

ВИДОВИЙ ТА ЕКОЛОГО–ТРОФІЧНИЙ СКЛАД БАЗИДИОМЦЕТІВ ПОРЯДКУ AGARICALES CLEM. СХОДУ УКРАЇНИ

Т. А. ЛЕШАН

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

Вступ

З кожним роком зростає техногенне та антропогенне навантаження на фітоценози Сходу України, продовжує погіршуватися екологічна ситуація, що неминуче призводить до зміни всіх компонентів біоти, в тому числі грибів. Тому дослідження базидіоміцетів, як частини гетеротрофного блоку довкілля, залишається актуальною проблемою екології регіону. Макроміцети досить широко розповсюджені на Сході України, але до 20-го століття залишалися майже недослідженими. Фрагментарні дані про базидіоміцети окремих об'єктів природно-заповідного фонду траплялися в роботах М. Я. Зерової [4], С. П. Вассера, І. М. Солдатової [3], В. П. Ісікова [7], М. Н. Сухомлин, С. Д. Трискиби, І. І. Полохіної [10], М. П. Придюка [9] та інших. Але площа всіх об'єктів ПЗФ складає менше ніж 5 % території Сходу України, а решта представлена штучними, антропогенно й техногенно трансформованими ценозами, які залишалися без уваги спеціалістів.

Метою нашої роботи було проведення інвентаризації базидіоміцетів, виявлення видового складу та еколого-трофічного спектру грибів порядку Agaricales Clem., характеру їх поширення у природних та штучних екотопах, загальних тенденцій змін у видовому складі грибів.

Об'єкти та методи досліджень

Дослідження проводилися протягом 2003–2008рр. на Сході України, в межах Донецької, Луганської та східних районів Харківської та Дніпропетровської областей. Об'єктом досліджень були види грибів відділу Basidiomycota, класу Basidiomycetes, підкласу Agaricomycetidae, порядку Agaricales Clem. Для аналізу видового складу базидіоміцетів використано класичні морфолого-анатомічні, еколого–ареалогічні та порівняльні методи. У роботі використано класифікацію грибів, прийняту в дев'ятому виданні “Мікологічного словника” [13]. Польові обстеження території проводилися за загальноприйнятими методиками маршрутно-експедиційним способом з урахуванням природно-кліматичних чинників регіону [1, 2, 5, 6, 13, 14, 16, 17]. У ході обстежень складалися польові щоденники, діагностичні анкети [5], загальні переліки виявлених базидіоміцетів, збирався гербарій, який проходив подальшу камеральну обробку. Гербарні зразки були опрацьовані за методикою А. С. Бондарцева, Р. А. Зінгера [1]. Колір плодовиків визначався за шкалами А. С. Бондарцева та Р. Райнера [1, 16], спорові відтиски зроблено за методикою Д. Севайла [17]. Для виявлення видової належності деяких важких для визначення видів було використано методи біохімічних кольорових реакцій м'якуша карпофорів та мікроструктур (оболонки спор) за М. Мозером [14]. Дослідження мікроскопічних ознак проведено за допомогою мікроскопів АУ–26 та Біолам Д–11. Деякі види було піддано ліофілізації за методиками В. Кендріка, А. Онюкса [12, 15]. Еколого-трофічна структура видового складу базидіоміцетів визначалася за К. Каламеєсом, С. П. Вассером та О. Є. Коваленко [5, 8, 11].

Результати досліджень та їх обговорення

За результатами обстежень нами виявлено 446 видів грибів порядку Agaricales, що складало 62,7 % всіх макроміцетів Сходу України. До складу порядку Agaricales входять базидіоміцети 17 родин (Agaricaceae Chevell., Volbitiaceae Sing., Coprinaceae

Overeem et Weese, Cortinariaceae R. Heim ex Pouzar, Tricholomataceae Roze тощо) та 90 родів (*Agaricus* L., *Agrocybe* Fayod., *Cystolepiota* Singer, *Entoloma* (Fr.) P. Kumm., *Inocybe* (Fr.) Fr., *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm., *Tricholoma* (Fr.) Staude тощо). Кількісне співвідношення родів і видів у родин агарикоїдних базидіоміцетів зазначено в табл.1.

