

рального дрібнозему, зокрема мулистій та глинистій фракцій, натомість переважають слабозрозкладені рештки рослин (ступінь розкладу торфів 30-45 %). Тому у цих умовах необхідна фіксація ^{137}Cs на мінеральних частинках дуже незначна, більша ж частка радіонукліду обмінно сорбована органічною речовиною, у ґрунті активно відбувається сорбція – десорбція ^{137}Cs , що залишає радіонуклід доступним для кореневого живлення рослин.

Табл. 1. Тривалість ефективного екологічного періоду напівочищення ягідних видів від ^{137}Cs в різних едатопах (років)

Ягідний вигляд	Частина рослини	ТУМ	Статистики					
			M±m	min. значення	max. значення	δ	V, %	p, %
Брусниця	вегетативна надземна фітомаса	B ₃	7,14±0,82	4,71	9,77	1,84	25,83	11,55
		B ₃₋₄	11,36	11,05	11,66	–	–	–
Чорниця	вегетативна надземна фітомаса	B ₃	7,59±0,72	5,18	9,15	1,60	21,13	9,45
		B ₃₋₄	18,09±2,04	15,15	22,00	3,53	19,51	11,26
		B ₃	7,46±0,54	5,42	8,53	1,20	16,15	7,2
		B ₃₋₄	12,58±1,10	10,76	14,59	1,91	15,18	8,76
Журавлина	вегетативна надземна фітомаса	B ₄	9,54±1,68	7,08	12,75	2,91	30,47	17,59
		A ₅	5,99±0,61	4,14	7,60	1,37	22,85	10,22
		B ₄	7,71±1,22	6,17	10,12	2,12	27,53	15,89
		A ₅	5,45±0,41	4,55	6,63	0,91	16,66	7,45

У журавлини спостерігається більш швидке очищення від ^{137}Cs (у 1,59 раза) в едатопі A₅ порівняно з едатопом B₄. Зумовлене це переважно більш інтенсивною вертикальною міграцією ^{137}Cs у оліготрофних торфах (A₅) порівняно з мезотрофними (B₄), а також купинним характером мікрорельєфу, який також більш виражений у оліготрофних умовах.

Література

1. Тихомиров Ф.А., Щеглов А.И. Последствия радиоактивного загрязнения лесов в зоне влияния аварии на ЧАЭС// Радиационная биология. Радиоэкология. – 1997. – Т. 37, вып. 4. – С. 664-672.
2. Шищенко П., Малишева Л., Шмурак А. Система геоэкологічного моніторингу України: стан, проблеми та перспективи// Україна та глобальні процеси: географічний вимір: 36. наук. праць. – В 3-х т. – Т. 3. – Київ-Луцьк: Вигляд-во "Вежа", 2000. – С. 62-67.
3. Miller C.W., Hoffman F.O. An analysis of reported values of the environmental half-time for radionuclides deposited on the surfaces of vegetation// Environmental migration of long-lived radionuclides. – Proc. of an Intern. Symp. on migration in the terrestrial environment of long-lived radionuclides from the nuclear fuel cycle. – Vienna, IAEA, 1982. – P. 313-328.

УДК 630*413.9

П.Я. Слободян – УкрНДІґрліс ім. П.С. Пастернака;
О.М. Ниццей – Прикарпатський університет ім. В. Стефаника

МОНІТОРИНГ ТА БІОІНДИКАЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ IPS TY- POGRAPHUS L. В УМОВАХ БЕСКИД

У зв'язку з надмірним поширенням осередків всихання у смерекових насадженнях Бескид, пропонується в рамках моніторингу звернути увагу на вивчення біоіндикаційних властивостей короїда-типографа.

P. Slobodjan – UMFRI; O. Nyshej – PSU

Monitoring and bioindicator features Ips Typographus L. in conditions of Beskids

In connection with excessive distribution of the centers of dead plots in fur-tree plantings Beskids, it is offered to pay attention within the framework of monitoring to studying of bioindicator properties an of a spruce bark beetle.

