

О.І. ВІННІКОВА, О.Г. ШЕХОВЦОВ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
пл. Свободи, 4, Харків, 61077, Україна
Olga.I.Vinnikova@univer.kharkov.ua

ВПЛИВ ЛІСОТВІРНОЇ ПОРОДИ І ЗВОЛОЖЕНОСТІ МІСЦЕЗРОСТАННЯ НА МІКОБІОТУ І ФІТОЕДАФОН ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Ключові слова: мікроміцети, водорості, лісові насадження, зволоженість місцезростання

Відомо, що кількісний та якісний склад мікроміцетів і водоростей ґрунту суттєво залежить від комплексної дії різних екологічних факторів — абіотичних (склад ґрунту, вологість, сонячне світло, температура) та біотичних, серед яких провідне місце належить типу рослинної асоціації. Питання про вплив зазначених факторів на ґрунтове мікронаселення висвітлювалося у багатьох працях, за результатами яких були встановлені певні тенденції [1, 4, 10]. Проте водночас показано проблематичність формулювання остаточного висновку щодо залежності ґрунтової мікобіоти і фітоєдафону від якогось окремого чинника внаслідок їх взаємопов'язаності у природному середовищі. Так, доміанти рослинного покриву значною мірою зумовлюють повітряний, гідротермічний і світловий режими підстилки та ґрунту, а також хімічні властивості та рН середовища, які залежать від складу опадів і корневих виділень. З іншого боку, генетичні особливості ґрунту впливають на розвиток вищих рослин і мікроскопічне населення його товщі.

Мета нашого дослідження полягала в оцінці впливу окремих природних факторів — лісотвірної породи і зволоженості місцезростання — на різноманітність видового складу ґрунтової міко- і альгофлори лісонасаджень південної частини Східного Лісостепу України.

Методика досліджень

У процесі виконання роботи було закладено 12 стаціонарів у соснових, березових й осикових насадженнях, у т.ч. 7 — поблизу с. Задонецьке і 5 — неподалік оз. Борове (борова тераса р. Сіверський Донець у межах Зміївського р-ну Харківської обл.). Зіставлення стаціонарів у межах кожної територіальної групи надавало можливість виділити дію певного фактора на тлі подібності інших умов. Ґрунт на всіх стаціонарах супіщаний, слабогумусований, слабоструктурований.

Зразки підстилки і ґрунту з глибини 0—5 та 15—20 см відбирали за загальноприйнятою методикою [4, 8]. Видовий склад мікроміцетів визначали з використанням методу глибинного засіву водної суспензії підстилки і ґрунту

© О.І. ВІННІКОВА, О.Г. ШЕХОВЦОВ, 2005

у розплавлені та підкислені до рН 4,0—4,2 живильні середовища Чапека і сусло-агар у чашки Петрі, які витримували при кімнатній температурі [8]. Видовий склад водоростей визначали методами водних ґрунтових культур, культур зі скельцями обростання та культур на агаризованому середовищі Болда [4, 7]. Культури водоростей вирощували за кімнатної температури та освітленні 2 тис. лк протягом 16 годин на добу. Окремі штами грибів і водоростей виділяли у пробірки з відповідними живильними середовищами для зберігання та ідентифікації.

Результати досліджень та їх обговорення

З підстилки і ґрунту досліджених лісонасаджень було виділено 90 видів (93 внутрішньовидові таксони) мікроміцетів — 21 (24) вид *Zygomycota* і 69 — *Ascomycota*, а також 79 видів водоростей з відділів *Cyanophyta* (4 види), *Euglenophyta* (2), *Bacillariophyta* (13), *Xanthophyta* (11), *Chlorophyta* (46) та *Cryptophyta*, *Chrysophyta* і *Eustigmatophyta* (по одному виду). Систематичну структуру мікобіоти і фітоєдафону дослідженої території розглянуто у нашій попередній публікації [3].

Порівняння кількості видів ґрунтових мікроміцетів і водоростей у різнопорідних насадженнях за подібної зволоженості та в однопорідних — за різної зволоженості в межах двох локальних груп стаціонарів представлено на рисунках 1, 2. Число видів ґрунтових мікроміцетів у соснових насадженнях виявилося більшим, ніж у листяних, за сухих і вологих умов місцезростання. Зокрема, при порівнянні стаціонарів у парах С1-з¹ і Б1-з, С3-з і Б3-з, С3-б і О3-б різниця становила 6—8 видів (рис. 1). При зіставленні листяних порід склад мікроміцетів у вологому березовому насадженні Б3-б виявився в 1,4 раза багатшим, ніж у вологому осичнику, а за свіжих умов на стаціонарах під березою й осикою було виділено однакову кількість видів грибів (по 33 види).

