



Dr hab. Iwona Ciereszko, prof. UwB
Zakład Fizjologii Roślin, Instytut Biologii
Wydział Biologiczno-Chemiczny
Uniwersytet w Białymstoku
ul. K. Ciołkowskiego 1J
15-245 Białystok

Ocena rozprawy doktorskiej mgr Agnieszki Cencory „Porównanie wybranych cech fizjologicznych *Hieracium aurantiacum* L. rosnących w obrębie zwartej zasięgu i poza lokalną północną granicą zasięgu”

Rozprawa doktorska mgr Agnieszki Cencory, doktorantki Międzynarodowego Studium Nauk Przyrodniczych Polskiej Akademii Nauk w Krakowie została wykonana pod kierunkiem Pana prof. dr hab. Andrzeja Skoczowskiego, w Instytucie Fizjologii Roślin PAN w Krakowie oraz na Wydziale Biologiczno - Rolniczym Uniwersytetu Rzeszowskiego. Rozprawa jest opracowaniem napisanym w języku polskim, w którym Doktorantka wykorzystując nowoczesne niedestrukcyjne techniki badawcze przeprowadziła interesującą kompleksową analizę stanu fizjologicznego roślin doświadczalnych - jastrzębca pomarańczowego (*Hieracium aurantiacum* L.), rosnącego na kilku naturalnych stanowiskach w obszarze Bieszczadzkiego Parku Narodowego, Beskidu Niskiego oraz Pogórza Przemyskiego i Rzeszowskiego. Współczesne techniki badań pozwalają na niedestrukcyjny pomiar stanu fizjologicznego roślin rosnących w optymalnych warunkach naturalnych lub poddanych wpływowi różnych czynników środowiskowych. Stosując najnowsze, zminiaturyzowane urządzenia pomiarowe wykorzystujące właściwości optyczne liści, procesy refleksji, absorpcji promieniowania, transmisji czy kinetyki fluorescencji, z powodzeniem można dokonać pomiaru procesów metabolicznych zachodzących w tkankach roślin (np. aktywność aparatu fotosyntetycznego, szybkość oddychania, transpiracji) a także określić stan uwodnienia tkanek, czy też oszacować zawartość barwników (chlorofili, karotenoidów, flawonoidów).

Oceniana rozprawa doktorska ma układ typowy dla tego typu pracy; obejmuje 116 stron wydruku komputerowego, w tym: Wstęp (28 stron), Cel pracy (1 strona), Materiały i Metody (16 stron), Wyniki (23 strony), Dyskusja (12 stron), Wnioski oraz Streszczenia (w języku polskim oraz angielskim). W pracy umieszczono ponad 30 rycin oraz spis 188 pozycji cytowanego piśmiennictwa (w tym angielskojęzycznych prac oryginalnych).

Wstęp jest niezle opracowanym rozdziałem rozprawy doktorskiej; przegląd literatury wprowadza w dziedzinę naukowych zainteresowań Doktorantki. Wstęp został podzielony na podrozdziały, w których Doktorantka przedstawia klasyfikację, znaczenie oraz wymagania siedliskowe i zasięg występowania jastrzębca pomarańczowego (*Hieracium aurantiacum* L.), następnie szczegółowo opisuje techniki analityczne oraz metody nieinwazyjne wykorzystywane aktualnie do analiz materiału roślinnego. Wstęp odbiega nieco od typowych rozdziałów innych rozpraw doktorskich z dziedziny ekofizjologii, zawiera bowiem głównie charakterystykę stosowanych metod i charakterystykę materiału roślinnego, jednak dalsza analiza rozprawy uzasadnia celowość takiego podejścia. Generalnie wstęp uwzględnia najważniejsze pozycje piśmiennictwa z danej tematyki, wiele cytowanych prac opublikowano w ciągu ostatnich lat; zawiera także kilka fotografii i przydatnych map stanowisk. Należy żałować, że nie zaproponowano więcej własnych schematów, zabrakło także, w niektórych miejscach wprowadzenia/powiązania przy omawianiu kolejnych zagadnień w podrozdziałach. Podrozdział dotyczący ciekawych zastosowań spektrometrii FT-Ramanowskiej w fizjologii roślin mógłby być nieco dłuższy oraz kończyć się krótkim podsumowaniem różnorodnych informacji przedstawionych w rozdziale wprowadzającym. Można jednak stwierdzić, że Wstęp uwzględnia najważniejsze informacje na temat właściwości badanej rośliny i jej rozprzestrzenienia (uważam nawet, że inwazyjnemu charakterowi jastrzębca należałoby poświęcić więcej miejsca). Przedstawione zostały podstawy teoretyczne technik nieczęsto stosowanych w badaniach biologicznych/terenowych, w tym: metody pomiaru fluorescencji chlorofilu *a* (i opis parametrów charakteryzujących stan aparatu fotosyntetycznego, głównie fotosystemu II), pomiary barwników i refleksji liści, podstawy techniki pomiaru dyskryminacji ¹³C oraz spektrometrii FT-Ramanowskiej oraz przykłady ich zastosowania w ekofizjologii i fizjologii roślin.

