

Dr hab. Izabela Kałucka
Katedra Algologii i Mykologii
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Ul. Banacha 12/16
90-237 Łódź

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej Pani mgr Marty Brygidy Kujawskiej

pt. „Zróżnicowanie grzybów różnych grup troficznych w kontynentalnym borze mieszanym”
wykonanej pod kierunkiem dr hab. Tomasza Leskiego, prof. ID PAN
w Zakładzie Związków Symbiotycznych Instytutu Dendrologii PAN

Różnorodność biologiczna, pojęcie oznaczające bogactwo i zróżnicowanie form życia na wszystkich poziomach jego organizacji na Ziemi – ekosystemów, gatunków, genów – jest konceptem kluczowym we współczesnych badaniach ekologicznych. Różnorodność biologiczna jest też jednym z głównych parametrów służących ocenie funkcjonowania ekosystemów, zwłaszcza w sytuacji nasilających się obecnie zmian w środowisku naturalnym. Monitoring i rozpoznanie różnorodności na poziomie konkretnych grup organizmów i konkretnych układów siedliskowych, jej uwarunkowań oraz trendów w odpowiedzi na zmiany leży u podstaw trafnych decyzji w ochronie środowiska i w gospodarce opartej na zrównoważonym rozwoju. Przedstawiona mi do oceny praca doktorska znakomicie wpisuje się w tę tematykę i świadczy o rozeznaniu Doktorantki w potrzebach i możliwościach nauki w tym zakresie. Praca dotyczy badań nad różnorodnością grzybów – stosunkowo słabo jeszcze poznanych organizmów o ogromnym znaczeniu dla funkcjonowania ekosystemów lądowych, w zbiorowiskach leśnych reprezentujących kontynentalny bór mieszany *Quercus robur*-*Pinetum* (W. Mat. 1981) J. Mat. 1988. Lasy tego typu zajmują znaczną powierzchnię, głównie w centralnej i wschodniej części kraju, i mają duże znaczenie przyrodnicze i gospodarcze. Praca wpisuje się również w aktualną dyskusję na temat wpływu gospodarki leśnej o różnej intensywności na zróżnicowanie taksonomiczne i funkcjonalne grzybów, znaczenia w tym aspekcie obszarowej ochrony starych lasów oraz możliwości realizacji funkcji ochrony bioróżnorodności we współczesnym zrównoważonym leśnictwie. Badania mają charakter porównawczy – przeprowadzono je równolegle w drzewostanach podlegających zabiegom gospodarczym oraz w odpowiadających im drzewostanach objętych ochroną rezerwatową, wyłączonych z gospodarowania od 40-60 lat. Dzięki dobrze przemyślanej koncepcji badań,

nowatorskiemu i inteligentnemu połączeniu różnych, tradycyjnych i nowoczesnych metod badawczych oraz współpracy z doświadczonym zespołem, badania doktorskie Pani mgr Marty B. Kujawskiej mają bardzo wysoką wartość naukową i potencjał wykorzystania w praktyce.

UKŁAD FORMALNY PRACY

Przedstawiona do recenzji rozprawa opiera się na pięciu opublikowanych, spójnych tematycznie artykułach naukowych w języku angielskim. Nadano jej wspólny tytuł oraz zamieszczono część o charakterze autoreferatu, która została przygotowana w języku polskim i ma typową strukturę właściwą dla tego typu opracowań. Nie zawiera zestawu słów kluczowych dla całej dysertacji; słowa kluczowe są w poszczególnych publikacjach wchodzących w skład rozprawy.

