

УДК 582.288 + 581.524 (477)

КСИЛЯРІЄВИ (ASCOMYCOTA, FUNGI) ЯК ПОТЕНЦІЙНІ ІНДИКАТОРИ ЗДОРОВ'Я ЛІСУ

Худич А.С., Акулов О.Ю.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна

e-mail: anastasiahudich18@gmail.com

Khudych A.S., Akulov O.Yu. Xylariaceae s.l. (Ascomycota, Fungi) as potential indicators of forest health. Xylariaceae are a diverse and widespread group of fungi that can use woody plants as a substrate. Most members of this group are endophytes, which means that these fungi can colonize the inner tissues of plants without causing disease symptoms. At this stage of their life cycle, such fungi may have a mutualistic relationship with the host plant. This fungi usually sporulates only after host tissue death, although some species are considered to be weak parasites and can cause damage. The way of life depends on plant health: if the plant is stressed under some abiotic or biotic factors, Xylariaceae representatives become parasites, which is accompanied by the formation of stromata on the living plant. At the same time, the high species diversity and abundance of Xylariaceae representatives on dead wood in the forest is an indirect indicator of forest health.

Ксилярієві гриби – це велика та порівняно добре вивчена група сумчастих грибів, що представлена у помірних та тропічних регіонах світу. Представники групи характеризуються комбінацією таких ознак, як наявність стром з перитеціями (інколи моноперитеціоїдних) та унітунікатних асків з апікальним амілоїдним апаратом. Спори ксилярієвих одноклітинні, зазвичай нерівнобічні (асиметричні), часто з ростковою щілиною або порою [9]. Протягом тривалого часу усі темноспорові представники групи входили до родини Xylariaceae Tul. & C. Tul., але зараз їх розглядають як групу споріднених родин: Huroxylaceae, Roselliniaceae та Xylariaceae [6].

Особливістю ксилярієвих грибів є те, що протягом дуже тривалого часу вони розвиваються всередині живого дерева як ендوفіти, не завдаючи шкоди своєму господареві і не утворюючи репродуктивних структур [11]. Ендوفіти – дуже поширена в природі екологічна група грибів, яку було відкрито і охарактеризовано при вивченні розвитку ксилярієвого гриба *Daldinia loculata* (Lév.) Sacc. на березах [4].

На різних етапах життєвого циклу, залежно від стану рослини-господаря, вони можуть відігравати роль мутуалістів, фітопатогенів або сапротрофів [8]. На початку заселення рослини, доки вона молода і здорова, ксилярієві гриби їй не шкодять, а навпаки роблять внесок у захист від патогенів та шкідників. Про це можна судити з різноманіття вторинних метаболітів, що утворюють ксилярієві, серед яких чимало сполук з антибіотичними, фунгіцидними та нематоцидними властивостями [1, 4, 10].

Після смерті дерева або його частини, ксилярієві гриби можуть ставати ксилосапротрофами і саме на цьому етапі життя вони утворюють репродуктивні структури і можуть бути виявлені без залучення культуральних або молекулярно-генетичних досліджень. Завдяки цим особливостям, протягом тривалого часу ці гриби вважали сапротрофами, а про їх мутуалістичне життя нічого не було відомо. Станом на цей час доведено, що вони відіграють дуже важливу роль у житті лісу: поки рослина жива, гриб є мутуалістом, а коли рослина стає слабкою та вмирає, він бере участь у розщепленні її решток [8, 11].

Деякі ксилярієві гриби є слабкими фітопатогенами, але слід наголосити, що вони переходять до паразитизму лише у тому разі, якщо рослина-господар ослаблена або стресована. Наприклад, представники роду *Biscogniauxia* Kuntze можуть викликати стебловий

рак дерев тільки за умов водного стресу та подальшої посухи [7]. Ще одним прикладом може слугувати *Hypoxylon fuscum* (Pers.) Fr., який у більшості випадків знаходять на мертвих гілочках та стовбурах дерев, але, якщо дерево ослаблено, гриб може переходити до спороношення [2]. Перехід ксиларієвих грибів до паразитизму супроводжується формуванням стром на все ще живій рослині. Але є й виключення, наприклад, гриб *Rosellinia necatrix* Berl. ex Prill, що викликає білу кореневу гниль різноманітних деревних рослин і може завдавати великої шкоди. Цей гриб є більшою мірою фітопатогеном, ніж ендоефітом-мутуалістом чи ксилотрофом. На відміну від інших, у природі нечасто можна знайти його телеоморфу, а його ідентифікація робиться за наявності анаморфи, *Dematophora necatrix* R. Hartig, а також за сукупністю симптомів хвороби [2, 5].

Таким чином, життєвий цикл ксиларієвих грибів починається ендоефітною фазою розвитку, а надалі, в залежності від умов та особливостей самого гриба, він стає сапротрофом або паразитом. Присутність плодових тіл гриба на живих рослинах зазвичай є показником того, що рослина є ослабленою. Водночас, завдяки ендоефітам дерева мають додатковий захист від численних хвороб і шкідників. Високе видове різноманіття та чисельність ксиларієвих грибів на мертвій деревині у лісі є опосередкованим індикатором того, що ліс «здоровий». Ксиларієві гриби доволі поширені в лісах України, формують добре помітні репродуктивні структури, є відносно нескладними в ідентифікації. За сукупністю ознак, ми вважаємо, що ці гриби є перспективною модельною групою при оцінці стану лісів.

Посилання

1. Becker K., Stadler M. Recent progress in biodiversity research on the Xylariales and their secondary metabolism // The Journal of Antibiotics. – 2020. In press
2. Edwards R.L., Jonglaekha N., Kskirsagar A. et al. The Xylariaceae as phytopathogens // Research Signpost. – 2003. – Vol. 1. – P. 1–19.
3. Helaly S. E., Thongbai B., Stadler M. Diversity of biologically active secondary metabolites from endophytic and saprotrophic fungi of the ascomycete order Xylariales // Natural Product Reports. – 2018. – Vol. 35. N 9. – P. 992–1014.
4. Johannesson H., Gustafsson M., Stenlid J. Local population structure of the wood decay ascomycete *Daldinia loculata* // Mycologia. – 2001. – Vol. 93, N 3. – P. 440–446.
5. Kulshrestha S., Seth C., Sharma M., Sharma A., Mahajan R., Chauhan A. Biology and control of *Rosellinia necatrix* causing white root rot disease: a review // Journal of Pure and Applied Microbiology. – 2014. – Vol. 8, N 3. – P. 1803–1814.
6. MycoBank Database. URL: <http://www.mycobank.org>; [27.10.2020]
7. Nugent L.K., Sihanonth P., Thienhirun S., Whalley A.J.S. *Biscogniauxia*: a genus of latent invaders // Mycologist. – 2005. – Vol. 19, N 1. – P. 40–43.
8. Osono T., Tatenos O., Masuya H. Diversity and ubiquity of xylariaceous endophytes in live and dead leaves of temperate forest trees // Mycoscience. – 2013. – Vol. 54, N 1. – P. 54–61.
9. Pyrenomyces from southwestern France. URL: <http://pyrenomyces.free.fr/>; [27.10.2020]
10. Stadler M., Fournier J., Quang D.N., Akulov A.Yu. Metabolomic studies on the chemical ecology of the Xylariaceae (Ascomycota) // Natural Product Communications. – 2007. – Vol. 2, N 3. – P. 287–304.
11. Whalley A. J. S. The xylariaceous way of life // Mycological Research. – 1996. – Vol. 100, N 8. – P. 897–922.