



prof. dr hab. Barbara Tokarska-Guzik

Uniwersytet Śląski

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska

Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody

40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 28

e-mail: barbara.tokarska-guzik@us.edu.pl

Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Marcina K. Dyderskiego

Środowiskowe uwarunkowania sukcesu ekologicznego gatunków inwazyjnych:

Prunus serotina, Quercus rubra i Robinia pseudoacacia

przygotowanej pod kierunkiem Pana dr hab. prof. ID PAN Andrzeja M. Jagodzińskiego

w Pracowni Ekologii Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

Koncepcja i cele rozprawy

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska Pana mgr inż. Marcina K. Dyderskiego na którą składają się trzy oryginalne i tematycznie powiązane publikacje naukowe, mieszczące się w nurcie badań ekologii inwazji.

Problematyka inwazji biologicznych już od kilkudziesięciu lat – od czasu ukazania się klasycznego opracowania Eltona (1958) – jest przedmiotem intensywnych badań systematycznie powiększającego się grona badaczy. Wskazanie gatunków inwazyjnych jako jednego z istotnych zagrożeń różnorodności biologicznej oraz wynikające z tego zagrożenia zapisy konwencji międzynarodowych i aktów prawnych dodatkowo skłaniają badaczy i praktyków do podejmowania badań i działań pozwalających na opracowanie skutecznych programów minimalizujących negatywne skutki związane z rozprzestrzenianiem się tej grupy organizmów.

Wprawdzie sygnalizowane rosnące zainteresowanie badaczy problematyką inwazji biologicznych pozwoliło na zgromadzenie obszernych wyników w setkach publikacji, Autor recenzowanej rozprawy wyjaśniając motywy podjęcia tematu badań, wskazuje na nowe uwarunkowania i aspekty dotąd nie uwzględniane. Na zidentyfikowanie luk w dotychczasowej wiedzy pozwoliła Doktorantowi krytyczna analiza literatury z zakresu ekologii inwazji, zawarta zarówno w autoreferacie jak i w rozdziałach wprowadzających poszczególnych publikacji składających się na rozprawę. Zaliczył do nich przede wszystkim próbę powiązania oceny wpływu dostępności propagul na sukces ekologiczny gatunków





inwazyjnych w relacji do cech ekosystemu czy gatunku, w tym alokacji biomasy. Zwrócił ponadto uwagę na znaczenie doboru metod pozwalających na określenie hierarchii ważności analizowanych zmiennych.

Jako cel badań Pan mgr inż. Marcin Dyderski wskazał „określenie czynników środowiskowych odpowiedzialnych za sukces ekologiczny trzech inwazyjnych gatunków roślin drzewiastych: *Prunus (Padus) serotina*, *Quercus rubra* oraz *Robinia pseudoacacia*”.

W opracowaniach cząstkowych Doktorant sformułował cele szczegółowe w odniesieniu do przyjętych hipotez: (1) czynniki związane z dostępnością propagul będą kluczowymi predyktorami sukcesu ekologicznego badanych taksonów; (2) większa częstość i natężenie zaburzeń w ekosystemie leśnym sprzyjać będzie sukcesowi ekologicznemu badanych gatunków, zgodnie z przewidywaniami hipotezy umiarkowanych zaburzeń, które chwilowo zwiększają możliwości kolonizacji przez gatunki inwazyjne; (3) alokacja biomasy oraz specyficzna powierzchnia liści odnowienia naturalnego badanych gatunków wykaże odpowiedź na cechy środowiskowe – żyzność oraz dostępność światła.

Struktura i formalna strona rozprawy

Rozprawa doktorska Pana mgr inż. Marcina Dyderskiego została przygotowana na podstawie wyników badań opublikowanych w trzech artykułach naukowych:

1. **Dyderski M.K.**, Jagodziński A.M. 2018. Drivers of invasive tree and shrub natural regeneration in temperate forests. *Biological Invasions* 20(9): 2363-2379.
2. **Dyderski M.K.**, Jagodziński A.M. 2018. Low impact of disturbance on ecological success of invasive tree and shrub species in temperate forests. *Plant Ecology* 219: 1369-1380.
3. **Dyderski M.K.**, Jagodziński A.M. 2019. Functional traits of acquisitive woody species differ from conservative invasive and native species. *NeoBiota* 41: 91-113.