З проблемою масового всихання похідних смеречників зіткнулися господарство, охорона і захист лісу Бескид. Основними причинами подібних явищ, як дослідили ряд вітчизняних і зарубіжних вчених, є вплив абіотичних і біотичних факторів, особливо активна лісгосподарська діяльність людини [1, 2]. Вони, як правило, мають комплексний характер. В умовах Українських Карпат цьому значною мірою сприяли: неправильне ведення лісового господарства в минулому; зміна змішаних корінних деревостанів на чисті ялинові; проведення лісовідновних і лісгосподарських робіт без врахування санітарного стану ділянок; недотримання профілактичних заходів, спрямованих на попередження поширення збудників хвороб [3]. Недостатньо вивчені питання закономірностей розселення, розмноження, структури і чисельності популяцій комах-шкідників залежно від мікроклімату.

Коли через ураганні вітри, гнилі і комах винищуються дерева різного віку на великих площах, потрібно змінювати загальне планування ведення господарства. Це властиво не тільки для площ з повністю розладнаними деревостанами, заліснення яких, через їх простори створює труднощі, проте також для ділянок, що стають сильно освітленими. На ширше розселення заслуговують форми смереки, що виступають менш уразливими до шкідливої дії короїдів, а також листяні породи. Досягнення більшого різноманіття деревних видів в ялинниках призводить до живлення шкідників на нелюблених рослинах, знижує стійкість до захворювань і викликає загальне ослаблення і пригнічення популяції комах-ксилофагів [4, 5].

З даного приводу викликають інтерес такі наукові факти. Зміна якості корму, що залежить від ґрунтових умов, має вирішальне значення для популяції фітофагів лише за наявності додаткових умов середовища. Наприклад, підвищена концентрація поживних речовин не в усіх умовах буває використана. Зокрема, короїди наносять основну шкоду в лісах II та III бонітетів, де збільшення концентрації цукру на 50 % буває набагато рідше, ніж у лісах IV і V бонітетів, яких вони уникають [6]. Слід зазначити, що в Бескидах короїд-типограф часто пошкоджує насадження ялини I бонітету. Причини такої його поведінки ще потребують вичерпного наукового пояснення.

Питання біології, екології та обмеження розмноження короїда-типографа висвітлені в багатьох зарубіжних і вітчизняних роботах [7-12]. Зараз він є головним об'єктом моніторингу комах, зокрема координовані IUFRO дослідження ведуться у 18-ти європейських країнах, в т. ч. і в Україні [13]. В ялинових лісах Карпат на відкритих узліссях південної експозиції, по сусідству з лісосіками, при термінах примикання 3-4 роки у смугі 30 м, з його вини гине більше 50 % дерев, а на відкритих узліссях північної експозиції –

25-27 %; на закритих узліссях південної експозиції через 3-4 роки після рубань – 8-9 %, а на північних – 2-3 % дерев. Відзначається збільшення кількості засихаючих дерев у верхніх районах схилів, де метеорологічні умови більш жорсткі [14]. Масове розмноження короїда залежно від кліматичних умов відбувається у площині часу (після засушливих періодів, різкого зростання освітленості) і простору (під впливом мікрокліматичної мозаїчності).

Хронічними шкідниками короїди стали в розладнаних, що втратили ентومостійкість і несвоєчасно розроблених, пошкоджених насадженнях, що зумовило необхідність проведення конкретних заходів боротьби з ними [15]. Хоч погляди більшості вчених щодо короїдів як шкідників лісу збігаються і вони вітали залучення до арсеналу засобів боротьби з ними так званих пестицидів третього покоління. За класифікацією С.М. Вільямса [16], першим поколінням були рослинні засоби і неорганічні солі; другим – члени сімейства ДДТ; третім – біохімічні засоби, гормони і феромони, що впливали на поведінку шкідників і діяли тільки на певний вид. Публікуються і протилежні точки зору, вважаючи короїдів одним із засобів ведення господарства, а не шкідниками. Є пропозиція в ізольованих лісах допускати періодичні спалахи їх чисельності [17].