Część autoreferatowa (rozdziały 1-7) obejmuje *Wstęp* liczący 6 stron, *Cele pracy i hipotezy badawcze*, *Materiał i metody* (8 stron), *Wyniki i dyskusję* (23 strony), *Wnioski*, *Bibliografię* (172 pozycje) oraz *Oświadczenia*, w tym oświadczenia podpisane przez współautorów publikacji, które weszły w skład rozprawy, z określonym procentowym udziałem każdego z nich w tworzeniu każdej pracy, co umożliwi ocenę indywidualnego wkładu Doktorantki w powstanie tych publikacji. Autoreferat został poprzedzony Streszczeniem w języku polskim i angielskim

Druga część rozprawy (rozdziały 8-12) to cykl pięciu publikacji stanowiących podstawę ubiegania się o stopień doktora. Są to anglojęzyczne publikacje zbiorowe, prezentujące wyniki badań oryginalnych. Mgr Marta B. Kujawska jest pierwszym autorem w czterech z nich, w tym w trzech jest autorem korespondencyjnym. Jej udział w przygotowaniu prac wynosi od 35 do 65%. Składające się na rozprawę artykuły ukazały się w międzynarodowych czasopismach naukowych, w tym trzy zostały opublikowane w czasopismach indeksowanych w bazie JCR. Poniżej przedstawiono te publikacje w kolejności, w jakiej są zamieszczone w rozprawie:

I. Kujawska, M.B., Rudawska, M., Wilgan, R., & Leski, T. (2021). Similarities and differences among soil fungal assemblages in managed forests and formerly managed forest reserves. *Forests*, 12(3), 353.

IF₂₀₁₉ 2,221; 100 pkt MEiN. Wkład Doktorantki 50%.

II. Leski, T., Rudawska, M., Kujawska, M.B., Stasińska, M., Janowski, D., Karliński, L., & Wilgan, R. (2019). Both forest reserves and managed forests help maintain ectomycorrhizal fungal diversity. *Biological Conservation*, 238, 108206.

IF₂₀₁₉ 4,711; 140 pkt MEiN. Wkład Doktorantki 35%.

III. Kujawska, M.B., Stasińska, M., Leski, T., & Rudawska, M. (2016). New locality of *Hymenochaete cruenta* in the Olbina nature reserve and revisiting of distribution of this fungus in Poland. *Acta Mycologica*, 51(2), 1085.

20 pkt MEiN. Wkład Doktorantki 65%.

IV. **Kujawska, M.B.**, Stasińska, M., Leski, T., & Rudawska, M. (2019). First record of *Hericium flagellum* (Basidiomycota) from the “Olbina” nature reserve in Wielkopolska Voivodship, Poland. *Acta Mycologica*, 54(2), 1133.

20 pkt MEiN. Wkład Doktorantki 65%.

V. **Kujawska, M.B.**, Rudawska, M., Stasińska, M., Pietras, M., & Leski, T. (2021). Distribution and ecological traits of a rare and threatened fungus *Hericium flagellum* in Poland with the prediction of its potential occurrence in Europe. *Fungal Ecology*, 50, 101035.

IF₂₀₁₉ 2,656; 100 pkt MEiN. Wkład Doktorantki 60%.

OCENA MERYTORYCZNA ROZPRAWY

Zamieszczony przez Doktorantkę przed publikacjami pełny autoreferat stwarza możliwość całościowego oglądu podjętej tematyki badawczej, nadrzędnych celów i działań podjętych dla ich realizacji, prześledzenia całego procesu badawczego oraz oceny umiejętności zbudowania przez Doktorantkę syntezy własnych osiągnięć i ich konkluzji. Daje też okazję do poznania stopnia opanowania warsztatu pojęciowego oraz umiejętności w zakresie formułowania myśli i wywodu naukowego w języku polskim (co może być trudne bezpośrednio po opublikowaniu tak obszernego materiału badawczego w języku angielskim). Natomiast wszystkie pięć opublikowanych prac, które wchodzi w skład rozprawy, zostały wcześniej poddane standardowej procedurze oceny przez recenzentów i rygorystycznemu procesowi redakcyjnemu w renomowanych czasopismach naukowych. Ułatwia to pracę recenzentowi niniejszej rozprawy, pozwalając się odnieść w sposób syntetyczny do najważniejszych kwestii merytorycznych.

