



prof. dr hab. Barbara Tokarska-Guzik

Wydział Nauk Przyrodniczych
Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 28
e-mail: barbara.tokarska-guzik@us.edu.pl

Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Sebastiana Piotra Burego

**pt.: Wpływ biomasy inwazyjnych drzew na naturalne odnawianie się lasu,
różnorodność biologiczną roślinności runa i przyrost biomasy nadziemnej rodzimych
drzew**

przygotowanej pod kierunkiem

Pana dr. hab. inż. Marcina K. Dyderskiego, prof. ID PAN
w Zakładzie Ekologii Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

Informacje formalne

Recenzja została wykonana na podstawie uchwały nr 24/2025 Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w Kórniku z dnia 30 września 2025 r. Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska Pana mgr inż. Sebastiana Burego, pt.: „Wpływ biomasy inwazyjnych drzew na naturalne odnawianie się lasu, różnorodność biologiczną roślinności runa i przyrost biomasy nadziemnej rodzimych drzew”, zrealizowana pod kierunkiem Pana dr. hab. inż. Marcina K. Dyderskiego, prof. ID PAN.

Na rozprawę doktorską składają się trzy oryginalne i tematycznie powiązane publikacje naukowe, mieszczące się w nurcie badań ekologii inwazji.

Badania zostały dofinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu nr 2019/35/B/NZ8/01381 pt. „Wpływ inwazyjnych gatunków drzew na usługi ekosystemowe: różnorodność biologiczną roślin, obieg węgla i azotu i regulację klimatu” [Impact of invasive tree species on ecosystem services: plant biodiversity, carbon and nitrogen cycling and climate regulation] oraz Instytut Dendrologii PAN w Kórniku.



Ocena merytoryczna rozprawy

Koncepcja i cele rozprawy

Problematyka inwazji biologicznych, szczególnie ze względu na zagrożenia powodowane przez inwazyjne gatunki obce dla różnorodności biologicznej i funkcjonowania ekosystemów, jest przedmiotem zainteresowania zarówno badaczy jak i praktyków zajmujących się ochroną przyrody. Pomimo zgromadzonej dotąd obszernej wiedzy w zakresie wyjaśniania mechanizmów zjawiska inwazji, identyfikowania dróg przenoszenia inwazyjnych gatunków obcych i wskazania możliwych działań zaradczych, szczególnie w sytuacji postępujących zmian klimatycznych, globalizacji transportu i innych form działalności człowieka, nadal wiele kwestii wymaga wyjaśnienia i udokumentowania na podstawie wyników badań naukowych.

Pan mgr inż. Sebastian Bury podjął w swojej rozprawie doktorskiej interesujący problem badawczy, dotąd niewykorzystywany przez badaczy w ocenie wpływu inwazyjnych gatunków drzew obcego pochodzenia na warunki środowiskowe ekosystemów leśnych. Mianowicie, podstawą swoich dociekań uczynił biomasę dwóch północnoamerykańskich gatunków drzew: robinii akacjowej *Robinia pseudoacacia* i czeremchy amerykańskiej *Prunus serotina*.

Celem badań Doktoranta było określenie wpływu ilości gatunku inwazyjnego w ekosystemie, wyrażonego biomasą części nadziemnej drzew, na: (i) przyrost biomasy części nadziemnej sosen zwyczajnych i dębów szypułkowych/bezszypułkowych; (ii) zagęszczenie i skład gatunkowy odnowień naturalnych oraz (iii) różnorodność i skład gatunkowy roślin runa leśnego.

Postawione cele Pan mgr Bury realizował poprzez weryfikację trzech hipotez badawczych sformułowanych na podstawie krytycznego przeglądu literatury i zgromadzonej wiedzy w zakresie biologii i ekologii analizowanych gatunków drzew (cytuje):

H1: Robinia akacjowa i czeremcha amerykańska w różny sposób wpłyną na przyrost biomasy nadziemnej sosen i dębów (...);

H2: Zwiększająca się biomasa robinii akacjowej w drzewostanach sosnowych spowoduje zmniejszanie się zagęszczeń odnowień gatunków preferujących niższe pH gleby i zwiększenie się udziału gatunków nitrofilnych i preferujących gleby o wyższym pH. Zwiększająca się biomasa czeremchy amerykańskiej spowoduje wycofanie się gatunków światłolubnych i promowanie gatunków cienioznośnych (...);

H3: Związek biomasy czeremchy amerykańskiej i robinii akacjowej z różnorodnością biologiczną roślin runa będzie specyficzny dla gatunku inwazyjnego drzewa, gatunku rośliny runa, siedliska i pory roku.