Мало вивчені властивості короїда-типографа як індикатора. Використовуючи біоіндикаційний підхід до розв'язання широкого кола екологічних, лісогосподарських та лісівничих задач, можна проводити оцінку і давати характеристику стійкості захворювання, розвитку осередків всихання ялини, забруднення навколишнього середовища, відповідності складу деревостану корінним типам лісу, оптимальності його видової і просторової структури, відповідності мікроклімату ялинових лісостанів фізіологічним, біохімічним параметрам дерев, доцільності вирощування тієї чи іншої форми виду, напрямку сукцесії і ін.

Зараз проблема біологічної індикації інтенсивно розробляється у всіх промислово розвинутих країнах [18]. Вже є приклади різних форм біоіндикації в наземному середовищі, а саме: специфічної і неспецифічної, прямої і непрямої, первинної і вторинної, ранньої і пізньої. Вона може здійснюватися на різних рівнях організації живого від досліджень мікроелементного складу тест-організмів до аналізу їх угруповань. Для біоіндикації придатні, в основному, два методи – пасивний і активний моніторинг [19]. Зараз у лісових екосистемах переважає застосування першого [20-22]. Внаслідок цього вважаємо, що другий метод ще не отримав належного використання. Сучасні дослідження приділяють головну увагу стандартизації тестматеріалу та умов його застосування. У ряді країн морфологічні індикатори використовуються в національній системі моніторингу, наприклад, в Нідерландах вже більше 20 років [23]. Спроби знайти на цитолого-анатомічному рівні характерні зміни, придатні для ранньої індикації, тривають близько 90 років, але до цих пір успіхи тут незначні. Мікроскопічні симптоми переважно з'являються одночасно з добре помітними макроскопічними ознаками або лише трохи раніше них [24]. Тому з морфологічних показників, які використовуються для біоіндикації, макроскопічні – більш продуктивні. Серед них виділяють зміни: за-

барвлення; розмірів органів; форми, кількості і положення органів; напрямку і форми росту; плодючості, чисельності та ін. Застосування феромонного методу дозволяє ефективно проводити індикацію у стислі терміни.

Потреба біоіндикаційних досліджень у смерекових лісостанах Бескид диктується надмірним розповсюдженням як поодинокого, так і суцільного відмирання дерев. Посилення процесів всихання завдає відчутних екологічних і економічних збитків, нерідко сприяючи виникненню катастрофічних стихійних явищ. Визріла необхідність у вирішенні питань щодо ранньої діагностики загрози розладнання ялиників, ролі мікроклімату у поширенні осередків всихання, знаходження заходів, спрямованих на покращення здоров'я лісу.

