

Kórnik 6.08.2019

Prof. dr hab. Andrzej Lewandowski  
Instytut Dendrologii PAN  
W Kórniku

### RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pani mgr Agnieszki Ewy Bony pod tytułem „Factors shaping genetic diversity of the shrub birch (*Betula humilis* Schrk.) in populations at the south-western margin of its range” wykonanej na Wydziale Biologiczno-Chemicznym Uniwersytetu w Białymstoku pod kierunkiem promotora dr hab. Katarzyny A. Jadwiszczak oraz promotora pomocniczej dr Ewy Oleńskiej.

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska Pani mgr Agnieszki Ewy Bony, na którą składają się cztery oryginalne i tematycznie powiązane publikacje naukowe, dotyczące badań populacyjnych z wykorzystaniem markerów molekularnych u brzozy niskiej. Brzoza niska jest reliktem glacialnym w centralnej i zachodniej części Europy. W Polsce przebiega południowo-zachodnia granica jej zasięgu. Gatunek ten rośnie głównie na torfowiskach. Z uwagi na jej bardzo słabe zdolności konkurencyjne, w wyniku melioracji i osuszania terenów podmokłych, jest wypierana przez inne gatunki. Jak podają dane literaturowe, na przestrzeni XX wieku, liczba populacji brzozy niskiej w Polsce zmniejszyła się czterokrotnie. W związku z powyższym brzoza ta od roku 1983 została objęta prawną ochroną. Skuteczna ochrona gatunku wymaga nie tylko poznania jego biologii ale i wiedzy z zakresu genetyki populacyjnej, bowiem zdolność przetrwania w dużym stopniu zależy od trwałości jego zasobów genowych. Badania przeprowadzone w ramach pracy doktorskiej doskonale wpisują się w nurt badań genetycznych o charakterze konserwatorskim. Są one także kontynuacją prowadzonych od lat badań nad tym gatunkiem na Uniwersytecie Białostockim, znacznie poszerzając naszą wiedzę o nowe aspekty z biologii tego gatunku.

## Ocena formalna rozprawy

Na rozprawę doktorską Pani mgr Agnieszki Bony składają się cztery publikacje: „Disappearing population of *Betula humilis* Schrk. on the Maliszewskie Lake, NE Poland” wydrukowana w Biodiversity Research and Conservation, “Sexual reproduction efficiency and genetic diversity of endangered *Betula humilis* Schr. populations from edge and sub-central parts of its range” opublikowana w Folia Geobotanica, “Unfavourable habitat conditions can facilitate hybridization between the endangered *Betula humilis* and its widespread relatives *B. pendula* and *B. pubescens*” opublikowana w Plant Ecology & Diversity oraz “Clonal diversity, gene flow and seed production in endangered populations of *Betula humilis* Schr.”, która ukazała się w czasopiśmie Tree Genetics and Genomes. Prace opublikowano w latach 2015-2019 w angielskojęzycznych czasopismach naukowych. Trzy z nich mają współczynnik wpływu Impact Factor (IF) i znajdują się w bazie Journal Citation Report (JCR).

Wszystkie prace są wieloautorskie, przy czym w oświadczeniach nie określono procentowego udziału poszczególnych osób w przygotowaniu publikacji. Tym niemniej, we wszystkich pracach Pani Bona jest pierwszym autorem. Jej 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 materiału, opracowaniu i interpretacji uzyskanych wyników oraz przygotowaniu manuskryptów. Sumaryczny *Impact Factor* publikacji zgłoszonych jako rozprawa doktorska wynosi 4,081, natomiast sumaryczna liczba punktów MNiSW = 103. Badania w większości zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki oraz Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Przedstawiona do recenzji praca składa się z następujących elementów: streszczenia, wstępu, czterech rozdziałów, którymi są załączone publikacje, konkluzji, spisu literatury oraz oświadczeń Autorów deklarujący swój wkład w powstanie poszczególnych publikacji. We wstępie, który jest wprowadzeniem do podjętej tematyki badawczej zawarte zostały także cztery główne zagadnienia badawcze: 1). Czy sukces reprodukcyjny w populacjach ze skrajnego zasięgu i z centrum zasięgu jest podobny? 2). Czy wydajność reprodukcyjna brzozy niskiej jest uzależniona od warunków środowiska? 3). Czy międzygatunkowe krzyżowanie brzozy niskiej z brzozą omszoną i brodawkowatą może zwiększyć poziom zmienności genetycznej w marginalnych populacjach brzozy niskiej? 4). Czy kępowy wzrost klonów może zmniejszać skuteczność krzyżowania pomiędzy genetycznie różnymi osobnikami? Odpowiedzi na

postawione problemy Autorka przedstawia w załączonych publikacjach. Natomiast szkoda, że nie ma wyodrębnionego rozdziału poświęconego ogólnej dyskusji uzyskanych wyników. Dyskusję Doktorantka przeprowadziła w poszczególnych rozdziałach każdej z publikacji wchodzących w skład rozprawy. Podsumowanie uzyskanych wyników podane jest w konkluzjach.