Таблиця 1

**Кількісне співвідношення родин базидіоміцетів
порядку Agaricales Clem. за родами та видами**

Родина	кількість родів	кількість видів
Agaricaceae	9	52
Bolbitiaceae	6	35
Coprinaceae	3	42
Cortinariaceae	8	64
Entolomataceae	3	28
Fistulinaceae	1	1
Hydnangiaceae	2	3
Lycoperdaceae	6	21
Marasmiaceae	7	19
Mycenastraceae	1	1
Nidulariaceae	2	3
Pleurotaceae	2	7
Pluteaceae	4	33
Shizophyllaceae	2	3
Strophariaceae	4	20
Tricholomataceae	27	108
Tulostomataceae	3	6
РАЗОМ: 17	90	446

Завдяки широкому спектру еколого-трофічних зв'язків та екологічних ниш, агарикоїдні гриби Сходу України були представлені 8 еколого-трофічними групами. Найбільша кількість базидіоміцетів траплялася в природних та штучних лісонасадженнях, у старих парках, скверах міст, біля сільських населених пунктів, на територіях об'єктів ПЗФ тощо. Для кожного з фітоценозів було виявлено відповідний видовий та кількісний склад агарикоїдних базидіоміцетів. Максимальне видове різноманіття грибів зареєстровано в природних та штучних лісових угрупованнях: у листяних монокультурних (дубових, тополевих, білоакацієвих, вільхових тощо) та полікультурних (дубово-кленових, дубово-ясенево-кленових, кленово-в'язово-ясених, тополево-вільхових тощо), у хвойних (соснових) та мішаних (сосново-дубових, сосново-березових тощо) лісонасадженнях, в урбокультурценозах та агрофітоценозах. Значно менше видів було виявлено в інших ценозах: у степових, лучно-степових та лучно-болотяних фітоценозах, на пісках та кам'янистих відслоненнях району досліджень.

Виявлені базидіоміцети порядку Agaricales Сходу України належали до мікоризоутворюючих видів (137), гумусових (129) і підстилкових (58) сапротрофів, ксилотрофів (82), копротрофів (22), герботрофів (8), карботрофів (6) і бріотрофів (4 види) (рис. 1).

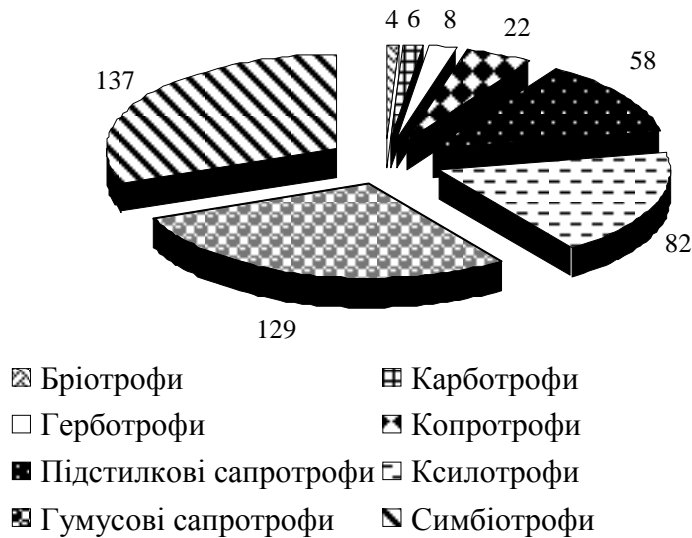


Рис. 1. Співвідношення еколого–трофічних груп базидіоміцетів порядку Agaricales Clem. Сходу України

Важлива роль у фітоценозах належить мікосимбіотрофам, завдяки яким відбувається нормальна вегетація та живлення багатьох трав'янистих, чагарникових та деревних рослин. Лише 21,9 % вищих рослин не утворюють мікоризу, що пояснюється їх вегетацією на багатих фосфором ґрунтах. Через мікоризу вищі рослини отримують необхідні елементи мінерального живлення, а гриби – енергію, необхідну для нормального утворення та розвитку карпофорів [5, 8, 11].

