

вості проходження фенологічних фаз розвитку, як матеріал для досліджень використовувались популяції рослин відкасника безстеблового, зростаючого у субальпійському поясі Карпат та представники рівнинної частини західного Поділля – в.осотовидного і в.татарниколистого. Лабораторні дослідження біології і визначення якості насіння проводили за методикою М.Г. Николаєвої [1], насінневу продуктивність – за методикою І.В. Вайнагія [2], фенологічні спостереження за методикою Головного ботанічного саду АН СРСР [3].

Аналіз річного циклу розвитку показав, що за феноритмотипом дані види належать до рослин, вегетуючих повний вегетаційний період, а саме – до групи літньо-осінньозелених видів. Весняне відростання у них починається при встановленні достатньо високих середньодобових температур +10 – +15°C, II-III декада квітня – I декада травня. Вегетують відкасники всю осінь, під сніг ідуть зеленими. Вегетаційний період становить 160 і більше днів. Ці види зростають на відкритих сонячних ділянках, але можуть, витримувати незначне затінення. Початок бутонізації у в.осотовидного III декада травня – I декада червня, цвітіння – на липень-серпень, у в.безстеблового та в.татарниколистого ці строки змішені, відповідно до червня і серпня-вересня. Повне досягання насіння проходить у жовтні.

Умови культури по-різному впливають на насінневу продуктивність. У в.безстеблового проходить пропорційне збільшення як потенційної (220-300 шт., у природі 125-180 шт.), так і фактичної насінневої продуктивності (100-230 шт., у природі 75-120 шт.). У в.осотовидного на фоні підвищення у культурі кількості насінневих зачатків на рослині (410-550 шт., у природі 270-300 шт.) відбувається значне зниження кількості насіння, яке зав'язалося (100-300 шт., у природі 90-220 шт.). У в.татарниколистого відмічається зниження як потенційної (360-380 шт., у природі 590-670), так і фактичної (160-180 шт., у природі 460-520) насінневої продуктивності. Відкасники у природі розмножуються виключно насінням. У лабораторних умовах насіння починає проростати на 3-4-ий день з високими показниками схожості та енергії проростання (табл.). Насіння висівають на глибину 1,5-2 см як під зиму, так і весною. Збільшення або зменшення глибини заробки насінневого матеріалу призводить до зниження показників схожості та енергії проростання насіння. При посіві на глибину 3 см, схожість становить 10 %, при глибині 5 см – 2 %. Тип проростання – надземний. У сіянців ріст кореневої системи значно випереджує надземну частину, що слід враховувати при вирощуванні відкасників з насіння. Пікування та пересадка навіть у ювенільних та іматурних рослин, призводить до ушкодження головного кореня, і як наслідок уповільнення росту або загибелі рослин. Тому висів насіння слід здійснювати у відкритий ґрунт на стаціонарне місце.

В.осотовидний зберігає схожість (15-20 %) 3-4 роки, в.татарниколистий (10-20 %) 2-3 роки, в.безстебловий (10-15 %) – 2 роки.

Проведені дослідження вегетативного розмноження відкасників показали високу здатність в.осотовидного до укорінення відрізкамі кореня, листостебловими і розетковими живцями (25-38 %). Успішність укорінення зростає до 60 % при обробці живців 0,01 %-ним розчином індолілоцтової кислоти.

Табл. 1. Проростання насіння дослідних видів відкасників в лабораторних та польових умовах, %

Вид відкасника	У лабораторних умовах				У польових умовах	
	На дистильованій воді		У ґрунті		Схожість	Енергія проростання
	Схожість	Енергія проростання	Схожість	Енергія проростання		
В.безстебловий	90.8	69.7	61.1	50.6	56.5	47.6
В.осотовидний	81.2	71.4	57.3	43.3	60.5	42.1
В.татарниколистий	96.5	85.7	89.9	67.2	92.6	60.8

Література

1. Николаєва М.Г. Розумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию показных семян. – М.: наука, 1985. – 346 с.
2. Вайнагий И.В., Семенная продуктивность и всхожесть семян некоторых высокогорных растений Карпат// Бот.журн. – 1974. – Т.59, №10 – С. 1439-1451.
3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: Наука, 1975. – 80 с.

Адо́нкт П. Лех¹, канд. л.-г. наук; професор З. Сєрота¹, д-р л.-г. наук; ст. наук співр. Г. Гриник², канд. с.-г. наук

ФІТОПАТОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЯК ЧАСТИНА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО БІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ У ПОЛЬЩІ: ЗВІТ ЗА 2001 РІК³

До розгляду представлено концепцію, мету, методологію та історію імплементації фітопатологічного моніторингу у промислових лісах Польщі як однієї з програм біологічного моніторингу лісів. Представлено також результати натурних досліджень, які були проведені протягом 2001 року і відносяться до виявлення небезпечних грибкових захворювань лісових порід: підпенькова гниль коренів, коренева губка та замирання пагонів сосни. Значення показників загрози для лісів є визначені для даних, згрупованих на рівні регіональних дирекцій державних лісів Польщі (17 у державі) і природничо-лісових країн (8 у державі), проаналізовано в аспекті динамічних змін порівняно із попередніми роками. Стверджено відсутність істотних змін рівня загроз та оцінено рівень санітарного стану лісів.

Dr. inż. Paweł Lech⁴, dr. hab. Zbigniew Sierota⁴, dr. Heorhiy Hrynyk⁵

The managed forest phytopathological monitoring as a part of biological monitoring in Poland: the report of the 2001 survey

Conceptual framework, goals, methodology and implementation history of phytopathological monitoring of managed forests in Poland is described in the context of biological

¹ Науково-дослідний інститут лісового господарства (Варшава)

² Український державний лісотехнічний університет (Львів)

³ Написання статті стало можливим під час перебування старшого наукового співробітника Українського Державного Лісотехнічного Університету Г. Гриника на науковому стажуванні в Науково-дослідному Інституті Лісового Господарства (Варшава, Польща) за сприяння Наукового Стипендіального Фонду НАТО, що профінансувало дане стажування.

