

Formularz recenzji rozprawy doktorskiej
Wydziału Biologii
Uniwersytetu Jagiellońskiego

Imię i nazwisko kandydata: Marta Luiza Majewska

Tytuł rozprawy doktorskiej: Interactions of invasive plants with arbuscular mycorrhizal fungi

Promotor: dr hab. Szymon Zubek prof. UJ

Recenzent: dr hab. Tomasz Leski

1. **Wartość naukowa rozprawy**

a. Oryginalność badań:

Większość roślin lądowych pozostaje w ścisłym związku z wyspecjalizowanymi grzybami glebowymi, tworząc z nimi różnorodne formy symbiozy mykoryzowej. Najpowszechniejszą formą symbiozy mykoryzowej jest mykoryza arbuskularna, która obejmuje większość roślin zielnych, ale również niektóre gatunki drzew i krzewów. Pomimo prowadzonych od szeregu lat intensywnych badań nad różnymi aspektami funkcjonowania symbiozy mykoryzowej, nadal nasza wiedza w tym zakresie jest niepełna a przed światem naukowym stoi szereg interesujących wyzwań. Jednym z takich wyzwań jest szersze poznanie interakcji jakie zachodzą pomiędzy obcymi gatunkami roślin, w tym roślinami inwazyjnymi, a grzybami mykoryzowymi. Ponieważ przeważającą część roślin obcego pochodzenia stanowią rośliny zielne, relacja roślina-grzyb, dotyczy zwłaszcza grzybów arbuskularnych. Jak słusznie w swojej rozprawie zauważyła Doktorantka, zagadnienie roli grzybów arbuskularnych w inwazjach roślin obcego pochodzenia podejmowane jest dopiero od pewnego czasu, a wyniki dotychczasowych badań są w wielu przypadkach niejednoznaczne, czy nawet sprzeczne. Stąd podjęcie przez Panią mgr M. Majewską badań dotyczących różnorodnych aspektów interakcji pomiędzy roślinami inwazyjnymi występującymi w Polsce, a grzybami arbuskularnymi należy uznać za ważne i oryginalne, poszerzające naszą wiedzę, jak również inspirujące do dalszych badań.

b. Wartość naukowa rozdziałów/artykułów:

Trzy oryginalne publikacje wchodzące w skład ocenianej rozprawy są efektem badań terenowych i laboratoryjnych. Badania prowadzone były w trzech etapach i dotyczyły (1) określenia statusu mykoryzowego 37 gatunków roślin obcego pochodzenia, stopnia ich kolonizacji oraz morfologii mykoryz; (2) wpływu trzech wybranych gatunków grzybów arbuskularnych na wzrost, zawartość fosforu i parametry fotosyntezy dwóch inwazyjnych gatunków roślin oraz (3) wpływu czterech gatunków roślin inwazyjnych i dwóch rodzimych gatunków ekspansywnych na bogactwo gatunkowe, dostępność propagul grzybów arbuskularnych oraz właściwości chemiczne gleby i witalność rośliny

rodzimej]. Należy podkreślić, iż prace te pomimo, że dotyczą z pozoru odrębnych zagadnień stanowią spójną całość, a każda kolejna jest logicznym następstwem i uzupełnieniem prac poprzednich.

Wszystkie przedstawione artykuły opublikowane zostały w latach 2015-2018, w czasopismach z listy JCR (Symbiosis IF₅ 1,598; Mycorrhiza IF₅ 2,991; Biology and Fertility of Soils IF₅ 3,788). Biorąc pod uwagę ogromny nakład pracy, który musiał być włożony przez Doktorantkę w wykonanie badań (prace terenowe, założenie i utrzymanie doświadczeń, analizy laboratoryjne) oraz uwzględniając proces redakcyjny, nie należy się dziwić, że pomiędzy ukazaniem się pierwszej i ostatniej pracy minęły cztery lata. Wszystkie artykuły są dziełami wieloautorskimi, jednak w każdej z nich Pani mgr M. Majewska jest pierwszym, wiodącym autorem, co potwierdzają załączone oświadczenia współautorów. Szkoda jedynie, że w żadnym z nich Doktorantka nie pełniła roli autora korespondującego.

O wysokiej wartości naukowej ww. artykułów oraz zainteresowaniu problematyką w nich poruszaną świadczy fakt, że do dnia dzisiejszego były one już cytowane 23 razy.

