

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Joanny Bonio

pt. „Micromycetes w powietrzu atmosferycznym i na liściach roślin wrzosowatych Ericaceae w Ogrodzie Botanicznym UJ w Krakowie i Arboretum SGGW w Rogowie”

Grzyby należące do Micromycetes mają duży wpływ na środowisko i zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego grzybniami i zarodnikami, co może negatywnie oddziaływać na stan zdrowotny roślin, ale również ludzi i zwierząt. Obecność tych grzybów w bioaerozolu jest już od dawna znana i badana. Jednak do tej pory liczebnościowe i jakościowe określenie propagul występujących w powietrzu w bezpośrednim sąsiedztwie różnych roślin i ich porównanie było często wykonywane fragmentarycznie i niekompletnie, tak jak w przypadku roślin wrzosowatych. Dlatego uważam, że tematyka badań została bardzo trafnie dobrana i jest jak najbardziej aktualna. W jednym opracowaniu zawarto ważne i dotychczas kompleksowo nieprzebadane zagadnienie występowania Micromycetes w różnych porach roku na żywych i opadłych liściach 13 roślinach wrzosowatych z rodziny *Ericaceae* rosnących w dwóch lokalizacjach o odmiennych warunkach środowiska, w powiązaniu z zanieczyszczeniami mykologicznymi powietrza przy tych roślinach w latach 2012-2014. W tak szeroko pojętym aspekcie ekologicznym praca ma istotny walor poznawczy i jest nowatorska.

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska charakteryzuje się klasycznym, poprawnym układem pracy oraz właściwymi proporcjami poszczególnych rozdziałów. Obejmuje 151 stron tekstu oraz 47 tabel i 34 ryciny. Całość pracy podzielona jest na 6 rozdziałów, trzy z nich są z podrozdziałami, co ułatwia czytanie pracy. Spis piśmiennictwa obejmuje 392 pozycje literatury, 3 doniesienia ustne i stronę internetową Index Fungorum. Pozycje obcojęzyczne stanowią 44% wszystkich publikacji.

W pierwszym rozdziale obejmującym wstęp Doktorantka zwięźle wprowadza w zagadnienie zanieczyszczenia powietrza przez grzyby i jego wpływu na stan zdrowia ludzi, dobrostan zwierząt, zdrowotność roślin oraz stan i jakość budynków. Wyjaśnia również

powody zajęcia się tematyką związaną z zanieczyszczeniami powietrza i mykozami roślin wrzosowatych rosnącymi w Ogrodzie Botanicznym w Krakowie i Arboretum SGGW w Rogowie, jednostkach mających znaczny wkład w ochronę i zachowanie populacji ginących gatunków roślin, w tym wrzosowatych. Uważam, że pomoc dla nich związana z poprawą zdrowotności roślin jest bardzo cenna i warta podkreślenia.

Dość obszerny rozdział 2 Przegląd literatury, świadczy o dobrym merytorycznym przygotowaniu doktorantki do podjętych badań. Podzielony został na 2 podrozdziały charakteryzujące dokładnie przedmiot badań. Autorka przedstawiła w nich w sposób interesujący, dotychczasowe wyniki badań dotyczące zanieczyszczenia mykologicznego powietrza oraz Micromycetes bytujące na liściach roślin wrzosowatych (*Ericacea*) opisane w literaturze krajowej i zagranicznej.

W przedstawionej do oceny dysertacji, Pani mgr inż. Joanna Bonio podjęła się trudnego zadania przeanalizowania zanieczyszczeń mykologicznych powietrza atmosferycznego powodowanych przez propagule Micromycetes oraz poznania grzybów (poprawniej byłoby gatunków grzybów) bytujących na liściach roślin wrzosowatych w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie i Arboretum Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Rogowie. Taką główną tezę badawczą przedstawiono w rozdziale 3 Badania własne, podrozdział 3.1 Cel pracy.

Opisując cele szczegółowe pracy założono, że badania obejmować będą nie tylko identyfikację propagul Micromycetes znajdujących się w powietrzu atmosferycznym w bezpośrednim sąsiedztwie roślin wrzosowatych, ale wyznaczone zostaną również wskaźniki biocenotyczne dla Micromycetes oraz określone będą stężenia zanieczyszczeń mykologicznych w powietrzu atmosferycznym. Ponadto wykonana zostanie identyfikacja grzybów strzępkowych obniżających walory dekoracyjne liści roślin wrzosowatych. Porównany zostanie również stan liczebnościowy i gatunkowy Micromycetes na roślinach w obydwu stanowiskach badawczych i wykazane zostaną podobieństwa gatunkowe w zbiorowiskach grzybów pozyskanych z powietrza atmosferycznego i liści w Ogrodzie Botanicznym i Arboretum.

Trzyletni okres badań, dwie lokalizacje i kilkanaście gatunków roślin wrzosowatych i trzy terminy obserwacji, przy szeroko zakrojonych badaniach mykologicznych (aeroplanktonu w powietrzu atmosferycznym, w pobliżu roślin *Ericaceae* oraz grzybów na żywych i opadłych liściach), pozwoliły na pełną realizację zaplanowanych celów. Podany w tytule podstawowy problem został w pracy mgr inż. Joanny Bonio wszechstronnie przeanalizowany i bardzo dobrze udokumentowany wynikami badań.