Rozprawę rozpoczyna **Wstęp**, w którym Doktorantka omówiła zagadnienia konieczne do zrozumienia postawionych przez siebie celów i hipotez badawczych. Podkreśliła znaczenie badań różnorodności biologicznej w dobie niekorzystnych zmian w środowisku naturalnym i znaczenie współczesnych zasad prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej dla jej zachowania, przywracania i ochrony. Jako przedmiot pracy doktorskiej, niemal dosłownie odzwierciedlony również w tytule rozprawy, uznała zbiorowiska grzybów z różnych grup troficznych w drzewostanach reprezentujących kontynentalny bór mieszany. Krótko scharakteryzowała więc funkcje grzybów saprotroficznych, pasożytniczych i mykoryzowych (symbiotycznych) w zbiorowiskach leśnych oraz badany przez siebie typ lasu. Odniosła się również do dotychczasowych badań grzybów w kontynentalnym borze mieszanym, ale szczególne miejsce poświęciła tematyce wpływu gospodarki leśnej na strukturę zbiorowisk grzybów. Generalnie rzecz biorąc, Wstęp jest napisany poprawnie i ułożony logicznie. Ze względu jednak na wprowadzający charakter tego rozdziału oraz przywołane w tytule rozprawy i w sformułowaniu przedmiotu badań grupy troficzne grzybów oraz sprecyzowane zbiorowisko

leśne (*Quercus robur*-*Pinetum*), mam wrażenie, że przedstawiony tu obraz wiedzy o zróżnicowaniu funkcjonalnym grzybów jest nieco zbyt wybiórczy, lakoniczny lub niekompletny, opiera się głównie na starszych źródłach i nie uwzględnia nowszych opracowań. Nieco zdawkowo jest również udokumentowany stan dotychczasowej wiedzy na temat zróżnicowania grzybów w zbiorowiskach przedmiotowych borów mieszanych. Być może wynika to po pierwsze z moich oczekiwań spowodowanych bardzo szerokim zakresem tytułu rozprawy w stosunku do węższej problematyki zrealizowanej w opublikowanych artykułach, a po drugiej z braku potrzeby rozpracowywania tych zagadnień w poszczególnych publikacjach (ich brak zwraca uwagę tylko w autoreferacie).

Jako główny **cel pracy** doktorantka przedstawia określenie stanu zróżnicowania zbiorowisk grzybów w rezerwach i lasach gospodarczych reprezentujących kontynentalny bór mieszany. Aby go osiągnąć, badania zostały podzielone na trzy odrębne, logiczne części tematyczne:

Część I. Analiza metagenomiczna zbiorowisk grzybów glebowych z różnych grup troficznych w rezerwach i lasach gospodarczych reprezentujących kontynentalny bór mieszany.

Część II. Analiza podziemnej i nadziemnej struktury zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych na podstawie identyfikacji ektomykoryz i owocników grzybów ektomykoryzowych w badanych rezerwach i lasach gospodarczych.

Część III. Analiza badanych stanowisk w aspekcie występowania cennych gatunków grzybów (zagrożonych, rzadkich, chronionych).

Odpowiadają one celom szczegółowym, realizowanym w poszczególnych publikacjach: część I – publikacja I, część II – publikacja II, część III – głównie publikacje III, IV i V. Tytuł części III jest niezręcznie sformułowany. Nie chodzi tu przecież o analizę stanowisk, tylko o analizę występowania cennych gatunków grzybów na badanych stanowiskach. Autorka rozprawy pisze również o „dodatowym elemencie badań” – poznaniu struktury zbiorowisk grzybów na tle czynników środowiskowych oraz o „istotnym oraz uzupełniającym elemencie prac badawczych” (?) przeprowadzonych w części I i II – określeniu, jakie czynniki środowiskowe wpływają na różnorodność grzybów. Te „dodatkowe elementy” powinny być raczej określone jako dodatkowy cel – określenie, które czynniki środowiskowe i w jaki sposób wpływają na różnorodność i strukturę zbiorowisk grzybów.

W tej części autoreferatu sformułowane zostały także cztery **hipotezy badawcze**, będące syntezą hipotez zawartych w publikacjach.