Мікоризні гриби порядку Agaricales включали до свого складу 137 видів, здатних утворювати симбіотичні зв'язки з листяними і хвойними деревами. Вони були представлені широким спектром грибів із родів *Amanita* Pers., *Cortinarius* (Pers.) Gray, *Entoloma*, *Hebeloma* (Fr.) P. Kumm., *Hygrophorus* Fr., *Inocybe* (Fr.) Fr., *Tricholoma*, *Lepista* (Fr.) W.G. Sm. тощо. Листяним породам дерев були притаманні види *Amanita phalloides* (Fr.) Secr., *A. verna* (Fr.) Vitt., *A. virosa* Lam. ex Secr., *Hebeloma crustuliniforme* (Fr.: Bull.) Quel., *H. mesophaeum* (Pers.) Quel., *Hygrophorus foetens* Phill. тощо, тоді як хвойним – види *Amanita citrina* (Schaeff.) Gray, *A. gemmata* (Fr.) Gill., *A. muscaria* (L.) Hook., *Lepista irina* (Fr.) P. Kumm., *L. nuda* (Fr.) Cooke, *Limacella guttata* (Fr.) Singer, *Hygrophorus hypothejus* Fr. тощо. Для ряду видів простежувалася здатність утворювати мікоризу як з листяними, так і з хвойними породами: *Amanita fulva* (Schaeff.: Fr.) W. G. Sm., *Hygrophorus chrysodon* (Batsch.) Fr., *Tricholoma flavovirens* (Fr.: L.) Lund. et Nannf. тощо. Більшість мікоризних видів було зареєстровано в природних та штучних лісонасадженнях, хоча часто вони траплялися й в урбокультурценозах (у старих парках, садах, скверах, приватному секторі населених пунктів, алеях міст тощо), що пояснюється наявністю в цих екотопах певних видів деревно-чагарникових рослин.

Гриби пристосовуються до умов існування, що постійно змінюються, та утворюють специфічний прошарок екосистеми, виступаючи в ролі посередників між живою та неживою речовиною. Гумусові та підстилкові сапротрофи сприяють розщепленню складних сполук та гуміфікації ґрунтів. Середні показники інтенсивності розкладання недеревного опаду (листки, хвоя тощо) в природі складають 25,0 – 30,0 % за рік, тобто повне розщеплення відбувається за 3 – 4 роки [5, 8, 11].

Групу гумусових сапротрофів порядку Agaricales утворювали 129 видів, які були поширені більш–менш рівномірно по всій території регіону, що обумовлено едафічними зв'язками цих видів. Це, головним чином, види родин Agaricaceae,

Bolbitiaceae, Coprinaceae, Entolomataceae Kotl. et. Pouzar, Lycoperdaceae Chevell., Mycenastraceae Zeller, Tricholomataceae. Значна кількість гумусових сапротрофів була представлена видами таких родів, як *Agaricus*, *Calocybe* Kuhner ex Donk, *Cystoderma* Fayod, *Disciseda* Czern., *Lepiota* (Pers.) Gray, *Lycoperdon* Pers., *Macrolepiota* Singer, *Schizostoma* Ehrenb ex Lev., *Tulostoma* Pers. тощо.

У ході життєдіяльності ксилотрофів утворюються лігноцелюлози, які стають основою гумусу в природі та джерелом енергії для багатьох біохімічних процесів. Рівень інтенсивності розкладання деревини в природі складає 3,6 – 7,9 % за рік, тобто для повного розкладання деревини та деревних залишків потрібно 12 – 25 років [5, 6, 8, 11].

Видове різноманіття ксилотрофів порядку Agaricales (82) було представлено видами родин Bolbitiaceae, Coprinaceae, Entolomataceae, Fistulinaceae Lotsy, Lycoperdaceae, Marasmiaceae Roze ex Kuhner, Nidulariaceae Desv., Pleurotaceae Kuhner, Pluteaceae Kotl. et. Pouzar, Schizophyllaceae Quel., Strophariaceae Sing. et A.H. Sm., Tricholomataceae. Базидіоміцети ксилотрофної групи були поширені в лісонасадженнях різних типів, у тому числі й в урбокультурценозах. Їх поширення визначалося переважно спеціалізацією та притаманністю рослині-хазяїну. Роль ксилотрофів у функціонуванні екоотопів регіону є двоякою: сапротрофні види сприяли деструкції деревних залишків, опадів тощо, паразитні – викликали чисельні епіфітотії та знищення лісів і лісосмуг.

Щорічно в лісонасадженнях накопичується 1–2 т/га листя, хвої трав'янистих залишків, які активно переробляються мікроміцетами й базидіоміцетами до продуктів, які легко засвоюються вищими рослинами. Виділяють п'ять стадій розкладання лісового опадів та підстилки. Нульова та перша стадії пов'язані з діяльністю мікроміцетів. Друга стадія, що починається навесні наступного року, пов'язана з активним розвитком дискоміцетів та деяких базидіоміцетів родів *Marasmius* Fr., *Mycena* (Pers.) Roussel тощо. На третій стадії, коли листкова маса вже є дуже щільною, активізуються базидіоміцети родів *Mycena*, *Collybia* (Fr.) Staude тощо). На четвертій стадії, тобто на 4 рік розкладання підстилки, відбувається повне розщеплення рослинних залишків базидіальними грибами родів *Clitocybe* (Fr.) Staude, *Omphalia* Quel., *Laccaria* Berk. et Broome, *Tricholoma* тощо [5, 6, 8, 11].

