



ПОСТУП МІКОЛОГІЇ В МІЖНАРОДНИЙ РІК БІОРІЗНОМАНІТТЯ (2010)

Останнім часом мікологія стрімко розвивається, і 2010 рік, проголошений Міжнародним роком біорізноманіття, позначився для неї визначними подіями. Активізувалася та якісно поліпшилася робота Міжнародної мікологічної асоціації, з'явилися нові товариства континентального рівня і періодичні наукові видання, здійснена реорганізація деяких мікологічних журналів, стрімко розвиваються спеціалізовані інтернет-ресурси.

Головною подією 2010 року для мікологів став IX Міжнародний мікологічний конгрес (IX ММК), що підсумував світові наукові здобутки за останні чотири роки — з часів VIII ММК у Австралії — та наголосив на нових викликах і нерозв'язаних проблемах. Цей важливий міжнародний форум відбувся 1—6 серпня 2010 року в м. Единбурзі (Велика Британія) під головуванням професора Н. Ріда (Університет Единбурга) та наглядової ради, до якої входили відомі британські дослідники: С. Ейвері, Н. Кліпсон, Дж. Гадд, Н. Гоу та Дж. Робсон. Склад організаційного комітету та сучасні тенденції в розвитку мікології зумовили проведення цього міжнародного форуму під гаслом «Біологія грибів» і залучення широкого кола спеціалістів суміжних із мікологією галузей — мікробіологів, фітопатологів, біохіміків, фізіологів, цитологів і генетиків.

Конгрес зібрав близько 1600 делегатів із 83-х країн світу, які представили майже 1200 постерних і 330 усних доповідей, здебільшого у вигляді презентацій. Засідання проходили у центрі Единбурга в найбільшому національному театральному залі «Ашер Хол» і розташованому неподалік Міжнародному конгресцентрі. IX ММК відкрився лекцією «Поезія мікологічних досягнень та ви-

кликів», яку виголосив професор Дж. Тейлор (Університет Каліфорнії, Берклі, США). Він підкреслив, що, незважаючи на значні досягнення мікології в галузі вивчення біорізноманіття, геному та фізіології грибів, розвитку геносистематики, такі ключові поняття для фахівців із грибів, як об'єм фенотипу, фактор середовища та визначення його впливу, залишаються нез'ясованими та малодослідженими. Подальші наукові слухання були організовані за п'ятьма напрямками: клітинна біологія, біохімія, фізіологія (голова — Г. Штейнберг, Університет Ексетера, Велика Британія), навколишнє середовище, екологія та взаємодія (голова — Л. Бодді, Університет Ексетера, Велика Британія), еволюція, біорізноманіття, систематика (голова — П. Круз, ЦБК-Центр різноманіття грибів, Нідерланди), грибний патогенез і контроль за хворобами (голова — А. Браун, Університет Абердіна, Велика Британія), геноміка, генетика та молекулярна біологія (голова — П. Даєр, Університет Ноттінгема, Велика Британія). Під час роботи конгресу його учасники мали змогу ознайомитися з п'ятьма спеціальними пленарними лекціями провідних учених по кожному з наукових напрямів програми, а також взяти участь у 45-ти симпозіумах, розподілених по паралельних засіданнях. Найяскравішими з пленарних доповідей були професор Г. Штейнберг, який презентував доповідь «Транспорт органел: стохастичний чи контрольований?», присвячену цитоскелету міцеліальних грибів, рухливості ендосом і секреторних везикул, ролі кіназ; професор Д. Хіббетт (Університет Кларка, США) — один із найвідоміших авторів сучасної класифікації грибів — презентував доповідь «Пізнання та зростання древа життя грибів», в якій подав своє бачення подальшого розвитку порівняльного вивчення геномів грибів і застосування результатів молекулярно-генетичних досліджень не лише у практичній мікології та систематиці, але і в описі нових видів, інвентаризації різноманітності грибів та їхній охороні; професор А. Фіттер (Йоркський Університет, Велика Британія) — презентував доповідь «Забутий філум», присвячену сучасним досягненням у вивченні *Glomeromycota* та опису геному *Glomus intraradices*. Піонерними були представлені дані з пріонів у деяких фітопатогенних грибів (С. Соуп та ін.), криптичних видів іржастих і сажкових грибів (Д. Бегеров), генетичного аналізу близько 730-ти видів ендоефітних й ендоліхенофільних *Pezizomycetes* (А. Арнольд та ін.), грибних біотехнологій у виробництві біопалива (Л. Віікарі), геномної регуляції біотрофії у сажкових грибів на прикладі *Ustilago maydis* (К. Геймель та ін.), еволюційної геноміки дріжджів (Б. Діжон), ролі афлаксіом у синтезі афлатоксинів (Л. Розе), фоторецепторних генів у видів *Phycomyces* (Л. Коррочано та ін.), визначення за бібліотеками сиквенсів видового складу грибів певного локалітету (Р. Вілгаліс), застосування ендоефітних грибів як ентомопатогенів (Ф. Вега), апоптозу рослинних клітин як засобу захисту від фітопатогенних грибів (Н. Шлезінгер та ін.), генетичного аналізу дикаріотичної стадії на основі сиквенсів обох гаплотипів штаму *Pleurotus ostreatus* (А. Пізабарро та ін.). Спеціальна публічна лекція професора Н. Моне (Університет Майамі, США) «Літаючий цирк царства Грибів: дослідження руху в грибів» — одного з головних редакторів журналу «Fungal Biology» — привернула увагу дослідників із багатьох країн яскравою демонстрацією

