

# І. ЛІСОВЕ ТА САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

УДК 630\*231.1

*Проф. Л.І. Коній, д-р с.-г. наук; здобувач В.М. Гончар;  
асист. С.Л. Коній, канд. с.-г. наук; доц. В.П. Оліферчук, канд. біол. наук;  
аспір. М.Л. Коній – НЛТУ України, м. Львів*

## ВПЛИВ СКЛАДУ ДЕРЕВОСТАНУ НА МІКОЛОГІЧНУ СТРУКТУРУ ҐРУНТУ

Проаналізовано вплив складу деревостанів на формування структури мікроорганізмів у верхньому прошарку ґрунту. Для вивчення екологічної ролі деяких деревних порід у створенні мікологічних ценозів в умовах свіжого дубового субору Західного Полісся досліджено мікологічну структуру ґрунтів у чистому сосновому, березово-сосновому з незначною (до 10 %) домішкою берези та у березово-сосновому з домішкою берези (до 20 %) деревостанах. Зазначено, що найменшою чисельністю видів мікроміцетів характеризується ділянка з чистим сосновим деревостаном, де виділено 17 видів грибів. У верхньому прошарку ґрунту на секції 2 було визначено 20 видів мікроміцетів, а на секції 3 обліковано 26 видів грибів. Найбільшу подібність видової структури грибів зафіксовано між екотопом 2 (секція 2) та 3 (секція 3), а найбільшу відмінність – між екотопом 1 (секція 1) та 3 (секція 3). Зазначено зростання коефіцієнта Шенона і зменшення індексу Сімпсона видового різноманіття грибів на ділянках із збільшенням у складі соснових деревостанів листяних порід.

**Ключові слова:** деревостан, склад деревостану, сосна, береза, тип лісорослинних умов, стаціонар, мікроміцети, ґрунт.

**Вступ.** Відповідно до вчення про лісові біогеоценози, мікроорганізми є одними з основних компонентів, які перебувають у постійній взаємодії з іншими складовими лісових екосистем. Найменш вивченими є питання про те, яким чином постійні зміни в лісових ценозах спричиняють зміни у лісовому ґрунті – середовищі існування мікроорганізмів, а відповідно – й у їх функціонуванні. Відомо, що при переміщенні з півночі на південь збільшується кількість енергії, яка потрапляє на одиницю площі, посилюється прогрівання ґрунту, змінюються рослинність, типи ґрунтів і їх мікрофлора. Чітко простежується вплив типу лісу на склад мікроорганізмів у підстилці та ґрунті. Виявлено, що основна маса лісової (70-80 %) підстилки може розкладатися грибами [4]. Лісова підстилка також є середовищем існування та джерелом живлення великого комплексу організмів – безхребетних, *Protozoa*, грибів. У мінералізації підстилки беруть активну участь безхребетні, які її механічно подрібнюють, сапрофітні гриби, які здійснюють мінералізацію лігніну, пектину, клітковини, а також мікроорганізми, що розкладають органічну речовину підстилки до найпростіших елементів [11]. Мікроскопічні гриби, як одні з основних компонентів ґрунтового біоценозу, чутливі до змін властивостей ґрунту, і тому використовуються як тест-об'єкти для вивчення змінених ґрунтів.

Відомо, що мікроскопічні гриби забезпечують трансформацію органічних речовин і за видовим складом характерні для сформованої лісової підстилки. Біологічна активність ґрунту дає більше інформації про його властивості,

ніж хімічна чи фізична характеристика. Ключовими показниками біологічної активності ґрунту є кількісні характеристики еколого-трофічних груп мікроорганізмів. Вивчаючи мікологічну структуру ґрунту в типі лісу, що характеризується різноманітним складом деревостанів доволі складно виявити вплив конкретної деревної породи на структуру видового складу грибів. Вплив типу лісу є комплексним впливом рослинного угруповання. Для вивчення екологічної ролі певних деревних порід на формування мікологічних ценозів в умовах свіжого дубового субору Західного Полісся проведено дослідження мікологічної структури ґрунтів у чистому сосновому, березово-сосновому з незначною (до 10 %) домішкою берези та у березово-сосновому з домішкою берези (до 20 %) деревостанах.