### **Uzyskane wyniki i główne walory rozprawy doktorskiej**

Przyjęta koncepcja pracy, w tym zastosowane metody badań i analizy danych, pozwoliły w dużej mierze zrealizować wyznaczony cel rozprawy jakim było określenie jakie czynniki kształtują obecnie zmienność genetyczną w populacjach brzozy niskiej. Wartość merytoryczną przedstawionej do recenzji pracy oceniam wysoko, a do jej najważniejszych osiągnięć zaliczam:

- wykazanie, że poziom zmienności genetycznej w populacjach marginalnych jest ciągle wysoki;
- wykazanie, że zdolność kiełkowania nasion pochodzących z populacji centralnych a także ze stanowisk z wyższym poziomem wód gruntowych jest wyższa w porównaniu do populacji z siedlisk suchych;
- wykazanie, że w badanych populacjach praktycznie nie ma osobników hybrydowych, a takie ewentualnie mogą się pojawiać w populacjach zarastających brzozą brodawkowatą i omszoną;
- wykazanie, że w populacji rosnącej na terenie Bagna Wizna obecne są tylko trzy genety, a brzoza niska rozmnaża się tam wyłącznie wegetatywnie.

Należy zaznaczyć, że wyniki przeprowadzonych badań, poza wartością poznawczą, mają duże znaczenie praktyczne i powinny zostać wykorzystane przez odpowiednie służby zajmujące się ochroną przyrody w naszym kraju. Rozpoznanie zmienności genetycznej brzozy niskiej oraz wskazanie mechanizmów zapewniających jej zachowanie dostarczają naukowych podstaw do racjonalnego zarządzania pulą genową badanego gatunku. Umożliwia to opracowanie strategii ochrony zasobów genowych tego gatunku w skali całego kraju a także podjęcie specyficznych działań w ramach poszczególnych badanych populacji.

Czytając pracę nasunęło mi się kilka krytycznych uwag. Pewne moje wątpliwości budzi fakt, że niektóre parametry, opisujące zmienność i zachodzące procesy genetyczne, mogą być rezultatem zdarzeń historycznych a nie procesów, które obecnie zachodzą w badanych populacjach. Realny obraz procesów zachodzących aktualnie w badanych populacjach można byłoby otrzymać przez analizę odnowienia naturalnego. Jednak zdaję sobie sprawę, że ze

względu na silnie zmienione warunki środowiskowe, prawdopodobnie w większości badanych populacjach takiego odnowienia nie ma lub jest bardzo nieliczne. Również wynik dotyczący poziomu hybrydyzacji może być zafałszowany, gdyż badając osobniki dorosłe otrzymujemy obraz rzeczywistości minionej, gdy populacje brzozy niskiej nie były aż tak przekształcone. Odpowiedzi dotyczącej faktycznego poziomu hybrydyzacji w zarastających populacjach brzozy niskiej mogłyby dać analizy sztucznie wyhodowanego potomstwa z nasion zebranych na tych stanowiskach. Badania takiego potomstwa, łącznie z osobnikami rodzicielskimi, pozwoliłyby także na określenie systemu kojarzenia jaki zachodził w danym czasie, w konkretnych populacjach. Czytając pracę odniosłem wrażenie, że Autorka uważa, że ewentualny dopływ genów od brzozy omszonej i brodawkowej może być korzystny dla brzozy niskiej. Faktycznie tak może być z punktu widzenia utrzymania wysokiego poziomu zmienności genetycznej, co może być przydatne w adaptacji do nowych warunków. Jednak proces ten będzie prowadził do erozji puli genowej gatunku, co może skutkować tym, że z populacji zostaną wyeliminowane czyste gatunkowo osobniki brzozy niskiej. Pytanie - czy w loci mikrosatelitarnych u brzozy niskiej występują allele zerowe? Jeżeli tak to powinny być uwzględnione, gdyż w przeciwnym razie wyliczona wielkość wsobności może być zawyżona (publikacja 4). Przytoczone uwagi krytyczne i wątpliwości w niczym nie umniejszają wysokich walorów ocenianej pracy, a niektóre z nich mogą być inspiracją dla dalszych badań.

## **Konkluzja**

W podsumowaniu recenzji należy stwierdzić, że rozprawa doktorska Pani Agnieszki Bony, przedstawiona w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowym o zasięgu międzynarodowym, stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Doktorat został oparty na wiarygodnym materiale i przygotowany w sposób przemyślany i dojrzały. Koncepcja pracy oraz sposób jej opracowania potwierdzają ogólną wiedzę teoretyczną Autorki oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych. W świetle powyższych wniosków, zgodnie z właściwymi przepisami, stwierdzam, że recenzowana rozprawa spełnia kryteria stawiane pracom doktorskim i wnoszę do Rady Wydziału Biologiczno-Chemicznego Uniwersytetu w Białymstoku o dopuszczenie Pani mgr Agnieszki Ewy Bony do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę wysoką wartość naukową i aplikacyjną uzyskanych wyników, wnoszę do Wysokiej Rady o stosowne wyróżnienie ocenianej pracy doktorskiej.