⁴ Forest Research Institute (Warsaw)

⁵ Ukrainian State University of Forestry and Wood Technology (Lviv)

monitoring program. The results of 2001 survey are then presented to illustrate the occurrence in the country of most important kinds of root fungal diseases: *Armillaria* and *Heterobasidion annosum* root rot as well as Scots pine shoot dieback symptoms. In the paper the coefficients developed to evaluate threat degree calculated on aggregate data to the level of forest regional administrative units (17 in the country) and natural regions (8 in the country) are also presented and discussed in relation to the same characteristics from previous years. Based on these figures no significant change of the threat degree and sanitary condition of forest in Poland were found for last years.

Передумови і завдання біологічного моніторингу. Метою біологічного моніторингу є визначення змін в регіональному розташуванні та інтенсивності змін у відпорності і стійкості лісів. Для визначення санітарного стану лісів використовується, відповідно до вимог ІСР-ЕСЕ [1, 7, 8, 15], оцінка ступеня дефоліації і певних морфологічних показників крон дерев, що є злокалізовані на постійних пробних поверхнях (ППП) у деревостанах переважно старших 20-ти років. Біологічний моніторинг лісів є одним з основних джерел інформації про санітарний стан лісів. Його результати зібрані у певному визначеному порядку в часі і просторі, що дає змогу виконувати всебічний аналізів, що робить можливим висвітлення різних пізнавальних аспектів.

Моніторинг лісів – це система оцінки лісового середовища і санітарного стану деревостанів на підставі постійних або періодичних досліджень і вимірювання визначених індикаторів на постійних пробних площах.

До біологічного моніторингу як його складові частини входять:

- програма оцінки стану крони (дефоліація крони);
- ентомологічний моніторинг;
- моніторинг біологічної різноманітності;
- фітопатологічний моніторинг;
- оцінка життєвості насіння сосни звичайної;
- оцінка властивостей ґрунту;
- програма оцінки хімічного стану асиміляційного апарату;
- оцінка забруднення повітря.

Основними цілями моніторингу лісів є:

- визначення територіальних різниць у санітарному стані лісів;
- дослідження змін санітарного стану лісів у часі;
- оцінка рівня різноманітності та різноманітності надґрунтового лісового вкриття;
- аналіз причинно-наслідкових взаємозв'язків між санітарним станом лісів і біотичними та абіотичними чинниками довкілля;
- опрацювання короткотермінових прогнозів змін санітарного стану лісів.

До завдань моніторингу у Польщі належать:

- скерування інформації до адміністративних одиниць Державних Лісів про стан лісів з метою прийняття оптимальних рішень з планування і проведення господарських заходів;
- збирання необхідної інформації для формування лісової політики та екологічної політики держави;
- підтримка та допомога у виконанні міжнародних зобов'язань в рамках Конвенції про Транскордонне Переміщення Забруднень на Великі Віддалі, Конвенції про Охорону Біорізноманітності та резолюцій Стразбурзької та Гельсінської Паневропейської Конференції Міністрів, що походилися у зв'язку з Охороною Лісів в Європі

Завдання фітопатологічного моніторингу. Отже, завданням фітопатологічного моніторингу є виявлення і визначення можливості загрози з боку грибів нормальному санітарному станові лісів. Під час проведення досліджень виконуються роботи з ідентифікації видів патогенічних і сапротрофічних грибів у деревостанах різних деревних порід з визначенням ступеня їх загрози та оцінки можливої шкоди. На основі аналізів щорічно оновлюваної бази даних робляться висновки щодо видів і кількості як патогенічних так і сапротрофічних грибів, та оцінюється рівень загрози для деревостану а також їх загальний санітарний стан.

Роль грибів в лісовому середовищі. Під час проведенні біологічного та екологічного моніторингу лісів важливе значення має дослідження ролі грибів в лісовій екосистемі. Гриби є одним з найістотніших чинників в циклі зміни матерії та енергії – беруть участь у процесі розкладу мертвої органічної матерії та видозмінюють процеси метаболізмів в живій – у випадку паразитування або симбіозів (мікоризи). Власне ці два останні показники спричиняють до того, що гриби відіграють у лісовому середовищі важливу роль. У випадку розвитку хвороб, спричинених грибами, часто під загрозою знищення опиняються цілі деревостани, натомість, у випадку мікоризи, гриби сприяють швидкому розвитку рослин [3, 5, 14]. У випадку ж наявності в коренях сосни патогенів відбуваються негативні зміни в рості і розвитку цілого дерева – зменшується кількість, довжина і маса пагонів та хвостів [12, 13, 15]. З-поміж великої кількості інфекційних захворювань, спричинених грибами, головними у визначенні санітарного стану лісів є хвороби крони і коріння. Натомість, гриби, що поселяються у стовбурі, мають, з господарської точки зору, менше значення [11].

Роль патогенічних грибів як чинника, що ініціює і бере співучасть у процесі лісових хвороб, є істотною. Про це свідчать дані, реєстровані понад 20 років, про інтенсивність поширення у Польщі патогенів – винуватців інфекційних грибових захворювань. Впродовж останніх 40 років спостерігалося збільшення площі ушкоджень з близько 120 тис. га у 1960 р. [6] до майже 740 тис. га у 2001 р. [10]. Одночасно проведені нещодавно дослідження показали на грибові захворювання, як на істотні складники у двох з трьох основних комплексів, що включають стресові чинники з точки зору тривання в часі і місця наявності та складають вагомую загрозу для лісів [9]. Відомі також приклади можливості заселення дерев ентомошкідниками як наслідок захворювань коренових систем [2, 3].

