

14. Scharf K.D. The expanding family of *Arabidopsis thaliana* small heat stress proteins (sHsps) and a new family of proteins containing α -crystallin domains (Acid proteins) / K.D. Scharf, M. Siddique, E. Vierling // Cell Stress Chap. – 2001. – Vol. 6. – P. 225-237.

15. Waters E.R. Evolution, structure and function of the small heat shock proteins in plants / E.R. Waters, G.J. Lee, E. Vierling // J. Exp. Bot. – 1996. – Vol. 47. – P. 325-338.

Величко О.И. Фракционный состав белков в органах растений сои, адаптированных к условиям нефтезагрязненной почвы

Исследована роль защитных белков в общем адаптационном ответе растений сои (*Glicine hispida* Maxim) на загрязнение почвы нефтью. Установлен синтез в ответ на экстремальные условия нефтезагрязненной почвы низкомолекулярных белков с молекулярными массами 30-40 кД в листьях, а также высокомолекулярных, массой 70-116 кД, в корнях растений сои.

Ключевые слова: нефтезагрязненная почва, адаптация, белки, растения сои.

Velychko O.I. Fractional composition of proteins in the organs of soybean plants adapted to oil polluted soil

Studied the role of protective proteins in general adaptive reaction of soybean plants (*Glicine hispida* Maxim) to oil contaminated soil. It was set their synthesis in response to stress condition of oil polluted soils – low protein (30-40 kD) in leaves and high-weight 70-116 kD in roots of soybean plants.

Keywords: oil polluted soil, adaptation, proteins, soybean plants.

УДК 550.424.4

Начальник відділу О.В. Головка –
НПП "Дермансько-Острозький", м. Остроз

РОЗПОДІЛ ВАЛОВОГО ЗАПАСУ ¹³⁷Cs У МЕЗОТРОФНІЙ ЛІСОБОЛОТНІЙ ЕКОСИСТЕМІ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Проаналізовано розподіл валового запасу ¹³⁷Cs у мезотрофній лісоболотній екосистемі Західного Полісся України. Визначено, що основну частку радіонукліда в умовах мокрого бору містив торфово-болотний ґрунт, роль фітоценозу в утриманні валового запасу ¹³⁷Cs була незначною.

Ключові слова: Західне Полісся України, мезотрофна лісоболотна екосистема, радіонуклід, питома активність ¹³⁷Cs, валовий запас ¹³⁷Cs.

Вступ. Закономірності розподілу ¹³⁷Cs за компонентами болотних біогеоценозів Західного Полісся, де заболочення становить 10,9 %, вивчено лише фрагментарно [3], проведені дослідження не охоплюють усе різноманіття боліт. Саме тому аналіз процесів міграції та перерозподілу радіонуклідів у болотних екосистемах цього регіону, який є одним із найбільш постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС, має важливе значення як для науки, так і для господарства, оскільки вони є головним джерелом багатьох ягідних і лікарських рослин.

Метою дослідження є вивчення закономірностей розподілу валового запасу ¹³⁷Cs у мезотрофній лісоболотній екосистемі.

Об'єкти та методика дослідження. Дослідження проведено в 2008 р. у Володимирецькому районі Рівненської області (Західне Полісся). Постійну пробну площу (ППП) 7рзбо закладено за стандартною методикою [4] у виділі I кварталу 39 Білоозерського лісництва Рівненського природного заповідника на великому постлімнеальному болотному масиві Коза-Березина віком 10-

13 тис. років. Цей болотний масив у центральній частині сильно обводнений і представлений мезотрофними, мезооліготрофними й оліготрофними відкритими і рідколісними болотами.

Пробна площа розміром 1 га є мезотрофним сильнообводненим сосновим болотом. Деревний ярус віком 59 років складається із сосни звичайної з домішкою берези повислої. Зімкнутість крон дерев – 0,1-0,3. Підріст – поодинокий, складається із 3-5-річних екземплярів *Pinus sylvestris* L. Ярус підліска не виражений. Трав'яно-чагарничковий ярус є густий, рівномірний, з проєктивним покриттям 80 %. Співдомінують у ньому *Carex rostrata* Stokes (35-40 %), *Eriophorum vaginatum* L. (10-15 %), *Rhynchospora alba* Vahl. (15-20 %), *Oxycoccus palustris* Pers. (10-15 %). Як домішка трапляються *Menyanthes trifoliata* L., *Carex limosa* L. (3 %), *Eriophorum polystachyon* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Andromeda polifolia* L. (1 %).

