

Dr hab. Beata Woziwoda

Uniwersytet Łódzki

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska

Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin

ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

e-mail: beata.woziwoda@biol.uni.lodz.pl

RECENZJA PRACY DOKTORSKIEJ MGR ALEKSANDRY WRÓBEL

**pt. The role of granivores and soil pathogens in seedling recruitment of invasive tree species:
the case of northern red oak and ash-leaved maple**

**Rola konsumentów nasion i patogenów glebowych w rekrutacji siewek inwazyjnych gatunków
drzew na przykładzie dębu czerwonego i klonu jesionolistnego**

wykonanej w Zakładzie Zoologii Systematycznej na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama

Mickiewicza w Poznaniu

pod kierunkiem dr. hab. Rafała Zwolaka, prof. UAM

Praca obejmuje: wykaz publikacji składających się na rozprawę (s. 5), abstrakt w języku angielskim i tożsame z nim streszczenie w języku polskim (ss.: 6-9), 9-stronicowe 'Introduction', oraz wydruki czterech artykułów opublikowanych w latach 2014-2019 w czasopismach: *Sylwan* (<https://doi.org/10.26202/sylwan.2014014>), *Integrative Zoology* (<https://doi.org/10.1111/1749-4877.12265>), *Forest Ecology and Management* (<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.11.036>) z dwoma załącznikami, i *Ecosphere* (<https://doi.org/10.1002/ecs2.2802>), stanowiących zasadniczą część rozprawy. Na końcu pracy załączono informację o źródłach finansowania badań oraz oświadczenia Doktorantki i współautorów o ich wkładzie w powstanie publikacji.

Sumaryczny IF artykułów składających się na rozprawę wynosi 8.703, a suma punktów MNiSW wg aktualnie obowiązującego wykazu – 350.

Przedstawiona do oceny praca doktorska jest efektem badań prowadzonych przez mgr Aleksandrę Wróbel we współpracy z zespołem Pracowników i Doktorantów ZZS UAM oraz Tufts University w Medford, USA, prowadzonych w latach 2014-2017 na stanowiskach zlokalizowanych w lasach Polski i USA. Celem pracy Doktorantki było zbadanie wpływu gryzoni i ogólnie ujętych mikroorganizmów glebowych na procesy reprodukcyjne dębu czerwonego *Quercus rubra* L. i klonu jesionolistnego *Acer negundo* L. – gatunków północnoamerykańskich, uznawanych za inwazyjne w Europie, oraz ich europejskich odpowiedników – dębu szypułkowego *Q. robur* L. i klonu zwyczajnego *A. platanoides* L. Skoncentrowano się na poznaniu rozmiarów presji selekcyjnej różnych gryzoni na nasiona dębów i udziału gryzoni w dyspersji żołądzi oraz poznaniu wpływu organizmów glebowych (patogenów) na kiełkowanie nasion i rekrutację siewek dębów i klonów.

Badania nad gryzoniami poprzedziło studiowanie literatury związanej z tematem, zakończone opublikowaniem w 2014 roku pracy o charakterze przeglądowym. Doktorantka zestawiała w niej informacje na temat pozytywnego i negatywnego wpływu tej grupy zwierząt (jako wektorów i konsumentów nasion) na kształtowanie składu gatunkowego i struktury lasu, koncentrując się na siedliskach zaburzonych. Bazując na dostępnych danych, opracowała wskazówki z zakresu hodowli lasu mogące ograniczyć negatywny wpływ gryzoni na odnowienia naturalne.

W omawianej wyżej publikacji, ale też w późniejszych pracach, mgr Wróbel zwracała uwagę na trudności w jednoznacznym definiowaniu roli gryzoni (i innych organizmów) w regeneracji lasu wynikające ze złożoności ekosystemów i -specyficznego dla danego czasu i przestrzeni- kontekstu ekologicznego. Próby opisanie relacji gryzonie-nasiona dębów-rekrutacja siewek, Doktorantka podjęła z sukcesem dwukrotnie, prowadząc badania w obszarze naturalnego zasięgu *Q. rubra* (Wróbel i Zwolak, 2017) oraz w obszarze introdukcji *Q. rubra* i naturalnego zasięgu *Q. robur* (Wróbel i Zwolak, 2019).