Prace ukazały się w latach 2018-2019 w anglojęzycznych czasopismach naukowych, posiadających współczynnik wpływu *Impact Factor* (IF), znajdujących się w bazie Journal Citation Reports – JCR (Clarivate Analytics, 2018). We wszystkich pracach, które przygotował we współautorstwie z Promotorem, Doktorant jest pierwszym autorem. Jego rola w przygotowaniu publikacji była wiodąca, a wkład w powstanie tych prac polegał na zaplanowaniu koncepcji i metodyki badań, przeglądzie literatury związanej z analizowanym zagadnieniem, zbiorze danych w terenie, opracowaniu i interpretacji uzyskanych wyników oraz przygotowaniu manuskryptów; w każdym przypadku pełnił również rolę autora korespondencyjnego. Swój udział procentowy w powstanie tych prac oszacował na 80-90%, co potwierdził także współautor w odrębnym oświadczeniu (odpowiednio





str. 36 i 37 przekazanej dokumentacji). Sumaryczny *Impact Factor* publikacji zgłoszonych jako rozprawa doktorska wynosi 8,488, natomiast sumaryczna liczba punktów MNiSW = 60.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu badawczego pt. „Ekofizjologiczne i ekologiczne uwarunkowania inwazyjności drzew i krzewów na przykładzie *Padus serotina*, *Quercus rubra* oraz *Robinia pseudoacacia*” oraz ze stypendium doktorskiego Narodowego Centrum Nauki.

Przekazana do recenzji dokumentacja zawiera: (i) listę publikacji stanowiących rozprawę doktorską; (ii) streszczenie w języku angielskim i polskim; (iii) autoreferat złożony z sześciu podstawowych części: (1) *Wstęp*; (2) *Cele i hipotezy*; (3) *Materiał i metody*; (4) *Główne wyniki pracy*; (5) *Wnioski* (6) *Literatura*. W skład dwóch rozdziałów głównych (3 i 4) wchodzi podrozdziały niższej rangi. Rozdział 3 *Materiał i metody* obejmuje kolejno podrozdziały: 3.1. *Badane gatunki*; 3.2. *Układ powierzchni badawczych*; 3.3. *Zbiór danych*; 3.4. *Analiza danych*. W rozdziale 4 *Główne wyniki pracy* Autor zamieścił syntetyczne opisy istotnych wyników swoich badań opublikowanych w wymienionych wyżej artykułach naukowych, odpowiednio w podrozdziałach: 4.1. *Wpływ dostępności propagul na sukces ekologiczny odnowienia naturalnego badanych neofitów*; 4.2. *Wpływ zaburzeń na sukces ekologiczny odnowienia naturalnego badanych neofitów*; 4.3. *Czynniki determinujące sukces ekologiczny odnowienia naturalnego badanych neofitów*.

W autoreferacie nie odnajdujemy wyodrębnionego rozdziału poświęconego dyskusji uzyskanych wyników. Dyskusję przeprowadził Doktorant w wyodrębnionych rozdziałach każdej z publikacji składających się na rozprawę.

W końcowej części pracy zostały zamieszczone oświadczenia Autorów deklarujących swój wkład w powstanie poszczególnych publikacji oraz kopie samych publikacji.

Zasadniczy tekst autoreferatu obejmuje 22 strony, na kolejnych dwunastu (str. 23-34) mieści się wykaz cytowanej literatury, który liczy 141 pozycji. Przywołane w tej części źródła uzupełnia kilkadziesiąt dodatkowych pozycji zacytowanych w poszczególnych publikacjach. Dobór literatury, obejmujący zarówno pozycje klasyczne jak i najnowsze z zakresu podejmowanej problematyki badawczej, jest odpowiedni, a poszczególne pozycje właściwie wykorzystane i przywołane w tekście.

Pod względem językowym i redakcyjnym praca nie budzi zastrzeżeń. Maszynopis został zredagowany starannie, nie zawiera istotnych usterek czy błędów.

Zakres badań i zastosowane metody

W autoreferacie Pan mgr inż. Dyderski w syntetyczny sposób przedstawił problem i koncepcję swoich badań oraz uzasadnił wybór obiektu badań. Analogicznie w sposób syntetyczny został





przedstawiony zakres pozyskiwanych danych. Więcej miejsca poświęcił Doktorant opisaniu przeprowadzonych analiz zebranych danych oraz zastosowanych narzędzi statystycznych. Wymienione elementy omawiane są szerzej w poszczególnych publikacjach.

