

Prof. dr hab. Paweł M. Pukacki
Instytut Dendrologii PAN
Kórnik

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Magdaleny Odrzywolskiej-Hasiec
p.t. : **"Wpływ wysokości nad poziom morza na wybrane właściwości fizjologiczne liści
olszy zielonej (*Alnus viridis* DC.) w Bieszczadach"**

wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Andrzeja Skoczowskiego
na Wydziale Biologiczno-Rolniczym Uniwersytetu Rzeszowskiego

Przedmiot rozprawy i jego naukowe znaczenie

Recenzowana praca opisuje wyniki doświadczeń jakie autorka rozprawy przeprowadziła na liściach olszy zielonej *Alnus viridis*, krzewach rosnących na czterech stanowiskach Bieszczad Zachodnich, zróżnicowanych pod względem wysokości n.p.m., w dwóch miesiącach wegetacji w lipcu i we wrześniu. Liście charakteryzowano w warunkach polowych, metodami biofizycznymi, jak: obrazowanie kinetyki fluorescencji Chla przy użyciu fluorometru Hndy PEA, pomiar zawartości flawonoidów przy pomocy chlorofilo-omierza, widma refleksji promieniowania liści oraz laboratoryjnie: spektroskopia FT-ramana, fluorescencja liści w zakresie 432 - 800 nm, fluorescencji chlorofilu a przy użyciu fluorometru FluorCam, oznaczanie zawartości: chlorofilu, izotopu węgla ^{13}C oraz azotu ^{15}N .

Kandydatka nawiązuje do ważnej aktualnej problematyki dotyczącej zmienności tolerancji na stresowe czynniki środowiska górskich populacji roślin drzewiastych, z uwzględnieniem antropogenicznych zmian środowiska. Z danych wielu autorów wynika, że każdy gatunek roślin drzewiastych zamieszkujący umiarkowaną strefę klimatyczną posiada swoistą zdolność do przetrwania niekorzystnych warunków klimatycznych i przemieszczania się. W przypadku gatunków górskich wiedza ta jest fragmentaryczna, a zachowanie bioróżnorodności roślin stało się pilną potrzebą rozpoczęcia w tym kierunku badań naukowych. W chwili obecnej wiele laboratoriów i placówek naukowych na świecie podjęło badania nad opracowaniem metod diagnozy stanu fizjologicznego naturalnych zagrożonych zespołów roślinnych. Olsza zielona jest bardzo dobrym materiałem do badań z uwagi na możliwość niekontrolowanej ekspansji tego gatunku w terenach uprzednio znajdujących się pod kontrolą człowieka. W poprzednich latach działalność człowieka,

wypas owiec oraz pozyskiwanie użytków zielonych, stanowiło niemożliwą do pokonania barierę dla tego gatunku. Od wielu lat następuje drastyczne zmniejszanie się bioróżnorodności wielu obszarów Polski zarówno flory jak i fauny.

Szczegółowe cele rozprawy i zastosowane metodyki badawcze

Doktorantka postawiła sobie za cel zbadanie wpływu zróżnicowanego siedliska oraz wysokości n.p.m. na właściwości fizjologiczne (głównie sprawność aparatu fotosyntetycznego) u olszy zielonej (*Alnus viridis*).

Ze względu na fundamentalne znaczenie dla oceny ekspansji tego gatunku w biocenozach górskich bardzo często narażonych na czynniki stresowe, identyfikacja i szczegółowe rozpoznanie fizjologicznej specyfiki interakcji między wysokością n.p.m. a zmieniającymi się siedliskami mają nie tylko bardzo duże znaczenie poznawcze, ale otwierają także drogę do wielu przyszłych badań, w tym diagnozy wczesnych objawów chorobowych wywołanych przez abiotyczne bądź biotyczne czynniki.

Praca pani Magdaleny Odrzywołskiej-Hasiec wpisuje się w profil prac jakie od kilkunastu lat prowadzi zespół prof. dr hab. Andrzeja Skoczowskiego. Dzięki temu autorka miała do dyspozycji oprzyrządowanie niezbędne dla stosownych pomiarów biofizycznych i możliwość konsultacji. Metody zastosowane w omawianych doświadczeniach i interpretacja uzyskanych wyników są poprawne.

Praca jest dobrze napisana i ma trafnie wyważone proporcje poszczególnych jej części. Wstęp zawierający opis taksonu, stanowisk, oraz szczegółową charakterystykę metod biofizycznych zastosowanych do oceny stanu fizjologicznego roślin jest napisany przejrzysto. Autorka dobrze scharakteryzowała materiał roślinny oraz stanowiska badawcze, oraz podała dokładny opis stosowanych metod nieinwazyjnych (możliwych do zastosowania w warunkach terenowych) i analitycznych. Zakres badań był szeroki, wymuszający poznanie wielu, w tym, wyrafinowanych metod. Wprowadzoną metodykę badań oceniam bardzo wysoko, wymagającą od Doktorantki wielu umiejętności.

Najważniejsze uzyskane wyniki

Rozprawa przedstawia rezultaty kilkunastu obszernych, starannie zaplanowanych i wykonanych analiz. Najważniejsze wyniki to:

1. Ustalenie, na podstawie krzywych OJIP oraz zmian fluorescencji Chl_a , dla *A. viridis*, że jest możliwe określenie stopnia natężenia stresu abiotycznego w korelacji do poszczególnych stanowisk wysokości n.p.m.