Група підстилкових сапротрофів порядку Agaricales була представлена 58 видами: *Agrocybe praecox* (Fr.) Kumm., *Bolbitius vitellinus* (Fr.) Fr., *Conocybe lactea* (J. Lange) Metrod., *Collybia distorta* (Fr.) Quel., *Marasmius alliaceus* (Jacq.) Fr. тощо. Ці види траплялися в усіх типах ценозів, де був прошарок дернини, листяного чи хвойного опадів. Вони, як правило, були маловимогливі до погодно-кліматичних умов і зростали навіть при мінімальному рівні зволоження та освітлення.

Інші еколого-трофічні групи базидіоміцетів були дуже специфічними та вимогливими до субстратів: зі зникненням відповідного субстрату вони припиняли своє існування. Серед них домінували копротрофи (22 види), розвиток яких визначався наявністю орних земель, пасовищ, вигонів, сільських населених пунктів тощо. Типовими представниками цих ефемерних грибів були види родів *Coprinus* Pers., *Melanoleuca* Pat., *Panaeolus* (Fr.) Quel., *Psathyrella* (Fr.) Quel., *Stropharia* (Fr.) Quel. тощо. Як правило, вони утворювали великі, щільні групи, тобто мали високий рівень рясності, але їх поширення обмежувалося наявністю відповідного субстрату.

До герботрофів віднесено 8 видів грибів, які утворювали карпофори на стеблах та кореневищах живих трав'янистих рослин. Група включала види *Calyprella capula* (Holmsk.: Fr.) Quel., *Coprinus herinkii* Pilat et Svrcek, *Crinipellis stipitarius* (Fr.) Pat., *Crepidotus luteolus* (Lamotte) Sacc., *Marasmius graminum* (Libert.) Berk., *Pleurotus eryngii* (DC : Fr.) Quel., *P. eryngii* var. *ferulae* Lanzi, *Polyporus rhizophyllus* (Pat.) Sacc.

Деякі мікологи поділяють цю екологічну групу грибів на гербофіли, що зростають на стеблах та коренях рослин, та філофіли, які зростають на листках рослин. На думку інших дослідників, герботрофи зовсім недоцільно відокремлювати від підстилкових сапротрофів, бо вони схожі за трофічними зв'язками, умовами існування та функціями в природі [5, 6, 8, 11].

Ми вважали герботрофи окремою групою, але не стали поділяти її та штучно збільшувати кількість еколого-трофічних груп, бо група була представлена невеликою кількістю видів.

Група карботрофів нараховувала 6 видів базидіоміцетів, характерних для пірогенних місць існування. До них віднесено *Galerina unicolor* (Vahl. ex Sommerf.) Sing., *Hebeloma antracophilum* Maire, *Melanophyllum echinatum* (Roth. ex Fr.) Sing., *Mухомphalia maura* (Fr.) Gill., *Pholiota carbonaria* (Fr.: Fr.) Sing., *Psathyrella piluliformis* (Bull.) P. D. Orton. Всі ці види неконкурентоспроможні в інших умовах існування, тому займали найбільш «комфортні» для них і найменш сприятливі для інших видів екологічні ниши (кострища, обвуглені деревні залишки, пірогенні ділянки після пожеж тощо).

Бріотрофи нараховували 4 види, які плодоносили на мохах: *Collybia butyracea* (Bull.) Fr., *Galerina hypnorum* (Schrank.) Kuhner., *Gerronema postii* (Fr.) Singer, *Omphalina rustica* (Fr.) Quel. При цьому два останніх види дуже невимогливі до субстратів і умов існування, тому були зареєстровані на ґрунтах різних типів, навіть неугноєних, біля або на пірогенних місцях тощо.

Труднощі в ідентифікації еколого-трофічних груп деяких базидіоміцетів пов'язані з їх мобільністю та нестійкістю типів живлення. Такі базидіоміцети утворюють специфічну групу грибів-евритофів, тобто видів, однаково поширених у всіх або декількох типах фітоценозів. До цієї групи нами віднесено космополіти родин Agaricaceae, Coprinaceae, Strophariaceae, Tricholomataceae.