Rezultatem eksperymentalnych badań terenowych prowadzonych w Harvard Forest (Massachusetts, USA) było zidentyfikowanie składu gildii gryzoni uczestniczących w dyspersji żołądź *Q. rubra* oraz określenie efektywności rozpraszania zróżnicowanych wielkościowo nasion przez grupy gryzoni zróżnicowanych pod względem rozmiarów ciała. Stwierdzono m.in., że oddziaływania małych gryzoni wyrażają się silniej w konsumowaniu nasion, niż w ich rozprzestrzenianiu, a dyspersję nasion przez tę grupę zwierząt opisano jako mniej istotną w kształtowaniu odnowień naturalnych. Uzasadniono to behawiorem małych gryzoni obejmującym deponowanie roznoszonych żołądź w głębokich skrytkach, co uniemożliwia lub znacząco utrudnia kiełkowanie nasion niewykorzystanych. W przypadku gryzoni średnich i dużych, lokujących żołądź na rozproszonych stanowiskach w powierzchniowych warstwach gleby, w ściółce lub w warstwie runa leśnego, stwierdzono, że rozpraszanie nasion powinno przełożyć się pozytywnie na sukces reprodukcyjny dębów.

Badania wpływu gryzoni na losy żołądź kontynuowano w lasach Polski. Gatunkiem, który z konieczności (jako jedyny notowany) skupił uwagę badaczy była myszarka leśna *Apodemus flavicollis*. W eksperymencie terenowym testowano obecne (wobec *Q. robur*) i kształtujące się (wobec *Q. rubra*) preferencje pokarmowe myszarki. Badano jej udział w osłabianiu (nasiona konsumowane) lub wzmacnianiu (nasiona roznoszone, chowane i niewykorzystane) naturalnych odnowień gatunku introdukowanego i rodzimego w trzech typach zbiorowisk leśnych. Stwierdzono, że myszarki chętniej konsumują nasiona dębu rodzimego niż obcego i są efektywniejszymi wektorami nasion dębu introdukowanego. Może to przełożyć się na sukces *Q. rubra* w kolonizowaniu nowych powierzchni, dotychczas „zarezerwowanych” dla dębu szypułkowego, szczególnie w (powszechnie notowanych) zbiorowiskach z drzewostanem sosnowym.

Artykuł trzeci (Wróbel i inni, 2019) poświęcono roli mikroorganizmów glebowych w kształtowaniu międzyosobniczych relacji: drzewo macierzyste – siewka, w układach między- i wewnątrzgatunkowych. W badaniach eksperymentalnych Doktorantka wykazała (pośrednio – przez odpowiednie traktowanie gleby, lecz niestety bez identyfikacji organizmów glebowych) słabsze negatywne oddziaływanie organizmów glebowych (patogenów) zastanych na kiełkowanie żołądź i rozwój siewek gatunków obcych niż na nasiona i siewki gatunków rodzimych, tym samym

potwierdzając hipotezę *enemy release*. W eksperymencie *ex situ* (szklarniowym) wykazała też spadek natężenia negatywnych oddziaływań organizmów glebowych na kiełkowanie i wzrost siewek wraz ze wzrostem odległości miejsca poboru gleby od drzewa macierzystego, czym potwierdziła występowanie efektu Janzena-Connella. Wyniki te były zgodne z rezultatami badań eksperymentalnych i obserwacji prowadzonych *in situ* w przypadku *A. negundo* i *A. platanoides*, lecz niezgodne z wynikami uzyskanymi dla *Q. robur* i *Q. rubra*.

Wysoko oceniam kompleksowość przeprowadzonych badań obejmujących: badania/obserwacje w terenie (umożliwiające opisanie procesów czy zjawisk takimi jakimi są *in situ*), badania eksperymentalne realizowane *in situ* (prowadzone w celu weryfikacji wyników obserwacji procesów naturalnych dokonanych w środowisku), oraz badania eksperymentalne prowadzone w warunkach kontrolowanych *ex situ* (umożliwiające weryfikację wyników badań prowadzonych w terenie w odniesieniu do wybranej grupy czynników).

Uzyskane przez Doktorantkę wyniki znacząco poszerzają wiedzę na temat roli wyżej omawianych grup organizmów w procesach dyspersji nasion i rekrutacji siewek drzew rodzimych i introdukowanych.

Na wyróżnienie zasługuje otwarte podejście mgr A. Wróbel do wyników badań własnych prezentowane w dyskusjach opublikowanych prac, wynikające z dostrzegania ograniczeń przyjmowanych metod oraz rozumienia złożoności analizowanych zjawisk. Świadczy to o dojrzałości naukowej Doktorantki, w tym o Jej zdolności do krytycznej autocenzury.

