

Lublin, dn. 30.04.2021

Dr hab. Agnieszka Jamiołkowska, prof. uczelni
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Katedra Ochrony Roślin
Ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej **mgr inż. Katarzyny Patejuk nt "Zbiorowiska grzybów zasiedlające wybrane gatunki roślin inwazyjnych na terenach zurbanizowanych"** wykonanej na Wydziale Przyrodniczo-Technologicznym Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

Promotor rozprawy: dr hab. Wojciech Pusz, prof. uczelni

Promotor pomocniczy: dr Kamil Najberek

Niniejszą recenzję sporządzono w odpowiedzi na pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Pana prof. dr hab. Marcina Kozaka, z dnia 22 marca 2021 roku, informującego o wyznaczeniu mnie przez Radę Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu na opiniodawcę w przedmiotowej sprawie.

Problematyka badawcza podjęta w pracy

Przedstawiona mi do oceny praca doktorska Pani mgr inż. Katarzyny Patejuk to wielostronicowe opracowanie naukowe o charakterze monotematycznym. Problematyka badawcza podjęta w pracy dotyczy roślin inwazyjnych i mykobioty zasiedlającej neofity. Proces dyspersji, a następnie inwazji roślin jest jednym z poważniejszych procesów zaburzających strukturę i funkcje rodzimych ekosystemów. Zjawisko to nasiliło się szczególnie w ostatnich dziesięcioleciach, w wyniku rozwoju coraz intensywniejszej komunikacji między regionami geograficznymi. Rozwój transportu i związane z nim



przemieszczanie się organizmów wpłynęły na intensywność procesu zwanego globalizacją przyrody. Obecność wielu z nich, oprócz skutków przyrodniczych, powoduje znaczne straty ekonomiczne. Z tego względu coraz częściej podkreśla się aspekt problemu, jaki stwarzają gatunki inwazyjne, sprawcy zmian i zagrożeń w ekosystemach oraz w gospodarce człowieka. Celem badań Doktorantki było określenie składu gatunkowego mykobioty wybranych roślin inwazyjnych (*Acer negundo*, *Padus serotina*, *Spiraea tomentosa*), ocena ich zdrowotności oraz określenie dynamiki pojawu objawów chorobowych w zależności od czynników siedliskowych. Określenie mykobioty neofitów jest ważne pod kątem monitorowania zmian w adaptacji roślin inwazyjnych (m.in. ich zdrowotności) oraz może być przydatne w kontekście zastosowania sposobów walki biologicznej z nowymi gatunkami.

Merytoryczna ocena pracy

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska stanowi bardzo wartościowe opracowanie naukowe o charakterze użytkowym. Jest próbą kompleksowej odpowiedzi na postawione hipotezy badawcze. Autorka pracy podjęła badania dotyczące określenia mykobioty wybranych gatunków roślin inwazyjnych oraz próbę odpowiedzi na pytanie, czy źródłem chorób neofitów są lokalne patogeny czy gatunki obce, które mogłyby stanowić również zagrożenie dla rodzimej flory. Przegląd literatury w pełni oddaje stan wiedzy w zakresie prowadzonych badań. Doktorantka wnikliwie podeszła do problemu i starannie przeanalizowała większość dostępnych źródeł naukowych. W sposób bardzo interesujący przedstawiła problem inwazji roślin, potencjalne zagrożenia ze strony tego zjawiska oraz działania prowadzące do jego ograniczenia, co dodatkowo wyjaśnia zasadność podjętych badań naukowych.

W celu uzyskania odpowiedzi na postawione hipotezy badawcze Doktorantka przeprowadziła trzyletnie badania terenowe (2017-2019) i szereg badań laboratoryjnych. Badania terenowe były prowadzone na stanowiskach naturalnych i półnaturalnych narażonych na słabą antropopresję (Wigierski Park Narodowy, Bory Dolnośląskie) oraz na stanowiskach poddanych silnej antropopresji tj. na terenie miasta (Wrocław). Obiektem badań były trzy