На противагу міжстаціонарним змінам кількості видів мікроміцетів багатство фітоєдафону в парах стаціонарів С1-з і Б1-з та С3-з і Б3-з було на 4—5 видів більшим у листяних насадженнях, а в парах С2-з і Б2-з та С3-б і Б3-б — навпаки, у соснових (різниця — 4—7 видів). Число видів ґрунтових водоростей збігалось на стаціонарах С3-б та О3-б (22 види), проте було на 4 види більшим, ніж у насадженні Б3-б. Натомість на стаціонарі О2-з кількість видів водоростей була вдвічі нижчою, ніж на Б2-з, й утричі, — ніж на С2-з. При порівнянні багатства ґрунтової мікобіоти за різної зволоженості місцезростання вплив цього фактора не проявлявся у групі насаджень С1-з, С2-з та С3-з (рис. 2). Проте у трьох інших групах стаціонарів число видів грибів виявилося в 1,4—1,8 раза більшим у свіжих насадженнях, аніж у сухих та вологих, причому найвиразніші відмінності спостерігали між осичниками.

¹ Умовні позначення стаціонарів далі в тексті складаються з типу лісотвірної породи (С — сосна, Б — береза, О — осика), зволоженості місцезростання (1 — сухі, 2 — свіжі, 3 — вологі) та місцевості, де закладено стаціонар (z — поблизу с. Задонецьке, б — поблизу оз. Борове).

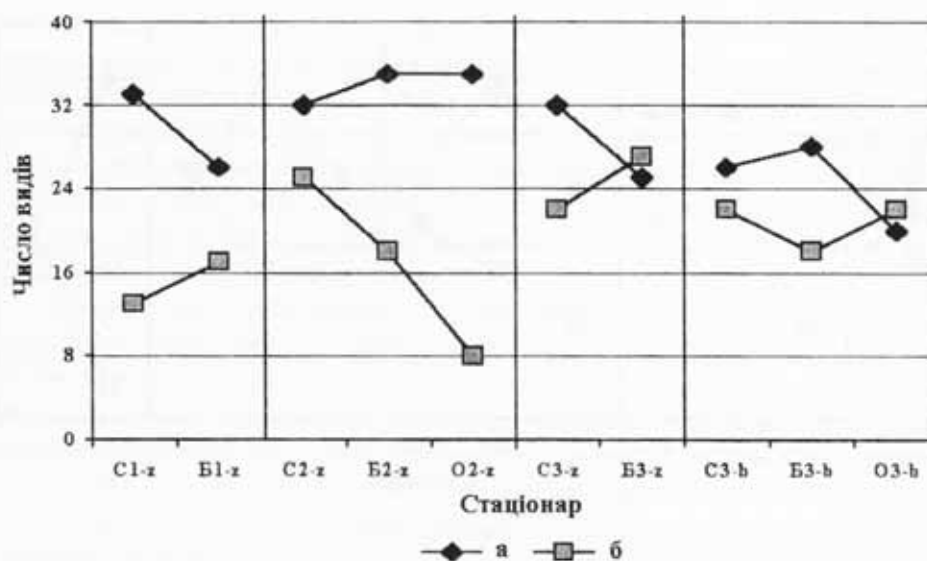


Рис. 1. Порівняння числа видів мікроміцетів (а) і водоростей (б) у насадженнях різних деревних порід за подібної зволоженості місцезростання. Тут і на рис. 2: С, Б, О — деревна порода (відповідно, сосна, береза, осика); 1, 2, 3 — ступінь зволоженості (сухі, свіжі, вологі насадження); z, b — місцевість (с. Залонешьке, оз. Борове)

Fig. 1. Comparison of micromycetes (a) and algae (b) species number in forest plantations with similar habitat humidity depending on tree strain. Here and on fig. 2: C, B, O — tree strain (pine, birch, asp, respectively); 1, 2, 3 — habitat humidity (dry, fresh, moist plantations); z, b — locality (village Zadonetzkoje, lake Borovoye)

