

Łódź, 4 czerwca 2021 r.

dr hab. Marta Kolanowska, prof. UŁ  
Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin,  
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska  
Uniwersytet Łódzki

**RECENZJA PRACY DOKTORSKIEJ MGR ŁUKASZA WALASA**

**PT. „WZORCE GENETYCZNE I EKOLOGICZNE W NATURALNYCH POPULACJACH KASZTANOWCA ZWYCZAJNEGO  
(*AESCULUS HIPPOCASTANUM* L.)”**

Niniejszą opinię sporządzono w odpowiedzi na pismo RN/410.3.2020 Przewodniczącego Komisji Doktorskiej, prof. dr hab. Pawła Chmielarza.

Recenzowana rozprawa doktorska mgr Łukasza Walasa została wykonana w Zakładzie Biogeografii i Systematyki Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk pod kierunkiem promotora dr hab. Grzegorza Iszkuła oraz promotora pomocniczego dr hab. Monika Dering. Badania Doktoranta były finansowane z funduszy pozyskanych z Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu nr 2017/27/N/NZ8/02781 („Zmienność i zróżnicowanie genetyczne naturalnych stanowisk kasztanowca zwyczajnego, *Aesculus hippocastanum* L.”) oraz ze środków statutowych Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk.

Bez wątplenia populacje reliktowe stanowią naturalne laboratoria do badań dotyczących wpływu długoterminowych zmian środowiska na organizmy żywe. Obecne rozmieszczenie reliktyw trzeciorzędowych zostało ukształtowane przez ich ograniczenia w migracji i możliwości kolonizacji nowych siedlisk. Ich przetrwanie jest zagrożone przez czynniki antropogeniczne. W kontekście globalnego ocieplenia klimatu populacje niezdolne do odpowiedzi na zmieniające się warunki siedliskowe poprzez plastyczność fenotypową lub adaptację genetyczną są szczególnie narażone na wyginiecie. Ponieważ opracowanie właściwych strategii ochrony populacji reliktowych nie jest możliwe bez rozpoznania ich pochodzenia, stanu zachowania, ekologii oraz wskazania potencjalnych zagrożeń, identyfikacja tych populacji stała się wyzwaniem szczególnie w kontekście ochrony

bioróżnorodności. Potrzebie tej wyszła naprzeciw rozprawa doktorska mgr Łukasza Walasa zatytułowana „Wzorce genetyczne i ekologiczne w naturalnych populacjach kasztanowca zwyczajnego (*Aesculus hippocastanum* L.)”.

Tytuł pracy doktorskiej odpowiada tematyce analizowanych problemów badawczych. Rozprawa przygotowana została w formie cyklu trzech oryginalnych, wieloautorskich prac monotematycznych, opublikowanych w latach 2018-2021. Podkreślić należy, że wszystkie prace składające się na cykl zostały opublikowane w renomowanych czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR) o wysokich współczynnikach wpływu. Sumaryczna wartość współczynnika Impact Factor dla tych publikacji wyniosła 5.676. Artykuły opublikowano w czasopismach Plant Biosystems (Punkty MEiN: 25), PLOS ONE (Punkty MEiN: 100) oraz Dendrobiology (Punkty MEiN: 40). Na uwagę zasługuje fakt, że we wszystkich publikacjach składających się na cykl, będący podstawą rozprawy, Doktorant jest pierwszym autorem. Z oświadczeń współautorów wynika, że Doktorant opracowywał koncepcję badań, analizował wyniki oraz opracowywał manuskrypt, co świadczy o dużym zaangażowaniu i samodzielności Doktoranta. O wsparciu i współdziałaniu zespołu badawczego świadczy udział promotora oraz promotora pomocniczego Doktoranta we wszystkich artykułach. Jednocześnie, w oświadczeniach nie zadeklarowano procentowego udziału autorów w powstaniu poszczególnych prac.

**Układ rozprawy doktorskiej** jest zgodny z normami przyjętymi dla tego typu opracowań. Liczący 141 stron autoreferat został starannie i przejrzyście przygotowany i poza wspomnianymi artykułami obejmuje wprowadzenie, listę publikacji będących podstawą rozprawy wraz z opisem danych bibliometrycznych, cele i hipotezy, dyskusję, streszczenie w języku polskim i angielskim, spis literatury, oświadczenia współautorów oraz listę publikacji niewchodzących w skład rozprawy doktorskiej. W rozdziale *Wprowadzenie* Doktorant przedstawił charakterystykę terenu oraz obiektu badań, a także zwrócił uwagę na problemy ochrony gatunków endemicznych i reliktowych. Doktorant postawił sobie za cel analizę czynników determinujących wzorzec zmienności i zróżnicowania naturalnych populacji kasztanowca zwyczajnego, określenie struktury demograficznej populacji oraz wpływu zmian klimatu na potencjalny zasięg gatunku od ostatniego zlodowacenia, poprzez współczesność,