Моховий ярус – суцільний, розподілений за елементами болотного мікрорельєфу. Найвищі купини займають *Polytrichum alpinum* Hedw. (18-20 %) та *Sphagnum magellanicum* Brid (30 %), а мочажини – *Sphagnum fallax* (Klinggr.) Klinggr. (до 50 %) та *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr. Формується ценоз: *Pinus sylvestris* + *Carex rostrata* + *Eriophorum vaginatum* + *Rhynchospora alba* + *Oxycoccus palustris* + *Sphagnum magellanicum* (30 %), а мочажини – *Sphagnum fallax*.

Наведений болотний екотоп є обводненим і, за класифікацією боліт, мезотрофним. Особливістю його є те, що формується шар очосу – напіврозкладених решток сфагнових мохів і судинних рослин висотою 35-40 см. Нижче залягають горизонти власне торфу, який характеризується низьким ступенем розкладу (10-15 %).

За загальноприйнятою методикою [1], на пробній площі було проведено суцільний облік дерев, за результатами якого було визначено головні таксаційні показники деревостану, зокрема – параметри середнього модельного дерева. Спилували середнє модельне дерево сосни, з якого відбирали органи і тканини та зважували в польових умовах, потім із них відбирали зразки для визначення усущки та на спектрометричний аналіз. Зразки трав'яно-чагарничкового ярусу за видами відбирали на 10 облікових ділянках площею 10 м² кожна, мохового ярусу – на 10 облікових ділянках площею 500 см² кожна. Сфагнові мохи розділяли на живу частину, мертву частину та очіс. Зразки очосу і торфу непорушеної стратиграфії відбирали з трьох ґрунтових профілів спеціальним торфовим буром Гіллера, колонками висотою по 10 см до глибини 100 см від денної поверхні. Питому активність ¹³⁷Cs у зразках визначали на багатоканальному спектроаналізаторі СЕГ-001 зі сцинтиляційним детектором БДЕГ-20 Р2. Відносна похибка вимірювання становила 15-30 %, залежно від активності зразка. Статистичне оброблення отриманих результатів здійснено методами варіаційної статистики [2] з використанням стандартного пакета Excel.

Результати досліджень. Мозаїчність радіоактивного забруднення було оцінено за величиною потужності експозиційної дози гамма-випромінювання, вимірюного у 50 точках. Отримані результати показали, що для потуж-

ності експозиційної дози гамма-випромінювання на висоті 1 м від поверхні ґрунту характерною була широка амплітуда значень – від 6 мкР/год до 12 мкР/год. Причому характерним є мозаїчне радіоактивне забруднення із наявністю окремих мікросередків максимальних значень досліджуваного показника. Середнє значення потужності експозиційної дози гамма-випромінювання на висоті 1 м на ППП-7рзбо дорівнювало $8,26^{±0,21}$ мкР/год, на поверхні сфагнового покриву – $8,38^{±0,26}$ мкР/год.

Детальне вивчення вагових характеристик компонентів лісоболютного біогеоценозу на одиниці площі, а також питомої активності ^{137}Cs у них дало змогу визначити розподіл сумарної активності зазначеного радіонукліда в екосистемі, яку вивчаємо (табл.).