W rozdziale **Material i metody** Doktorantka scharakteryzowała w skrócie teren badań (3 stanowiska badawcze położone w nadleśnictwach Przytok, Kalisz i Łochów, oddalone od siebie o ponad 100 km) i sposób doboru powierzchni obserwacyjnych (poletek badawczych) uwzględniających lasy gospodarcze i odpowiadające im rezerwy przyrody, w których od

kilkudziesięciu lat nie prowadzi się już komercyjnej gospodarki leśnej. Opisała również zastosowane przez siebie trzy różne metody badania zbiorowisk grzybów:

- badania metagenomiczne, polegające na detekcji grzybów w próbach glebowych przy pomocy sekwencjonowania nowej generacji,
- badania molekularne morfotypów ektomykoryz wyróżnionych w próbach korzeniowych oraz
- identyfikację taksonomiczną owocników grzybów zarejestrowanych na poletkach podczas 3 lat obserwacji.

Doktorantka przedstawiła także metody badań zastosowane wobec dwóch szczególnie cennych przyrodniczo gatunków odnotowanych w rezerwacie Olbina – szczecińsiaka jodłowego *Hymenochaete cruenta* oraz soplówki jodłowej *Hericium flagellum*. W przypadku tego ostatniego przeprowadzono modelowanie potencjalnego zasięgu z uwzględnieniem preferowanych nisz klimatycznych zarówno samego grzyba, jak i jego gospodarza – jodły pospolitej *Abies alba*.

W kolejnym rozdziale mgr Marta B. Kujawska przedstawiła dość szczegółowo **wyniki** swoich badań i ich **dyskusję**, w układzie wyróżnionych wcześniej trzech części.

W części I Doktorantka przedstawiła badania opublikowane w artykule I, których celem było określenie struktury zbiorowisk grzybów glebowych z różnych grup troficznych w rezerwach i lasach gospodarczych reprezentujących kontynentalny bór mieszany przy pomocy analizy metagenomicznej. Odniosła się zarówno do struktury ilościowej zbiorowisk określanej na podstawie liczby i obfitości OTU, jak i składu gatunkowego grupy grzybów ektomykoryzowych i saprotroficznych. Struktura zbiorowisk grzybów glebowych została zinterpretowana w powiązaniu ze sposobem gospodarowania w badanych drzewostanach oraz z badanymi czynnikami środowiskowymi, takimi jak cechy drzewostanów (np. bogactwo gatunkowe drzew, liczba drzew o piersnicy powyżej 10 cm), właściwości chemiczne gleby (zawartość węgla i azotu w różnych formach, odczyn) a także ilość i jakość martwego drewna.

W części II, odnoszącej się do artykułu II, Doktorantka opisała główne wyniki badań dotyczących podziemnej i nadziemnej struktury zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych w badanych rezerwach i lasach gospodarczych na podstawie molekularnej identyfikacji ektomykoryz i taksonomicznego zróżnicowania owocników grzybów ektomykoryzowych. Ponownie odniosła się do struktury ilościowej i składu gatunkowego zbiorowisk grzybów oraz do zmian, którym te zbiorowiska podlegają pod wpływem badanych czynników środowiskowych przy różnym sposobie gospodarowania.

W kolejnym podrozdziale Doktorantka podsumowała wyniki badań zbiorowisk grzybów uzyskane różnymi metodami i wynikające stąd wnioski (publikacje I i II). Zestawiła je w układzie rezerwaty vs drzewostany gospodarcze oraz zależnie od zastosowanej metody – badania metagenomiczne vs badania mikoryz vs badania owocników. Szczególną uwagę

zwróciła na podobieństwa i rozbieżności wyników oraz umiejętnie przeanalizowała ich prawdopodobne przyczyny.

Następnie Doktorantka przedstawiła najważniejsze założenia i wyniki III części badań, dotyczących występowania gatunków cennych i rzadkich. Odniosła się tu zarówno do jakościowych wyników badań metagenomicznych, badań mykoryz oraz obserwacji owocników grzybów. W ich wyniku stwierdziła występowanie w badanych drzewostanach 22 gatunków grzybów zagrożonych, posiadających kategorię R (rzadkie) lub E (wymierające) na czerwonej liście grzybów Polski. Przedstawiła również rezultaty analiz wymagań ekologicznych i rozmieszczenia dwóch gatunków – *Hymenochaete cruenta* (kategoria V – narażone) i *Hericium flagellum* (kategoria E – wymierające; gatunek objęty w Polsce ochroną częściową).

