

prof. dr hab. inż. Wojciech Pusz
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Katedra Ochrony Roślin
Zakład Fitopatologii i Mykologii
pl. Grunwaldzki 24a
50-363 Wrocław

Wrocław, dn. 26.06.2024 r.

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej **mgr Anny Durskiej**

pt. **” Struktura zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych w gradiencie środowiskowym”**

wykonanej w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku

Promotorzy rozprawy: dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN, dr hab. Przemysław Kurek

Niniejszą recenzję sporządzono w odpowiedzi na pismo Dziekan Wydziału Biologii, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, dr hab. Beaty Messyasz, prof. uczelni, z dnia 7 maja 2024 roku, informującego o wyznaczeniu mojej osoby przez Radę Dyscypliny nauki biologiczne, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu na opiniodawcę w przedmiotowej sprawie.

Problematyka badawcza podjęta w pracy

Występowanie roślin w gradiencie środowiskowym jest ograniczane zarówno przez czynniki abio- jak i biotyczne. Ten sam gradient środowiskowy może także wpływać na zbiorowiska grzybów wchodzących w związki symbiotyczne z roślinami. To może skutkować zahamowaniem wzrostu roślin oraz zaburzeniami funkcjonowania organizmu roślinnego. Zasadniczą rolę w tych procesach pełnią drobne korzenie chłonne, których integralną część stanowią grzyby mykoryzowe. Istnieje hipoteza, mówiąca, że wraz z obniżaniem się średniej rocznej temperatury, zmniejsza się bogactwo gatunkowe grzybów. Poznanie stopnia wrażliwości zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych na zmiany związane z gradientem środowiskowym jest szczególnie ważne w obliczu zmian klimatycznych. Wiedza ta jest konieczna do zrozumienia roli grzybów ektomykoryzowych w obiegu składników pokarmowych oraz ich wpływie na stabilność i zdrowotność drzewostanów.

Merytoryczna ocena pracy

Celem rozprawy doktorskiej pani mgr Anny Durskiej była analiza zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych oraz korzeni drobnych w gradiencie środowiskowym w kontekście przystosowania do warunków klimatycznych i glebowych. Doktorantka założyła w swoich badaniach sprawdzenie trzech hipotez badawczych. Jedna z nich dotyczyła określenia zawartości pierwiastków biogenych w korzeniach chłonnych sosny zwyczajnej; druga miała na celu określenie czy zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych ulegają zmianie w gradiencie szerokości geograficznej i w związku z tym - obniżenia rocznej średniej temperatury. Trzecia hipoteza to określenie czy warunki glebowe zmodyfikowane przez ukształtowanie terenu, wpływają na zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych.

Doktorantka pobierała próbki korzeni drobnych *Pinus sylvestris* w 30 punktach badawczych zlokalizowanych w Polsce, Szwecji i Finlandii z uwzględnieniem gradientu szerokości geograficznej. Gradient zasobności gleby wynosił blisko 1300 km co jest znacznym obszarem. Proszę o odpowiedź czym kierowano się podczas wyboru lokalizacji w Polsce?

Doktorantka w bardzo dokładny sposób przybliżyła metody stosowane podczas badań laboratoryjnych jak i te wykorzystane w czasie analiz molekularnych i statystycznych. Zastanawia mnie dlaczego na stanowiskach w Szwecji – S2 i S11, nie pobrano próbek? Czy nie było możliwe ich poboru z sąsiednich drzew? Jaka przyjęta maksymalna odległość między kolejnymi drzewami? W przypadku buka odległość została wskazana – około 10 metrów, natomiast w przypadku sosny ta informacja nie została zamieszczona w pracy. Mam także pytanie dotyczące metodyki poboru próbek korzeni. Jakim narzędziem zostały pobrane i czy narzędzia były za każdym razem dezynfekowane? Proszę też o informację jak kształtował się gradient wysokości pomiędzy powierzchniami w Szwecji i Finlandii w przypadku sosny? Proszę też podać w jakiej klasie wieku były badane drzewa.

W kolejnych fragmentach części pracy poświęconej metodom badawczym, pani mgr Durska opisuje analizy związane z badaniem zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych *Fagus sylvatica*. Proszę o wyjaśnienie dlaczego została wybrana tylko jedna powierzchnia badawcza i dlaczego wybór padł na Rezerwat Dolina Pięciu Jezior? Proszę o wyjaśnienie dlaczego korzenie drobne buka były umieszczane w woreczkach strunowych, a następnie w ciekłym azocie przenoszone do laboratorium. W przypadku próbek korzeni z sosny, próbki były zabezpieczone ręcznikiem papierowym zwilżoną wodą destylowaną. Z czego wynikały tak różne procedury?