2. Wartość merytoryczna rozprawy

(umiejętność wprowadzenia w tematykę badawczą i jasność sformułowanych hipotez badawczych, dobór metod badawczych i narzędzi statystycznych do analizy danych, sposób przedstawienia wyników, krytyczna analiza wyników i umiejętność ich interpretacji na tle literatury przedmiotu, jasność i poprawność wniosków)

Mając na uwadze fakt, że trzy prace stanowiące podstawę rozprawy doktorskiej zostały już wcześniej ocenione przez przynajmniej sześciu niezależnych i anonimowych recenzentów oraz zaakceptowane przez redaktorów czasopism moje zadanie w kwestii oceny wartości merytorycznej rozprawy jest niewątpliwie ułatwione. W tym miejscu pozwolę sobie, więc jedynie odnieść się do ogólnego wstępu i łącznej dyskusji będącej klamrą spinającą wszystkie wyniki zaprezentowane w cyklu publikacji.

W pięciostronicowym „Wstępie” Autorka zwięźle wprowadza czytelnika w problematykę badań, przedstawia cele oraz zakres wykonanych prac oraz przytacza hipotezy badawcze. Z jednej strony mogłoby się wydawać, że Pani mgr M. Majewska miała ułatwione zadanie, ponieważ przygotowując manuskrypty publikacji napisała już wcześniej trzy odrębne wstępy i sformułowała hipotezy. Z drugiej jednak strony należy pamiętać, jak wielkim wyzwaniem jest przedstawić coś w sposób zwięzły, a zarazem klarowny, unikając przy tym zbędnych powtórzeń i bezpośrednich zapożyczeń. W mojej opinii Autorka wywiązała się z tego zadania bardzo dobrze. Podobnie wysoko oceniam „Dyskusję”, w której Doktorantka w sposób merytoryczny i krytyczny ustosunkowuje się do własnych wyników, odnosząc je równocześnie do bogatego, głównie obcojęzycznego, zestawu piśmiennictwa, tematycznie związanego z tematyką rozprawy. Autorka kończy swoją rozprawę dwustronicowym rozdziałem pt. „Konkluzja” zawierającym nie tylko ośmiopunktowe podsumowanie

uzyskanych wyników, ale równocześnie nakreśla w nim perspektywy dalszych badań. Świadczy to pośrednio o krytycznym spojrzeniu Doktorantki na przeprowadzone badania i świadomości, że jej prace pomimo istotnego wkładu w zagadnienie interakcji pomiędzy roślinami inwazyjnymi a grzybami arbuskularnymi nie rozwiązały wszystkich problemów w tej kwestii.

Wartym podkreślenia jest fakt, że zarówno załączone artykuły jak i w pełni autorskie części rozprawy, czyli „Wstęp” i „Dyskusja” opatrzone są bogatą bibliografią dotyczącą przedmiotu badań. Drobnym komentarzem odnośnie tej kwestii pozwolę sobie zamieścić w punkcie 4 recenzji.

3. **Poprawność redakcyjna rozprawy**

(układ pracy, jasność stylu, szata graficzna itp.)

Rozprawa doktorska została przygotowana w języku angielskim w oparciu o spójny tematycznie, w pełni nawiązujący do tytułu dysertacji zbiór trzech artykułów naukowych. Układ rozprawy w pełni odpowiada wytycznym Rady Wydziału Biologii UJ, dotyczącym konstrukcji rozprawy doktorskiej przygotowanej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów. Zawiera listę oryginalnych publikacji naukowych, streszczenie w języku angielskim i polskim, wstęp, kopie artykułów będących podstawą rozprawy, dyskusję, konkluzję i bibliografię. Całość uzupełniają oświadczenia współautorów określające ich indywidualny procentowy wkład w załączone artykuły i krótkie merytoryczne uzasadnienie ich udziału w prowadzone badania. Jak już wspomniałem rozprawa została przygotowana ściśle wg. przytoczonych powyżej wytycznych. Wytyczne jednak są tylko zaleceniami czy zbiorem wskazówek, które czasami mogą podlegać pewnym modyfikacjom. W moim przekonaniu w rozprawie brakuje rozdziału np. pod tytułem „Omówienie wyników”, w którym w zwięzły, ale równocześnie klarowny sposób podsumowane zostałyby uzyskane wyniki, zaprezentowane w poszczególnych artykułach. Tym samym, artykuły mogłyby stanowić załączniki rozprawy.