Kolejnym rozdziałem rozprawy są **Wnioski**. Autorka sformułowała ich siedem, z czego cztery pierwsze odnoszą się bezpośrednio do postawionych hipotez badawczych. Stanowią one jednocześnie **podsumowanie najważniejszych osiągnięć Doktorantki**:

1. Wykazano, że drzewostany reprezentujące kontynentalny bór mieszany, bez względu na obecny sposób użytkowania – kilkudziesięcioletnią ochronę rezerwatową lub standardową gospodarkę leśną, nie różnią się istotnie od siebie pod względem struktury ilościowej zbiorowisk różnych grup grzybów. Wynik taki potwierdzono stosując niezależnie różne metody badawcze.

Zdaniem recenzenta jest to ważna konstatacja. Wymaga dodatkowo wyraźnego podkreślenia, że badane lasy charakteryzują się co najmniej 400-letnią ciągłością zapewniająca stabilizację warunków siedliskowych i sieci powiązań ekologicznych oraz wieloma dziesięcioleciami podobnego użytkowania gospodarczego. Dzisiejszy sposób gospodarowania w badanych drzewostanach gospodarczych mam wrażenie również nie jest zbyt intensywny. Ekstensywny sposób gospodarowania i zachowanie ciągłości zbiorowisk leśnych sprzyjają wysokiemu zróżnicowaniu gatunkowemu grzybów.

2. Zbiorowiska grzybów w obu typach drzewostanów – w rezerwach i drzewostanach gospodarczych, mimo okoliczności wspomnianych wyżej, różnią się istotnie pod względem jakościowym, czyli pod względem składu gatunkowego. Różnice te są istotne, mimo znaczącej puli gatunków wspólnych. Są jednak wyższe między stanowiskami badawczymi, niż między sposobami użytkowania.

Doktorantka słusznie wskazuje na możliwość istnienia preferencji pewnych gatunków grzybów do występowania w drzewostanach gospodarczych bądź bliższych naturalnym, ale zaznacza, że dysponuje zbyt małą próbą, aby można to było wykazać. Takie badania jednak są niezwykle cenne, ponieważ dostarczają trudno osiągalnych danych do przyszłych metaanaliz.

3. Uzyskane wyniki dość wyraźnie wskazują na raczej powolne tempo zmian w różnorodności zbiorowisk grzybów po zaprzestaniu użytkowania gospodarczego o objęcia zbiorowiska leśnego ochroną rezerwatową.

Inaczej można powiedzieć, że zmiany spowodowane gospodarką leśną, nawet w drzewostanach o długiej ciągłości ekologicznej wywierają trwałe piętno na strukturze zbiorowisk grzybów. Musi minąć wiele dziesięcioleci po zaprzestaniu użytkowania gospodarczego, zanim widoczne będą zmiany mogące świadczyć o odbudowie ich naturalnego charakteru.

4. Zbiorowiska grzybów reprezentowane przez różne grupy funkcjonalne, badane różnymi metodami, kształtowane są przez różne czynniki środowiskowe związane z cechami biotycznymi drzewostanu, warunkami glebowymi czy obecnością martwego drewna. Zastosowanie różnych metod badania może dawać nieco inny obraz tych zależności i siły oddziaływania poszczególnych czynników.

5. Zarówno rezerwaty leśne, jak i drzewostany gospodarcze mogą być środowiskiem sprzyjającym występowaniu wysokiej różnorodności grzybów, w tym gatunków o wysokiej wartości przyrodniczej. Jedne i drugie mogą być ostoją cennych grzybów, np. gatunków rzadkich i zagrożonych.

6. Doktorantka stwierdziła występowanie nowych stanowisk rzadkich gatunków grzybów – zagrożonego szczeniaka jodłowego oraz zagrożonej i chronionej sopłówki jodłowej na terenie rezerwatu Olbina. Sopłówka jest jedynym taksonem Na podkreślenie zasługuje fakt, że zostały one stwierdzone w postaci owocników (a nie tylko sekwencji w badaniach metagenomicznych), a więc znajdują tam one optymalne warunki do rozwoju i rozmnażania generatywnego. Oba gatunki są związane z substratem, jaki dla nich stanowi najczęściej drewno jodły pospolitej. Na szczególne uznanie zasługuje opracowanie ekologicznej charakterystyki sopłówki wraz z uaktualnieniem jej rozmieszczenia na terenie Polski oraz stworzenie modelu jej potencjalnego występowania w Europie z uwzględnieniem nisz klimatycznych.