Przedmiotem zainteresowania Doktoranta były trzy gatunki drzewiaste pochodzące z Ameryki Północnej: *Prunus serotina* (czeremcha amerykańska), *Quercus rubra* (dąb czerwony) i *Robinia pseudoacacia* (robinia akacjowa), rozpowszechnione w lasach Europy, różniące się pod względem cechach biologicznych i ekologicznych. Wybrane do badań gatunki zostały krótko scharakteryzowane w poszczególnych publikacjach, przez pryzmat postawionego celu i hipotez badawczych.

Badania prowadzone były na obszarach leśnych Wielkopolskiego Parku Narodowego, wybranego przez Autora jako modelowy ze względu na jego zróżnicowanie pod względem warunków siedliskowych oraz potwierdzone występowanie dużej liczby gatunków drzewiastych obcego pochodzenia. Syntetyczne uzasadnienie wyboru do badań Wielkopolskiego PN zostało zawarte w każdej publikacji składającej się na rozprawę doktorską. Badania realizowano w czasie 3 sezonów wegetacyjnych (2015-2017) na 378 poletkach badawczych o powierzchni 100 m² (zgodnie z informacją zawartą w publikacji 6 poletek wykluczono z analiz) rozmieszczonych w układzie blokowym (21 bloków złożonych z 18 powierzchni badawczych) w drzewostanach z wysokim udziałem badanych gatunków w tzw. drzewostanach macierzystych (odpowiednio 9 bloków dla *Q. rubra* i po 6 dla pozostałych dwóch gatunków). Poletka badawcze wyznaczono w relacji do występowania owocujących osobników danego gatunku – bezpośrednio pod okapem drzew (po dwa poletka) oraz wzdłuż transektów o przebiegach zgodnych z czterema kierunkami świata: po cztery pary poletek na granicy drzewostanów macierzystych (*invasion edge*) oraz kolejne cztery pary poletek w odległości 30 m od granicy inwazji (*invasion edge*). Poletka reprezentowały zakres zmienności zbiorowisk leśnych występujących na glebach mineralnych – od borów sosnowych po łągi zboczowe.

Zastosowane metody badawcze należą zarówno do tradycyjnie stosowanych w ekologii roślin jak i nowych, szczególnie w odniesieniu do analizy danych.

Na etapie zbioru danych były to spisy florystyczne z określeniem pokrycia roślin w dziewięciostopniowej skali Braun-Blanqueta, zbiory danych liczby siewek i młodych osobników, pomiary siewek i drzewek badanych gatunków z warstwy nalotu (wysokość i średnica szyi korzeniowej), pomiary biomasy siewek i starszych osobników z dalszym rozdziałem na komponenty: korzenie, liście i łodygę, dane siedliskowe charakteryzujące pary poletek: struktura drzewostanu, dostępność światła (indeks DIFN wg metodyki Machado i Reicha), pomiar pH ścioly.

Łącznie Doktorant zgromadził dane z pomiarów 39 664 siewek i starszego nalotu; do pomiaru biomasy pozyskał 647 siewek i drzewek badanych gatunków; 356 dla *P. serotina* (195 siewek i 161





drzewek), 133 dla *Q. rubra* 972 siewki i 61 drzewek), 158 dla *R. pseudoacacia* (94 siewki i 64 drzewka).

Dodatkowo, w celu porównania badanych gatunków inwazyjnych z najczęściej współwystępującymi rodzimymi gatunkami drzew, Doktorant zebrał dane dla czterech rodzimych konkurentów: *Fagus sylvatica*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus* i *Qurecus petraea* (publikacja nr 3).

Analizy zebranych danych wykonano przy użyciu programu R (R Core Team 2018), a do wizualizacji danych wykorzystano odpowiednie pakiety graficzne programu (*dplyr*, *ggplot2*, *reshape2*).

Podsumowując uważam, że metodyka została dostosowana do przyjętych założeń i szczegółowych celów badań. Przyjęty przez Doktoranta sposób doboru poletek badawczych i ich ulokowanie w przestrzeni - kluczowy dla testowania postawionych hipotez - jest właściwy; został dobrze wyjaśniony w części tekstowej każdej publikacji i zwizualizowany na schemacie. Zabrakło jednak przedstawienia rozmieszczenia bloków powierzchni w obrębie badanego obszaru na tle zróżnicowania warunków siedliskowych.

Należy podkreślić z uznaniem, że Doktorant zgromadził bardzo obszerny materiał faktograficzny pozwalający na przeprowadzenie odpowiednich analiz danych. Na zwrócenie uwagi w tym miejscu zasługują ponadto umiejętności Doktoranta polegające na posługiwaniu się odpowiednimi urządzeniami pomiarowymi oraz programami statystycznymi i graficznymi, w tym nowoczesnymi narzędziami statystycznymi (np. algorytm *Random Forest*).