**Методика дослідження.** Дослідження проведено на трьохсекційному дослідному стаціонарі в умовах свіжого дубового субору "Кургани" кв. 73, вид. 15 Березнівського лісництва ДП "Березнівське лісове господарство" на ділянках з різною участю в складі сосни звичайної та берези повислої.

Зразки ґрунту аналізували, починаючи з вересня 2012 р. згідно з існуючими методами [8] та чинними ДСТУ [12]. Проби ґрунту відбирали у поверхневому шарі на глибині 5-8 см. Зразки розводили перед посівом у 10 разів і висівали на відповідні середовища. Ґрунтові суспензії висівали на живильне агаризоване середовище: сусло-агар (СА) із додаванням поліміксину (50 мг на 0,5 л середовища) для гальмування розвитку бактеріальної мікрофлори. Повторність кожного посіву була трикратною. Кількісний і якісний склад грибів визначили за існуючим методом [3]. Тривалість культивування грибів 4-14 діб за температури 28 °С. Кі мікроміцетів виражали в одиницях КґУО (колонієутворювальні одиниці) на 1 г ґрунту чи маси сирової речовини. Ідентифікацію виділених ізолятів грибів проводили за мікроморфологічними та фізіолого-культуральними ознаками, користуючись визначниками [5, 7, 10, 14-16].

Систематичну належність мікроміцетів визначали згідно з опублікованим 9-м виданням "Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi"[13], а в окремих випадках – за іншими сучасними літературними джерелами. Латинські назви грибів подані за книгою [5]. Оскільки для більшості грибів родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma* та *Fusarium*, ще не встановлені зв'язки з телеоморфами, то в нашій роботі розглядаємо їх у складі *Anamorphic fungi*. Еколого-систематичний аналіз стану мікобіоти ґрунтів визначали з використанням відповідних екологічних показників: частоти трапляння мікроміцетів, коефіцієнта подібності Соренсена-Чекановського, коефіцієнта різноманіття Шенона, індексу домінування Сімпсона, а також індексу механізації мікобіоти, які є основними універсальними показниками реакції біоти на різні фактори впливу [9]. Колір колоній, який необхідний для опису ізолятів, визначали двома способами. За допомогою шкали Бондарцева [1] і за допомогою адитивної моделі RGB. Adobe Photoshop CS5. Статистичну обробку одержаних результатів здійснювали з використанням загальноприйнятих методів [15] за допомогою програм *Microsoft Excel* та *Statistica 9.0*.

**Результати дослідження та їх аналіз.** Отриманий результат загальної чисельності мікроміцетів у ґрунтах кожної з секцій стаціонару, де в умовах свіжого дубового субору на дерново-опідзолених ґрунтах були сформовані різні за

складом (секція 1-10С, секція 2-9С1Б, секція 3-8С2Б) деревостани, дали змогу відзначити низку закономірностей їх видового різноманіття. Як свідчать наші дослідження, найменшою кількістю видів мікроміцетів характеризується ділянка з чистим (10С) складом деревостану. З аналізованого екотопу виділено 17 видів грибів (табл. 1).