Struktura i strona formalna rozprawy

Pan mgr inż. Sebastian Bury przedłożył jako podstawę rozprawy doktorskiej autoreferat oraz trzy oryginalne, przygotowane we współautorstwie, artykuły naukowe:

1. **Bury S., Dyderski M.K.** 2024. No effect of invasive tree species on aboveground biomass increments of oaks and pines in temperate forest. *Forest Ecosystems* 11: 100201. <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2024.100201>.
2. **Bury S., Dyderski M.K.** 2025. Invasive *Prunus serotina* vs. *Robinia pseudoacacia*: How does temperate forest natural regeneration respond to their quantity? *NeoBiota* 97: 179-213. <https://doi.org/10.3897/neobiota.97.135421>
3. **Bury S., Dyderski M.K.** 2025. Invasive *Prunus serotina* and *Robinia pseudoacacia* impact on understory vegetation is species-, habitat-, and season-specific. *NeoBiota* 100: 207-238.

Prace ukazały się w latach 2024-2025 w anglojęzycznych czasopismach naukowych, posiadających współczynnik wpływu Impact Factor (IF), znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR): *Forest Ecosystems* i *NeoBiota*. Publikacje zostały przygotowane we współautorstwie z promotorem dysertacji, należy jednak podkreślić, że w publikacjach tych Doktorant jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym. Jego wkład w przygotowanie ww. publikacji polegał na opracowaniu koncepcji i metodyki badań, krytycznym przeglądzie literatury związanej z analizowanymi zagadnieniami, zbiorze danych w terenie, opracowaniu zebranych danych wraz z analizą statystyczną i interpretacją uzyskanych wyników oraz przygotowaniu manuskryptów poszczególnych artykułów, a następnie także wykonaniu korekt i przygotowaniu odpowiedzi na recenzje. Na podstawie załączonych do dokumentacji deklaracji można wnosić, że wkład Pana mgr Burego, oceniany każdorazowo na poziomie 80%, był znaczący, a Jego rola wiodąca.

Sumaryczny Impact Factor publikacji zgłoszonych jako rozprawa doktorska wynosi 10,4 (2-letni 2024) i odpowiednio 12,8 (5-letni 2024), natomiast sumaryczna liczba punktów MNiSW = 420. Publikacje te już zostały dostrzeżone, o czym świadczą ich cytowania (łącznie kilkanaście).

Autoreferat obejmuje 31 stron maszynopisu (str.12-42 przesłanej dokumentacji) z wydzieleniem następujących części/rozdziałów: (1) Wstęp; (2) Cel i hipotezy; (3) Materiały i metody, z dalszym wewnętrznym podziałem; (4) Wyniki, z dalszym wewnętrznym podziałem; (5) Dyskusja; (6) Posumowanie i wnioski i (7) Literatura. Rozdziały 3 i 4 podzielone są wewnętrznie na podrozdziały tematyczne, odwołujące się do poszczególnych publikacji.

Piśmiennictwo, na które powołuje się Autor w treści autoreferatu, obejmuje 106 pozycji, w tym przede wszystkim oryginalne publikacje, głównie anglojęzyczne. Większość (ponad 75%) cytowanych publikacji to opracowania nowe, obejmujące ostatnie 25 lat. Dobór literatury, dostosowany do podejmowanej problematyki badawczej, jest odpowiedni (choć nie wyczerpujący), a poszczególne pozycje zostały w większości właściwie wykorzystane i przywołane w tekście. Piśmiennictwo, które Doktorant cytuje w autoreferacie, znacząco uzupełniają źródła przytaczane w poszczególnych publikacjach.

