,9 разів вища у порівнянні з внутрішньою корою. Для товстих гілок відносна величини сумарної активності радіонукліду становить 8,7 %, що в 1,8 разів менше, ніж для тонких гілок сосни звичайної. При аналізі валового вмісту ^{137}Cs у пагонах та шпильках відмічено, що останні утримують у 4,8 разів більше радіонуклідів. Компоненти деревостану сосни звичайної за зростанням частки сумарної активності можна розмістити в такий ряд: кора внутрішня < пагони < гілки тонкі < гілки товсті < шпильки < кора зовнішня < деревина. Отриманий ряд розподілу валового запасу радіонукліду є абсолютно протилежним щодо вмісту та інтенсивності надходження ^{137}Cs до компонентів соснових деревостанів. Отже, частка сумарної активності ^{137}Cs є максимальною у деревині, а мінімальною – у внутрішній корі, проте, величина питомої активності радіонукліду в останній у 12,8 разів вища, ніж у деревині сосни звичайної. Аналіз отриманих результатів свідчить, що заготівля деревини для господарських цілей можлива після обов'язкового радіаційного контролю.

Література:

- Булавик І. М., Переволоцкий А. Н., Гайдунь А. З. Особенности накопления ^{137}Cs сосновыми насаждениями. Лесная наука на рубеже XXI века : сб. науч. Трудов. Ин-тут леса НАНБ. Гомель, 1997. Вып. 46. С. 408–412.
- Булавик І. М. Обоснование лесопользования в условиях радиоактивного загрязнения Белорусского Полесья : автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора с.-х. наук : 06.03.03. Гомель : Ин-т леса НАН Беларуси, 1998. 39 с.
- Динамика поступления радионуклидов в древесные растения лесных фитоценозов в условиях радиоактивного загрязнения почв : тез. докл. I Всес. радиол. съезд / Б. С. Мартинович и др. Пушкино, 1989. Т. 2. С. 478–479.
- Краснов В. П. Радіоекологія лісів Полісся України. Житомир : Волинь, 1998. 112 с.
- Кучма М. Д., Бідна С. М., Кромм Н. С. Динаміка забруднення компонентів деревної фітомаси в лісах Зони відчуження. Бюлетень екологічного стану зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення. 2001. №. 18. С. 17–24.
- Межвидовые различия в уровнях аккумуляции радионуклидов древесными растениями и их причинная обусловленность. IV съезд по радиационным исследованиям : тез. докл., 20–24 ноября / Б. С. Мартинович и др. М. : Изд-во Российского ун-та дружбы народов, 2001. Т. II (секции VI–IX Б). С. 551.
- Порівняльна оцінка інтенсивності акумуляції ^{137}Cs та ^{90}Sr різними деревними породами в Поліссі України / О. О. Орлов та ін. Вісник ДААУ. 2000. №. 2. С. 157–167.
- Прикладная радиоэкология леса : монография / В. П. Краснов и др. Житомир : Полісся, 2007. 680 с.
- Щеглов А. И., Цветнова О. Б., Касацкий А. А. Динамика загрязнения Cs-137 различных компонентов лесных экосистем Брянского Полесья. Вестник Московского университета. Серия : Почвоведение. 2014. №. 3. С. 17–22.