Ocena autoreferatu

Poprzedzające artykuły 'Introduction' jest w istocie autoreferatem. Przejrzyście przedstawiono w nim zarys podjętej problematyki oraz wyszczególniono najważniejsze wyniki badań odwołując się do konkretnych publikacji (ujętych w pracy jako rozdziały), które podsumowano w sposób zwięzły i czytelny. W autoreferacie wskazano również źródła finansowania badań (dane te powtórzono w dalszej części pracy).

Ocena artykułów

Wysoka ranga czasopism, w których Doktorantka opublikowała wyniki swoich badań oznacza, że zarówno podjęte tematy badawcze, jak i uzyskane rezultaty zostały już poddane krytycznym recenzjom specjalistów i uzyskały pozytywne oceny. Prace anglojęzyczne weszły już, lub z całą pewnością wejdą, do globalnego obiegu, o czym świadczą liczne cytowania artykułu opublikowanego w roku 2017 (w *Integrative Zoology*; 17 cytowań) oraz już notowane cytowania artykułu opublikowanego w lutym br. (w *Forest Ecology and Management*); wg danych Web of Science z 15 listopada 2019 r. Polskojęzyczna praca przeglądowa opublikowana w *Sylwanie* w 2014 r. ma wysoką wartość informacyjną i może być cennym źródłem danych (nie tylko dla czytelników polskich).

Ocena merytorycznej spójności artykułów składających się na rozprawę

Składające się na rozprawę artykuły są zgodne z problematyką zawartą w tytule pracy, zasadniczo spójne tematycznie i merytorycznie w zakresie prezentowanych treści.

Budząca pewne wątpliwości najnowsza z prac (Wróbel i inni, 2019), poświęcona wpływowi mikroorganizmów glebowych na rekrutację siewek gatunków rodzimych i obcych inwazyjnych, nieco odbiega od głównej tematyki trzech poprzednich artykułów skoncentrowanych na badaniu wpływu

gryzoni na dyspersję nasion dębów. Mieści się ona jednak w szerokim nurcie badań ekspansji i inwazji drzew introdukowanych i ich konkurencji z gatunkami rodzimymi. Zakładam, że praca ta nie jest efektem porzucenia gryzoni na rzecz organizmów glebowych, a wyrazem szerokich zainteresowań Doktorantki. Świadczy o tym fakt, że badania terenowe i eksperymentalne dotyczące tych tak odmiennych grup organizmów były zrealizowane równolegle w latach 2016-2017 przez mgr Wróbel i Współwykonawców. Co więcej, w omawianej publikacji (niestety tylko w dyskusji) zwrócono uwagę na konieczność uwzględniania modyfikujących oddziaływań gryzoni przy ocenie efektywności odnowień naturalnych drzew w określonym środowisku organizmów glebowych.

Ocena indywidualnego wkładu Doktorantki w powstanie publikacji

Udział Doktorantki w tworzeniu artykułów składających się na rozprawę (poświadczony przez Autorów w oświadczeniach załączonych do pracy, ss.: 25-30) jest dominujący i wynosi odpowiednio: 100, 70, 80 i 80%. W publikacjach współautorskich mgr Aleksandra Wróbel jest pierwszym i wiodącym autorem, pełniącym także obowiązki autora korespondencyjnego.

Powstanie opublikowanej w *Sylwanie* w 2014 r. pracy autorskiej o charakterze przeglądowym wskazuje na uświadomioną i zrealizowaną potrzebę Doktorantki rozeznania się w temacie przed podjęciem badań własnych. Powstanie każdego z artykułów współautorskich poprzedził kilkuletni okres pracochłonnych i czasochłonnych badań terenowych i laboratoryjnych, zaplanowanych i zrealizowanych we współpracy z innymi badaczami.

Publikacje w *Integrative Zoology* (2017) oraz w *Ecosphere* (2019) są efektem badań prowadzonych we współpracy z Tufts University. Współautorstwo prof. Elizabeth E. Crone w ostatniej z wymienionych odczytuje jako zacieśnienie tej współpracy, ale też jako wyraz pozytywnej oceny pracy Doktorantki.

Na wszystkich etapach powstawania publikacji, tj. w opracowaniu koncepcji i metodyki badań, w interpretacji uzyskanych wyników oraz w ostatecznym przygotowywaniu manuskryptów prac, uczestniczył z oczywistych względów promotor pracy, prof. Rafał Zwolak.