На стан дерев також має вплив наявність і тип мікориз. Їх основною функцією є збільшення поверхні поглинання кореневої системи, наслідком чого є кращі можливості забезпечення рослини водою і розчинених в ній мінеральних сполук. Мікориз мають істотне значення і з точки зору фітопатології. З одного боку наявність мікоризи визначає тип схильності дерева до можливості інфікування його грибами, з другого – часто, навпаки, перешкоджає інфікуванню рослини патогенічними грибами. Дана охорона може полягати в:

- обмеженні виділення через коріння сполук, що стимулюють розвиток хвороботворчих організмів;
- створенні фізичного або біологічного бар'єру для проникнення інфекційних органів (гіфи, грибниці);
- виділенні антибіотиків;
- сприянні виникненню охоронних ризосферних співтовариств.

До основних завдань інвентаризаційних (моніторингових) робіт є реєстрування в можливо прийнятний спосіб стану даного об'єкту в окресленому часі за допомогою певних визначених показників.

Методичні засади проведення фітопатологічного моніторингу. Пробні поверхні фітопатологічного моніторингу знаходяться в мережі постійних пробних площ (ППП) біологічного моніторингу лісів на території цілої Польщі у деревостанах віком понад 40 років. Загалом при проведенні фітопатологічного моніторингу на даний момент використовується понад 740 ППП, дослідження і заміри на яких проводяться з циклічністю 5 років. Складаються вони (рис. 1.) з 4 кругових пробних майданчиків (центрального і 3 сателітарних або супутникових) площею 1/60 га кожен, з яких центральний (номер 1) знаходиться у середині ППП. Радіус кожного майданчика становить 7,3 м, а центри кожного із сателітарних майданчиків рівновіддалені від центру центрального майданчика на відстань 36,6 м в напрямку 360° (майданчик номер 2), 120° (майданчик номер 3) і 240° (майданчик номер 4).

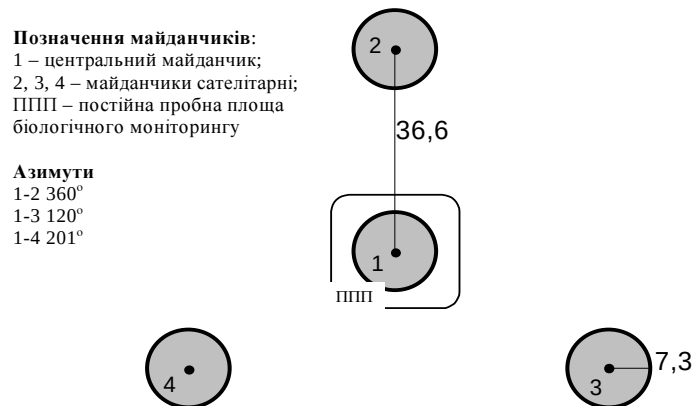


Рис. 1. Схема поверхні фітопатологічного моніторингу

На поверхнях фітопатологічного моніторингу здійснюється оцінка ушкодження дерев та ступеня заселення пнів грибами. Крім цього, проводиться вимірювання положення об'єктів (дерев, пнів) на території майданчиків способом полярних координат (відстань до об'єкту від центра майданчика та азимут напрямку на об'єкт).

Отримані дані групуються за відповідними рівнями:

- Рівень поверхні:
 - номер ППП
- Рівень пробного майданчика:
 - "адреса" площі – природничо-лісова країна, РДДЛ, надлісництво, обхід, квартал і відділ;

- категорія землі (лісові чи землі, що вийшли з-під сільсько-господарського обробітку);
- господарські заходи та інформація про наявність тих чи інших природних явищ (згарище, рубки догляду, підготовка ґрунту під природне відновлення і т. ін.);
- вік деревостану;
- симптоми хвороб замирання пагонів сосни (відноситься винятково до соснових деревостанів або із значною її участю);
- кількість гілок, що лежить на землі;
- ступінь зараженості лежачих гілок грибами, що беруть участь у процесі замирання пагонів;
- ідентифікаційні дані таксації;
- дата проведення огляду.
- Рівень об'єкту на майданчику:
- дерево:
 - вид;
 - діаметр;
 - номер з ППП біологічного моніторингу (якщо є);
 - клас крафта;
 - ушкодження: вид, місце та інтенсивність;
 - положення на майданчику (азимут і відстань від середини майданчика);
- пень:
 - вид дерева, з якого походить;
 - вік після зрубу;
 - ступінь розкладення;
 - заселення грибами;
 - положення на майданчику (азимут і відстань від середини майданчика).

Ідентифікаційні дані поверхні (номер ППП, обхід, квартал і відділ) та категорія землі, вік деревостану і тип умов місцезростання визначаються на основі мап і інформацій, отриманих з надлісництва. Інформація щодо категорії майданчика, господарська діяльність і характеристика природних явищ, які мали місце на території майданчика, інформація про симптоми захворювань замирання пагонів на підставі проведення оцінки поверхні майданчика, стан дерев і пнів визначаються безпосередньо при проведенні польових досліджень. Коди для визначення та характеристики пошкоджень дерев наведено в таблицях 1 і 2.