Табл. 1. Мікологічна характеристика екоотопів на дослідних секціях

| Назва класів, родів, видів  | Секція 1 | Секція 2 | Секція 3 |
|---|----------|----------|----------|
| Відділ <i>Zygomyceta</i> Клас <i>Zygomycetes</i> Родина <i>Mucoraceae</i>           |          |          |          |
| <i>Mortierella isabellina</i> Oudem.  | +        | +        | +        |
| <i>Rhizopus nigricans</i>   | -        | +        | +        |
| <i>R. oryzae</i> var. <i>oryzae</i> Went and Prins.Geerl.                           | +        | +        | +        |
| Відділ <i>Ascomyceta</i> Клас <i>Leotiomycetes</i> Родина <i>Sclerotiniaceae</i>    |          |          |          |
| <i>Monilia</i> sp.  | -        | +        | +        |
| Анаморфні гриби Клас <i>Hyphomycetes (Deuteromycetes)</i> Родина <i>Moniliaceae</i> |          |          |          |
| <i>Penicillium lilacinum</i> Thom   | +        | +        | +        |
| <i>P. ochro-hloron</i> Biourge  | +        | +        | +        |
| <i>P. citrinum</i> Thom   | +        |          | +        |
| <i>P. lanosum</i> Westl   | +        | +        | +        |
| <i>P. tardum</i> Thom   | +        | +        | +        |
| <i>P. rubrum</i> Stoll  | -        | +        | +        |
| <i>P. cyclopium</i> Westl   | +        | +        | +        |
| <i>P. digitatum</i> Sacc.   | +        | -        | +        |
| <i>P. notatum</i> Westl.  | -        | -        | +        |
| <i>P. stoloniferum</i> Thom   | -        | +        | +        |
| <i>P. lividum</i> Thom  | +        | +        | +        |
| <i>Aspergillus flavus</i> Lk. ex Fr.  | -        | +        | +        |
| <i>A. oryzae</i> (Ahlb.) Cohn   | +        | +        | +        |
| <i>A. niger</i> v. Tiegh  | +        | +        | +        |
| <i>A. fumigatus</i> Fres.   | +        | -        | +        |
| <i>Trichoderma viride</i> Pers.: Fr.  | +        | +        | +        |
| <i>T. lignorum</i> (Tode) Harz.   | -        | +        | +        |
| Родина <i>Tuberculariaceae</i>  |          |          |          |
| <i>Fuzarium moniliforme</i> var. <i>lactis</i> Wt.et Rg                             | +        | +        | +        |
| Родина <i>Dematiaceae</i>   |          |          |          |
| <i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) G. Arnaud                                  | -        | +        | +        |
| <i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries                         | -        | +        | +        |
| <i>C. atrosperum</i> Pidopl. et Deniak  |          |          |          |
| <i>Gliocladium catenulatum</i> (Link.) Bain   | +        |          |          |

Майже в 1,5 раза більшим, ніж у 1 екоотопі встановлено видовий склад грибів на секції 3, де сформований мішаний деревостан з майже 20- відсотковою участю листяних (береза повисла, дуб звичайний) деревних порід, та в 1,2 раза більшим, ніж на секції 2, на якій росте дубово-березово-сосновий лісостан з 10-відсотковою участю листяних (береза повисла, дуб звичайний, горобина) деревних порід у складі деревостану. Водночас почали розвиватися групи мікроорганізмів, які беруть участь у створенні родючого шару ґрунту та трансформації підстилки. Загалом у верхньому прошарку ґрунту на секції 2 було визначено 20 видів мікроміцетів, а на секції 3 обліковано 26 видів грибів. Серед

представленого спектра грибів ідентифіковано 26 видів мікроскопічних грибів із 11 родів, які належать до 3 класів: *Zygomycetes*, *Leotiomycetes*, *Hyphomycetes*.

Різноманітні водно-розчинні органічні речовини, зольні елементи, які вимиваються з опаду та сформованої підстилки на секціях експерименту, створюють відповідний трофічний фон для розвитку мікрофлори. Внаслідок цього виявлено певні відмінності у складі мікрофлори, що зумовлені складом деревостанів на дослідних об'єктах. Аналіз мікрофлори на секціях з різним складом деревних порід дав змогу визначити видовий склад грибів, які беруть участь у мінералізації підстилки та встановити комплекс мікроорганізмів, що гуміфікують ґрунт під певним типом деревної рослини або сукупності деревних рослин.

Дослідження особливостей формування мікрофлори в дубових, ясеневих та осикових деревостанах свідчать, що кожна деревна порода сприяє створенню відповідних ценозів ґрунтових мікроорганізмів у підстилці, ґрунті і ризосфері і може бути за однакових ґрунтових умов, одним з визначальних факторів в екосистемі ґрунт-рослина-мікроорганізми [4]. Відповідно, сформовані ценози ґрунтових мікроорганізмів на секціях експерименту підтверджують важливу роль домішки листяних деревних порід у підвищенні родючості дерново-опідзолених ґрунтів у суборових умовах. Зокрема зазначено, що на секції 3 відбулися істотні зміни видового складу мікобіоти ґрунтів, при якому збільшилась частка меланінівмісних видів, які відповідають за утворення родючого шару ґрунту.

Найчисленнішим за видовим складом виявився рід *Penicillium* – 11 видів (табл. 2). Його представники становили 38,7 % усіх виділених грибів. Чотири види було ідентифіковано з роду *Aspergillus*, по 2 види з родів *Rhizopus*, *Trichoderma* та *Cladosporium*. Інші роди були представлені одним видом.