Cel pracy został sprecyzowany, Doktorantka postawiła hipotezę badawczą, którą w dalszej części pracy starała się sprawdzić/uzasadnić. Postawiony cel został zrealizowany, o czym świadczy analiza dalszych rozdziałów rozprawy doktorskiej.

Stosowana w pracy metodyka badań nie budzi zastrzeżeń. Rozdział Materiał i metody zawiera wiele informacji, w tym wymaganych do ewentualnego powtórzenia przedstawionych doświadczeń. Dobór metod jest właściwy, są to nowoczesne metody i techniki badań, niektóre z nich dopiero od niedawna znalazły zastosowanie w badaniach biologicznych, zwłaszcza terenowych (np. pomiary fluorescencji chlorofilu *a*, czy refleksji liści). Pewne zastrzeżenia budzi natomiast niepełna charakterystyka warunków wzrostu i badanych różnorodnych stanowisk jastrzębca pomarańczowego. Zabrakło opisu typu roślinności na badanych

stanowiskach (np. na podstawie zdjęć fitosocjologicznych uzyskanych od współpracujących z Doktorantką botaników UR). W obecnych czasach ogólnodostępne są dane takie jak: dokładne mapy terenu, mapy bonitacyjne gleb, wykresy temperaturowe, poziom opadów atmosferycznych, np. za pośrednictwem Internetu ale także w siedzibach gmin, parków narodowych czy jednostkach instytutu meteorologii i gospodarki wodnej lub wojewódzkich inspektoratach ochrony środowiska. Być może dokładniejsza charakterystyka stanowisk ułatwiłaby dyskusję i porównanie uzyskanych wyników z odniesieniem do ewentualnych różnic pomiędzy stanowiskami (zlokalizowanych przecież w znacznej odległości od siebie), chociażby w przypadku obserwowanej zmiennej zawartości barwników. W opisach niektórych stosowanych metod należałoby podać nieco więcej szczegółów, np. przy jakiej długości fali oznaczano zawartość fosforu (str. 50), a wzory do oznaczeń współczynników refleksji powinny znaleźć się w rozdziale Materiał i metody a nie we Wstępie. Pomimo przedstawionych drobnych uwag, analiza rozdziału Materiał i metody, łącznie z przedstawionymi w pracy wynikami, nie pozostawia wątpliwości, że Doktorantka opanowała metodykę badań w dziedzinie nowoczesnej ekofizjologii (i biochemii) roślin; uzyskane wyniki badań eksperymentalnych zostały także poddane analizie statystycznej. Generalnie zaletą pracy jest dobór metod analityki chemicznej do badań materiału roślinnego w terenie, w tym metod rzadko stosowanych w badaniach ekofizjologicznych, zwłaszcza dyskryminacji węgla ^{13}C oraz spektrometrii FT-Ramanowskiej.

Opis uzyskanych wyników badań jest logiczny, ilustrowany rycinami i nielicznymi tabelami, które zostały prawidłowo wykonane. W pracy doktorskiej wykonano wiele interesujących i nowych pomiarów – aktywności aparatu fotosyntetycznego, zawartości chlorofilu, refleksji liści w roziecie jastrzębca (w czasie stosunkowo krótkiej fazy kwitnienia) oraz analiz glebowych i in. na sześciu stanowiskach badawczych, zlokalizowanych w znacznej odległości/wysokości od siebie. Badania zaprezentowane w rozprawie doktorskiej pozwoliły zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe procesy fizjologiczne decydujące o funkcjonowaniu roślin jastrzębca w naturalnych warunkach łąk bieszczadzkich (prawdopodobnie po raz pierwszy) - głównie na podstawie zaproponowanych przez badaczy i przyjętych już wskaźników, charakteryzujących odpowiednie procesy bądź zawartość metabolitów. Doktorantka powinna jednak nieco lepiej uzasadniać w opisie celowość przeprowadzania kolejnych doświadczeń. Badania eksperymentalne dostarczyły wielu informacji, jednak nie wykazały istotnych różnic w procesach fizjologicznych przeprowadzanych przez rośliny jastrzębca z analizowanych stanowisk, w danych okresach doświadczalnych (czerwiec/lipiec, lata 2011-2013). Doktorantka przedstawiła stosunkowo niewielką ilość parametrów

fluorescencji chlorofilu *a*, co mogło skutkować mało klarownym obrazem zaburzeń w łańcuchu transportu elektronów, należałoby te dane dokładniej przeanalizować. Do najciekawszych wyników rozprawy doktorskiej należy zaliczyć pomiary dyskryminacji węgla ¹³C, które mogą wskazywać na inną drogę wiązania/asymilacji dwutlenku węgla niż za pośrednictwem karboksylazy/oksygenazy RuBP - na pewno warto kontynuować badania w tym kierunku. Sposób przedstawienia wyników badań oraz ich opis generalnie nie budzi zastrzeżeń; wykresy słupkowe i tabele są w większości zrozumiałe i możliwe do porównania; po fragmentach opisu wyników są cytowane i przedstawiane adekwatne ryciny. W niektórych przypadkach podanie pełnych nazw współczynników, np. refleksji pod Ryc. 23 (str. 63) znacznie ułatwiłoby czytelnikowi rozumienie i porównanie odpowiednich parametrów, bez sprawdzania w wykazie stosowanych skrótów.