Pod względem edytorskim przedstawiona do oceny rozprawa została przygotowana bardzo starannie, napisana w sposób treściwy, a jednocześnie klarowny, bez niepotrzebnych powtórzeń. Na podkreślenie zasługuje bogaty materiał ilustracyjny w formie rycin i tabel zawarty zarówno w zasadniczej części opublikowanych artykułów, jak i materiałach dodatkowych.

4. **Uwagi krytyczne:**

Pomimo ogólnej bardzo dobrej oceny przedstawionej rozprawy doktorskiej Pani mgr M. Majewskiej, podczas lektury pracy, nasunęło mi się kilka krytycznych uwag i spostrzeżeń.

- Ostateczna wersja rozprawy doktorskiej przygotowana została niewątpliwie po ukazaniu się ostatniej pracy (w czasopiśmie *Biology and Fertility of Soils*) w wersji on-line, czyli po 7 maja

2018. Tymczasem zarówno we „Wstępie” jak i w „Dyskusji” Autorka przytacza jedynie źródła literaturowe cytowane wcześniej w artykułach będących podstawą dysertacji. Wielka szkoda, że Doktorantka nie sięgnęła przynajmniej do kilku najnowszych publikacji odpowiadających tematycznie jej badaniom. Niewątpliwie przytoczenie kilku z nich podniosłoby i tak wysoki poziom rozprawy. Pracami, które w moim mniemaniu powinny zostać uwzględnione są np.:

Shelby i wsp. (2016) Plant mutualisms with rhizosphere microbiota in introduced versus native ranges. J. Ecol. 104, 1259–1270,

Menzel i wsp. (2017) Mycorrhizal status helps explain invasion success of alien plant species. Ecology 98, 92–102,

Birnbaum i wsp. (2018) Effect of plant root symbionts on performance of native woody species in competition with an invasive grass in multispecies microcosms. Ecol. Evol. 8, 8652–8664.

- Rozprawa doktorska dotyczy wprawdzie wyłącznie interakcji pomiędzy roślinami inwazyjnymi a grzybami arbuskularnymi, wydaje mi się jednak, że warto byłoby wspomnieć, iż podobne badania wykonywane są również w odniesieniu do innych związków symbiotycznych, np. pomiędzy obcymi gatunkami drzew i ich grzybowymi partnerami ektomykoryzowymi.
- Jakkolwiek zgadzam się z kierunkami/propozycjami przyszłych badań nakreślonymi przez Doktorantkę w rozdziale „Konkluzje”, to wydaje mi się mało realne praktyczne wykorzystanie szczepionek z grzybami arbuskularnymi w celu ograniczenia wzrostu czy ekspansji obcych gatunków roślin. Tym bardziej, że jak słusznie zauważyła mgr M. Majewska w swojej rozprawie, relacje roślina-grzyb/grzyby arbuskularne są układem bardzo złożonym, uzależnionym od kompleksu czynników biotycznych i abiotycznych. Z tego też powodu opracowanie jednej, w miarę uniwersalnej szczepionki, która mogłaby być stosowana w różnych warunkach siedliskowych jest w moim przekonaniu trudne do wykonania.

5. Ocena końcowa:

Reasumując moją ocenę rozprawy doktorskiej Pani mgr M. Majewskiej stwierdzam, że zawarte w dysertacji wyniki badań niewątpliwie stanowią istotny i oryginalny wkład w próbę wyjaśnienia interakcji zachodzących pomiędzy roślinami inwazyjnymi i grzybami arbuskularnymi. Szeroki zakres zastosowanych metod badawczych, jak również technik statystycznych wykorzystanych do analizy uzyskanych wyników świadczą o dojrzałości naukowej Autorki. Pomimo, że podstawą rozprawy są publikacje wieloautorskie, nie należy tego w mojej ocenie uznawać za coś negatywnego. Wręcz

przeciwnie, uważam, że jest wielką sztuką, zwłaszcza w przypadku osoby dopiero rozpoczynającej karierę, zaprosić do współpracy osoby o ugruntowanej pozycji naukowej.

Przytoczone, drobne uwagi czy komentarze w niczym nie umniejszają mojej ogólnej pozytywnej oceny przedłożonej do recenzji rozprawy Pani mgr M. Majewskiej.

Ja, niżej podpisany stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska Pani **Marty Luizy Majewskiej** spełnia warunki określone w art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65 poz. 595 z późn. zmianami) i wnioskuję do Rady Wydziału Biologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie o dopuszczenie Pani **Marty Luizy Majewskiej** do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

TAK/NIE

23.11.2018
data sporządzenia recenzji

Tomasz Kubiś
podpis recenzenta