Табл. 2. Частота трапляння видів мікроскопічних грибів на аналізованих секціях

| Назва класів, родів, видів  | Секція 1 | Секція 2 | Секція 3 |
|---|----------|----------|----------|
| Відділ <i>Zygomyceta</i> Клас <i>Zygomycetes</i> Родина <i>Mucoraceae</i>           |          |          |          |
| <i>Mortierella isabellina</i> Oudem.  | 20       | 11       | 11       |
| <i>Rhizopus nigricans</i>   | -        | 14       | 17       |
| <i>R. oryzae</i> var. <i>oryzae</i> Went and Prins.Geerl.                           | 11       | 7        | 12       |
| Відділ <i>Ascomyceta</i> Клас <i>Leotiomycetes</i> Родина <i>Sclerotiniaceae</i>    |          |          |          |
| <i>Monilia</i> sp.  | -        | 11       | 14       |
| Анаморфні гриби Клас <i>Hyphomycetes (Deuteromycetes)</i> Родина <i>Moniliaceae</i> |          |          |          |
| <i>Penicillium lilacinum</i> Thom   | 11       | 16       | 21       |
| <i>P. ochro-hloron</i> Biourge  | 52       | 14       | 12       |
| <i>P. citrinum</i> Thom   | 4        | -        | 12       |
| <i>P. lanosum</i> Westl   | 54       | 52       | 57       |
| <i>P. tardum</i> Thom   | 4        | 7        | 11       |
| <i>P. rubrum</i> Stoll  | -        | 11       | 4        |
| <i>P. cyclopium</i> Westl   | 7        | 14       | 7        |
| <i>P. digitatum</i> Sacc.   | 52       | -        | 4        |
| <i>P. notatum</i> Westl.  | -        | 54       | 52       |
| <i>P. stoloniferum</i> Thom   | -        | 24       | 21       |
| <i>P. lividum</i> Thom  | 14       | 20       | 20       |
| <i>Aspergillus flavus</i> Lk. ex Fr.  | -        | 14       | 11       |
| <i>A. oryzae</i> (Ahlb.) Cohn   | -        | 7        | 7        |
| <i>A. niger</i> v. Tiegh  | 12       | 12       | 11       |

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| <i>A. fumigatus</i> Fres.                                   | 14 | -  | 7  |
| <i>Trichoderma viride</i> Pers.: Fr.                        | 11 | -  | 11 |
| <i>T. lignorum</i> (Tode) Harz.                             | -  | 17 | 54 |
| Родина <i>Tuberculariaceae</i>                              |    |    |    |
| <i>Fuzarium moniliforme</i> var. <i>lactis</i> Wr.et Rg     | 11 | -  | 12 |
| Родина <i>Dematiaceae</i>                                   |    |    |    |
| <i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) G. Arnaud          | -  | 51 | 52 |
| <i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries | -  | 54 | 52 |
| <i>C. atrosperum</i> Pidopl. et Deniak                      |    |    |    |
| <i>Gliocladium catenulatum</i> (Link.) Bain                 | 20 | -  | -  |

Зазначено інтенсивне проростання чорних колоній: R=0 G=0 B=0 (C=73 % M=65 % Y=67 % K=90 %), на стаціонарі 1 темні колонії не зафіксовані, а на стаціонарі 2 – тільки один вид. Для найтемніших колоній RGB становить R=23, G=51, B=16 (C=71 %, M=49 %, Y=89 %, K=61 %). Наявність у ґрунті значної кількості меланінвмісних видів сприяє ефективній трансформації опадів та відновленню гумусу. За шкалою домінантності видів Роботнова [7], абсолютні домінанти (частота трапляння виду понад 50 %) виявлено на секції 1 – *Penicillium ochro-chloron*, *P. digitatum*, *P. lanosum*, на секції 2 – *P. notatum*, *P. lanosum*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosporioides*, а на секції 3, окрім видів, які траплялись на попередній секції, виявлено ще вид *Trichoderma lignorum*.