Табл. 1. Кодування і класифікація типів пошкоджень дерев та їх пошкоджень

Код	Вид пошкодження	Поріг шкідливості
0	Дерево мертве	–
1	Пошкодження (замирання) пагонів, бруньок	10 % пагонів
2	Плодові тіла грибів та інші індикатори розкладення деревини	–
3	Пошкоджене (зірване) коріння (до 1 м від стовбура)	–
4	Знищене або мертве коріння (понад 1 м від стовбура)	10 % коріння
5	Зміна забарвлення листя (хвої)	10 % листя (хвої)
6	Раки	10 % окружності стовбура
7	Відкриті рани	10 % окружності стовбура
8	Мертва верхівка дерева, суховершинність	–
9	Витоки живиці та інші витоки (на листяних породах)	10 % окружності стовбура
10	"Відьомські мітли"	10 % пагонів
11	Інші пошкодження	–
20	Дерево без пошкоджень	–

Табл. 2. Класифікація місць пошкодження

Код	Місце пошкодження	Можливий тип пошкодження
1	Коріння і стовбур до висоти 30 см від поверхні ґрунту	02,03,04,06,07,09, 11
2	Коріння і нижня частина стовбура*	02,06,07,09, 11
3	Нижня частина стовбура*	02,06,07,09, 11
4	Нижня і верхні частини стовбура*	02,06,07,09, 11
5	Верхня частина стовбура	02,06,07,09, 11
6	Стовбур в кроні дерева	02,06,07,08,09, 11
7	Гілки	01,02,06,07,09, 10
8	Пагони і бруньки	01, 11
9	Листя і хвоя	05, 11

* до уваги береться частина стовбура дерева від поверхні ґрунту до початку живої крони

Фітопатологічний моніторинг в 2001 р. був здійснений в усіх природничо-лісових країнах і регіональних дирекціях Державних лісів (regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych)⁶ (рис. 2.) на 556 пробних площах, які входять до 148 стаціонарних дослідних поверхонь I-го етапу біологічного моніторингу лісу. Загальна площа, піддана до огляду становить, 8,145 га, при чому найбільша частка припадає на РДДЛ Катовіце (0,912 га) і Країну Мало-польську (1,724 га), а найменша – в РДДЛ Гданьськ (0,134 га) і Країні Судетській (0,402 га). Досліджувані площі злокалізовані на головних типах умов місцезростання, що домінують у Польщі. Загалом було представлено 18 типів умов місцезростання, серед яких домінують бір свіжий (відповідник А₂), бір мішаний свіжий (відповідник В₂), ліс мішаний свіжий (відповідник С₂) та ліс свіжий (D₂). Крім того, умови місцезростання на підвищеннях характеризували 52 пробні площі, гірські – 68 пробних площ, болотяні – 14 площ, пійменні – 14. Відсутні пробні площі у сухому борі (відповідник А₀). Кількість розподілу пробних площ за категоріями рельєфу та типами лісо-рослинних умов наведено в табл. 3.

Табл. 3. Кількість пробних площ на відповідних типах лісорослинних умов, шт

Типи ЛРУ	Рівнинна частина			Височини	Гори
Бори	A ₂ (103)*	A ₃ (8)	A ₄ (5)		
Субори	B ₂ (120)	B ₃ (11)			B ₃ (4)
Сугруди	C ₂ (92)	C ₃ (8)	C ₄ (9)	C ₃ (8)	C ₃ (16)
Груди	D ₂ (59)	D ₃ (7)	D ₄ (14)	D ₃ (44)	D ₃ (48)
Разом	436			52	68

* у дужках приведено кількість пробних площ у відповідному ТЛРУ

Вік досліджуваних деревостанів перебуває в межах 47-138 років, причому найчисленнішими були деревостани IV класу віку – 47 % всіх площ (табл. 4). Частка деревостанів віком 41-60 років та 81-100 були близькими і становили відповідно 20 % і 19 %. Деревостани, віком понад 100 років, становили 14 %.

⁶ Територія Польщі розділена відповідно до кліматичних і природничих умов на вісім природничо-лісових країн і відповідно до адміністративно-господарського територіального поділу на 17 регіональних дирекцій Державних лісів.

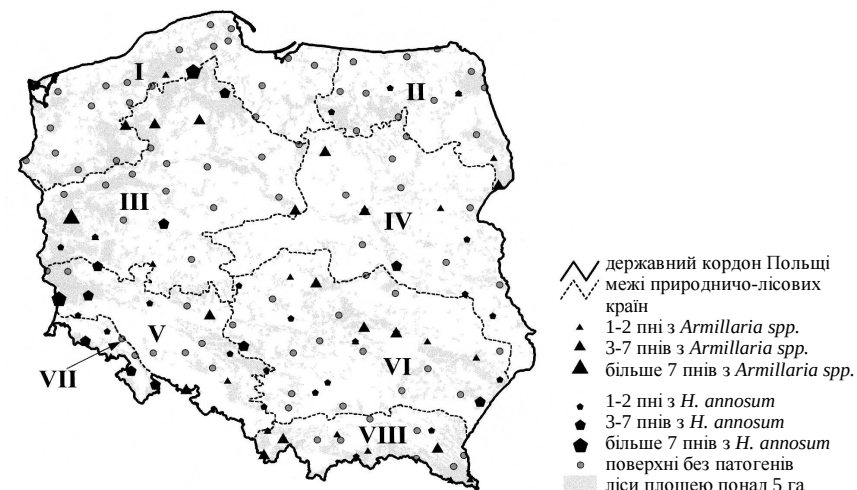


Рис. 2. Наявність корневих патогенів на поверхнях фітопатологічного моніторингу лісів Польщі в 2001 році з розподілом за природничо-лісовими країнами
 Нумерація природничо-лісових країн: I – Балтійська; II – Мазурсько-Підляська; III – Велькопольсько-Поморська; IV – Мазовецько-Підляська; V – Сльонзька; VI – Малопольська; VII – Судецька; VIII – Карпатська

Дослідженням огорнуто 5323 дерева понад 25 лісових порід, серед яких найчисленнішою була сосна – 2603 дерева (49 %) та дуб (691 дерево – 13 %) і смерека (ялина) (623 дерева – 12 %). Загальна частка шпилькових порід (сосна, смерека, ялиця і модрина) становить 66 %, а листяних (дуб, бук, береза, граб, черешня, липа, осика, ясен та інші) відповідно 34 %. Фітопатологічному дослідженню було піддано 2181 пень, серед яких 1038 соснових (47 %), 358 смерекових (16 %) і 244 дубових (11 %). Загалом кількість (частка) пнів шпилькових порід становить 1621 (74 %) і листяних – 560 (26 %).