Табл. Розподіл ^{137}Cs за компонентами лісоболютної екосистеми

Компонент екосистеми	Маса, кг/га	Питома активність ^{137}Cs , Бк/кг	Сумарна активність ^{137}Cs , кБк/га	Частка сумарної активності ^{137}Cs в екосистемі, %
ГРУНТ	1794680	1302	2 551 592,13	99,16
Очіс	382080	1098	442 289,53	17,19
Очіс 0-5 см	35800	598	21 408,40	0,832
Очіс 5-10 см	38930	459	17 855,89	0,694
Очіс 10-15 см	44910	552	24 790,32	0,963
Очіс 15-20 см	46880	632	29 628,16	1,151
Очіс 20-25 см	51400	2593	133 280,20	5,179
Очіс 25-30 см	54000	1875	101 250,00	3,935
Очіс 30-35 см	54600	1203	65 683,80	2,553
Очіс 35-40 см	55560	871	48 392,76	1,880
ТОРФ	1412600	1506	2 109 302,60	81,97
Торф 0-5 см	208000	1213	252 304,00	9,805
Торф 5-10 см	222200	2250	499 950,00	19,429
Торф 10-15 см	225800	1843	416 149,40	16,172
Торф 15-20 см	240000	1100	264 000,00	10,259
Торф 20-25 см	245600	1432	351 699,20	13,668
Торф 25-30 см	271000	1200	325 200,00	12,639
ДЕРЕВОСТАН	26102,91	249,5	2 454,25	0,095
СОСНА ЗВИЧАЙНА	26064,01	179	2 447,50	0,095
Пагони 1-річні	154,3	320	49,38	0,002
Хвоя 1-річна	1189,8	298	354,96	0,014
Кора внутрішня	50	270	13,48	0,0005
Гілки тонкі	587,83	237	139,32	0,005
Шишки	38,59	226	8,72	0,0003
Гілки товсті	1414,92	185	261,76	0,01
Пагони 2-річні	133,77	173	23,14	0,001
Кора зовнішня	4230	92	387,75	0,015
Деревина без кори	17120	68	1 158,45	0,045
Гілки сухі	180,08	56	10,02	0,0004
Хвоя 2-річна і старша	964,72	42	40,52	0,0016
БЕРЕЗА ПОВИСЛА	33,1	430	6,00	0,0002
Сережки	0,3	1307	0,39	0,00002
Пагони 1-річні	0,43	643	0,28	0,00001
Листя	2,42	544	1,32	0,00005
Кора внутрішня	1,1	296	0,33	0,00001

Гілки тонкі	1,85	273	0,51	0,00002
Гілки товсті	4,12	152	0,63	0,00002
Деревина без кори	20	112	2,24	0,00009
Кора зовнішня	2,88	111	0,32	0,00001
ПІДРІСТ (СОСНА ЗВИЧАЙНА)	5,8	140	0,75	0,00003
Хвоя	2	177	0,35	0,00001
Стовбурці та гілочки	3,8	103	0,39	0,00002
ТРАВ'ЯНО-ЧАГАРНИЧКОВИЙ ЯРУС	725	1376	957,84	0,037
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3	4193	12,58	0,0005
<i>Eriophorum polystachyon</i>	2,8	2355	6,59	0,0003
<i>Carex rostrata</i>	290,5	2184	634,45	0,025
<i>Carex limosa</i>	40,7	2090	85,06	0,003
<i>Drosera rotundifolia</i>	0,2	1223	0,24	0,00001
<i>Rhynchospora alba</i>	11,4	836	9,53	0,0004
<i>Eriophorum vaginatum</i>	288,2	578	166,68	0,0065
<i>Oxycoccus palustris, пагони</i>	72,3	498	36,01	0,0014
<i>Ledum palustre</i>	6,6	470	3,10	0,00012
<i>Andromeda polifolia</i>	8,8	390	3,43	0,00013
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	0,5	314	0,16	0,00001
МОХОВИЙ ЯРУС	27320	911	17 573,93	0,683
<i>Sphagnum fallax</i> , живий	430	1514	651,02	0,025
<i>Sphagnum</i> , мертвий	4000	1054	4 216,00	0,164
<i>Sphagnum magellanicum</i> , живий	2720	1030	2 801,60	0,109
<i>Sphagnum magellanicum</i> , мертвий	20000	490	9 800,00	0,381
<i>Polytrichum alpinum</i> , живий	50	855	42,75	0,0017
<i>Polytrichum alpinum</i> , мертв.	120	521	62,56	0,0024
ЯРУС МАКРОМІЦЕТІВ	51,12	17465	652,03	0,025
<i>Leccinum holopus</i>	12,33	33159	408,85	0,016
<i>Dermocybe sp.2</i>	0,82	32610	26,74	0,001
<i>Dermocybe sp.1</i>	0,66	19037	12,56	0,0005
<i>Galerina sp.</i>	0,2	18140	3,63	0,00014
<i>Laccaria laccata</i>	0,9	8755	7,88	0,00031
<i>Lactarius helvus</i>	24,59	5377	132,22	0,005
<i>Russula emetica</i>	11,62	5176	60,15	0,002

Аналіз розподілу питомої активності ^{137}Cs у компонентах екосистеми дає змогу стверджувати, що головну частку зазначеного радіонукліда утримував торф, у якому знаходилось 99,16 % валового запасу ^{137}Cs . Відповідно, частка сумарної активності ^{137}Cs , утримувана фітоценозом, становила 0,84 %.