Dyskusja jest dobrze napisanym rozdziałem rozprawy doktorskiej. Doktorantka przeanalizowała wszystkie wyniki badań własnych oraz porównała je z dostępnymi danymi z literatury (w tym światowej). Omawiając i dyskutując wyniki kolejnych doświadczeń, w logiczny sposób starała się wyjaśnić podłoże obserwowanych zjawisk oraz reakcji roślin jastrzębca z różnych stanowisk. Nie nasuwa się zbyt wiele uwag krytycznych dotyczących rozdziału Dyskusja. Własne osiągnięcia Doktorantki są podkreślone w odpowiednim stopniu, nie znikają na tle danych literaturowych. Zdaniem recenzenta zabrakło jedynie kilku zdań wprowadzających na początku rozdziału, nieco szerszej dyskusji danych uzyskanych na podstawie analiz fluorescencji chlorofilu *a* oraz ogólnego schematu podsumowującego otrzymane dane doświadczalne z różnych stanowisk (wraz z krótką charakterystyką stanowisk), co ułatwiłoby powiązanie poszczególnych wątków pracy. Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano kilka krótkich wniosków, umieszczonych po rozdziale Dyskusja, które są następstwem przeprowadzonych badań. Generalnie Doktorantka starała się dość krytycznie ustosunkować do wyników badań własnych, co jest ważne w pracy naukowej.

Rozprawa doktorska mgr Agnieszki Cencory jest napisana poprawnym językiem, bez większych błędów. Rozprawa zredagowana jest dobrze, m.in. kolejność rozdziałów jest zachowana, zawiera streszczenie (również w jęz. angielskim), w większości prawidłowo cytowane są adekwatne prace innych autorów. Znalaziono pewne niedociągnięcia, zwłaszcza w spisie literatury, który powinien być bardziej ujednolicony i staranniej sprawdzony (brakuje pewnych cytowanych pozycji, np. ze str. 7 „Wilczyński 1948”; ponadto powinno się cytować autorów odpowiedniego rozdziału książki a nie redaktorów). Bibliografia składa się jednak z 188 pozycji a stwierdzono niezbyt liczne błędy: np. w nazwach czasopism, nieprawidłowe ich skróty, czy drobne literówki w tytułach prac. Doktorantka wykazuje się generalnie dobrą

znajomością terminologii naukowej, znaleziono jednak pewne „niezręczności językowe”, przykładowo: „czerwonej krawędzi widma” (str. 28, 30), „stowarzyszone z gwałtownym spadkiem” (str. 29), „nieniszczącej analizy” (str. 78) oraz drobne „literówki” (np. str. 81, 88, 98, 106). Wymienione powyżej drobne błędy nie wpływają jednak na wartość merytoryczną ocenianej rozprawy doktorskiej. Na podstawie przedstawionej rozprawy doktorskiej można uznać, że Doktorantka opanowała metodykę badań w dziedzinie nowoczesnej (eko)fizjologii roślin, wykazała się dobrą znajomością terminologii naukowej, potrafiła poprawnie zaplanować doświadczenia oraz prawidłowo zinterpretować i przedyskutować ich rezultaty (z danymi z literatury światowej).

Podsumowując, chciałabym podkreślić, że wymienione uwagi krytyczne recenzenta mają charakter dyskusyjny i nie umniejszają wartości naukowej rozprawy doktorskiej mgr Agnieszki Cencory. Doktorantka zrealizowała cel postawiony w pracy, tematyka rozprawy doktorskiej jest aktualna a pewne aspekty mało poznane. Doktorantka opanowała współczesne metody badawcze, wyniki są oryginalne a dyskusja prawidłowa. Stwierdzam więc, jako recenzent, że **praca doktorska mgr Agnieszki Cencory, zatytułowana „Porównanie wybranych cech fizjologicznych *Hieracium aurantiacum* L. rosnących w obrębie zwartego zasięgu i poza lokalną północną granicą zasięgu”** spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim. Występuję zatem do **Rady Wydziału Biologiczno - Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego** z wnioskiem o dopuszczenie Pani mgr Agnieszki Cencory do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Białystok, 2016.03.02



Dr hab. Iwona Ciereszko, prof. UwB