Замирання пагонів сосни. Оцінка загрози для деревостанів з боку грибів, які спричиняють замирання пагонів сосни, здійснено на підставі аналізу двох параметрів: кількості пагонів, що лежать на лісовій підстилці (Wg) та інтенсивності інфікування пагонів грибовими захворюваннями (Wp). Дані параметри дозволяють визначити синтетичний вказівник рівня потенційної загрози для деревостанів перед замиранням пагонів (WZD). Як показали дослідження попередніх років, для оцінки рівня загрози для деревостанів вирішальне значення має показник Wp, який безпосередньо визначає ступінь ушкодження пагонів хвороботвірними грибами. Значення індексу Wg не є настільки ілюстративним, з погляду на можливість забурення його значень внаслідок інших, ніж патогени, причин – наприклад: сильні вітри, пошкодження комахами-шкідниками, проведення доглядових господарських заходів тощо. Додатковим критерієм для оцінки ступеня даного виду загроз можуть також бути наявність симптомів ушкодження дерев, типові для замирання пагонів сосни, такі як замирання пагонів і бруньок (код 1), зміна кольору хвої (код 5), замирання верхівки (код 8).

Табл. 4. Характеристика пробних площ за природничо-лісовим і адміністративним районуванням та показники ступі загрози для дерев сосни

Кількість поверхонь всіх видів				Значення показників замирання пагонів сосни для поверхонь із сосною															
Вид поверхні				Площа га	Частка дерев з сим-птомами пошкодження асиміляційного апарату (%)				Кількість ПП у ступенях кількості гілок (LP) та інтенсивності ушкодження (NP)				Показники загрози замирання пагонів сосни						
1	1/2	0	Регіональні лісові Державних Лісів				1				2				3				
			44		2	6	0,753	0,96	31	31	LP	NP	LP	NP	LP	NP	Wg	Wp	WZD
Країни природничо-лісові																			
I Балтійська																			
II Мазурсько-Підляська																			
III Велькопольсько-Поморська																			
IV Мазовецько-Підляська																			
V Сльонська																			
VI Мазовецька																			
VII Сулицька																			
VIII Карпатська																			
Польща 2001																			
Польща 2000																			
Польща 1999																			

Значення показників Wg і Wp для пробних площ із сосною (середньозважені величини з пробних площ) і показник WZD (добуток Wg і Wp) та частка дерев сосни зі згаданими вище ушкодженнями представлена в табл. 4. Грунтуючись на приведених у даній таблиці значень показників можна ствердити, що в 2001 році загроза сосновим деревостанам з боку грибів, що призводять до пошкодження асиміляційного апарату, було на низькому рівні. Значення показника WZD в 2001 р. порівняно зі значеннями 2000 р. відрізняються не значно, натомість, порівняно із значеннями 1999 року помітне істотне зменшення даного показника (близько 1/3).

Різниця в значеннях показника Wp, який безпосередньо ілюструє інтенсивність заселення грибами, які спричиняють поразки пагонів сосни, були порівняно незначними (від 1,104 в 2001 до 1,228 в 1999 році) що свідчить про утримання низького рівня загрози. Аналіз пошкоджень асиміляційного апарату (пагонів, шпильок і бруньок) сосен (частка дерев з симптомами даного типу пошкоджень в 2001 році становила 17,12 %, що є нижчим показником, порівняно із роком попереднім – 22,36 %) призводить до аналогічних висновків.

Різниця у значеннях показника загрози соснових деревостанів перед замиранням пагонів (WZD) в 2001 р. була високою. Показник становив значення від 1,0 (РДДЛ Бялисток, Краків, Ольштин, Щецин і Торунь та країни Мазурсько-Підляська, Малопольська і Судецька) до понад 2,0 (РДДЛ Люблін і Радом). У випадку показника Wp значної різниці в значеннях не простежувалося – для 10 РДДЛ і 3 країн значення показника становили найнижчий можливий рівень (1,0), хоча найвище значення показника у випадку РДДЛ становить 1,524 (РДДЛ Люблін) та 1,224 у відношенні до Мазовецько-Підляської країни природничо-лісової. Дана тенденція визначає Мазовше і Любельщину як регіони Польщі, що мають найбільшу загрозу з боку хвороб асиміляційного апарату.

Наявність грибів на пнях та оцінка загрози з боку кореневих патогенів

У табл. 5 представлено дані про наявність в РДДЛ і країнах природничо-лісових пнів (пнів/га) зі зазначенням часу їх появи (віку), заселенням пнів грибами (WG%) і ступенем їх розкладу. У 2001 р. на поверхні фітопатологічного моніторингу виявлено від 156 (Країна Балтійська) і 131 (РДДЛ Піла) до 361 (Країна Карпатська) і 392 пнів/га (РДДЛ Краків).

Середнє значення даного показника для території Польщі становить 268 пнів/га і було дещо меншим порівняно із 2000 роком (291 пнів/га). Менша кількість пнів на поверхні фітопатологічного моніторингу з 2001 року порівняно із роком 2000 є наслідком вищого значення середнього віку деревостанів, взятих до оцінки в 2001 році (72 роки). Заселення грибами пнів перебувало в межах від 28,82 % (Країна Карпатська) до 66,96 % (Країна Велькопольська-Поморська) та від 24,87 % (РДДЛ Бялисток) до 85,71 (РДДЛ Зельона Гура) при середньому значенні для Польщі 44,11 %. Дане значення є дещо вищим у попередньому році та наближається до даних з 1999 року (46,94 %). Значення показників віку і ступеня розкладу пнів були близькими

в більшості РДДЛ і природничо-лісових країнах і представлені в табл. 5. Середні значення цих показників для Польщі в цілому практично не відрізняються від аналогічних даних попередніх років.