У торф'яному ґрунті вертикальний розподіл ^{137}Cs є специфічний – у поверхневих шарах очосу (0-20 см) значення питомої активності ^{137}Cs помітно не відрізняється і знаходиться у межах 459-632 Бк/кг. На глибині 20-25 см відзначають стрибкоподібне збільшення питомої активності – 2593 Бк/кг, та зниження цього показника до 871 Бк/кг у шарі очосу на межі з торфом. У торфі на глибині 45-50 см від поверхні значення питомої активності різко зростає до 2250 Бк/кг із подальшим поступовим зниженням до 1200 Бк/кг на глибині 65-70 см. Загалом, очіс містив 17,19 % валового запасу радіонукліда, а власне торф – 81,97 %. Щільність забруднення ^{137}Cs на ППП-7рзбо у 40-сантиметровому шарі (враховуючи очіс), у якому зосереджена головна частка коріння судинних рослин, є значною та дорівнює $79,8 \text{ кБк/м}^2$ ($2,16 \text{ Кі/км}^2$).

Значну увагу було приділена розподілу фітомаси між компонентами фітоценозу та сумарної активності в ній (рис.).

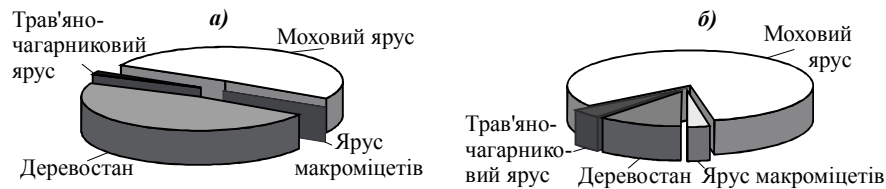


Рис. Узагальнений розподіл фітомаси (а) та сумарної активності ^{137}Cs між компонентами фітоценозу на пробній площі

Аналізуючи рис. а і б, варто відзначити виражену едифікаторну роль деревостану – частка створюваної ним фітомаси фітоценозу дорівнювала 48,16 %. Проте деревостан утримував лише 11,34 % валового запасу радіонукліда фітоценозу (0,095 % запасу ^{137}Cs екосистеми). Значною продуктивністю на стаціонарі також відзначався моховий ярус, який створював 50,41 % загальної фітомаси та утримував 81,22 % валового запасу радіонукліда фітоценозу (0,683 % запасу екосистеми). Роль решти ярусів рослинності у створенні фітомаси була незначною. Трав'яно-чагарничковий ярус, у якому містилося 1,34 % фітомаси, утримував 4,43 % валового запасу радіонукліда фітоценозу (0,037 % сумарної активності радіонукліда екосистеми), у ярусі макроміцетів (0,09 % фітомаси) містилось відповідно 3,01 % валового запасу ^{137}Cs фітоценозу (0,025 % сумарної активності радіонукліда екосистеми).

Також у досліджуваній екосистемі було вивчено концентрацію ^{137}Cs у болотних водах. Максимальна концентрація ^{137}Cs (0,94 Бк/л) була в імпрегнованій воді, яка міститься переважно у сфагновому покриві. Далі, у порядку зменшення цього показника, йдуть торфова (0,67 Бк/л), поверхнева (0,50 Бк/л) та дренажна (0,31 Бк/л) вода. При цьому вміст радіонукліда в імпрегнованій воді на ППП-7рзбо втричі більший, ніж у дренажній. Варто наголосити на тому, що сфагнові мохи утримують радіонуклід разом із водою біогеохімічно у процесі своєї життєдіяльності, очищаючи цим самим поверхневу та значною мірою торфову воду зазначених боліт. Отже, дренажна вода з цих болотних екосистем, яка потрапляє до меліоративної системи, є фактично очищеною від радіонукліда.