Rozdział „Wyniki” został przygotowany przez doktorantkę bardzo szczegółowo. Moim zdaniem w niektórych fragmentach – zbyt szczegółowo. Wystarczyłoby odniesienie do tabel i wykresów. Niestety niektóre wykresy są zbyt mało czytelne co utrudnia zapoznanie się z pracą. Utrudnieniem jest także fakt zastosowania innych metod badawczych, z co z tym jest związane – uzyskanie innych wyników w przypadku powierzchni w Szwecji, Finlandii i Polski – szczególnie w przypadku powierzchni z bukiem. Wydaje się jakby ten fragment został sztucznie „doklejonny” do rozprawy i nie stanowi jeszcze logicznej ciągłości myślowej. Jest to świetny materiał ale zdecydowanie na osobną publikację. Proszę o wyjaśnienie jaka

czym kierowała się Pani, decydując o umieszczeniu w dysertacji części związanej z badaniami zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych *F. sylvatica*.

Proszę o wyjaśnienie i rozwianie kolejnych moich wątpliwości. Dlaczego zbiorowiska grzybów były badane tylko na stanowiskach w Szwecji mimo, że pobierano próby także w Finlandii i Polsce? W tabeli 4.2.4 doktorantka trzecią kolumnę zatytułowała „obserwowana liczba gatunków na powierzchni”. Jak mi nie chodzi o „obserwację” organoleptyczną owocników tylko o znalezienia odcinka DNA w próbce? Moim zdaniem bardziej adekwatne byłoby słowo „stwierdzone”. Proszę o wyjaśnienie dlaczego wybrała Pani do analiz rodzaj *Tomentella*, którego kladogram przedstawia Pani na wykresie 24?

Doktorantka bardzo rzetelnie i z dużą swobodą przeanalizowała uzyskane przez siebie wyniki z danymi uzyskanymi przez innych autorów. Rozdział „dyskusja” jest w mojej opinii świetnie przygotowany chociaż osobiście nieco mnie razi zwiększenie akcentu położonego na wyniki badań glebowych. Proszę o wyjaśnienie tej kwestii i co leżało u podstawy takiej decyzji.

Pani mgr Anna Durska podsumowała swoją dysertację sześcioma wnioskami. Trafnie jednak zatytułowała ów rozdział „Podsumowanie i wnioski” gdyż część z tych punktów nie jest wnioskami ale stwierdzeniami. W mojej opinii zbyt mało zaakcentowano wnioski związane z główną tematyką pracy czyli zbiorowiskami grzybów ektomykoryzowych w gradiencie środowiskowym na rzecz wyartykułowania wpływu gradientu środowiskowego na zawartość pierwiastków w korzeniach chłonnych.

Formalna ocena pracy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mieści się w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne. Praca liczy 169 strony maszynopisu, w tym 34 tabel, 23 zbiory wykresów i rycin oraz 14 zbiorów fotografii. Autorka podzieliła swoją rozprawę na 6 rozdziałów z podrozdziałami. Kolejność pracy stanowi przemyślany układ w którym trudno znaleźć jakiegokolwiek większe uchybienia. Świadczy to o dobrym przygotowaniu Doktorantki do interpretacji oraz omówienia uzyskanych wyników. Atutem rozprawy jest bogata literatura na którą składa się 353 pozycji z czego ogromna większość to pozycje opublikowane w ostatnich dwóch dekadach. Sama rozprawa napisana została starannie, a stosunkowo niewielka liczba błędów nie wpływa na moją pozytywną oceną formalnej strony pracy.

Wnioski końcowe

W podsumowaniu uważam, że założone przez doktorantkę cele badawcze zostały zrealizowane. Pani magister Anna Durska odrzuciła hipotezę o zmniejszeniu się bogactwa gatunkowego grzybów ektomykoryzowych wraz z obniżeniem temperatury rocznej. To najcenniejszy wniosek ocenianej pracy. Badaczka wykazała także m.in. wpływ zwiększonej podaży azotu na zmiany pH gleby, a w związku z tym eliminacji ze środowiska rodzajów grzybów wrażliwych na jego wysoką dostępność takich jak np. *Piloderma*, *Cortinarius* czy

Tricholoma. Jednocześnie wykazała, że czynniki środowiskowe takie jak średnia opadów czy długość sezonu wegetacyjnego mają większy wpływ na zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych sosny zwyczajnej niż zasobność gleby w składniki pokarmowe. Z kolei zbiorowiska związane z bukiem są determinowane przez właściwości fizykochemiczne gleby. Autorka wykazała, że istotna w przypadku zbiorowisk grzybów związanych z bukiem jest rola pH gleby oraz dostępność fosforu. Istotnym wkładem w naukę jest także informacja o tym, że jednym z przystosowań *Fagus sylvatica* do wzrostu i rozwoju w ubogim środowisku jest zwiększenie liczby korzeni I rzędu.

Stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska spełnia wymogi stawiane kandydatom ubiegającym się o tytuł doktora ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne, zgodnie z art. 190 ust. 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023 poz. 742 ze zm.)

W związku z powyższym przedkładam Wysokiej Radzie Dyscypliny nauki biologiczne, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, wniosek o dopuszczenie do publicznej obrony pani mgr Anny Durskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Wnoszę o wyróżnienie pracy.

Wojciech Pusz