Багатство фітоєдафону зростало за градієнтом «сухі → свіжі → вологі насадження», і число видів водоростей на вологих стаціонарах в усіх випадках було в 1,6—1,7 раза більшим, ніж на сухих, а в трьох групах стаціонарів — більшим, ніж на свіжих. Різниця за кількістю видів водоростей виявилася найістотнішою у сосняків C1-z і C2-z (9 видів), стаціонарів під березою B2-z і B3-z (7 видів) та особливо при зіставленні свіжого й вологого осичників (14 видів). У кожній парі свіжих і вологих стаціонарів, а також між C1-z і C3-z спрямованість міжстаціонарних змін кількості видів водоростей була протилежною змінам числа видів мікроміцетів.

Аналіз міжстаціонарних змін систематичної структури ґрунтової мікобіоти і фітоєдафону під впливом деревної породи чи ступеня зволоженості виявив ті ж самі тенденції, що й узагальнений розгляд типу умов місцезростання у попередній публікації [3]. Зокрема, за сухих і вологих умов число видів роду *Penicillium* Link було більшим у сосняках, аніж у листяних насадженнях, а на стаціонарах з березою й осикою будь-якої зволоженості траплялося більше видів водоростей з відділу *Bacillariophyta* порівняно з фітоєдафоном сосняків. За однакової породи число видів грибів роду *Mucor* Fresen. зростало, а *Penicillium* — зменшувалося на вологих стаціонарах порівняно з сухими і свіжими. Кількість видів водоростей збільшувалася з підвищенням зволоженості переважно за рахунок відділів *Bacillariophyta* і *Cyanophyta*.

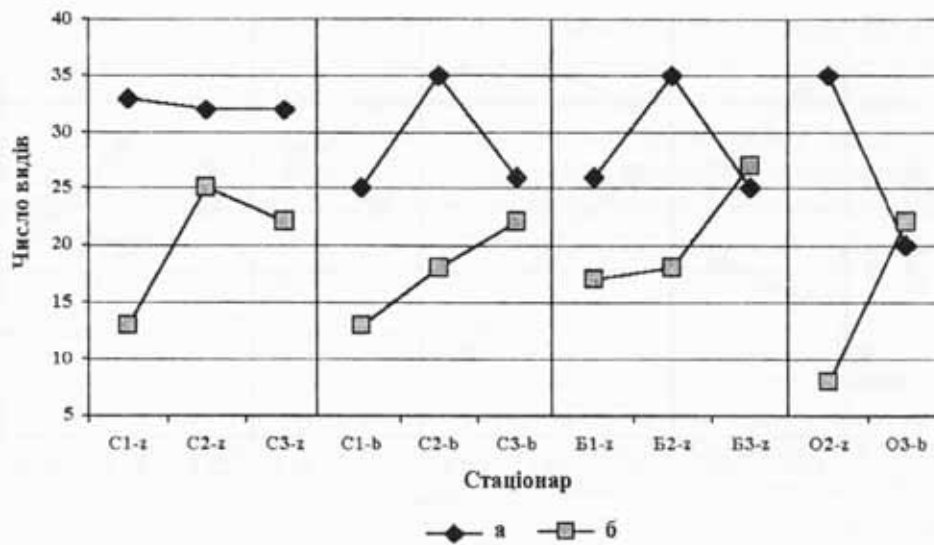


Рис. 2. Порівняння числа видів мікроміцетів (а) і водоростей (б) у насадженнях ідентичної лісовірної породи за різної зволоженості місцезростання
 Fig. 2. Comparison of micromycetes (a) and algae (b) species number in forest plantations with identical tree strain depending on habitat humidity

Міжстаціонарні коливання кількості видів інших таксономічних груп мікроміцетів та водоростей мали флуктуативний характер, без вираженої залежності від деревної породи і ступеня зволоженості.

Таким чином, у нашому дослідженні фактор деревної породи не виявляв чітко спрямованого впливу на багатство ґрунтової мікробіоти та фітоедифону лісонасаджень: число видів мікроміцетів і водоростей у соснових насадженнях могло бути як більшим, так і меншим, або ж не відрізнятися від кількості видів на стаціонарах з березою чи осикою. Аналізуючи цей результат, слід враховувати, що всі насадження характеризувалися відсутністю деревного або чагарникового підліску та незначним трав'яним покривом (6 із 12 стаціонарів — мертвопокривні), а відстань між окремими стаціонарами в межах кожної з двох територіальних груп не перевищувала 500 м. Отже, в умовах незначної територіальної віддаленості та несуттєвого впливу інших груп вищої рослинності, окрім едификаторів, непевність характеру відмінностей за багатством ґрунтового мікронаселення під різними породами може пояснюватися достатньо подібним якісним складом водорозчинних органічних і неорганічних сполук, що містяться у листяному опаді та хвої [6, 9].