Література

1. **Ладейщикова Е.И.** Современное состояние проблемы корневой губки и разработки мер борьбы с нею в СССР и зарубежом. ЦБНТИ.-М., 1975.-34 с.
2. **Fichter H., Johann K., Linhart R.** Gefährdung und Schutz des Waldes.-Wien: Forstliche Bundesversuchsanstalt, 3. Aufl. – 1987.-50 S.
3. **Трибун П.А.** Распространение корневой губки в лесах Украинских Карпат // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1975. – Вып. 40. – С. 22-28.
4. **Блистві В.І., Феннич В.С.** Про формування стійких лісових біоценозів // Матеріали IV науково-технічної конф. "Захист лісів Українських Карпат від хворіб і шкідників". – Івано-Франківськ, 1992. – С. 16.
5. **Голубева Т.В., Дудикова Н.П.** Оценка физиологического состояния гусениц непарного шелкопряда на разных кормовых породах // Материалы Междунар. конф. "Лес, наука, молодежь". – Том 1. – Гомель: ИЛ НАНБ. – 1999. – С. 165-167.
6. **Сукачев В.Н., Дылис Н.В.** Основы лесной биоекологии. – М.: Наука, 1964. – 575 с.
7. **Marcu O.** Die Ipidenfauna von Rumanien // Acad. Rumanie Bullet. de Sect. scient. – 1933. – № 1-3. – С. 54-61.
8. **Karpinski J.J.** Przyczyny ograniczające rozmnożanie się korników drukarzy (Ips typographus L. i Ips duplicatus Sahlb.) w lesie pierwotnym // Inst. Bodaw. Lasow. Panstw Ser. A. – 1935. – №15. – 65 s.
9. **Roubal J.I.** Katalog Coleopter (broucu) Slovenska a vychodnich Karpat. III. (Ipidae). – Praha, 1937-1941. – S. 252-277.
10. **Васечко Г.И.** Биология короедов (Coleoptera, Ipidae) вредителей ели и пихты в Карпатах // Энтомол. обозрение. – 1971. – №50. – С. 750-762.
11. **Загайкевич І.К.** Короїд-друкар в лісах західних областей України. – К.: Вид-во АН УРСР, 1959. – 26 с.
12. **Погориляк І.М.** Короеды и биологические основы борьбы с ними // Леса Украинских Карпат. – Ужгород: Карпати, 1973. – С. 86.
13. **Forster B., Kizek M., Grodzki W.** Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe.- Birmensdorf: SFIFSLR, 1999. – 300 p.
14. **Васечко Г.И.** Короеды и борьба с ними в еловых лесах Карпат: Автореф. дис... канд. биол. наук. – К., 1967. – 20 с.
15. **Гирин А.А.** Основы биологической борьбы с короедом-типографом (Ips typographus L., Coleoptera, Ipidae). – Львов: Вища школа, 1975. – 153 с.
16. **Williams C.M.** Third-generation pesticides, Sci. Am., 1967. – P. 13-17.
17. **Peterman R.M.** The ecological role of mountain pine beetle in lodgepole pine forest and the insect as a management tool in Mountain pine Beetle Management in Lodgepole Pine Forests, Bergman, Stark, and Amman, eds. – Moscow. University of Idaho Press. – 1978. – P. 12.
18. **Биоіндикация** загрязнений наземных экосистем: Пер. с нем. / Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 350 с.
19. **Rabe R. Der** Nachweis von Luftverunreinigungen und ihrer Wirkungen durch Bioindikatoren // Forum Stadte-Hygiene. – 1982. – S. 15-21.
20. **Дідух Я.П., Пліота П.Г.** Фітоіндикація екологічних факторів. – К., 1994. – 280 с.

21. Haselwandter K., Berreck M., Brunner P. Fungi as bioindicators of radiocaesium contamination // Book of abstracts of "Seminar on the Dynamic Behavior of Radionuclides in Forests". – Stockholm (Sweden). – 1992. – P. 8.

22. Стадницький Г.В., Страхів В.В. Ксилофаги как индикатор состояния лесных насаждений // Труды Всесоюз. конф. "Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней". – М.: ВНИИЛМ, 1987. – С. 183.

23. Posthumus A.C. Morphological symptoms and yield alternations as criteria of evaluation in the monitoring of effects of air pollutants with plants // Steubing L., Jager H.-J. (Eds). Monitoring of Air Pollutants with Plants, Junk Publ., The Hague – Boston – London, 1982. – P. 73-77.

24. Stolzer J. Zur Anatomie gesunder und durch gasformige Immissionen geschadigter Blatter von Betula pendula Roth // Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. – 1980. – S. 95-101.

УДК 630*182.59

Ю.С. Шпарик, канд. с.-г. наук – УкрНДІгірліс

МОНІТОРИНГ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Стаття всебічно висвітлює стан лісів регіону Українських Карпат з позицій моніторингу, який виконується за єдиною європейською методикою. Наведено карти дефоліації, дехромації та забруднень важкими металами лісів регіону, динаміку характеристик стану та об'ємів викидів в атмосферу у 1991-2000 рр.

Ключові слова: Моніторинг лісів, дефоліація, пошкодження, забруднення, важкі метали

Candidate of science Y.S. Shparyk – UMFRI

MONITORING OF UKRAINIAN CARPATHIANS FORESTS

The article in detail illustrates the forest conditions in the Ukrainian Carpathians region from the position of monitoring, what are executed under the unified European method. Are given maps of defoliation, decoloration, heavy metal pollution of region forests, just as the forest condition and industrial emissions volume dynamics.