Tekst rozprawy (autoreferat i kopie trzech publikacji) uzupełnia streszczenie w języku polskim i angielskim. Streszczenie nie obejmuje pełnego zakresu przeprowadzonych badań, nakreśla podjęty problem badawczy i wskazuje na główne wyniki.

Pod względem językowym i redakcyjnym praca nie budzi zastrzeżeń. Tekst nie zawiera istotnych usterek. Drobne błędy, jakie zidentyfikowałam mają w większości charakter techniczny oraz redakcyjny (styl, literówki). Część uwag, w tym odnoszące się do cytowanego piśmiennictwa, zawarłam w dalszej części recenzji (*Uwagi krytyczne*).

Zakres badań i zastosowane metody

W autoreferacie Pan mgr inż. Sebastian Bury przedstawił koncepcję swoich badań oraz uzasadnił wybór obiektu badań w syntetyczny i jednocześnie logiczny sposób. Elementy te rozwinięte są w szczegółach w publikacjach składających się na rozprawę doktorską, dodatkowo uzupełnione o estetycznie opracowane ryciny/infografiki bardzo dobrze ilustrujące podejście metodyczne.

Przedmiotem zainteresowania Doktoranta były dwa gatunki drzew obcego pochodzenia: robinia akacjowa *Robinia pseudoacacia* i czeremcha amerykańska *Prunus serotina*, o zidentyfikowanej historii wprowadzenia i dalszego rozprzestrzeniania się w Polsce i w Europie oraz dobrze udokumentowanym wpływie na rodzime gatunki i ekosystemy.

Wybór tych dwóch gatunków był zasadny, ponieważ – jak wskazał Doktorant – oba gatunki różnią się strategią pobierania azotu. Ponadto biomasa, liczebność i wielkość tych dwóch neofitów różnią się w Europie Środkowej. *Robinia pseudoacacia* osiąga większe rozmiary w porównaniu do *Prunus serotina*, dodatkowo gradient biomasy *R. pseudoacacia* jest szerszy.

Wskazane cele i postawione hipotezy wymagały odpowiedniego zaplanowania i przeprowadzenia badań, które Autor zrealizował lokując badania w odpowiednich kontekstach/warunkach środowiskowych: 2 inwazyjne gatunki obce / 3 poziomy inwazji wyrażone pokryciem /dwa typy siedlisk różniące się żyznością / 2 kategorie wiekowe drzewostanów.

Badania przeprowadzono w latach 2021-2023 w lasach gospodarczych w zachodniej Polsce, łącznie (w zależności od analizowanego tematu badawczego) na terenie pięciu nadleśnictw: Babki, Czerniejewo, Konstantynowo, Jarocin i Łopuchówko (Lasy Państwowe), w dwóch typach siedlisk: ubogim w składniki odżywcze z sosną *Pinus sylvestris* i bogatym w składniki odżywcze z dominacją dębów *Quercus* spp., w drzewostanach zróżnicowanych pod względem wiekowym (40-60 lat – wiek średni oraz 80-100 lat dla sosen i 100-140 lat dla dębów – wiek starszy).

Dane zbierano na wyznaczonych 160 powierzchniach badawczych w kształcie koła o powierzchni 500 m², różniących się poziomem inwazji analizowanych gatunków (powierzchnie kontrolne – 0%; ze średnim pokryciem – do 30%; z dużym pokryciem – ponad 50%). Doktorant wyznaczył odpowiednio 32 powierzchnie kontrolne, 64 powierzchnie z *Robinia pseudoacacia* i 64 powierzchnie dla *Prunus serotina*.