У табл. 5 представлені значення показників розповсюдження патогенів (P/га і WP%), сапротрофічних грибів (S/га і WS%) та показник ступеня загрози деревостанам з боку кореневих патогенів (WD і EP%). Наявність патогенів виражається кількістю пнів зколонізованих кореневою губкою або підпенькою в 2001 році була близькою до аналогічних даних з попереднього року (24,8) і середнє значення показника на рівні Польщі становить 23,7 пнів/га. Значення показника WP% було також близьким до показів попереднього року – 8,85 % в 2001 і 8,50 % – 2000. Дана подібність є наслідком подібності деревостанів, що були інвентаризовані, за породним складом, виразом чого є частка дерев і пнів шпилькових порід: 66 % (2001) і 65 % (2000) відповідно для дерев та 73 % (2001) і 72 % (2000) для пнів.

Розповсюдження патогенів виразно відповідає регіональним особливостям. Найбільша кількість пнів, заінфікованих збудниками хвороб коріння, виявлено в країнах Сльонзькій, Вількопольсько-Поморській і Судецькій (P/га становить понад 30 пнів/га і WP від 12,01 до 18,50). Натомість, значно менше розповсюдження патогенів спостерігається в наступних природно-лісових країнах: Мазурсько-Підляській і Балтійській – P/га становить відповідно 8,2 і 8,8 пнів/га та WP% - 3,42 і 5,67 %. З-поміж Регіональних дирекцій Державних Лісів найнижчими значеннями показників P/га і WP% характеризуються РДДЛ Щецин, де на поверхні фітопатологічного моніторингу кореневих патогенів виявлено не було, та РДДЛ Бялисток (P/га=9,3 пнів/га; WP%=3,55 %).

У 2001 році сапротрофічні гриби були трохи частіше виявлені на поверхні фітопатологічного моніторингу, порівняно із 2000 роком. Середні значення показників S/га і WS% становили відповідно 94,4 пнів/га і 35,26 % в той час, як в році 2000 значення аналогічних показників становили відповідно 82,7 пнів/га і 28,38 %. Причинами даних відмінностей є вищий, порівняно із роком 2000, вік деревостанів, які досліджувалися в 2001 році.

Регіональні відмінності колонізації пнів сапротрофічними грибами були високими. Рівень виявлення даних грибів на пнях найвищим був в Країнах Сльонзькій (S/га=130,2 пнів/га), Мазовецько-Підляській (115,2 пнів/га) і Мало-польській (113,1 пнів/га), а найнижчим в Країнах Судецькій і Балтійській (близько 50 пнів/га). Різниця кількості пнів з сапротрофічними грибами в кожній окремій Регіональній дирекції Державних Лісів була ще більшою порівняно із країнами природничо-лісовими. У РДДЛ Гданськ показник S/га сягав значення 7,14 пнів/га, а в РДДЛ Зельона Гура та Ольштин – понад 60 пнів/га. Залежність значень показника WS% від регіонального розташування пробних площ була дещо меншою – у більшості природничо-лісових країнах даний показник становив величину 34...49 %, тільки в Країнах Судецькій і Карпатській – близько 20 %.

Табл. 5. Характеристика показників грибних захворювань пнів з урахуванням адміністративного і природничо-лісового районування

Характеристика пнів	Показник наявності кореневих патогенів, сапротрофічних грибів та ступінь загрози деревостанам через них									
	Регіональні дирекції Державних Лісів									
	пнів/га	WG, %	вік	розклад	P/га	WP [%]	S/га	WS [%]	WD	EP [%]
Країни природничо-лісові										
I Балтійська	156	39,72	2,44	2,33	8,8	5,67	53,1	34,04	6,00	9,41
II Мазурсько-Підляська	241	37,61	2,69	2,47	8,2	3,42	82,4	34,19	10,00	5,48
III Велькопольсько-Поморська	188	66,96	2,31	2,26	34,8	18,50	91,3	48,46	2,62	56,00
IV Мазовецько-Підляська	292	48,91	2,12	2,12	27,7	9,49	115,2	39,42	4,15	18,57
V Сльонзька	302	55,19	2,34	2,02	36,2	12,01	130,2	43,18	3,59	26,81
VI Малопольська	312	42,38	2,51	2,32	19,1	6,13	113,1	36,25	5,91	10,65
VII Судецька	261	30,48	2,67	2,32	32,4	12,38	47,3	18,10	1,46	17,81
VIII Карпатська	361	28,81	2,81	2,19	26,5	7,34	77,6	21,47	2,92	10,32
Польща 2001	268	44,11	2,49	2,24	23,7	8,85	94,4	35,26	3,98	15,83
Польща 2000	291	36,90	2,51	2,27	24,8	8,50	82,7	28,38	3,34	13,46
Польща 1999	403	46,94	2,44	2,28	58,3	14,46	130,9	52,48	2,25	27,26

Загроза деревостанам з боку збудників хвороб кореневої системи (опенькові кореневі гнилі і коренева губка) при оцінці фітопатологічного моніторингу виражається показником домінування сапротрофів (WD) і експоненція пнів (готовність пнів до зараження) на заселення них патогенами (EP) (табл. 5). Середні значення показників загалом для Польщі в 2001 р. становили відповідно 3,98 і 15,83 % і були дещо вищими від аналогічних в 2000 р. (3,34 і 13,46 %), що у випадку WD пояснюється як незначне зменшення, а у випадку EP% – незначне збільшення загрози. Можна зробити висновок про те, що в лісах Польщі відсутні динамічні зміни стану загрози з боку кореневих патогенів.

