



**ЕКОЛОГІЯ ГРИБІВ.** Рецензія: *Г.Л. Антоняк, З.І. Калинець-Мамчур, І.О. Дудка, Н.О. Бабич, Н.Є. Панас.* Екологія грибів. – Львів, 2013. – 628 с.

Монографія, що представлена науковій спільноті, є величезною за обсягом колективною роботою, викладеною на 628 сторінках і чудово ілюстрованою кольоровими додатками. Робота складається зі вступу, шести розділів і висновків. Перелік посилань налічує 3236 джерел, із яких 3022 латиницею.

Автори всебічно проаналізували результати сучасних досліджень у галузі екології грибів і висвітлили роль представників царства грибів як компонентів усіх типів екосистем.

Підкреслюючи унікальність грибів як організмів, здатних займати різні екологічні ніші, автори показали, що гриби спроможні колонізувати ті ніші, які недоступні для інших живих організмів, виконуючи тим самим надзвичайно важливі для довкілля функції.

У розділі 1 подана загальна характеристика царства Fungi, висвітлено таксономічне положення та морфофункціональні особливості грибів. Автори проаналізували сучасні підходи до класифікації та розподілу видів за трофічністю. Розглянули роль вторинних метаболітів грибів як хемодіаторів, за допомогою яких здійснюється обмін інформацією з іншими організмами і тим самим формується безліч екологічних зв'язків із іншими представниками біоти. Висвітлена роль біологічно активних речовин, що синтезуються грибами, як речовин, котрі забезпечують стратегії виживання та конкурентоспроможність цих організмів.

У розділі 2 проаналізовано сучасні наукові дані щодо взаємовідносин грибів із бактеріями в різних середовищах життя. Показана велика різноманітність зв'язків між цими групами організмів – від створення патологічних комплексів (для людини, тварин і рослин) до комплексів, у яких бактерії доповнюють функціонування симбіотичних грибів у мікоризному симбіозі, що надає рослинам змогу отримувати в природних умовах поживні речовини, котрі до цього були для них недоступними.

Детально розглянуто антагоністичні взаємовідносини між грибами та бактеріями, а в окремому підрозділі проаналізовано дані стосовно вивчення грибів і бактерій як чинників контролю чисельності патогенних мікроорганізмів.

Показано, що під час взаємодії гриби та бактерії спроможні утворювати біоплівки складної структури, котрі обумовлюють існування бактерій і мікроміцетів не як окремих клітин (організмів), а створюють угруповання, де стратегії виживання базуються на синергічних взаємовідносинах і метаболічній кооперації.

Найбільший за обсягом розділ 3 присвячений аналізу взаємовідносин грибів і рослин. Рослини, як продуценти органічної речовини, відіграють надзвичайно важливу роль у обігу речовин і енергії, але без інших компонентів екосистеми існування життя на планеті неможливе. Автори монографії детально проаналізували сучасні досягнення у вивченні взаємовідносин грибів і рослин у різних мікронішах.

У цьому розділі розглядається коренева зона рослин як екосистема, де внаслідок взаємовпливу метаболітів кореневої системи рослин і метаболітів грибів формуються такі умови, котрі створюють як комфортні, так і антагоністичні (паразитизм) відносини між двома компонентами системи. Детально проаналізовано відомості щодо вивчення грибів у філософерії рослин. Використані дані світової науки з проблеми вивчення епіфітної мікобіоти, описані типи взаємовідносин грибів-епіфітів із рослинами та їх екологічне й практичне значення. Розглянуто сучасний масив інформації стосовно групи ендоефітних грибів і типів їхньої взаємодії з рослинами, а також роль ендоефітної мікобіоти в захисті рослин від комах-шкідників. Значну увагу автори приділили найновішим концепціям функціонування в екосистемах грибів-мікоризоутворювачів, детально висвітливши погляди на їхню роль у формуванні мікоризи різних типів. Наведені визнані у світовій екологічній науці класифікації мікоризи та показані особливості й типи мікоризних асоціацій, їхнє значення для довкілля загалом і для господарської діяльності людини зокрема.

Узагальнені сучасні дані щодо симбіозу лишайників. Охарактеризовано стан проблеми стосовно вивчення структурної організації лишайників, їхніх фізіологічних особливостей, продуктів вторинного метаболізму та локалізації їх у таломі. Розгля-

нуто екологічне значення вторинних метаболітів лишайників, яке полягає не лише у взаємовідносинах між організмами у середині талому, але й з компонентами біотичної та абіотичної природи.