najbardziej rozpoznawalne gatunki roślin inwazyjnych (klon jesionolistny, czeremcha zwyczajna, tawuła kutnerowata). W celu uzyskania wiarygodnych wyników Doktorantka poddała obserwacji bardzo wiele obiektów w ramach ww. obszarów (łącznie 84 rośliny czeremchy, 95 roślin klonu jesionolistnego oraz 110 płatów tawuły kutnerowatej). Ponadto należy zaznaczyć, że obserwacje terenowe prowadzone były od kwietnia do września i polegały na ocenie zdrowotności roślin (indeks porażenia) oraz identyfikacji czynnika sprawczego choroby poprzez wykonanie analiz makro- i mikroskopowych *in situ*. Takie badania wymagały czasu oraz dużego zaangażowania Doktorantki, a wymiernym efektem tych działań są nie tylko bogate dane liczbowe, ale cenna dokumentacja fotograficzna. Kolejne ważne badania podjęte przez Doktorantkę to analizy laboratoryjne zebranego materiału roślinnego. Analiza mykologiczna liści, pędów z objawami chorobowymi oraz nasion została przeprowadzona przy użyciu klasycznych metod mikrobiologicznych (z wykorzystaniem sztucznego podłoża: PDA, MEA) i potwierdzona metodami molekularnymi. Uzyskane kolonie grzybów Doktorantka oznaczała głównie na podstawie cech mikroskopowych (struktur grzybni i zarodników). Wybrane gatunki grzybów (szczypty reprezentatywne) zostały poddane również identyfikacji molekularnej (izolacja DNA i sekwencjonowanie regionów ITS), w celu potwierdzenia ich przynależności gatunkowej (porównanie do sekwencji zdeponowanych GenBank) i ustalenia podobieństwa względem gatunków referencyjnych. Na uwagę zasługuje fakt przeanalizowania ponad 18 tysięcy kolonii grzybów i oznaczenia ich do rodzaju lub gatunku. Wskazuje to na bardzo dobre przygotowanie Doktorantki w zakresie mykologii i fitopatologii. Zastosowane w pracy metody badawcze zostały prawidłowo dobrane, analizy laboratoryjne i statystyczne wykonane w bardzo szerokim zakresie przyczyniły się do wnikliwej oceny badanego zagadnienia. Na szczególną uwagę zasługuje fakt wykorzystania nowoczesnych metod bioinformatycznych w analizie statystycznej wyników. Doktorantka interesująco zobrazowała dynamikę chorób roślin inwazyjnych w postaci proporcjonalnych wykresów warstwowych; zastosowała modelowanie matematyczne za pomocą uogólnionych modeli mieszanych przedstawiając wzajemny wpływ wielu czynników (zmiennych) na stopień porażenia liści i bioróżnorodność



mykobioty. Wyniki przedstawiła w postaci licznych wykresów i rycin. Wyniki analizy molekularnej izolatów zobrazowała w formie dendrogramów.

Formalna ocena pracy

Poruszany w pracy problem badawczy jest ważny ze względu na ochronę naturalnej flory poprzez wykorzystanie zależności antagonistycznych pomiędzy mikroorganizmami jako źródła broni biologicznej w walce z neofitami. Na podstawie licznych obserwacji terenowych Autorka wykazała, że badane rośliny charakteryzowały się raczej dobrą kondycją zdrowotną. Najbardziej porażane były rośliny w miastach, a w niewielkim stopniu rośliny na naturalnych i półnaturalnych siedliskach. Autorka stwierdziła, że sprawcami chorób w największym stopniu były mączniaki prawdziwe i grzyby rodzaju *Fusarium* (*F. lateritium*, *F. roseum*). Podczas oceny objawów chorobowych Autorka wykonała bardzo dokładne fotografie stanowiące cenną dokumentację badawczą symptomów chorób oraz oznak etiologicznych (struktury patogenu). Posłużą one jako wartościowy materiał diagnostyczny podczas identyfikacji chorób. Wyniki analiz laboratoryjnych posłużyły nie tylko do określenia różnorodności zbiorowisk grzybów zasiedlających tkanki roślinne, ale pozwoliły na określenie wielkości grup troficznych w obrębie badanych zbiorowisk. Wyniki tych badań pozwolą na ocenę wielkości potencjału antagonistycznego grzybów saprotroficznych i patogenów wtórnych, co pozwoli na prognozowanie zagrożenia czynnikiem chorobotwórczym. Analiza statystyczna przeprowadzona przez Doktorantkę pozwoliła na dokładne opracowanie wyników badań i sformułowanie interesujących wniosków, przyczyniając się do pogłębienia brakującej w tym zakresie wiedzy naukowej. Klasyczne i nowoczesne (molekularne) metody analizy mykologicznej zastosowane przez Autorkę zapewniają wysoką wiarygodność uzyskanych wyników. Wyniki zostały omówione poprawnie i przedyskutowane w sposób interesujący, na podstawie najnowszej literatury światowej. Praca została napisana w sposób przejrzysty, interesujący, bez zawiłości i zbędnych powtórzeń, co przy tak dużej liczbie danych nie jest prostym zadaniem. Na podstawie wniosków należy stwierdzić, że badane rośliny inwazyjne nie mają jeszcze wielu



wrogów naturalnych i czują się w naszej strefie klimatycznej raczej dobrze. Należy przypuszczać, że z upływem czasu powstanie jednak presja/opór ze strony środowiska tj. nowe bardziej zjadliwe patogeny czy szkodniki osłabiające w sposób naturalny rozwój neofitów.