Opracowania obu gatunków, zgodnie z postulatem autorki, zostaną wykorzystane do wykonania ewaluacji ich zagrożenia w skali europejskiej i światowej podczas tegorocznej sesji eksperckiej poświęconej globalnej czerwonej liście w ramach prac Species Specialist Group przy Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN), w których mam przyjemność uczestniczyć.

7. Zastosowanie różnych podejść metodycznych do analizy zbiorowisk grzybów pozwala na znacznie szersze poznanie bogactwa i różnorodności grzybów występujących na badanym terenie.

To stwierdzenie jest prawdziwe w odniesieniu do badań w różnych siedliskach, lokalizacjach czy układach ekologicznych, zwłaszcza porównawczych. Połączenie różnych metod, umiejętnie i nowatorsko zastosowane przez autorkę i zespół, z którym współpracowała

wykonując badania doktorskie, dało świetne rezultaty, nieczęsto spotykane nawet w najnowszej literaturze mykologicznej.

UWAGI KRYTYCZNE

Poza kilkoma spostrzeżeniami, o których napisałam wcześniej, lektura rozprawy nasunęła mi kilka uwag dotyczących kwestii merytorycznych, z których najważniejsze zamieszczam poniżej.

1. Doktorantka rozważa strukturę badanych zbiorowisk grzybów z uwzględnieniem grup troficznych. Grupy troficzne grzybów to pojęcia dość ściśle określone, odnoszące się do sposobu odżywiania. Wyróżnia się trzy takie grupy – saprotrofy, symbionty i pasożyty. Co więcej, doktorantka powołuje się na specjalną bazę danych i program służące określaniu statusu troficznego grzybów w analizach ekologicznych (FunGuild, Nguyen i in. 2016). Czytamy tam, również, że wyróżnia się trzy trophic modes = trophic strategies: saprotrophs, symbionts i pathotrophs. Prócz tego, baza pozwala na przyporządkowanie gatunków grzybów do 12 grup funkcjonalnych – fungal guilds = functional groups, mieszczących się w ramach trophic strategies, np. wśród symbiontów – grzyby ektomykoryzowe, grzyby arbuskularne, grzyby zlichenizowane, endofity korzeniowe, itd. Doktorantka stosuje nieuprawnione uproszczenie i pomieszczenie pojęć, nazywając „grzyby ektomykoryzowe” czy „inne grzyby symbiotyczne (arbuskularne, zlichenizowane, ERM)” w tym układzie grupami troficznymi, a nie funkcjonalnymi.

2. Autorka twierdzi, że stworzono mapy występowania gatunków – szczeciniaka jodłowego i soplówki jodłowej, pokazane w publikacjach II, IV i V, w systemie siatki kwadratów ATPOL, powołując się na publikację Wojewody (2000) – jeden z zeszytów Atlasu rozmieszczenia geograficznego grzybów w Polsce. Tymczasem nie jest to system ATPOL, tylko ATMOS, stworzony pierwotnie w celu kartowania mszaków przez Ochyre i Szmajdę (1992), różniący się układem liter: kwadrat AC-40 w systemie ATPOL to Ca-40 w systemie ATMOS. Na usprawiedliwienie Doktorantki można powiedzieć, że rzeczywiście w publikacji Wojewody z roku 2000 (zeszyt 1) w Note from Editor jest mowa o kwadratach ATPOL, ale już w publikacji Wojewody z roku 2002 (zeszyt 2) jest mowa o kwadratach ATMOS.