Висновки. Таким чином, у дослідженій екосистемі обводнених мезотрофних боліт переважну частку ^{137}Cs утримував торфво-болотний ґрунт – 99,16 %, при цьому очіс утримував 17,19 % валового запасу радіонукліда, а власне торф – 81,97 %. Частка сумарної активності ^{137}Cs , утримувана фітоценозом, становила 0,84 %. Розподіл валового запасу радіонукліда між компонентами фітоценозу продемонстрував, що найважливішу роль у цьому відіграють два яруси рослинності – деревостан і моховий ярус. При цьому роль мохового ярусу в утриманні ^{137}Cs у 7 разів більший, ніж деревний ярус. Роль решти ярусів рослинності у розподілі валового запасу радіонукліда між компонентами фітоценозу є незначною.

Література

1. Ануцин Н.П. Лесная таксация / Н.П. Ануцин. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1977. – 512 с.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 1973. – 348 с.
3. Орлов О.О. Головні закономірності розподілу ^{137}Cs в екосистемах сильно обводнених олігомезотрофних боліт Західного Полісся України / О.О. Орлов // Радіоекологія лісів і лісове господарство Полісся України : зб. наук. праць Поліського філіалу УкрНДІЛГА. – К. : Вид-во "Фітосоціоцентр", 2006. – С. 28-41.
4. Юнатов А.А. Заложение экологических профилей и пробных площадей / Юнатов А.А. // Полевая геоботаника / под общ. ред. Е.М. Лавренко и А.А. Корчагина. – Т. III. – М.-Л. : Изд-во "Наука", Ленинградское отд., 1964. – С. 9-35.

Головка О.В. Распределение валового запаса ^{137}Cs в мезотрофной лесоболотной экосистеме Западного Полесья Украины

Проанализировано распределение валового запаса ^{137}Cs в мезотрофной лесоболотной экосистеме Западного Полесья Украины. Определено, что основную долю радионуклида в условиях мокрого бора содержала торфяно-болотная почва, роль фитocenosis в содержании валового запаса ^{137}Cs была незначительной.

Ключевые слова: Западное Полесье Украины, мезотрофная лесоболотная экосистема, радионуклид, удельная активность ^{137}Cs , валовой запас ^{137}Cs .

Golovko O.V. Distribution of the gross stock of ^{137}Cs in mezotrophic forest-bog ecosystems of Western Polysya of Ukraine

Distribution of the gross stock of ^{137}Cs in mezotrophic forest-bog ecosystems of Western Polysya of Ukraine was analyzed. It was determined that the bulk of radionuclide in a humidic bor, contained peat-bog soils. The role of phytocenosis, in keeping the gross stock of ^{137}Cs , was determined insignificant.

Keywords: Western Polysya of Ukraine, mezotrophic forest-bog ecosystems, radionuclide, specific activity of ^{137}Cs , gross stock ^{137}Cs .

УДК 502.911.630

Наук. співроб. А.В. Кічура – Закарпатське відділення УкрНДІґрліс ім. П.С. Пастернака, НПП "Зачарований край"

ОЦІНКА ЯКОСТІ ОБ'ЄКТІВ І ТЕРИТОРІЙ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ НА ЛАНДШАФТНІЙ ОСНОВІ

Розглянуто необхідність розроблення і запровадження досконалого підходу з якісного оцінювання земель об'єктів і територій, що входять до складу природоохоронних мереж. Запропоновано інтегровані оцінювальні параметри якості земель природоохоронних мереж, виходячи з фундаментального поняття ландшафту взагалі та рівня трансформації ландшафту на конкретній території. Технологія робіт і методичні підходи під час оцінювання якості земель об'єктів і територій природно-заповідного фонду, де переважають лісові ландшафти, наведено для Національного природничого парку "Зачарований край".

Ключові слова: природоохоронна мережа, природний ландшафт, трансформований ландшафт, ландшафтна оцінка.

Під час формування природоохоронних територіальних мереж, особливо природно-заповідної, важливим є оптимальний підбір їх складових об'єктів і територій. Кількісні та якісні характеристики цих мереж залежать, передусім, від параметрів їх складових об'єктів або територій. Не менш вагомим виступає тут часовий і просторовий взаємозв'язок цих складових в межах утворених територіальних мереж [3]. Зараз під час формування природно-заповідної та інших природоохоронних мереж здебільшого надають пере-