Badania objęły:

- wykonanie zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta – na wszystkich 160 powierzchniach (na 4 losowo rozmieszczonych kwadratowych poletkach = 25 m² /powierzchnię); wiosną (maj) i latem (lipiec) w latach 2021, 2022 i 2023 – łącznie

zarejestrowano 205 gatunków roślin naczyniowych, w tym wiosną 183 gatunki, natomiast latem 167;

- zliczenie odnowień naturalnych (liczono osobno siewki i młode drzewka do 1,3 m wysokości) – na wszystkich 160 powierzchniach (na 4 schematycznie rozmieszczonych okrągłych poletkach/powierzchnię – łącznie zinwentaryzowano 24 585 osobników reprezentujących 56 gatunków drzew i krzewów);

- pobranie próbek przyrostowych z sosen i dębów za pomocą świdra Presslera – na 72 powierzchniach (po 5 sosen i dębów/powierzchnię – łącznie 720 próbek przyrostowych);

- wykonanie pomiarów pierśnic drzew i krzewów w kolejnych latach (łącznie 22101 drzew i krzewów reprezentujących 59 gatunków).

W dalszej analizie zebranych danych wykorzystano m.in. wybrane cechy funkcjonalne roślin, takie jak specyficzna powierzchnia liścia, maksymalna wysokość, masa nasion, początek i długość kwitnienia, rodzaj zapylenia i ekologiczne liczby wskaźnikowe, które pozyskano z publicznie dostępnych baz danych (BIEN, BioFlor, LEDA, Pladias) oraz analizy statystyczne i modele (m.in. kanoniczną analizę korespondencji CCA - Canonical Correspondence Analysis, uogólnione modele liniowe z efektami stałymi i liniowymi GLMM - Generalized Linear Mixed Models).

Zastosowane metody badawcze należą do tradycyjnie stosowanych w ekologii roślin, wymagały jednak odpowiedniego zaplanowania i dostosowania do przedmiotu i celu badań. Zwięzłe opisy metod zostały dodatkowo bardzo dobrze i jasno zilustrowane na rycinach (co już wskazywałam wcześniej) i w zestawieniach tabelarycznych.

Odpowiednio duża liczba prób (łącznie 160 powierzchni), wymagająca z pewnością dużego zaangażowania i nakładu pracy, pozwoliła na zebranie wiarygodnego materiału porównawczego. Na zwrócenie uwagi zasługują umiejętności Doktoranta, polegające na posługiwaniu się programami statystycznymi.

Uzyskane wyniki i główne walory rozprawy doktorskiej

Uzyskane przez Pana mgr inż. Sebastiana Burego wyniki potwierdziły, że inwazyjne gatunki *Prunus serotina* i *Robinia pseudoacacia* wpływają na rodzime ekosystemy. Wprawdzie nie stwierdzono istotnego wpływu biomasy badanych gatunków drzew na przyrosty biomasy



nadziemnej rodzimych dębów (*Quercus* spp.) i sosen (*Pinus sylvestris*) w badanych lasach strefy umiarkowanej, jednak zaobserwowano inne zależności, takie jak wpływ na naturalną regenerację ekosystemu leśnego (publikacja 1).

Przeprowadzone badania wykazały, że biomasa gatunków inwazyjnych była ujemnie skorelowana z naturalną regeneracją rodzimych gatunków dominujących (*Pinus sylvestris* i *Quercus petraea*), podczas gdy regeneracja ceniolubnych nitrofilnych gatunków drzew i krzewów wzrastała wraz z biomasą inwazyjną (publikacja 1 i 2). Analiza CCA wykazała, że na siedliskach ubogich z sosną wraz ze wzrostem biomasy czeremchy amerykańskiej zwiększały się zagęszczenia odnowień *Sorbus aucuparia* i *Prunus serotina*, podczas gdy wraz ze wzrostem biomasy robinii akacjowej zwiększały się odnowienia *Sambucus nigra* i *R. pseudoacacia*. Z kolei na siedliskach żyznych z dębem wraz ze wzrostem biomasy czeremchy amerykańskiej zwiększały się zagęszczenia odnowień *Acer platanoides*, *P. serotina*, *Ulmus minor*, a wraz ze wzrostem biomasy robinii akacjowej zagęszczenia odnowień *A. platanoides*, *P. serotina*, *S. nigra* i *U. minor* (publikacja 2).