2. Wykazanie przy pomocy indeksu vitalności (obrazowania) *Rfd*, możliwości wykrywania wczesnych faz uszkodzeń liści na podstawie w przebiegu reakcji fotochemicznych w tylakoidach wywołanych stresem.
3. Wykazanie że wysokość n.p.m. ma mniejszy wpływ na wzrost i kondycję olszy zielonej niż charakter siedliska.
4. Przedstawienie przydatności widm refleksji promieniowania dla liści *A. viridis* do analiz informujących o zawartość antocyjanów (ARII), karotenoidów (CRII), flawonoidów (FRI) oraz wody (WBI).

Komentarze i uwagi krytyczne

Nie mam istotnych zastrzeżeń do jakości wyników, ani do sposobu ich przedstawiania, który jest kompletny, wyczerpujący i jasny. Autorka wykazuje doskonałą orientację w literaturze naukowej, przy czym dotyczy to zarówno specjalistycznej tematyki pracy jak i jej szerszego biologicznego kontekstu, w szczególności w odniesieniu do powiązania antropogenicznego uwarunkowania stanowiska olszy zielonej z kondycją fizjologiczną i przyszłymi konsekwencjami ekspansji tego gatunku w niższe piętra wypierając inne rodzime gatunki. Tak się dzieje obecnie w Puszczy Białowieskiej w relacji *Picea abies* versus *Carpinus betulus*.

- Materiał i metody: moja uwaga dotyczy uzasadnienia wyboru stanowiska Łobozew (568 m.p.m.) za kontrolne. Chciałbym prosić Autorkę o komentarz w tej sprawie.
- Strona 51 ostatni wiersz .."widma zostały rejestrowane przy pomocy lasera." myślę, że wzbudzenie odbywało się monochromatyczną wiązką lasera, natomiast rejestracja przez detektor germanowy.
- Przy wszystkich pomiarach nieinwazyjnych (fluorescencji *Cl_a* przy pomocy PEA, FluorCam oraz pomiarach refleksji przy pomocy spektrometru CI-710), brakuje informacji jaka była pora dnia podczas pomiarów i czy była notowana temperatura powietrza podczas pomiarów. Proszę o informację na ten temat.
- Wyniki, w tabelach: 2, 3 i 4 winny zawierać kolumnę prezentującą nazwę stanowiska.
- Strona 65 Ryc. 22, należy rozważyć ułożenie liści w odwrotnej kolejności tj. od dołu stanowisko 568 m n.p.m., a w górze stanowisko 1320 m n.p.m.
- Strona 67 Ryc. 24, *sugestia do druku*, umieścić dwa wykresy widm: [A] z roku 2013 i [B] z roku 2014.
- Strona 71, Ryc. 26, *sugestia do druku*, ważne piki 5-8 oraz 9 powinny być powiększone i umieszczone wewnątrz wykresu.

- W dyskusji strona 76 wiersz 26 od góry, czy są dostępne dane pomiarowe odnośnie udziału światła czerwonego i dalekiej czerwieni (R/FR), dla poszczególnych stanowisk.
- Strona 88, wniosek nr 8:, nie zawiera on odniesienia do zróżnicowania wynikającego z stanowiska.
- Strona 88, we wniosku nr 11 sformułowanie „*antropogenicznych stanowiskach*” jest mało precyzyjne, ponieważ w swoich badaniach Autorka miała jedno stanowisko antropogeniczne olszy zielonej (Łobozew).

Wniosek końcowy

Podsumowując, pragnę podkreślić, że przeprowadzone badania przyczyniły się do poszerzenia wiedzy na temat poznania kondycji *A. viridis* na różnych wysokościach n.p.m. Badania są nowatorskie. Praca wymagała opanowania wielu metod biofizycznych i analitycznych.

Rozprawę mgr Magdaleny Odrzywolskiej-Hasiec oceniam w całości pozytywnie. Uważam, że wnosi ona oryginalne pionierskie dane do wiedzy o eko-fizjologicznych reakcjach *A. viridis* rosnącej na naturalnych stanowiskach północno-zachodniej granicy karpackiego zasięgu w Polsce. Uzyskane wyniki mają wysoką wartość poznawczą i bardzo dobry poziom merytoryczny, a jednocześnie mogą być pomocne w wyjaśnieniu ekspansji gatunku i zagrożeń dla biocenozy górskich. Wyniki zostały poprawnie udokumentowane i zinterpretowane. Postawiony cel badań został osiągnięty. Stwierdzam, że w pełni spełnia wymagania obowiązującej ustawy o stopniach i tytule naukowym, dotyczącej rozpraw doktorskich. Wskazane przy omawianiu rozprawy różnego rodzaju usterki i nieścisłości, nie mają wpływu na całościową pozytywną ocenę pracy. Ze względu na powyższą opinię oraz na wyróżniającą się wysoką jakość merytoryczną rozprawy, wnoszę do Rady Naukowej Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego:

o dopuszczenie mgr Magdaleny Odrzywolskiej-Hasiec do dalszych etapów przewodu doktorskiego i rozważenie możliwości wyróżnienia jej rozprawy.



Prof. dr hab. Paweł M. Pukacki

Kórnik, 08.09.2016