aż do możliwych zmian w przyszłości. Doktorant wskazał też, że poznanie struktury genetycznej i demograficznej naturalnych populacji badanego taksonu może ułatwić zaplanowanie skutecznych strategii ochrony. Doktorant postawił aż osiem hipotez badawczych - dwie dotyczące struktury demograficznej naturalnych populacji kasztanowca zwyczajnego i stopnia ich porażenia przez szrotówka kasztanowcowiaczka, kolejne dwie związane z określeniem wpływu zmian klimatu na zasięg kasztanowca zwyczajnego, oraz aż cztery odnoszące się do zmienności i zróżnicowania genetycznego *A. hippocastanum*. Wszystkie hipotezy zostały skonfrontowane z otrzymanymi wynikami badań w obszernym rozdziale *Dyskusja*. Doktorant syntetycznie przedstawił całość zagadnienia oraz trafnie podkreślił istotność uzyskanych wyników w rozdziale *Streszczenie* wskazując na wkład przeprowadzonych analiz w badania podstawowe wiedzy o strukturze genetycznej i zasobach genowych naturalnych populacji kasztanowca zwyczajnego oraz wpływu zmian klimatu na rozmieszczenie tego taksonu. Autoreferat zawiera piśmiennictwo obejmujące ponad 120 pozycji literaturowych wymienionych w porządku alfabetycznym. Bibliografia zawiera przede wszystkim współczesne prace, zaledwie kilka pozycji zostało opublikowanych w XX wieku. Dodatkowe piśmiennictwo zawarte jest w każdej z trzech publikacji wchodzących w skład rozprawy.

**Artykuły będące podstawą rozprawy** są tematycznie spójne i szczegółowo opracowane. Zawierają również przejrzystą, właściwie dobraną dokumentację graficzną. Metodyka i wyniki zawarte w publikacjach zostały już ocenione przez przynajmniej kilku recenzentów, światowej klasy specjalistów odpowiednich dziedzin współpracujących z czasopismami, w których Doktorant opublikował wyniki swoich badań. Publikacje te merytorycznie nie budzą zastrzeżeń.

W pierwszej z cyklu publikacji (*Plant Biosystems* 152(5):1048-1058.2018) opisane zostały wyniki analizy struktury demograficznej kasztanowca zwyczajnego, ewaluacji zróżnicowania stopnia porażenia populacji tego gatunku przez *Cameraria ohridella* oraz szacowania wpływu zmian klimatu na rozmieszczenie *A. hippocastanum*. W przeciwieństwie do wcześniejszych doniesień, w badanych populacjach zaobserwowano dużą dynamikę wzrostu i ciągłość regeneracji. Na tle innych gatunków reliktowych kasztanowiec zwyczajny

wyróżnił się dużą liczbą młodych osobników w różnych klasach wieku. Doktorant, jako czynniki ograniczające kolonizację nowych stanowisk wskazał sposób reprodukcji kasztanowca (m.in. ciężkie nasiona i owadopylność), konkurencję z innymi gatunkami drzewiastymi oraz niedostateczną wilgotność siedliska. Stopień porażenia analizowanych naturalnych populacji przez szrotówkę kasztanowcowiaczką był bardzo zmienny jednak nie stwierdzono istotnej korelacji pomiędzy warunkami klimatycznymi a stopniem porażenia populacji kasztanowca. Według Doktoranta zróżnicowanie porażenia naturalnych populacji może wskazywać na inwazję bardziej agresywnej linii szrotówki (haplotyp A). Wyniki modelowania nisz klimatycznych oraz zdobyte dane dotyczące struktury demograficznej wskazały, że ochrona kasztanowca *in situ* jest właściwą strategią umożliwiającą zachowanie naturalnych populacji tego gatunku.

W drugiej pracy (PLOS ONE 14(12):e0226225.2019) opisane zostały wyniki badań dotyczących struktury genetycznej naturalnych populacji kasztanowca zwyczajnego w Grecji. Doktorant wraz z zespołem wykryli efekt wąskiego gardła w niemal wszystkich badanych populacjach jednocześnie odnotowując obecność alleli prywatnych w większości z nich. Zwiększona homozygotyczność naturalnych populacji związana jest z ryzykiem wystąpienia depresji wsobnej, zwiększenia wpływu zjawisk losowych i utraty różnorodności w przyszłości. Doktorant przejrzyście przedstawił graficznie teoretyczny przepływ genów między populacjami.