Zdaniem Doktoranta ogólny wpływ inwazyjnych gatunków na regenerację lasu jest złożony i różni się w zależności od gatunku, siedliska i pory roku. Jednocześnie obecność drzew inwazyjnych sprawia, że roślinność leśna jest bardziej jednorodna w porównaniu z lasami bez nich (publikacja 2).

Do interesujących wyników należy zaliczyć wykazanie pozytywnego wpływu biomasy badanych inwazyjnych gatunków drzew na niektóre gatunki obce. Oznacza to, że gatunki inwazyjne mogą tworzyć warunki sprzyjające wzrostowi specyficznych, często obcych, roślin podszytu.

Doktorant potwierdził, że analizowane gatunki inwazyjne *Prunus serotina* i *Robinia pseudoacacia*, wywierają różny wpływ na podszyt. *Prunus serotina* zwiększyła średnią ważoną powierzchnię liści, natomiast *Robinia pseudoacacia* wywierała zróżnicowany wpływ w zależności od siedliska. Na przykład, była dodatnio skorelowana z różnorodnością taksonomiczną i dyspersją funkcjonalną w siedliskach ubogich w składniki odżywcze, ale ujemnie z dyspersją funkcjonalną w siedliskach bogatych w składniki odżywcze (publikacja 2).





Ważnym wynikiem jest ponadto wykazana zależność sezonowa, tzn. potwierdzenie, że wpływ inwazyjnych gatunków obcych może zmieniać się w zależności od pory roku, a niektóre gatunki wykazują odmienne reakcje wiosną i latem (publikacja 2 i 3).

Zgadzam się z Doktorantem, że uzyskane wyniki mają istotne implikacje dla gospodarki leśnej i ochrony drzewostanów we wczesnej i pośredniej fazie inwazji badanych gatunków, stwarzając podstawę do wykorzystywania ilościowej oceny wpływu drzew inwazyjnych na usługi ekosystemowe w ocenach ryzyka i planach zarządzania ochroną ekosystemów leśnych. Szczególnie – w ocenie Autora rozprawy – należy brać pod uwagę możliwy negatywny wpływ inwazyjnych gatunków obcych na bioróżnorodność oraz na sztuczne i naturalne odnowienie lasu, a także wyeksponować konieczność priorytetyzacji działań ochronnych na siedliskach ubogich z sosną.

Istotnym walorem opublikowanych prac jest wskazanie przez ich Autorów ograniczeń jakie zidentyfikowali w prowadzonych badaniach (w tym dobór odpowiednich stanowisk spełniających przyjęte kryteria) oraz wskazanie elementów/wyników do których należy podchodzić z ostrożnością, co dodatkowo uwiarygadnia uzyskane wyniki i może stanowić cenne wskazówki dla innych badaczy. Warto jednocześnie podkreślić logiczne i przekonujące przedyskutowanie uzyskanych wyników. Poprawne konstruowanie wyводу z jednoczesnym krytycznym odwołaniem się do wyników badań innych badaczy świadczy o opanowaniu warsztatu badawczego przez Doktoranta i potwierdza Jego ogólną wiedzę teoretyczną w zakresie ekologii roślin.

W mojej ocenie na szczególnie wysoką ocenę zasługuje nowatorskie podejście Pana mgr Burego do badań wpływu analizowanych obcych inwazyjnych gatunków drzew z wykorzystaniem ich biomasy oraz zwrócenie uwagi na potrzebę uwzględniania, zarówno w badaniach jak i w strategiach zarządzania gatunkami inwazyjnymi, specyficznych interakcji zależnych od kontekstu (w tym oddziaływań bezpośrednich i pośrednich). Ocena ta daje solidną podstawę dla wnioskowania o wyróżnienie pracy doktorskiej Pana mgr inż. Sebastiana Burego.

Wyniki badań uzyskane przez Doktoranta uważam za istotne i wartościowe, szczególnie, że w dużym stopniu uzupełniają uzyskane wcześniej przez innych badaczy. Publikacja wyników w szeroko rozpoznawanych czasopismach wpisuje je w światowy nurt badań z zakresu ekologii inwazji.