3. W publikacjach IV i V, poświęconych soplówce jodłowej *Hericium flagellum*, jest mowa o zebraniu dwóch voucherów [owocnik lub jego część] w celu wykonania analiz morfologicznych, molekularnych i dokumentacji zielnikowej. Soplówka jest w Polsce gatunkiem podlegającym ochronie prawnej, a Rozporządzenie z 2014 roku zabrania zrywania i uszkodzania jej owocników. W myśl Ustawy o Ochronie przyrody (art. 56), pozyskanie owocników do celów naukowych jest możliwe po uzyskaniu stosownego zezwolenia Generalnego Dyrektora Ochrony środowiska lub właściwego terytorialnie regionalnego

dyrektora ochrony środowiska. Jestem pewna, że Doktorantka i jej zespół uzyskali takie zezwolenie, ale nie powołują się na nie w publikacjach prezentujących badania owocników solówki, co powinno mieć miejsce. W tym miejscu muszę nadmienić, że postulat mykologów w sprawie zwolnienia z konieczności uzyskiwania zezwolenia na pozyskanie materiału do badań owocników grzybów chronionych jest zgłaszany od lat, ponieważ pobranie fragmentu czy nawet całego owocnika przy zachowaniu nienaruszonego siedliska nie szkodzi grzybom.

4. Moim zdaniem tytuł rozprawy „Zróżnicowanie grzybów różnych grup troficznych w kontynentalnym borze mieszanym” jest zbyt szeroki (mogą tu się mieścić również drzewostany bez historii użytkowania gospodarczego – np. badane pod względem różnorodności gatunkowej zbiorowiska boru mieszanego na powierzchni V-100 w rezerwacie ścisłym w Parku Narodowym Puszczy Białowieskiej) i nie wskazuje tego, co jest wartością pracy – zróżnicowania badanych drzewostanów ze względu na różny sposób użytkowania. Ponadto używa niezbyt zręcznego sformułowania „różnych grup troficznych”, kiedy w ogóle są tylko trzy. W tej chwili, ze względu na wcześniejsze opublikowanie prac (i w języku angielskim) to oczywiście nie ma już znaczenia, ale uczulam Doktorantkę na konieczność stosowania możliwie precyzyjnego języka w publikacjach i wystąpieniach naukowych. Publikacje wchodzące w skład rozprawy są w tym zakresie na bardzo wysokim poziomie, ale samodzielne sformułowania Doktorantki zawarte w autoreferatowej części rozprawy nie zawsze są pod tym względem doskonałe. Niektóre takie terminologiczne nieścisłości lub stylistyczne niezręczności zaznaczyłam w maszynopisie dysertacji, więc są one do wglądu.

PODSUMOWANIE RECENZJI I WNIOSEK KOŃCOWY

Rozprawa doktorska mgr Marty B. Kujawskiej pt. „Zróżnicowanie grzybów różnych grup troficznych w kontynentalnym borze mieszanym” stanowi oryginalne rozwiązanie podjętych problemów naukowych, a uzyskane wyniki badań stanowią istotny wkład w rozwój wiedzy o zbiorowiskach grzybow ekto- i saprotroficznych występujących w kontynentalnym borze mieszanym *Quercus robur-Pinetum*, w drzewostanach o długiej historii użytkowania gospodarczego oraz takich, gdzie to użytkowanie zarzucono już od dziesięcioleci. Przedstawione badania świetnie się wpisują w aktualne trendy ekologicznych badań grzybów, są ponadto niezwykle obszerne i kompleksowe, świetnie zaplanowane i przeprowadzone, z wysokim udziałem pracy Doktorantki, która miała okazję zdobyć wyjątkowe kompetencje w pracy badawczej na światowym poziomie jako członek zespołu doświadczonych badaczy. Szeroki zakres zastosowanych metod badawczych i technik statystycznych wykorzystanych do analizy zebranych materiałów i danych świadczą o dojrzałości naukowej Autorki, a przedłożona rozprawa doktorska potwierdza umiejętność prowadzenia przez nią pracy naukowej. Przedstawione przeze mnie uwagi mają w dużej mierze charakter polemiczny i nie umniejszają wartości naukowej rozprawy.

W związku z powyższym stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca spełnia wszystkie wymogi ustawowe stawiane rozprawom doktorskim, a także w pełni zasługuje na nagrodzenie, o co stawiam wniosek do Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk. Wnoszę o dopuszczenie mgr Marty Brygidy Kujawskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jzobela Kańczuga

Łódź, 22.04.2021 r.