Аналіз подібності видового складу мікобіоти свідчить, що найбільшу подібність видової структури грибів зафіксовано між екоотопом 2 (секція 2) та 3 (секція 3) ( $S=0,39$ ;  $p=0,63$ ). Найбільшу відмінність за видовим складом мікобіоти виявлено між екоотопом 1 (секція 1) та 3 (секція 3) ( $S=0,11$ ;  $p=0,87$ ). У цьому випадку сформувались різноманітні мікоасоціації (табл. 3).

Табл. 3. Індеси різноманіття мікроскопічних грибів у вивчених екоотопах

| Варіанти дослідів | <i>p</i> | <i>S</i> |
|-------------------|----------|----------|
| I-III             | 0,87     | 0,11     |
| I-II              | 0,751    | 0,29     |
| III-II            | 0,63     | 0,39     |

Внаслідок нашого дослідження встановлено, що коефіцієнти подібності Соренсена-Чекановського для всіх зразків є доволі низькими ( $S=0,5$ ). Індеси видової різноманітності мікроміцетів підтверджують, що найрізноманітніший видовий склад мікобіоти характерний для екоотопу 3 ( $H=3,27$ ), а найбільш спрощений був видовий склад екоотопу 1 ( $P=1,56$ ). Коефіцієнт Шенона також виявився досить низьким у всіх варіантах, окрім екоотопу 3, що свідчить про процес відновлення збагачення мікроміцетного складу ґрунтів на секції 3 (табл. 4).

Табл. 4. Порівняння видового складу міксоміцетів, виділених на секціях дослідів

| Секції дослідів | Коефіцієнт Шенона | Індекс Сімпсона (C) |
|-----------------|-------------------|---------------------|
| 1               | 1,56              | 0,279               |
| 2               | 2,30              | 0,229               |
| 3               | 3,27              | 0,178               |

Результати аналізу особливостей формування мікологічної структури в ґрунтах на секціях експерименту з різною участю листяних деревних порід у

складі соснових деревостанів свідчить про зростання коефіцієнта Шенона і зменшення індексу Сімпсона на ділянках зі збільшенням у складі соснових деревостанів листяних порід.

На підставі проведеного дослідження можна зробити такі висновки:

1. Структура мікрофлори на ділянках з різним складом деревостанів характеризується особливим видовим складом грибів, які беруть участь у мінералізації підстилки та гуміфікації ґрунту під певним видом деревної рослини, або сукупності деревних рослин.
2. Встановлено, що сформовані ценози ґрунтових мікроорганізмів на різних секціях експерименту свідчать про важливу роль домішки листяних деревних порід у підвищенні родючості дерново-опідзолених ґрунтів субборових умов. Досліджено, що на секції 3 відбулися істотні зміни видового складу мікобіоти ґрунтів, при якому збільшилась частка меланінвмісних видів, які відповідають за утворення родючого шару ґрунту.
3. Абсолютні домінанти (частота трапляння виду понад 50 %) на секції 1 становлять – *Penicillium ochro-chloron*, *P. digitatum*, *P. lanosum*, на секції 2 – *P. notatum*, *P. lanosum*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosporioides*, а на секції 3 – *P. notatum*, *P. lanosum*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosporioides*, *Trichoderma lignorum*.
4. Найбільшу подібність видової структури грибів зафіксовано між екоотопом 2 (секція 2) та 3 (секція 3) ( $S=0,39$ ;  $p=0,63$ ). Найбільшу відмінність за видовим складом мікобіоти виявлено між екоотопом 1 (секція 1) та 3 (секція 3) ( $S=0,11$ ;  $p=0,87$ ).
5. Аналіз особливостей формування мікологічної структури в ґрунтах на секціях експерименту з різною участю деревних порід дав змогу виявити зростання коефіцієнта Шенона і зменшення індексу Сімпсона на ділянках зі збільшенням у складі соснових деревостанів листяних порід.