Uwagi krytyczne

Z przyjemnością mogę podkreślić, że nie mam żadnych zasadniczych uwag krytycznych do przedłożonej rozprawy doktorskiej. Maszynopis został przygotowany starannie, z nielicznymi usterkami merytorycznymi oraz błędami stylistycznymi i interpunkcyjnymi.

Z obowiązku recenzenta – pragnę zwrócić uwagę Doktoranta na drobne nieścisłości i błędy, które mają głównie charakter techniczny (styl, literówki – nieliczne!).

Zwracam uwagę, że we wstępie do tekstu 'wkradła' się subiektywna ocena zjawiska inwazji (str. 12 wiersz 7: „Niestety, niektóre introdukowane gatunki...”). Drobne błędy stylistyczne odnalazłam na str. 13 (wiersz 19-20: powtórzenie: „na szeroką skalę zaczęły na masową skalę były...”; wiersz 24, jest: „a jej opad materii organicznej” – powinno być: „a opad jej materii organicznej”), na stronie 30 – ostatni akapit podsumowania, który wymagałby poprawy stylistycznej ze względu na powtórzenia „umożliwiły nam ogólną ocenę i umożliwiły ocenę...” i kolejne zdanie. Warto także zastanowić się nad doprecyzowaniem sformułowania/określenia: „lepsze przewidywanie” / „lepsza ocena ryzyka”. Przykładowe literówki (str. 15, wiersz 19 jest „liście” powinno być „liści”, str. 17 wiersz 27 jest „źrodkowoeuropejskiego” powinno być „środkowoeuropejskiego”); str. 24 użyto synonimów *Prunus padus* i *Prunus avium*.

Drobne pomyłki dotyczą także spisu literatury i jej cytowania w tekście, przykładowo nie odnalazłam w tekście cytowania Jagodziński i in. 2019b i Zasada 2017 – proszę o weryfikację.

Podsumowanie

Podsumowując recenzję rozprawy doktorskiej przygotowanej przez Pana mgr inż. Sebastiana Burego, pragnę podkreślić, że uważam, że jest to opracowanie przygotowane w sposób przemyślany i dojrzały, oparte na wiarygodnym materiale. Koncepcja pracy, dobór metod badawczych oraz analiza zebranych danych świadczą zarówno o wiedzy teoretycznej Doktoranta jak i umiejętnościach realizacji pracy badawczej zarówno samodzielnie jak i w zespole.

W mojej ocenie rozprawa doktorska Pana mgr inż. Sebastiana Burego stanowi cenny wkład w badania nad procesem inwazji obcych gatunków roślin w ekosystemach leśnych i drzewostanach gospodarczych.



Przyjęta koncepcja pracy stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego, a zastosowane metody badań i analizy danych, pozwoliły Doktorantowi zrealizować wyznaczony cel badań. Metodyka została przedstawiona w jasny i zrozumiały sposób, a także bardzo dobrze i estetycznie zilustrowana. Wnioskowanie i dyskusja wyników są – w mojej ocenie – przeprowadzone poprawnie i w interesujący sposób. Uważam, że uzyskane wyniki mają istotne znaczenie poznawcze i praktyczne.

Konkluzja

Na podstawie przeprowadzonej oceny stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgr inż. Sebastiana Piotra Burego, pt.: „Wpływ biomasy inwazyjnych drzew na naturalne odnawianie się lasu, różnorodność biologiczną roślinności runa i przyrost biomasy nadziemnej rodzimych drzew”, przedstawiona w formie trzech oryginalnych publikacji powiązanych tematycznie, w pełni **spełnia warunki określone** w artykule 187 Ustawy z dnia z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2024 r., poz. 1571 z późn. zm.).

Na tej podstawie wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk o dopuszczenie mgr. inż. Sebastiana Piotra Burego do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora.

W mojej ocenie przedstawiona do recenzji praca doktorska zasługuje na wyróżnienie ze względu na uzyskane nowe dla nauki wyniki jak również nowatorskie podejście metodyczne.

Katowice, dn. 17 listopada 2025 r.

Barbara Tokarska-Guzik