застосування новітніх розробок у фотографічній техніці (камера зі швидкістю 1 млн кадрів/с) і мікроскопії для вивчення процесів активного вивільнення та руху спор грибів і грибоподібних організмів. Лекція була присвячена пам'яті професора Т. Інголда (1906—2010), який незадовго до початку конгресу пішов із життя, та 200-річчю досліджень гіф у грибів.

Програма конгресу формувалася головним чином на засадах залучення усього нового до експериментальної і практичної мікології, промислової і медичної мікробіології та фітопатології. Навіть класичні теми досліджень були представлені синтетичними напрямками, які від деяких результатів і методів вивчення геному, окремих мікроелементів та ферментів, сигнальних молекул, вторинних метаболітів, деталей цитоскелету певних модельних видів грибів екстраполювали отримані нові знання на більші таксономічні групи. Прикладами такого підходу можуть бути доповіді «Вичленування біології з результатів секвенування геному» (С. Бейкер та ін.), «Еволюція базальних груп грибів: спроба пов'язати філогенію з патогенністю та морфологією» (К. Войт та ін.), «Склад і структура живої грибною гіфи» (тільки на прикладі *Aspergillus nidulans*; С. Камінський та ін.), «Функціональна роль грибів, що розкладають опад, у кругообігу речовин» (на прикладі *Marasmius androsaceus* і *Mycena epipterygia*; Дж. Дж. Бодерг та ін.), «Вторинний метаболізм у *Stagonospora nodorum*» (вивчення мікотоксину альтернариолу; К. Крілл) тощо. Переважання прикладних напрямків над фундаментальними, вторинність розробок, присвячених еволюційним, еколого-морфологічним і фізіолого-біохімічним питанням, це те, що характеризувало даний міжнародний форум, та властиво, і є відображенням сучасного стану мікології. Спостерігається певна фрагментарність значної частини досліджень: із обмеженістю кількості об'єктів вивчення і часто непотрібною деталізацією, та водночас — поверховістю в підходах до вивчення великих груп грибів при формулюванні узагальнень. Пояснюється це тим, що сьогодні базові позиції в мікології зайняли не мікологи, а фахівці інших експериментальних наук, які обрали певні види грибів за модельні об'єкти, — мікробіологи, фізіологи, генетики, цитологи. Більш реалістично всю мозаїку сучасних інтересів і досягнень мікології відображали постерні доповіді, що були представлені під час роботи ІХ ММК. Окрім зазначених вище, прогресуючими напрямками, до яких залучилися дослідники різних країн та лабораторій, є розвиток міжнародної UNITE-платформи для штрих-кодування та екології грибів; визначення молекулярно-філогенетичних зв'язків у порядках *Agaricales*, *Boletales*, *Botryosphaeriales*, *Capnodiales*, *Erysiphales*, *Geastrales*, *Hypocreales*, *Pezizales* і *Polyporales*; поглиблене вивчення енто- та ектомікоризних грибів, у результаті чого запропонована нова родина — *Serendipitaceae* в порядку *Sebaciniales*; дослідження шойно відкритої в червоних дріжджів проміжної системи спарювання в базидіоміцетів; застосування гамма-опромінення як засобу знешкодження деструктивної дії грибів (особливо *Cladosporium cladosporioides*); вивчення біосорбції та акумуляції важких металів, а також трансформації уранових частинок грибами. Не втрачають актуальності й традиційні в мікології розробки з різноманіт-

ності грибів специфічних субстратів і територій, вторинних метаболітів грибів різних таксономічних груп, формування *Червоних списків грибів*.