### Література

1. Бондарцев А.С. Шкали цветов / А.С. Бондарцев. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – 28 с.
2. Буш К.К. Береза в сосняках / К.К. Буш, П.П. Залитис, Я.П. Бисеникс, М.А. Крастиныш, Х.К. Буш. – Рига: Изд-во "Зинатне", 1989. – 59 с.
3. Векірчак К.М. Практикум з мікробіології: навч. посібн. [для студ. ВНЗ] / К.М. Векірчак. – К.: Вид-во "Либідь", 2001. – 189 с.
4. Егорова С.В. Экология почвенных микроорганизмов в дубравах Лесостепи / С.В. Егорова. – М.: Изд-во "Наука", 1982. – 136 с.
5. Кириленко Т.С. Определитель почвенных сумчатых грибов / Т.С. Кириленко. – К.: Изд-во "Наук. думка", 1978. – 264 с.
6. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Изд-во "Высш. шк.", 1990. – 352 с.
7. Милько А.А. Определитель мукооральных грибов / А.А. Милько. – К.: Изд-во "Наук. думка", 1974. – 304 с.
8. Мирчинк Т.Г. Почвенная микология / Т.Г. Мирчинк. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 220 с.
9. Одум Ю. Экология: пер. с англ. / Ю. Одум. – М.: Изд-во "Мир", 1986. – 376 с.
10. Пидопличко Н.М. Пеницилли / Н.М. Пидопличко. – К.: Изд-во "Наук. думка", 1972. – 150 с.
11. Роде А.А. Почвоведение / А.А. Роде, В.Н. Смирнов. – М.: Изд-во "Высш. шк.", 1972. – 480 с.
12. Якість ґрунту. Відбір проб: ДСТУ ISO 10381-6-2001. – К.: Вид-во Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с.
13. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 9<sup>th</sup>ed / P.M. Kirk, P.F. Cannon, J.C. David, J.A. Stalpers. Wallingford (UK): CAB International, 2001. – 237 p.
14. Booth C. The Genus *Fuzarium*. Kew: Common. Mycol. Inst., 1971. – 237 p.
15. Domsch K.N., Gams W., Anderson T.H. Compendium of Soil Fungi. (2nd ed.) Lubrecht & Cramer Ltd., 2007. – 322 p.

16. Modern concept in *Penicillium* and *Aspergillus* / Ed. By R.A. Samson, J.I. Pitt. – New York : Plenum Press, 1990. – 460 p.

**Копий Л.И., Гончар В.М., Копий С.Л., Олиферчук В.П., Копий М.Л.**

**Влияние состава древостоя на микологическую структуру почвы**

Проанализировано влияние состава древостоев на формирование структуры микроорганизмов в верхнем слое почвы. Для изучения экологической роли некоторых древесных пород в формировании микологических ценозов в условиях свежей дубовой сучоры Западного Полесья исследован видовой состав грибов почвы в чистом сосновом, березово-сосновом с незначительной (до 10 %) примесью березы и в березово-сосновом с примесью березы (до 20 %) древостоях. Отмечено, что минимальным количеством видов микромицетов характеризуется участок с чистым сосновым древостоем, где выделено 17 видов грибов. В верхнем шаре почвы на секции 2 определено 20 видов микромицетов, а на секции 3-26 видов грибов. Высшее сходство видовой структуры грибов зафиксировано между экотопом 2 (секция 2) и 3 (секция 3), а большую разницу между экотопами 1 и 3. Отмечено увеличение коэффициента Шенона и уменьшение индекса Симпсона видового разнообразия грибов на участках с увеличением участия в составе основных древостоев лиственных пород.

**Ключевые слова:** древостой, состав древостоя, сосна, береза, тип лесорастительных условий, стационар, микромицеты, почва.

**Kopyi L.I., Gonchar V.M., Kopyi S.L., Olyferchuk V.P., Kopyi M.L. The Impact of Stands Composition on Mycological Soil Structure**

The analysis of the impact of stands composition on the structure of microorganisms in the top layer of soil is conducted. To study the ecological role of individual trees in creation of mycological communities of fresh oak pine forests of Western Polissya, mycological soil structure in pure pine, birch and pine with a slight (10 %) admixture of birch and pine-birch mixed with birch (20 %) stands is investigated. It is noted that the lowest number of Micromycetes species characterized the area with a clean pine stands, where 17 fungi species were identified. In the top layer of soil on the section number 2, 20 Micromycetes species were identified and the section number 3 26 fungi species were counted. The greatest similarity of fungi species patterns recorded between ecotypes 2 (section 2) and 3 (Section 3), and the largest difference between ecotypes 1 (section 1) and 3 (Section 3). The growth of Shannon coefficient and Simpson index reduction of fungi species diversity is noticed in areas with increasing in the pine composition of hardwood stands.