Uzyskane wyniki i główne walory rozprawy doktorskiej

Pan mgr inż. Marcin Dyderski zawarł uzyskane wyniki w opublikowanych trzech artykułach naukowych oraz wyodrębnionych podrozdziałach części wynikowej autoreferatu, odnosząc się kolejno do postawionych trzech hipotez badawczych.

Przyjęta koncepcja pracy, w tym zastosowane metody badań i analizy danych, pozwoliły zrealizować wyznaczony cel rozprawy jakim było określenie czynników środowiskowych odpowiedzialnych za sukces badanych inwazyjnych drzewiastych gatunków roślin.

Wartość merytoryczną przedstawionej do recenzji pracy oceniam wysoko, a do jej najważniejszych osiągnięć zaliczam:

- stwierdzenie, że presja propagul w przypadku analizowanych gatunków ma większe znaczenie dla ich sukcesu ekologicznego niż podatność siedlisk na inwazję;
- wykazanie, że zaburzenia mają niewielki wpływ na sukces ekologiczny analizowanych gatunków;
- wskazanie, że sukces ekologiczny analizowanych inwazyjnych gatunków drzewiastych determinują różnice w strategii życiowej w stosunku do rodzimych konkurentów;





ponadto

- zebranie wiarygodnych i szczegółowych danych charakteryzujących analizowane gatunki inwazyjne, w tym udokumentowanie że *Padus serotina* i *Robinia pseudoacacia* alokują więcej biomasy do liści i mają większą specyficzną powierzchnię liści w porównaniu z *Quercus rubra* i współwystępującymi gatunkami rodzimymi (*Fagus sylvatica*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus* i *Quercus petraea*) oraz że *Q. rubra* alokuje więcej biomasy do korzeni i ma większą osobniczą biomasę całkowitą niż pozostałe gatunki.

Wprawdzie Doktorant nie uzyskał jednoznacznej odpowiedzi na wszystkie postawione pytania, odniósł się jednak do swoich wyników krytycznie, próbując identyfikować ich przyczyny (np. brak badań glebowych).

Ograniczone możliwości szerszej dyskusji wyników w publikacjach nie pozwalają na wyczerpanie wszystkich istotnych aspektów, dlatego żałuję, że Doktorant nie zdecydował się na ich uwzględnienie w autoreferacie.

W kwestii analizy czynników siedliskowych oraz cech biotycznych fitocenoz interesują mnie kryteria, które zadecydowały o doborze cech do analiz. Interesuje mnie ponadto jakie plany na przyszłość ma Doktorant, szczególnie biorąc pod uwagę zidentyfikowane w czasie prowadzonych badań i analizy uzyskanych danych ograniczenia.

Niewątpliwie przedstawiona do oceny rozprawa doktorska wnosi nową wiedzę do poznania uwarunkowań procesu inwazji roślin drzewiastych. Mimo lokalnego zasięgu badań, uzyskane wyniki mają charakter uniwersalny. O wartości pracy świadczy ponadto przyjęcie jej do druku w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, w tym w dwóch czasopiśmie (*Biological Invasions* i *NeoBiota*) należących do wiodących na świecie w zakresie ekologii inwazji. Pragnę podkreślić, że uzyskane wyniki mają nie tylko ważne znaczenie poznawcze ale i aplikacyjne.

Konkluzja

W podsumowaniu recenzji stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgr inż. Marcina Dyderskiego, przedstawiona w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowych o zasięgu międzynarodowym, stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Jest opracowaniem przygotowanym w sposób przemyślany i dojrzały, opartym na wiarygodnym materiale. Koncepcja pracy oraz sposób opracowania i analizy wyników potwierdzają ogólną wiedzę teoretyczną Autora oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.





Na podstawie przeprowadzonej oceny stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgr inż. Marcina K. Dyderskiego spełnia warunki określone w artykule 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 nr 65, poz. 595).

Zwracam się zatem do Rady Naukowej Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku z wnioskiem o jej przyjęcie oraz wnoszę o dopuszczenie Kandydata do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora.

Stosownie do wysokiej oceny przedłożonej do recenzji rozprawy, wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku o jej wyróżnienie.

Katowice, dn. 30 maja 2019 r.

Barbara Tokarska-Guzik