W podrozdziale 3.2 dotyczącym materiału i metod badań mgr inż. Joanna Bonio dokładnie scharakteryzowała materiał badawczy i udokumentowała go rycinami. W latach 2012-2014 badaniami objęła 13 roślin wrzosowatych: azalia gandawska, azalia pontyjska, borówka wysoka, chamedafne północna, dabcja kantabryjska, kiścień wawrzynowy, pieris japoński, różanecznik dahurski, różanecznik Fortune'a, różanecznik katawbijski, różanecznik krótkoowocowy, różanecznik Makina i żurawina wielkoowocowa rosnących w Ogrodzie Botanicznym w Krakowie i Arboretum SGGW w Rogowie. W zakresie badań mykologicznych bardzo szczegółowo opisała metody stosowane do izolacji i hodowli grzybów pozyskanych z powietrza atmosferycznego oraz z żywych i opadłych liści roślin wrzosowatych. Podała również wzory matematyczne do wyliczenia wskaźnika stałości i wskaźnika podobieństwa badanych zbiorowisk grzybów. Ustosunkowując się do treści tego rozdziału stwierdzam, że Doktorantka w sposób wyczerpujący i pełny przedstawiła zakres badań i dokładnie opisała metody, jakimi się posłużyła, a stosowane metody były poprawne i nie budzą zastrzeżeń. Za niedociągnięcie w tym podrozdziale należy uznać brak opisu do rycin 7-15 przedstawiających warunki meteorologiczne panujące w latach prowadzenia badań, które mają duży wpływ na nasilenie występowania zarodników grzybów w powietrzu. Autorka co prawda odnosi się do nich w rozdziale Dyskusja, ale powinny być one wcześniej dokładniej opisane.

Ze względu na bardzo obszerną treść rozdziału 3 Wyniki, Autorka podzieliła go na szereg podrozdziałów, które ułatwiają zrozumienie pracy. Tabele są czytelne, a opis wyników został przedstawiony w sposób jasny i przejrzysty. Wyniki poparte są obliczonymi współczynnikami stałości C i podobieństwa S_o , które są właściwie zinterpretowane. Duża liczba wyizolowanych kolonii grzybów oraz znaczny stopień trudności w ich identyfikacji do gatunku, świadczy o dużej pracowitości i bardzo dobrym warsztacie badawczym Doktorantki. Tylko z badania powietrza atmosferycznego pozyskała 6 tys. kolonii Micromycetes, należących do 86 gatunków.

Istotną i ważną część pracy stanowi rozdział 4 Dyskusja. Uzyskane z analiz mykologicznych wyniki, Autorka poddała dyskusji z wynikami innych badaczy, opierając się na bardzo bogatym materiale źródłowym. W rozdziale tym mgr inż. Joanna Bonio konfrontuje efekty swoich badań z wynikami innych autorów. Porównanie jest rzeczowe i obiektywne. Jest to dobrze napisany fragment pracy. Jego treść świadczy o dużej dojrzałości doktorantki.

Wyniki badań podsumowuje 8 logicznie, precyzyjnie i jasno sformułowanych wniosków, które bardzo dobrze obrazują istotę badań. Z uwagi na szeroki zakres badań i dużą

liczbę roślin wrzosowatych, przy redagowaniu prac do druku warto jeszcze zastanowić się nad wnioskami dotyczącymi zasiedlenia poszczególnych roślin lub grup przez różne gatunki grzybów.

Rozprawa doktorska mgr inż. Joanny Bonio stanowi cenne opracowanie o dużej wartości naukowej, oparte na dogłębnych badaniach i dobrym przygotowaniu merytorycznym. Autorka pracy bardzo ambitnie wytyczyła cele badawcze, właściwie je zrealizowała, stosując do tego prawidłowe metody badań. Wieloletnie wyniki badań przedstawiła w sposób zrozumiały, ich interpretacja jest właściwa, a wnioski logiczne. Większość uzyskanych wyników posiada wartość poznawczą, a niektóre z nich nawet aplikacyjną i mogą stanowić cenną wskazówkę przy wykonywaniu monitoringu czystości powietrza, szczególnie na terenach rekreacyjnych, gdzie zawsze przebywa dużo ludzi.