**Key words:** stands, stand composition, pine, birch, type of forest site conditions, research area, micromyceta, soil.

УДК 630\*284:578.087

**Проф. Л.С. Осадчук, д-р с.-г. наук;**

**доц. Ю.А. Мельник, канд. с.-г. наук; асист. Л.М. Кондратюк –**

**НЛТУ України, м. Львів**

**ФЕНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОГО РОЗВИТКУ  
ТА СМОЛОВИДІЛЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (PINUS SYLVESTRIS L.)  
В УМОВАХ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ**

Визначено відповідність інтенсивності біологічної смолопродуктивності сосни до її фенологічного розвитку і періодизації розвитку природи. З'ясовано, що настання початку та завершення, а також певних періодів смоловиділення можна визначати за фенологічним розвитком природи за допомогою явищ-індикаторів. Встановлено, що для прогнозування оптимальних строків початку і закінчення смоловиділення та визначення періодів смоловиділення у дерев сосни можна користуватись сумами активних та ефективних температур повітря.

**Ключові слова:** фенологічний розвиток, смоловиділення, сосна звичайна.

**Вступ.** Ритмічність сезонного росту і розвитку рослин тісно пов'язана з факторами довкілля і є одним з найважливіших інтегральних показників, які характеризують біологічні особливості та ступінь адаптації рослин до абіотичних чинників довкілля. Останнім часом спостережено стійку тенденцію до посилення парникового ефекту і, як наслідок, глобальне потепління клімату, що призводить до значного подовження вегетаційного періоду та зниження його континентальності в Україні [2, 8]. Вивчення індивідуальної мінливості смоловиділення сосни звичайної у зв'язку з ростом і розвитком вегетативних і генеративних бруньок, зокрема початком і завершенням росту пагонів, їх охвоєнням, розкриванням та відособленням мікро- та макростробілів, пілкуванням, закладанням і формуванням шишок до повної їх стиглості, є частиною роботи з вивчення поліморфізму виду. Це дасть змогу вирішувати питання практичного характеру, а саме успішність селекційного процесу за такою господарсько цінною ознакою, як смолопродуктивність – індивідуальне виділення живиці як реалізація спадкової програми під контролем зовнішніх чинників.

**Матеріали і методика дослідження.** Сезонний розвиток сосни звичайної досліджували в соснових деревостанах Українського Розточчя відповідно до загальновідомих методик [1, 4]. Динаміку смолопродуктивності досліджено методом мікропоранень за прямою ознакою. Для цього на пробній площі акумуляторним дрилем із спеціальним свердлом, яке не робить загибання волокон, на деревах наносили круглі поранення глибиною в деревині 4-5 мм. Прозорі поліетиленові трубки закріплювали тільки заглиблюючи їх у кору. Через добу після встановлення трубок заміряли довжину заповненої живицею частини з наступним переведенням у вагові одиниці. При цьому фіксували дату проведення дослідження, температуру повітря, а також визначали таксаційні показники дерев. Визначення смолопродуктивності дерев методом мікропоранень не чинить негативного впливу на їхню життєдіяльність.

Суми активних та ефективних температур визначено наростаючим підсумком із використанням середніх добових значень температури повітря. При цьому, у суму активних температур (САТ) повітря не враховували показники нижчі від температурного порогу, а у суму ефективних температур повітря (СЕТ) – нижчі на величину біологічного мінімуму температури розвитку рослини [3, 8].

**Результати дослідження** показали, що настання початку і закінчення вегетаційного періоду, як і періоду смоловиділення, в кожному сезоні було конкретним і пов'язані з мікрокліматичними умовами довкілля. Статистичні показники смолопродуктивності за декади місяця в роки дослідження характеризувались високою варіабельністю, особливо це проявлялось на початку та наприкінці періоду смоловиділення, що пов'язано з неоднотимим настанням цих явищ у різних особин виду. Важливим фактором, що впливає на терміни настання фенофаз, були метеорологічні умови конкретного року. Як і під час ранньої, так і пізньої весни на перебіг фенологічного розвитку рослин основний вплив мав температурний режим, а саме сума накопичених активних та ефективних температур.