Фітопатогенні гриби і роль, яку вони відіграють на антропогенно змінених територіях, зокрема в агроекосистемах, автори розглянули в окремому підрозділі. В ньому охарактеризовано основні групи грибів-патогенів та узагальнено дані останніх десятиріч щодо метаболічної відповіді рослин на дію цих грибів. У підрозділі наведено класичні описи основних хвороб рослин грибної етіології. Безперечно, важливим є той факт, що для окремих грибів-збудників поширених хвороб рослин розглядаються цикли їхнього розвитку. Автори цілком доречно зосередили увагу читачів на висвітленні останніх досягнень у дослідженнях фітотоксинів грибів і їхнього впливу на клітини рослин. Важливою в цьому підрозділі є узагальнена характеристика вторинних метаболітів грибів, які є фітотоксинами та мікотоксинами. Окремо проаналізовано сучасний стан і напрямки розвитку біологічного захисту рослин з використанням препаратів грибного походження.

На жаль, значення фітопатогенних грибів розглядається лише для агроекосистем і майже не проаналізована роль цих фітопатогенних організмів у природних екосистемах, де збудники хвороб рослин виконують функцію регулятора біологічної різноманітності фітоценозів, стримуючи поширення окремих видів рослин через зменшення їх насінної продуктивності.

Велику увагу в монографії приділено грибам-деструкторам рослинних решток у екосистемах. Автори подали огляд відомостей про роди тих грибів, представники яких беруть участь у розщепленні різних типів целюлози, пектину, лігніну й танінів. Проаналізовано значення грибів-деструкторів, що належать до різних екологічних груп. Детально розглянуто досягнення сучасної мікології в питанні щодо ролі групи ксилотрофних грибів у динаміці деструкції деревини. Особливе значення приділено моментам руйнації деревини комплексом видів ксилотрофних грибів. На основі аналізу останніх відомостей мікологічної літератури показано залежність стану лісового ценозу й інтенсивності обігу енергії (речовин) у ньому від видової різноманітності дереворуйнівних грибів.

Лісова підстилка розглядається авторами як окрема екосистема, що об'єднує фітоценоз і ґрунт. Враховуючи при розгляді лісової підстилки її біохі-

мічний склад і розподіл у ній органічних речовин, автори демонструють значення мікроскопічних грибів у лісових екосистемах. Зокрема, вони доводять, що обіг енергії та його інтенсивність залежать від комплексу мікроміцетів, які в різних шарах опаду руйнують целюлозу, лігнін, танін та інші залишки біомаси продуцентів.

У розділі 4 автори проаналізували великий обсяг сучасних наукових даних стосовно екологічних зв'язків грибів і грибоподібних організмів із представниками *Arthropoda*. Доведено, що гриби та грибоподібні організми утворюють із членистоногими як випадкові асоціації, так і вступають з ними в паразитичні відносини. В багатьох комах-ксилотрофів відзначено наявність пристосувань, за допомогою яких вони розповсюджують гриби. На прикладі мурах-листокорізів показано, що асоціації з грибами є складними та багатокомпонентними і далеко не всі складові цих асоціацій детально вивчені. Так, на жаль, не вистачає даних про екологічну суть стосунків між мурахами й ендоефітними грибами, які у великій кількості розвиваються в листках рослин, що їх мурахи використовують у своїх «грибних садах». Відзначаючи своєрідний характер взаємовідносин між ентомопатогенними грибами та комахами, автори, спираючись на результати досліджень цього напрямку, відзначають, що механізми цих взаємовідносин вивчені недостатньо. Враховуючи те, що ентомопатогенні гриби є природними ворогами багатьох видів комах і кліщів, вони, відповідно, мають відігравати важливу роль у функціонуванні екосистем. У розділі згадується про окремі продукти контролю за чисельністю шкідників, для розробки яких поки що використовується доволі обмежена кількість ентомопатогенних видів грибів. Нам здається, що в даному випадку автори не підсумували всю наявну в науковій літературі інформацію про обмеження розвитку шкідників сільськогосподарських культур за допомогою біотичних засобів, які базуються на ентомопатогенних грибах.

У цьому ж розділі монографії розглянуто хижі гриби, які повсюдно розповсюджені на земній кулі, живуть на різних субстратах, але основним середовищем їхнього оселення є ґрунт. Ловильні апарати цих грибів утворюються, головним чином, за наявності тваринних субстратів. Стисло розглянута можливість використання нематофагових грибів для контролю за чисельністю нематод.