Деякі автори відзначають позитивну залежність кількості видів грибів і водоростей від ступеня зволоженості місцезростання [1, 12, 13]. Але інші дослідники не простежували кореляції між видовим багатством мікроміцетів і зволоженістю [10], а за альгофлорою навіть відзначали зростання різноманітності з переходом від вологих типів лісу до сухих й аридних [11]. Встановлене нами збільшення числа видів грибів у свіжих насадженнях порівня-

но з сухими можна пояснити підвищенням доступності водорозчинних поживних сполук. Водночас, враховуючи розташування досліджених нами екоотопів на піщаному ґрунті, надмірне зволоження може призводити до зменшення аерації ґрунту і вимивання поживних елементів у глибші ґрунтові шари, що є негативним чинником для ґрунтових мікроміцетів — відомих аеробів й облигатних гетеротрофів. Суттєве збільшення числа видів водоростей з підвищенням ступеня зволоженості може вочевидь пов'язуватися з певною гідрофільністю навіть едафофільних видів.

Одним з найцікавіших фактів, встановлених нами, є чітка протилежність змін числа видів грибів і водоростей при порівнянні насаджень різної породи чи різного ступеня зволоженості. Даний ефект визначався в обох територіальних групах стаціонарів, тобто за мінімальних розбіжностей фізико-хімічних властивостей, гідротермічного і світлового режимів підстилки та ґрунту. На наш погляд, від'ємне корелювання змін числа видів грибів і водоростей значною мірою виникає внаслідок різної реакції на зволоженість, причини якої обговорювалися вище. Також цілком ймовірну роль відіграє диференційний вплив фітогенного поля рослин-едификаторів на дані групи мікроорганізмів, причому щонайменше за двома механізмами. По-перше, хімічний склад і доступність поживних речовин з опадів й корневих виділень, зумовлених деревними породами, матимуть переважну значущість для облигатно гетеротрофних мікроміцетів, тоді як для міксотрофної частини ґрунтової альгофлори ця дія поєднується зі змінами рівня освітленості підстилки і ґрунту. По-друге, додатковим чинником може бути різний характер аллопатичного впливу на гриби і водорості з боку опадів і корневих виділень деревної породи: певні зміни у складі й концентрації колінів можуть не перешкоджати росту мікроміцетів чи навіть стимулювати його, але водночас пригнічувати розвиток водоростей [5]. У цьому аспекті не слід відкидати можливість аллопатичних взаємовідносин між самими представниками мікобіоти та фітоедафону, які полягають у пригніченні росту водоростей під впливом екзометаболітів мікроміцетів [2, 5].

Отже, внаслідок особливостей життєдіяльності грибів і водоростей, навіть при слабких флуктуаціях екологічних умов, може виникати селективна перевага для тієї чи іншої групи мікронаселення ґрунту. Кожна ланка в комплексі складних природних процесів, які зумовлюють різноспрямовану реакцію мікобіоти та фітоедафону, потребує спеціалізованих досліджень на перетині екології, фізіології та біохімії грибів і водоростей. У галузі екологічної флористики встановлений ефект може використовуватися для прогнозування характеру змін різноманітності однієї групи організмів (мікроміцетів або водоростей) за напрямком змін видового багатства іншої. Проте до остаточного з'ясування механізмів, що опосередковують від'ємне корелювання змін числа видів грибів і водоростей, застосування такого підходу потребує коректного добору стаціонарів для порівняння і додержання єдиної методології ґрунтово-альгологічного та ґрунтово-мікологічного аналізу.

Висновки

Вивчення видового складу ґрунтових мікроміцетів і водоростей у штучних лісових насадженнях, які зростають на одному типі ґрунту, при максимальній подібності мікроклімату і мікрорельєфу, уможливило об'єктивну оцінку впливу факторів лісової породи та зволоженості місцезростання на мікобіоту і фітоєдафон. Дослідження у таких верифікованих умовах засвідчили, що відмінності між стаціонарами за кількістю видів водоростей завжди мали чітко протилежний напрямок відносно різниці за числом видів мікроміцетів. Відтворюваність даної тенденції у двох різних територіальних групах насаджень свідчить про потенційну можливість використання кількісної характеристики однієї з груп мікроорганізмів (грибів чи водоростей) для прогнозування різноманітності іншої групи при еколого-флористичних дослідженнях у природних лісових масивах.