Key words: Forest monitoring, defoliation, damage, pollution, heavy metals

Вступ

Проблеми погіршення стану лісів є постійно у полі зору Європейської спільноти протягом останніх 30-ти років [1-3]. Як результат цього, у 1985 році була прийнята Міжнародна Програма з Оцінки та Моніторингу Впливу Повітряного Забруднення на Ліси ("ICP Forest"), а у 1986 – Програма з Захисту Лісів від Атмосферного Забруднення [4,5]. У 34 європейських країнах такі зміни досліджувалися на мережі моніторингу лісів I та II рівнів. На даний час мережа I рівня (в кутах квадратів 16 на 16 км) складається більш ніж з 5700 пунктів постійного спостереження по всій Європі. У звіті "Десять Років Моніторингу Лісів Європи" зроблено висновок, що стан лісів головним чином залежить від місцезнаходження і стану довкілля лісових земель [6]. Тому, результати моніторингу лісів в Українських Карпатах будуть цікавими для науковців.

Лабораторія екології УкрНДІгірліс здійснює моніторинг лісів в регіоні Українських Карпат за програмою "ICP Forest" з 1989 року. До 1995 року закінчено формування мережі I рівня та апробацію методик [7], тепер завершується формування мережі II рівня та налагоджується моніторинг III рівня.

Регіон і методики

Наразі лабораторія екології УкрНДІгірліс має сформовані три рівні моніторингу лісів на території п'яти південно – західних областей України. Перший рівень включає 90 регіональних постійних пунктів спостереження (ППС) і 58 ППС – локальних мереж. Комплексні еколого-лісівничі дослідження на мережі другого рівня моніторингу, яка представлена 14 постійними пробами у природних (малопорушених) лісах регіону, ведуться з 1964 р. На об'єктах моніторингу третього рівня (6 шт.) досліджуються обсяги надходжень випадів токсикантів з атмосферними опадами.

Всі об'єкти моніторингу були закладені відповідно до методики програми "ICP Forest" [4]: на території ППС 24 дерева було пронумеровано – по 6 дерев на 4 площадках. Працівники УкрНДІгірліс проводили щорічні обстеження цих об'єктів відповідно до методики цієї ж програми. Клас пошкодження лісів визначено за значеннями класів дефоліації та дехромації і значною мірою він відповідає класу дефоліації. Пошкодження лісів ентомошкідниками розраховане як середня величина цього виду пошкоджень для кожного ППС. Зразки для хімічного аналізу відбиралися та аналізувалися відповідно до методики моніторингу другого рівня [8]. Зразки ґрунту взято з верхнього (0-10 см) шару. Карти стану лісів зроблені на основі середніх багаторічних значень стану лісів у форматі програми "Mapinfow". Об'єми викидів оцінені за даними державної статистики.

Результати та обговорення

Основними результатами моніторингу лісів I рівня є карти регіону Українських Карпат за вивченими параметрами: плодоношення, кількістю сухих сучків, віком хвої, дефоліацією, дехромацією, наявністю фітопатогенів і ентомошкідників та кількістю мехпошкоджень. Огляд всіх карт дати в одній публікації неможливо через великий об'єм інформації. Тому зупинимося на основних показниках екологічного стану лісів: дефоліація – процент втрат об'єму (кількості) фотосинтезуючого апарату дерев, дехромація – процент фотосинтезуючого апарату дерев зі зміненним забарвленням. Перший показник характеризує величину негативного впливу на ліс, а другий – вид такого впливу. Картування свідчить: найвищий рівень дефоліації лісів (> 30 %) зафіксований у промислових районах Івано-Франківської та у посушливих – Чернівецької областей, а також – у високогірних лісах (рис. 1). Така закономірність зберігається і щодо інших показників пошкодження (вік хвої, наявність лишайників, поширення ентомошкідників та фітопошкоджень): найгірший стан дібров Придністров'я та інших лісів навколо великих джерел забруднення атмосфери; кращі характеристики стану високогірних деревостанів ялини та сосняків Малого Полісся, однак тут відмічено велику їх мозаїчність. Причини цього, на нашу думку, є: в Чернівецькій області та у високогірних лісах – погані лісорослині умови, в Івано-Франківській області – ще і сильний антропогенний вплив (токсичні викиди, самовільні рубки, рекреація). Найкращим у регіоні є стан змішаних ялицево-ялиново-букових та чистих букових лісів Карпат. Дехромація має більш вирівняні показники в