Постерна сесія показала, що серед молодих мікологів є дослідники із власним баченням подальшого розвитку цієї науки в напрямку вивчення анаеробних грибів, систем спарювання, поглиблення знань із різноманіття, моделювання росту гіф, фізіологічних процесів при ураженні грибами, аеромікології. Вірогідно обмеженість та розбіжності між реальними результатами та перспективністю тем досліджень зумовили формування 23-х спеціалізованих платних тематичних груп, які провели свої засідання напередодні IX ММК поза основною програмою. На цих засіданнях розглядалися питання про новітні досягнення з анаеробних грибів; фотобіології грибів та явища біолюмінісценції; криптичних видів ліхенізованих грибів; біології, різноманітності, еволюції та систематики *Erysiphales*; екології видів роду *Colletotrichum*; клінічно важливих зигоміцетів; міковірусів; клітинної стінки грибів; експресії генів і застосування методів геноміки в екології грибів; прямого молекулярного визначення видів грибів безпосередньо з середовища; геомікології; математичного моделювання в мікології; харчової мікології та ін. Наукові здобутки українських мікологів також були представлені на конгресі. Зокрема, безпосередніми учасниками IX ММК були канд. біол. наук Т.В. Андріанова (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України), яка доповіла про різноманітність і географію анаморфних грибів-фітопатогенів, та аспірант Т.В. Цикун (Ужгородський національний університет) — повідомила про результати вивчення видів *Armillaria* Українських Карпат (співавтори Д. Ріглінг, В. Ніколайчук та ін.). Окрім того, були представлені матеріали д-ра біол. наук В.П. Гелюти (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України) як співавтора досліджень із філогенії триби *Erysipheae* (разом із С. Такамацу, Й. Шіроя, С. Лімкаісангом та ін.), а також постерна доповідь канд. біол. наук С.В. Олішевської (Інститут мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України), присвячена екстремофільним грибам ЧАЕС (разом із Т. Білозерською, К. Асланіді, Г. Івановою та ін.).

2010 рік став визначальним і щодо відзначення корифеїв мікології: після довгих років перерви, що тривала від 1996 року, Міжнародна мікологічна асоціація (ММА) рішенням виконкому нагородила професора Ф. Обервінклера (систематика базидіоміцетів) медаллю де Барі, а професорів К. Корфа (таксономія дискосміцетів, засновник журналу «Mycotaxon») та Е. Сіммонса (розвиток колекцій чистих культур мікроміцетів, дослідження біодеструкції) — медалями Айнсворса. Учасники IX ММК обрали новий склад виконкому ММА, що є його керуючим органом між з'їздами. Президентом став професор Дж. Тейлор (Університет Каліфорнії, Берклі, США), а членами виконкому — мікологи Австралії (В. Мейер), Бразилії (Ж. Діанезе), Великобританії (Н. Рід, Д. Дайер), Данії (Л. Ланг), Канади (К. Сіферт), Китаю (В. Жуанг), Мексики (Л. Гузман-Давалос), Нідерландів (П. Круз), Німеччини (Д. Бегеров), Південної Африки (М. Вінгфілд), США (Ш. Кантрелль, Л. Ланж), Таїланду (Л. Манох), України (Т. Андріанова), Швеції (К. Хансен) і Японії (Г. Окада).