Різниця значень показників WD і EP між природничо-лісовими країнами була значною (табл. 5). Найбільшою загрозою, як показують результати оцінки, мало місце в Країні Судецькій (WD=1,46 і EP=17,81 %). У решті країн значення показника WD були вищі від 2,5, в Країні Мазурсько-Підляській даний показник сягнув значення 10,00. Значення показника EP перебуває в межах 10...56 %, за винятком Країни Мазурсько-Підляської, де значення цього показника були нижчими (5,48 %), причиною чого була низька кількість пнів на 1 га, заінфікованих кореневими патогенами (8,2 пнів/га) та малою часткою даних пнів в загальній кількості заінфікованих пнів (WP=3,42 %) (табл. 5). Різниця значень показників WD і EP за РДДЛ була вища, ніж за країнами природничо-лісовими – їх значення містилися у діапазоні від 0,00 в РДДЛ Щесін, де на пробних площах не було виявлено патогенів, до 11,0 для WD в РДДЛ Люблін і 143,75 % для EP в РДДЛ Зельона Гура. Різниця в значеннях показників в 2001 році у різних місцевостях порівняно із роком 2000 є вищою. Найнижчий ступінь загрози з боку кореневих патогенів спостерігався на півночі і сході Польщі (РДДЛ Щецин, Ольштин і Люблін та Країни Мазурсько-Підляська, Балтійська і Малопольська). Натомість, найвища загроза спостерігалася в гірських деревостанах (Країни Судецька і Карпатська, РДДЛ Катовісе і Вроцлав).

Пошкодження дерев. Дані про пошкодження дерев шпилькових і листяних порід наведені в табл. 6. З-поміж основних лісотвірних порід найчастіше трапляються пошкодження на смереці (на 37,4 % дерев). Кількість сосен, ялиць, дубів і буків з пошкодженнями становить близько 20 % дерев, в той час як для берези це значення значно нижче – 6,9 % дерев з пошкодженнями. Для решти порід (модрина та решта листяних порід) пошкодження виявлено в 14,8 % дерев, які найчастіше страждали від розкладу деревини – даний тип пошкодження виявлено в 7,5 % дерев. Пошкодження асиміляційного апарату дерев (замирання пагонів і бруньок, змінення забарвлення шпильок і листя, замирання верхівки) становили найчисленнішу групу пошкоджень сосен і дубів – виявлено у 22,4 % сосен і 13,1 % дубів, що становило відповідно 78 і 60 % всіх пошкоджень, які були виявлені на деревах даних порід.

Табл. 6. Результати оцінки пошкоджень дерев головних типотвірних порід на пробних площах

Дерева порода	Частка дерев з пошкодженнями від загальної кількості живих дерев (%)				Пошкодження, які трапляються найчастіше
	пошкодження всього	пошкодження асиміляційного апарату	розкладання деревини	ті, що трапляються найчастіше	
Сосна	21,8	17,1	1,5	10,5	Замирання пагонів і бруньок
Смерека	37,4	10,6	7,2	17,9	Відкриті рани
Ялиця	20,2	1,6	7,7	7,7	Розкладання деревини
Дуб	21,9	13,1	4,8	6,7	Замирання пагонів і бруньок
Бук	24,4	4,1	16,4	16,4	Розкладання деревини
Береза	6,9	3,6	0,3	2,4	Інші пошкодження
Решта порід	14,8	2,8	7,5	7,5	Розкладання деревини
Хвойні, всього	24,4	14,8	2,9	9,6	Замирання пагонів і бруньок
Листяні, всього	18,1	7,2	7,1	7,1	Розкладання деревини
Загалом за 2001	22,3	12,2	4,3	7,5	Замирання пагонів і бруньок
Загалом за 2000	24,6	14,8	4,0	8,7	Замирання пагонів і бруньок

Найчастіше наявними типами пошкоджень для сосни і дуба було замирання пагонів і бруньок, що було виявлено в 10,5 % сосен і 6,7 дубів. Пошкодження асиміляційного апарату, як комплекс пошкоджень, і замирання пагонів і бруньок, як окремий тип пошкоджень, домінували також у відношенні до дерев шпилькових порід (відповідно 14,8 % і 9,6 %) та загалом для всіх листяних порід – відповідно 12,2 % і 7,5 % (рис. 3).

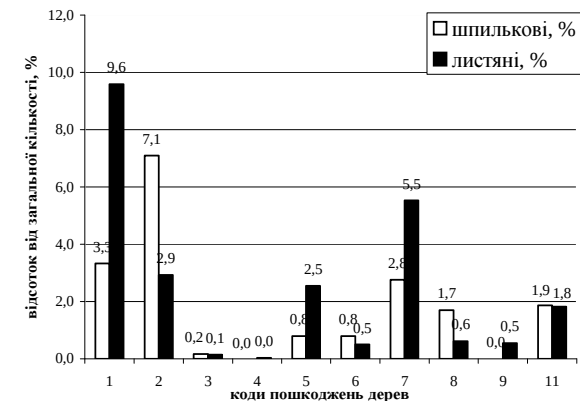


Рис. 3. Розподіл відсотку шпилькових і листяних дерев за відповідними типами пошкоджень (за даними 2001 р.)

З решти типів пошкоджень розкладення деревини, як окремий тип пошкоджень, було виявлено на 16,4 % дерев бука, а також від всіх дерев листяних порід загалом на рівні 7,1 %. Найбільш часто на деревах ялини виступає таке пошкодження як відкриті рани, виявлене на 17,9 % деревах цієї породи, що становить 48,0 % від всіх пошкоджень смереки.

Порівняно із 2000 роком не виявлено сильних змін з погляду частоти наявності пошкоджень, як загалом для всіх типів пошкоджень, так і для пошкоджень асиміляційного апарату і розкладення деревини. У 2001 р., подібно до року 2000, найчастіше траплялося таке пошкодження як замирання пагонів і бруньок.