W ramach prowadzonych badań Doktorant opracował i przetestował nowe markery mikrosatelitarne specyficzne dla badanego gatunku. Wyniki tych prac zostały zaprezentowane w Publikacji 3 (Dendrobiology 85:105-116.2021). Opracowane dla *A. hippocastanum* markery mikrosatelitarne mogą być z powodzeniem stosowane w przypadku innych gatunków z tego rodzaju a w przyszłości posłużyć jako narzędzia służące rozpoznaniu zasobów genowych w obrębie *Aesculus*.

Przegląd informacji zaprezentowany w trzech publikacjach składających się na cykl został przygotowany na podstawie ponad 290 (odpowiednio 76, 160 i 56 w kolejnych publikacjach) poprawnie dobranych, wartościowych publikacji.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska reprezentuje bardzo wysoki poziom badań naukowych. Zaplanowanie i wykonanie prac w podjętym projekcie badań potwierdzają **interdyscyplinarną wiedzę** Doktoranta. Recenzowana rozprawa wskazuje na umiejętne wykorzystanie koncepcyjnej wiedzy z zakresu botaniki, biologii molekularnej, ekologii i biogeografii. W swoich badaniach Doktorant zastosował narzędzia bioinformatyczne oraz korzystał z map numerycznych opracowanych przez zespoły klimatologów.

Doktorant nie tylko podjął się przeprowadzenia badań nad rozpoznaniem struktury genetycznej naturalnych populacji oraz historii zmian zasięgu *A. hippocastanum* pozwalających określić rolę ekologicznych i historycznych czynników w kształtowaniu wzorców zmienności i zróżnicowania, lecz wykonał dodatkowo analizy mające na celu oszacowanie wpływu przewidywanych zmian klimatu na nisze badanego taksonu. Bez wątpienia, zaprezentowane wyniki mogą stać się ważnymi elementami projektowania strategii ochrony kasztanowca zwyczajnego.

Na uwagę zasługuje pozostały dorobek naukowy Doktoranta, na który składa się dziewięć prac dotyczących głównie zróżnicowania genetycznego oraz biogeografii gatunków endemicznych i reliktowych. Według baz Scopus oraz Web of Science indeks Hirscha (H-index) Doktoranta wynosi 5 co jest bardzo dobrym wynikiem biorąc pod uwagę młody wiek mgr Walasa. Należy docenić również popularyzatorską działalność Doktoranta, który nie uwzględnił w swoim autoreferacie informacji o przygotowaniu tekstu pt. „Niezwyczajna historia zwyczajnego kasztanowca”, który został opublikowany na łamach czasopisma Kosmos (70:27-34.2021).

Podczas przygotowywania autoreferatu Doktorant nie wystrzegł się niewielkich omyłek pisarskich i niezręczności językowych (np. sformułowania „przemiany klimatyczne”, „teoretyczny zasięg”), które pozostają jednak bez wpływu na przejrzystość i czytelność autoreferatu. Po zapoznaniu się z całością rozprawy zasadne wydaje się zadanie dwóch pytań:

1. Czy podczas prac analizowano zróżnicowanie preferencji klimatycznych lub siedliskowych między naturalnymi populacjami *A. hippocastanum*? Określenie zakresu tolerancji ekologicznej gatunku jest istotne w oszacowaniu jego możliwości przystosowania się do zmian klimatu.

2. W opisie metod rozmieszczenia nisz klimatycznych nie znalazłam informacji dotyczącej przyjętego progu występowania (*presence threshold*) użytego przy ocenie zmian potencjalnego zasięgu. Na mapach prezentujących wyniki modelowania dla scenariuszy z grupy RCP umieszczono skalę rozpoczynającą się od „0.2”, natomiast na mapach dla pozostałych scenariuszy (A1b, A2a, B2a) graniczne wartości skali to „0” i „>0.5”. Prosiłabym zatem o wyjaśnienie sposobu ewaluacji wpływu zmian klimatu na rozmieszczenie nisz kasztanowca.

### Wniosek końcowy

Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca doktorska Pana mgr Łukasza Walasa zatytułowana „Wzorce genetyczne i ekologiczne w naturalnych populacjach kasztanowca zwyczajnego (*Aesculus hippocastanum* L.)” stanowi oryginalne rozwiązanie istotnego problemu naukowego oraz spełnia wymogi art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003 nr 65, poz. 595 z późn. zm.), w związku z art. 179 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 r., poz. 1669 z późn. zm.), zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. 2018, poz. 1668 z późn. zm.) oraz rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin artystycznych.

W związku z powyższym wnoszę o dopuszczenie Pana mgr Łukasza Walasa do dalszych etapów przewodu doktorskiego wszczętego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplinie nauki biologiczne.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę bardzo wysoki poziom naukowy i interdyscyplinarność recenzowanej rozprawy, w której zastosowane zostały nowatorskie metody badawcze, a także wartość aplikacyjną przeprowadzonych badań wnoszę o **wyróżnienie** pracy doktorskiej mgr Łukasza Walasa.

*Kolanowska*