Do najistotniejszych osiągnięć pracy zaliczam:

- kompleksowe i dogłębne podejście do badań nad zdrowotnością kilkunastu roślin wrzosowatych, w odmiennych warunkach środowiska. Tak szeroko zakrojone badania nad tymi roślinami są prowadzone po raz pierwszy i dlatego mają dużą wartość poznawczą i aplikacyjną,

- wyizolowanie i zidentyfikowanie ponad 80 gatunków grzybów obecnych na liściach i w powietrzu atmosferycznym w pobliżu roślin wrzosowatych oraz ustalenie gatunków wspólnych dla tych roślin i stałych oraz porównanie zbiorowisk grzybów badanych siedlisk. W literaturze przedmiotu jest niewiele informacji o liczbie pozyskanych gatunków Micromycetes z tego obszaru badań, więc jest to niewątpliwe osiągnięcie doktorantki

oraz stwierdzenie, że:

- gatunkami stałymi w strukturze zbiorowisk Micromycetes bytujących w Ogrodzie Botanicznym w Krakowie i Arboretum SGGW w Rogowie na roślinach wrzosowatych i powodującymi najczęściej nekrozy są gatunki: *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, *Coleophoma rhododendri*, *Epicoccum nigrum*, *Fusarium chlamydosporum*, *Pestalotia rhododendri* i inne, co pozwala na ustalenie przyczyny pogarszania się stanu zdrowotnego roślin z rodziny *Ericaceae*,

- wyższa frekwencja propagul Micromycetes w powietrzu Arboretum, niż w Ogrodzie Botanicznym wiąże się prawdopodobnie z jego położeniem na skraju kompleksu leśnego oraz z nawiewaniem pyłu glebowego z otaczających pól uprawnych.

Recenzowana praca oprócz niewątpliwie pozytywnych stron posiada pewne usterki i niedociągnięcia, głównie o charakterze redakcyjnym, które nie obniżają jej wartości:

- w całym tekście pracy tylko nazwy gatunkowe grzybów pisane są kursywą. Współcześnie zgodnie z Międzynarodowym Kodeksem Nomenklatury Botanicznej (<http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>) nazwy gatunkowe, rodzajowe pisze się kursywą, natomiast wszystkie inne elementy nazw, np. nazwiska autorów, podgatunki, sekcje, odmiany, formy – normalną czcionką, co wprowadza ład nazewniczy. Przy redakcji pracy do druku należy tych zasad przestrzegać, jako ogólnie obowiązujących,
- w przeglądzie literatury na str. 5 podawane są nazwy grzybów, a w nawiasach ich synonim. Tam, gdzie w nawiasie podana jest nazwa stadium doskonałego grzyba lepiej zaznaczyć st. work. lub st. podst.
- w tabeli 2 z wypisanymi nazwami gatunkowymi i obowiązującymi zgodnie z Index Fungorum, brakuje kilku gatunków występujących w innych tabelach z wynikami badań np. *Boeremia exigua*, *Doratomyces macrocarpa*, *Umbelopsis isabellina*,
- nazwisko osoby która oznaczyła dany gatunek rośliny powinno zapisać się w tekście razem z pełną nazwą gatunkową, w miejscu gdzie jest ona podawana po raz pierwszy (nie stosuje się razem skrótu nawy rodzaju i autora – np. *Ch. calyculata* (L.) Moench) - str. 21,
- w spisie literatury nie zawsze stosowane są skróty czasopism naukowych, można skorzystać np. z ogólnie dostępnej strony Journal Title Abbreviations (https://images.webofknowledge.com/WOK46/help/WOS/A_abrvjt.html),
- niektóre podrozdziały w rozdziale Materiał i metody można połączyć ze sobą np. 3.2.1. Opis obiektów badawczych z 3.2.1.3. Lokalizacja stanowisk badawczych, co spowoduje, że plany Ogrodu Botanicznego i Arboretum znajdą się przed podrozdziałem z danymi meteorologicznymi,
- w tabelach 9-21 warto wprowadzić dodatkowe dwie kolumny sumujące oddzielnie liczbę kolonii z trzech terminów obserwacji dla Ogrodu Botanicznego i Arboretum,
 - str. 32. fragmenty liści umieszczano na szkiełkach zegarkowych, a nie okularowych,
 - str. 54 grzyby strzępkowe zaszeregowano do 25 a nie 27 gatunków oraz do 17 a nie 19 rodzajów,
- inne drobne uwagi zaznaczyłam w pracy, ponieważ mogą być przydatne przy redagowaniu pracy do druku.

Reasumując, całą rozprawę doktorską oceniam bardzo wysoko pod względem merytorycznym. Na tę ocenę składa się trafnie wybrany temat rozprawy doktorskiej, szeroki zakres badań, logiczna i merytorycznie właściwa analiza wyników badań oraz prawidłowo napisana dyskusja wyników. Treści te świadczą o dużej wiedzy teoretycznej i dobrym przygotowaniu naukowym oraz pracowitości doktorantki. Dokumentacja jest pełna i przejrzysta, a rozprawa napisana jest ładnym i bardzo precyzyjnym językiem.

Stwierdzam, że praca jest poprawna pod względem formalnym i w pełni odpowiada warunkom stawianym rozprawom doktorskim (art. 13, ustęp 1 Ustawy o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz o Stopniach i Tytule w zakresie Sztuki z dnia 14 marca 2003 roku późniejszymi zmianami). **Wnioskuje o dopuszczenie Pani mgr inż. Joanny Bonio do dalszych etapów przewodu doktorskiego przed Radą Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie oraz o wyróżnienie pracy doktorskiej nagrodą JM Rektora Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie.**



prof. dr hab. Elżbieta Płaskowska