Uwagi do pracy

- Mając na uwadze odnotowane różnice w składzie gildii gryzoni zaangażowanych w dyspersję nasion *Q. rubra* w obszarach zasięgu naturalnego i wtórnego, proszę Doktorantkę o wyrażenie opinii na temat szans tego gatunku na zajmowanie nowych stanowisk w lasach Polski oraz o ustosunkowanie się do zasadności postrzegania *Q. rubra* jako gatunku inwazyjnego.
- Moja uwaga dotyczy technicznej organizacji eksperymentu szklarniowego w badaniu wpływu mikroorganizmów glebowych na rekrutację siewek (testowanie hipotezy o efekcie Janzena-Connella); uważam, że niewłaściwie dobrano rozmiar pojemników do uprawy siewek: o ile dobór doniczek 5 x 5 x 5 cm pozwala na śledzenie dynamiki kiełkowania nasion dębów i klonów, o tyle są one zdecydowanie za małe do prowadzenia obserwacji wzrostu siewek (zwłaszcza dębów) prowadzonych przez okres czterech miesięcy. W takich warunkach wzrost roślin (zwłaszcza korzeni) był ograniczany barierami fizycznymi (zbyt płytkie doniczki), co przełożyło się na wyniki pomiarów metrycznych. W rezultacie wnioskowanie o braku wpływu badanych czynników na długość korzeni siewek różnych gatunków drzew może być błędne.

- Do badań wykorzystywano nasiona z różnych źródeł, tj. zebrane pod drzewostanami macierzystymi lub pozyskane ze szkółek leśnych (? materiał nasienny stratyfikowany). Czy w ocenie Doktorantki nie miało to wpływu na wyniki?
- W przypadku dębów przyrosty roczne okazów juvenilnych mogą być bardzo małe. Proszę uzasadnić klasyfikowanie siewek i podrostów (*seedlings*, *saplings*) na podstawie wysokości powyżej i poniżej 0,5 m.
- Bibliografia, na którą powołuje się Doktorantka w publikacjach jest imponująca, jednak z obowiązku recenzenta muszę zwrócić uwagę, że w pracy Vansteenkiste et al. (2005) prezentowane są wyniki badań dotyczące odnowień naturalnych *Q. rubra* w lasach Belgii, a Sheffer i inni (2013) badali efektywność kolonizowania drzewostanów sosny alepskiej (*P. halepensis*) przez dąb palestyński (*Q. calliprinos*, sekcja: Cerris), toteż niefortunne jest powoływanie się na te publikacje w stwierdzeniu '*In their native range, red oaks* (sekcja: Lobatae= Erythrobalanus) *are often unable to establish under their own canopy*'; w pracy Woziwoda (2002) brak jest odniesienia do studiowanych tu gatunków obcych (być może chodziło o pracę Woziwoda i inni, 2012, SiM CEPL Rogów).
- Błędne jest używanie liczby mnogiej nazwy łacińskiej rodzajowej klonu ('*Acers*').

Przedstawione powyżej uwagi mają w części charakter dyskusji akademickiej i nie umniejszają ogólnie wysokiej wartości prezentowanej pracy doktorskiej.

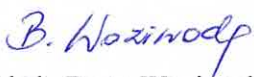
Podsumowanie

Składające się na rozprawę artykuły oraz zaprezentowane w pracy komentarze i odniesienia, są spójne merytorycznie w zakresie prezentowanych treści w kontekście ich zgodności z problematyką zawartą w tytule pracy, a ich wartość naukowa jest wysoka. Hipotezy badawcze stawiono poprawnie z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy. Zastosowane metody badawcze dobierano i wykorzystywano prawidłowo. Wyniki badań zostały wyczerpująco przedstawione i przedyskutowane, a wnioski dobrze uzasadnione.

Ocena indywidualnego wkładu mgr Aleksandry Wróbel w powstanie pracy oraz Jej dotychczasowego dorobku naukowego pozwala na stwierdzenie, że posiada Ona szeroką wiedzę w odniesieniu do podjętej problematyki i wypełnia wymagania stawiane pracom doktorskim. Sposób i zakres prowadzenia postępowania badawczego wskazuje, że Doktorantka posiadała umiejętność pracy w zespole, i jest zdolna do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Na wyróżnienie zasługuje umiędzynarodowienie badań realizowanych przez Doktorantkę.

W świetle powyższych wniosków, zgodnie z właściwymi przepisami, określonymi w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz.U. 2017 poz. 1789) oraz ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.), stwierdzam, że **recenzowana rozprawa spełnia kryteria stawiane pracom doktorskim i wnoszę do Rady Naukowej Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu o dopuszczenie Pani mgr Aleksandry Wróbel do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

Łódź, 19.11.2019 r.


dr hab. Beata Woziwoda