Висока концентрація промислового та сільськогосподарського виробництва, транспортної інфраструктури, найбільша в Україні щільність населення тощо призвели до надмірного антропогенного та техногенного навантаження й змін природних фітоценозів Сходу України, погіршення екологічних умов. Унаслідок надмірного антропогенного тиску на природне середовище регіону відбувається зміна рослинного та мікологічного покриву. Зокрема, у приміських зонах поступово зникають або перебувають на межі зникнення цінні їстівні та лікарські види грибів, на зміну яким з'являються менш вимогливі та більш адаптовані до сучасних умов існування базидіоміцети.

Висновки

Таким чином, виявлено 446 видів грибів порядку Agaricales, який є найчисленнішою групою макроміцетів Сходу України (62,7 %). Вони представлені 17 родинами (Agaricaceae, Bolbitiaceae, Coprinaceae, Cortinariaceae, Tricholomataceae тощо) та 90 родами (*Agaricus*, *Agrocybe*, *Cystolepiota*, *Entoloma*, *Inocybe*, *Pleurotus*, *Tricholoma* тощо). Найбільша кількість агарикоїдних базидіоміцетів траплялася в природних та штучних лісонасадженнях, в старих парках, скверах міст, біля сільських населених пунктів, на територіях об'єктів ПЗФ тощо, найменша – на пірогенних місцях, пісках та кам'янистих відслоненнях. Базидіоміцети порядку Agaricales дослідженої території представлені 8 еколого-трофічними групами. Чисельно серед них переважають симбіотрофи (137), гумусові (129) та підстилкові (58) сапротрофи й ксилотрофи (82), до яких належить 91,0 % усіх агарикоїдних грибів Сходу України.

Список літератури

1. Бондарцев А. С., Зингер Р. А. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного изучения // Тр. БИН АН СССР. – М., Л., 1950. – Сер. 2. Вып. 6. – С. 499 – 543.
2. Васильева Л. Н. Изучение макроскопических грибов (макромицетов) как компонентов растительных сообществ // Полевая геоботаника. – М., Л.: АН СССР, 1959. – Т. 1. – С. 387 – 398.
3. Вассер С. П., Солдатова И. М. Высшие базидиомицеты степной зоны Украины. – К.: Наук. думка, 1977. – 356 с.
4. Зерова М. Я. Напочвенные грибы целинных степей УССР // Укр. бот. журнал. – 1956. – Т. 13, № 2. – С. 68 – 77.
5. Дудка И. О., Вассер С. П. Грибы. Справочник миколога и грибника. – К.: Наук. думка, 1987. – 536 с.
6. Исиков В. П., Конопля Н. И. Дендромикология. – Луганск: Альма-матер, 2005. – 348 с.
7. Ісіков В. П. Мікофлора деревних і чагарникових порід заповідника «Крейдова флора» та його околиць (Донецька обл.) // Укр. бот. журнал. – 1993. – Т. 50, № 2. – С. 87 – 92.
8. Коваленко А. Е. Гигрофоровые грибы (пор. Hygrophorales, Basidiomycota): видовой состав в России, филогенез, система: Автореф. дисс...д. б. н.: 03.00.24. – М., 2006. – 48 с.
9. Придюк М. П. Базидіальні макромицети Луганського природного заповідника // Зб. наук. праць ЛДАУ. Біол.науки. Спец. випуск. – 2005. – № 56 (79). – С. 69 – 92.
10. Сухомлин М. Н., Трискиба С. Д., Полохина И. И. Макромицеты национального парка «Святые горы» // Зб. наук. праць ЛДАУ. Біол.науки. – 2002. – № 16 (28). – С. 48 – 51.
11. Kalamees K. Trophic groups of Estonian Agarics: Ecology and distribution of Fungi // *Scripta Mycologica*. – Tartu, 1979. – № 9. – Lk. 71 – 98.
12. Kendrick W. B. Preservation of fleshy fungi for taxonomy // *Mycologia*. – 1969. – Vol. 61, № 2. – P. 249 – 273.
13. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi / P. D. Kirk, P. F. Cannon, J. C. David, J. A. Stalpers. – Ed. 9th. – CAB Intern., Wallingford, UK. – 2001. – 655 p.
14. Moser M. Keys to Agarics and Bolets / English translation by S. Plant. – London: SWI, 1983. – 493 p.
15. Onions A. H. S. Preservation of Fungi // *Methods in microbiology* / Ed. C. Booth. – London, New York: Acad. press, 1971. – Vol. 4. – P. 113 – 151.
16. Rayner R. W. A mycological color cart. – London: CWI, 1970. – 57 p.
17. Savile D. B. O. Collection and care of botanical specimens // *Can. Dept. Agaric. Publ.* – 1962. – № 1113. – P. 179 – 186.

Рекомендовано к печати к.б.н. Саркиной И. С.