1. *Алексахина Т.И., Штина Э.А.* Почвенные водоросли лесных биогеоценозов. — М.: Наука, 1984. — 150 с.
2. *Большев Н.Н.* Водоросли и их роль в образовании почв. — М.: Изд-во МГУ, 1968. — 84 с.
3. *Виннікова О.І., Шеховцов О.Г.* Вплив типу умов місцезростання на різноманітність мікроміцетів і водоростей у ґрунтах лісових насаджень // Укр. ботан. журн. — 2004. — 61, № 2. — С. 21–26.
4. *Голлербах М.М., Штина Э.А.* Почвенные водоросли. — Л.: Наука, 1969. — 228 с.
5. *Головко Э.А.* Микроорганизмы в аллелопатии высших растений. — Киев: Наук. думка, 1984. — 200 с.
6. *Журавлев Ю.Н.* Влияние подстилки и освещенности почвы на формирование альгосинузий сосновых лесов // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. — 1984. — № 6. — С. 84–88.
7. *Костиков І.Ю., Романенко П.О., Демченко Е.М. та ін.* Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори). — К.: Фітосоціоцентр, 2001. — 300 с.
8. *Литвинов М.А.* Методы изучения почвенных микроскопических грибов. — Л.: Наука, 1969. — 149 с.
9. *Матвеев Н.М., Лыженко И.И.* К вопросу о специфичности растительных выделений в биотопе лесных биогеоценозов степной зоны // Вопр. лесн. биогеоцен., экол. и охраны природы в степной зоне. — Куйбышев, 1978. — Вып. 3. — С. 16.
10. *Мирчинк Т.Г.* Почвенная микология. — М.: Изд-во МГУ, 1988. — 220 с.
11. *Шаларь В.В.* Состав и распределение почвенных водорослей в лесах Республики Молдова // Альгология. — 1993. — 3, № 4. — С. 64–71.
12. *Brun H., Jovan B., Leimair J.M.* Modification of soil biocenoses. II. Influence of pH, moisture and origin of soil on microflora and activity of a proteinaceous substrate used to control soil phytopathogenic agents // Ann. Phytopathol. — 1978. — 10, N 1. — P. 1–15.
13. *Fassatiava O.* Bodenmikromyceten am Hügel Doutnac im Bohemian chen Karst // Preslia. — 1966. — 38, № 1. — S. 1–14.

Рекомендує до друку
І.О. Дудка

Надійшла 07.02.2005

О.И. Винникова, А.Г. Шеховцов

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

ВЛИЯНИЕ ЛЕСООБРАЗУЮЩЕЙ ПОРОДЫ И ВЛАЖНОСТИ
МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ НА МИКОБИОТУ
И ФИТОЭДАФОН ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Исследовано видовое разнообразие почвенной микобиоты и фитоэдафона сосновых и лиственных насаждений, расположенных в пределах боровой террасы Северского Донца (Харьковская обл.). Показано, что изменение числа видов микромицетов под влиянием лесобразующей породы и влажности местопроизрастания обратно коррелирует с соответствующими изменениями числа видов водорослей. Данные о количественной характеристике одной из групп микроорганизмов (грибов или водорослей) можно использовать для прогнозирования разнообразия другой.

O.I. Vinnikova, A.G. Shekhovtsov

V.N. Karazin Kharkiv National University

THE INFLUENCE OF THE TREE TYPE AND HABITAT
HUMIDITY ON THE MYCOBIOTA AND PHYTOEDAFON
OF THE FOREST PLANTATIONS

The species diversity of soil mycobiota and edaphic alga was studied in pine and leaf plantations cultivated at pine terrace of Seversky Donetz river (Kharkiv region, Ukraine). The changes in micromycetes species quantity occurring under the influence of forest forming tree strain or habitat humidity showed a negative correlation with respective changes in algae species number. Thus, quantitative characteristics obtained for one particular group of microorganisms (fungi or algae) could be potentially applied for prediction of another group diversity, and *vice versa*.