Підсумовуючи огляд взаємозв'язків грибів і безхребетних тварин, автори підкреслюють, що тро-

фічні зв'язки між грибами та безхребетними тваринами займають значну частку їх екологічних взаємодій. При цьому консументами або паразитами гриби виступають лише в обмежених випадках (вищезгадані хижі та ентомопатогенні гриби). Значно частіше плодові тіла, міцелій, спори переважної більшості видів царства *Fungi* виступають як харчовий продукт для безхребетних-міцетофагів.

У розділі 5 розглянуто взаємовідносини грибів із хребетними тваринами та людиною. Автори підкреслюють, що зв'язки ці багатогранні, а взаємини формуються різних типів. Гриби використовують макроорганізми як середовище для життя та джерело живлення, а макроорганізми (людина і тварини) використовують гриби як джерело харчування або вживають їх у господарській діяльності як продуценти лікарських препаратів, ферментів, вітамінів та інших біологічно активних речовин.

Автори стисло висвітлили результати, що накопичилися в мікологічних публікаціях упродовж останніх десятиліть стосовно хвороб хребетних тварин (риб, земноводних) і людини, а також узагальнили дані щодо вивчення анаеробних грибів-симбіонтів жуйних тварин. Особливо цінними в цьому розділі, на наш погляд, є зведені відомості про біологічно активні речовини грибів. Автори наголошують, що сьогодні лікарські гриби цінуються як унаслідок ефективності виготовлених із них традиційних ліків, так і через те, що завдяки відкриттю в них імуномодуючої дії на організм людини вони стали джерелом нового класу продуктів, виробництво яких постійно зростає.

У розділі 5 наведено та проаналізовано сучасні дані щодо грибів-продуцентів антибіотиків і подано характеристику основних видів антибіотиків, які синтезуються грибами. Описані грибні токсини (мікотоксини), наведені сучасні дані стосовно структури та властивостей цієї групи сполук, зокрема афлатоксинів, фумонізидів, трихотетенів, охратоксинів, ергоалкалоїдів тощо. Узагальнено досвід щодо запобігання розповсюдженню токсигенних грибів і продуктів їхньої життєдіяльності (мікотоксинів), принагідно описані симптоми мікотоксикозів. На завершення розділу охарактеризовано основні токсичні компоненти грибів-макроміцетів.

Заключний розділ монографії, шостий, присвячений еколого-географічним особливостям поширення грибів у природі. Узагальнені результати мікологічних досліджень стосовно розповсюджен-

ня ґрунтових мікроміцетів у різних географічних зонах і певних типах ґрунту, а також розглядається феномен зональності в розповсюдженні грибів-макроміцетів. Тут висвітлені також дані відносно еколого-адаптаційного потенціалу грибів до різних факторів середовища (температура, світло, Ph, іонізуюча радіація, важкі метали та ін.). Описано й охарактеризовано різні екотопи грибів і грибоподібних організмів, зокрема їхня приуроченість до низки екстремальних місцевостей, таких, як напівпустелі та пустелі, арктична й альпійська тундри, а також розглянуто аспекти їхнього екологічного значення.

Цей важливий розділ містить багато цінних положень щодо впливу різних факторів середовища на поширення грибів у різних природних зонах і локалітетах. Є навіть спроба розглянути розподіл грибів за екологічними групами, які пов'язані з еконішами грибів. Проте чомусь у цьому розділі автори вважали за потрібне розмістити стислі відомості лише про водні гриби. Не можна зробити закид, що в монографії немає згадки про інші екологічні групи: в різних розділах є відомості про фітопатогенні, мікоризні, ксилотрофні гриби. Водночас нам не вдалося виявити в монографії екологічних груп гумусових сапротрофів, карботрофів, копротрофів, мікотрофів, не розглянуто як специфічну еконішу грибів філосферу (філоплану) рослин тощо. Проте це зауваження не применшує значення рецензованої монографії; автори мають вважати його за пораду, яку слід врахувати при підготовці наступного видання цієї дійсно всеохоплюючої енциклопедії з проблем екології грибів.

Монографія «Екологія грибів», у якій висвітлені майже всі аспекти їх екологічних особливостей, має велику наукову та практичну значущість для багатьох напрямків наукової діяльності в галузі ботаніки, мікології, екології, фітопатології, медицини, а також для підготовки фахівців за згаданими спеціальностями. Рецензована монографія максимально насичена сучасними мікологічними знаннями, вдало проілюстрована, добре відредагована, відзначається високою поліграфічною якістю. Слід підкреслити, що книга є першим україномовним виданням з екології грибів. Не викликає сумнівів, що вона буде цікавою і надзвичайно корисною як для викладачів і студентів, так і для науковців, котрі здійснюють дослідницьку роботу в галузі природничих наук і медицини.

О.М. СЛЮСАПЕНКО