Uwagi

1. Tytuł rozprawy doktorskiej „Zbiorowiska grzybów zasiedlające wybrane gatunki roślin inwazyjnych na terenach zurbanizowanych” moim zdaniem jest zbyt wąski, ponieważ zakres przeprowadzonych przez Doktorantkę badań jest dużo szerszy. Obserwacje były prowadzone nie tylko na terenach zurbanizowanych (miasto Wrocław), ale również na stanowiskach naturalnych i półnaturalnych. Bardziej adekwatny byłby tytuł „Zbiorowiska grzybów zasiedlające wybrane gatunki roślin inwazyjnych na terenach poddanych zróżnicowanej antropopresji”.
2. Obserwacje terenowe pod kątem stwierdzenia pierścieniowej plamistości liści na klonie jesionolistnym oraz plamistości liści, żółknięcia liści i zamierania pędów klonu (str. 37-44) i opis tych wyników nie został poparty stosownymi tabelami lub rycinami. Autorka charakteryzuje rodzaj objawów i oznak etiologicznych podając stopień ich porażenia np., „ pierścieniowa plamistość liści [...] występowała w niewielkim nasileniu na pojedynczych liściach.” (str. 37), ale również w tym przypadku brak stosownego odniesienia do tabel czy wykresów. W tabeli 4 Autorka wymienia gatunki grzybów stwierdzone na klonie w latach 2017-2019, ale brak odniesienia do stopnia porażenia roślin i informacji, na których stanowiskach było największe nasilenie chorób, co byłoby dodatkowo interesujące.
3. Ww. uwagi odnoszą się również do niektórych opisywanych chorób czeremchy (str. 51-57); brak odniesień do opisywanych treści w tabelach lub na mapach graficznych.
4. Autorka nie podaje w jakim terminie wykonano analizę mykologiczną liści i pędów? Jest to istotne ze względu na zmieniający się w okresie wegetacyjnym skład mykobioty zasiedlającej rośliny.



5. W jakim celu Autorka wykonywała tak obszerną analizę mykologiczną nasion, podczas gdy głównym grzybem zasiedlającym nasiona był gatunek *Alternaria alternata* nie będący patogenem pierwotnym. Może bardziej interesujące byłoby wykonanie analizy z pędów półzdrewniałych, nieporażonych (te nie zostały poddane analizie), aby ocenić co może kryć się w strukturach tkanek bez objawów chorobowych. Dlaczego do analizy mykologicznej nasion Autorka użyła pożywek PDA i MEA? Czy zastosowanie pożywki mineralnej, o ubogim składzie i niskim pH, nie byłoby bardziej uzasadnione w tej sytuacji? Taka pożywka pozwala na wzrost czystych kultur grzybów i ogranicza rozwój bakterii.
6. Autorka w tabelach 13 i 14 używa określenia „liczba kolonii bakterii”. W celu określenia liczby kolonii bakterii wykorzystywana jest inna metodyka.
7. Drobne uwagi: wykres 6: w legendzie wykresu powinno być określenie „taksony” a nie „grupy troficzne”; wykres 7: brak wyników dotyczących grup troficznych uzyskanych po wyłożeniu materiału roślinnego na pożywkę MEA.
8. Na jakiej podstawie Autorka wybierała izolaty grzybów do analizy molekularnej?

Wnioski końcowe

W końcowej ocenie stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska nt ”Zbiorowiska grzybów zasiedlające wybrane gatunki roślin inwazyjnych na terenach zurbanizowanych” jest oryginalnym rozwiązaniem postawionego problemu naukowego, wnosi istotne elementy do nauki oraz spełnia kryteria formalne i merytoryczne. Recenzowaną pracę doktorską oceniam bardzo wysoko. Należy podkreślić aplikacyjny charakter pracy, która przyczyniła się do szczegółowego określenia zbiorowisk grzybów (patogenów, saprotrofów) zasiedlających tkanki roślinne, co jest przydatne w dalszych badaniach nad dynamiką rozwoju chorób roślin inwazyjnych oraz sposobami walki biologicznej z neofitami. Ponadto Doktorantka ma bardzo dobre przygotowanie merytoryczne do prowadzenia badań naukowych. **W związku z powyższym rozprawa doktorska spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa**



Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 roku w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U. 2018, poz. 261).

Biorąc pod uwagę powyższe, wnoszę do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o dopuszczenie Pani mgr inż. Katarzyny Patejuk do dalszych etapów przewodu doktorskiego o nadanie stopnia doktora nauk rolniczych w zakresie dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo.

Jednocześnie uwzględniając szeroki zakres badań, a także kompleksowe podejście do założonego problemu wnioskuję o wyróżnienie pracy.

Dr hab. Agnieszka Jamiołkowska, prof. uczelni