Міжнародний рік біорізноманіття був етапним і в розвитку бази мікологічних публікацій, що сприяють накопиченню знань із географії, біології, екології та систематики грибів. Відбулася реорганізація найбільш цитованих та авторитетних видань, організовані нові міжнародні мікологічні журнали, у двох із яких українські мікологи стали членами редколегій. Важливих змін зазнали провідні журнали видавництва «Elsevier» — лідер мікологічних публікацій: багатотомний «Mycological Research» (IF=2.98) переформатований у «Fungal Biology»; «Fungal Biology Reviews», заснований замість журналу «Mycologist», спрямував тематику публікацій на узагальнення з фундаментальної та прикладної мікології; нещодавно створений «Fungal Ecology» (IF=0.89) посів одне з чільних місць серед біологічних журналів; «Field Mycology» спеціалізується на публікації ідентифікаційних ключів, зокрема видів родів *Boletus*, *Clavaria*, *Hypoxylon*, *Leccinum*, *Psathyrella*, *Scleroderma* та ін. Перший том міжнародного журналу «Mycology» (головні редактори Ю.-Ч. Даї та К. Хайд), що має на меті започаткування діалогу китайських мікологів зі світовою спільнотою, вийшов друком у видавництві «Taylor & Francis» саме у 2010 році; в електронній версії почав виходити міжнародний журнал «Fungal Diversity» (головний редактор К. Хайд), із 40-го тому у видавництві «Springer». Більше того, друга половина Міжнародного року біорізноманіття ознаменувалася організацією ще двох міжнародних наукових мікологічних журналів — «IMA Fungus» (Великобританія — Нідерланди, головний редактор Д. Хоуксворт; один із членів редколегії — Т. Андріанова) та «World Journal of Fungal and Plant Biology» (Малайзія, головний редактор І. Аттітала; членами редколегії є член-кореспондент НАН України І.О. Дудка і Т. Андріанова).

Розвиток інтернет-ресурсів по грибах вийшов на нову стадію. На сайтах Cyberliber (www.cybertruffle.org.uk/cyberliber) та LibriFungorum (www.librifungorum.org), які в найближчому майбутньому будуть інтегровані з IndexFungorum (www.indexfungorum.org/names/names/asp), з'явилися нові потужні ресурси стародруків і рідкісних мікологічних публікацій. Одна з найавторитетніших мікологічних спільнот — Британська мікологічна асоціація — визнала ці сайти за офіційні. Зміцнюється положення електронних банків даних таксонів грибів MycoBank (www.mycobank.org, сайт ММА) та IndexFungorum. Незабаром для визнання нових назв грибів ефективно опублікованими стане обов'язковою реєстрація та надання основної номенклатурної інформації до них, з подальшим зазначенням реєстраційного номера в разі публікації. Проте вже тепер, лише за умови реєстрації та отримання номера для посилання в міжнародній базі даних MycoBank/Index Fungorum, дозволяється публікація нових назв грибів у журналах «Czech Mycology», «Fungal Biology», «Fungal Diversity», «The Lichenologist», «Mycologia», «Mycologica Balcanica», «Mycology», «Mycoscience», «Mycosphere», «Mycotaxon», «Nova Hedwigia», «Persoonia», «Studies in Mycology» і «Sydowia».

Міжнародний рік біорізноманіття ознаменувався появою нових товариств: поновлена, а фактично знову організована, Африканська мікологічна асоціація (Президент — М. Грізенхаут); у серпні 2010 року в м. Единбурзі (Велика Британія) завдяки великій виставці грибів у ботанічному саду та ІХ Міжнарод-

ному мікологічному конгресу успішно відбулися установчі збори Міжнародного товариства з охорони грибів (МТОГ, Президент — Д. Мінтер), на яких був присутній і представник України (Т. Андріанова). Сьогодні мікологи Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України є активними членами цієї спільноти. Протягом перших місяців існування товариство розробило та затвердило конституцію МТОГ, здійснило міжнародні акції з відстоювання визнання грибів як окремого царства і серед біологів, і в засобах масової інформації.

На завершення хочеться згадати про чотиримісячну діючу експозицію «З іншого царства: дивовижний світ грибів», організовану в Единбурзькому ботанічному саду, що стала для мікологів дійсно визначною подією 2010 року і яка, згідно із планами, вже розпочала подорожувати світом. За матеріалами виставки надрукована прекрасно ілюстрована книга. Зусиллями багатьох учених вдало продемонстровані велика різноманітність грибів та їхня роль у кругообігу речовин у природі, явища біолюмінесценції та спороутворення, практичне застосування грибів у пекарстві, сироварінні, виноробстві та інших харчових технологіях, фармацевтиці, етномікології, музичній культурі, літературі та художньому кінематографі. У Міжнародний рік біорізноманіття ще раз було продемонстровано, що гриби є складовою всього живого на Землі, проте ці організми належать до окремого, більш давнього за рослини та тварини, царства.

Т.В. АНДРІАНОВА