Висновки. На підставі результатів досліджень, виконаних в межах фітопатологічного моніторингу в 2001 р. можна стверджувати, що загроза з боку замирання пагонів сосни утримується на невисокому рівні, типовим для міжепіфітотичного періоду. Підтверджує це твердження виконаний в минулих роках довготерміновий прогноз присутності хвороб даної категорії [4], згідно з яким підвищення рівня загрози може виявитися у другій половині теперішньої декади. Це також означає, що виявлене попередньо зростання значення показників, що активізують можливість загрози, не перевищує меж природних змін.

У 2001 р. показники загрози деревостанів з боку корневих патогенів набували значень, наближених до аналогічних в році 2000. Це свідчить про повільність змін загрози лісів з боку даної групи патогенів та підтверджує слушність рішення про модифікування мережі оглядових пунктів і організації натурних досліджень. Робити висновки про певні тенденції в розвитку загрози перед хворобами коріння можна буде після виконання повторних досліджень на одних і тих самих пробних поверхнях.

Оцінка стану дерев дозволила виокремити дві категорії пошкоджень, які найчастіше мають місце: пошкодження асиміляційного апарату (замирання пагонів і бруньок, зміна забарвлення шпильок і листя, замирання верхівки) та наявність ознак розкладення деревини. Висновки і результати, отримані в 2001 році, про високий ступінь загрози узгоджуються з даними з попереднього року.

Результати оглядів, виконаних в 2001 році, підтвердили слушність змодифікування мережі пунктів фітопатологічного моніторингу. Новий тип дослідних поверхонь і п'ятирічний цикл проведення досліджень дозволив збільшити кількість об'єктів, що підлягали оцінці, наслідком чого є підвищення ймовірності і достовірності даних оцінювань. Запропонований уклад виглядає оптимальним також з організаційної точки зору – закладає утримання попередньої кількості досліджуваних пунктів щороку (близько 150).

Література

1. International Co-operative Programs on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forest. Manual on Methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forest. – Global Environ. Monitoring System. – 1986. – 96 s.

2. Kaitera J., Jalkanen R. The history of shoot damage by *Tomicus* spp. (Col., Scolytidae) in a *Pinus sylvestris* L. stand damaged by the shoot-disease fungus *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet. – Z. Angew. Entomol: 1994. – v. 117, s. 307-313.

3. Koehler W. Zarys hylopatologii. – Warszawa: PWRiL: 1981. – 208 s.

4. Kolk A., Lech P., Sierota Z., 1996: Określenie stref zagrożeń lasów Polski przez czynniki biotyczne. Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ: Warszawa. – 1996. – 136 s.

5. Kowalski S. Badanie wpływów zbiorowiska grzybów glebowych w uprawach sosny, brzozy, dębu i olszy w strefie silnego skażenia emisjami przemysłowymi na wzrost grzyba patogenicznego *Armillaria mellea* i *Heterobasidion annosum*. – Zesz. Nauk AR Kraków: 1987. – w 212 (17). – s. 41-50.

6. Kozłowska C., Brenneizen B., Benden K. Stan zagrożenia lasów polskich w roku 1960 przez ważniejsze choroby pochodzenia grzybowego. – Prace IBL: 1961, nr 226.

7. Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce w 2002 roku – Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa; Seria C. – Warszawa, 2002. – 100 s.

8. Lech P. Monitoring stanu zdrowotnego lasów w USA – cele i metody. Część I. – Las Polski, 1995 nr 2. – s. 18-19.

9. Lech P. Monitoring stanu zdrowotnego lasów w USA – cele i metody. Część II. – Las Polski, 1995 nr 5. – s. 14-17.

10. Lech P. Forest Decline Threat Assessment for the 1992 – Remarks on the Method's Accuracy. – Fol. For. Pol., ser. A, 1995. – z. 37. – S. 47-59.

11. Orłowski H. Przewodnik do oznaczenia chorób drzew i zgnilizny drewna. – PWRiL, Warszawa. – 1951. – 386 s.

12. Rykowski K., Sierota Z. Morphological and chemical traits of pine needles of trees in a gap caused by root rot. – Eur. J. For. Path., Vol.13. – 1983. – S. 314-322

13. Rykowski K., Sierota Z. Zmienność niektórych cech morfologicznych i chemicznych igieł sosny w ogniskach porażenia przez hubę korzeni *Heterobasidion annosum*. – Prace IBL, nr667. – 1988. – S. 25-56.

14. Sierota Z. Biometryczne cechy aparatu asymilacyjnego jako pośrednie kryterium oceny kondycji sosny rosnącej w warunkach stresu. – Sylwan, nr 4-6. – 1991. – S. 51-62.

15. Tallent-Halse N.G. (ed.). Forest Health Monitoring 1994 – Field Methods Guide. – EPA/620/R-94/027. U.S. Environ. Protect. Agency: Washington D.C. – 1995. – 343 s.

УДК 630*182.43

Н.Є. Горбенко, канд. с.-г. наук – УкрДЛТУ

ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОЦЕНОЗІВ ЗА УЧАСТЮ ПЛЮЩА ЗВИЧАЙНОГО

Розглядається площ звичайний в лісових фітоценозах, проблеми його збереження в Україні та за її межами. Представлені місцезростання площ звичайного, що охороняються в Україні.

Ключові слова: площ, збереження, фітоценоз, охорона

N. Ye. Horbenko – USUFWT

Conservation of *Hedera Helix* L. Phytocoenosis

The article is devoted to the common ivy (*Hedera helix* L.) in forest phytocoenosis, its conservation in Ukraine and abroad. Preserved phytocoenosis of ivy in Ukraine are presented.

Key words: ivy, conservation, phytocoenosis, preservation

Вид *Hedera helix* L. (Плющ звичайний) належить до родини Araliaceae Juss. (Аралієві).