

RECENZJA

pracy doktorskiej mgr **Olgi Świder**
pt. **„Zmiany morfologii liści wybranych gatunków rodzaju *Taraxacum* w trakcie sezonu
wegetacyjnego”**
wykonanej na Wydziale Biotechnologii Uniwersytetu Rzeszowskiego
pod kierunkiem
dra hab. Pawła Marciniuka, prof. UPH oraz dr Agaty Stadnickiej-Futomy

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska jest bardzo obszernym, jednotomowym opracowaniem. Obejmuje ona pięć rozdziałów poza wstępem i spisem literatury, dwa aneksy zawierające tabele i ryciny oraz dwa streszczenia: w języku polskim i angielskim. Autorka dołączyła też płytę DVD z dokumentacją techniczną aplikacji TaraForm wykonanej do celów pracy. Dysertacja liczy 267 stron, zawiera 178 rycin i 63 tabele oraz 173 pozycje literatury. Zasadniczą częścią rozprawy jest rozdział wynikowy odwołujący się do tabel i rycin w aneksie.

Stwierdzam, że tytuł rozprawy odpowiada w pełni jej treści, a pod względem formalnym zakres prowadzonych prac i zgromadzony materiał w pełni pozwoliły na zrealizowanie celów rozprawy.

Ocena merytoryczna

Rodzaj *Taraxacum* należy do najtrudniejszych pod względem taksonomicznym taksonów we florze naczyniowej Europy Środkowej. W Polsce występuje kilkaset gatunków, których oznaczenie jest możliwe tylko dla specjalistów taraksakologów. Nie specjaliści są w stanie oznaczyć tylko do sekcji, co odpowiada w pewnych opracowaniach gatunkom zbiorowym. Systematyka jest bardzo złożona i odzwierciedla filogenetyczne skomplikowanie mniszków ze względu na wielką liczbę i duże podobieństwo morfologiczne gatunków, współwystępowanie rozmnażania płciowego i bezpłciowego (apomiksji), częstej hybrydyzacji i poliploidalności, szerokiego zasięgu i wyjątkowo dużej plastyczności organów. Drobne gatunki apomiktyczne *Taraxacum* cechują się niewielkimi, ale stałymi różnicami. Jak pisałam wyżej ich rozróżnianie jest bardzo trudne, wymaga wysoce specjalistycznej wiedzy, dużego doświadczenia oraz dostępu do typów. W Europie Środkowej mikrogatunki mniszków są możliwe do oznaczenia o ile spełniają odpowiednie warunki tj. muszą być zebrane w okresie wiosennym ze względu na czas kwitnienia, okazy mają przynajmniej trzy szypuły kwiatostanowe i minimum pięć zdrowych, w pełni wykształconych liści. Liście pełnią bardzo ważną rolę w diagnostyce mniszków ponieważ bierze się pod uwagę cały szereg cech ilościowych i jakościowych m. in. wielkość, kształt, zakończenie, ustawienie kłap szczytowych, kłap bocznych i interlobium, fałdowanie i wywinięcie brzegu liścia, wybarwienie ogonka liściowego i nerwu środkowego. Ze względu na liczbę cech i dużą zmienność pozyskanie właściwych danych jest niezwykle trudne dla badacza i łatwo o pomyłki. Do tej pory w literaturze podnoszono, że do diagnostyki gatunków należy używać tylko liści wiosennych, ponieważ

letnie są przerośnięte, a zatem inne morfologicznie, oraz że liście jesienne również nie są właściwe do diagnostyki.

Wobec powyższego wysoko oceniam cele recenzowanej rozprawy, a mianowicie:

- opracowanie metody pomiaru liści mniszków,
- dokumentację zmian parametrów morfologii liści wybranych mikrogatunków w trakcie sezonu wegetacyjnego,
- oszacowanie podobieństwa w morfologii liści wybranych mikrogatunków pomiędzy poszczególnymi etapami sezonu wegetacyjnego,
- ocenę możliwości wykorzystania innych niż wiosenny (kwiecień-maj) okresów sezonu wegetacyjnego do ich oznaczeń.

Autorka postawiła następującą hipotezę badawczą: liście wiosenne i jesienne poszczególnych mikrogatunków są do siebie bardziej podobne i posiadają cechy diagnostyczne, liście letnie mają inny kształt i nie posiadają dobrych cech diagnostycznych.

Rozprawa posiada bezsprzecznie cechy nowatorskie ze względu na fakt, że dotychczas brakowało wyczerpującego studium morfologicznego liści dla mikrogatunków, a także szerzej – testowania podobnej hipotezy badawczej. Wyniki mogą w przyszłości zostać wykorzystane do wydłużenia okresu oznaczalności mniszków, praca recenzowana ma pod tym względem postawić pierwszy krok w tym kierunku.

W częściach wstępnych rozprawy p. mgr Olga Świder w sposób wyczerpujący wprowadza czytelnika w główne zagadnienia dysertacji. Autorka obszernie charakteryzuje rodzaj *Taraxacum*, przedstawia historię badań, zasięg, problemy systematyki i dotychczasowe koncepcje taksonomiczne, szczegółową morfologię, biologię, cechy diagnostyczne, zmienność i użyteczność. Bardzo szeroka i obficie cytowana literatura wskazuje na doskonałą orientację Doktorantki w tych zagadnieniach.

Metodyka prowadzonych prac przedstawiona jest bardzo dokładnie i wyczerpująco. Badania zostały przeprowadzone na osobnikach należących do pięciu gatunków: *Taraxacum ancistrolobum*, *T. hemicyclum*, *T. lucidum*, *T. oblongatum* i *T. pulchrifolium*. W tabeli Autorka zawarła opis miejsca ich pobrania wraz z koordynatami geograficznymi i datą. Należy podkreślić, że osobniki przeznaczone do doświadczenia były oznaczone przez specjalistów taraksakologów i podano ich dokładną charakterystykę morfologiczną. Pobrane osobniki zostały zaetykietowane i posadzone w takich samych warunkach (gleba, doniczki, wystawa, częstość podlewania). Jeżeli zachodziła taka potrzeba stosowano wobec nich takie same środki chemiczne celem usunięcia mrówek, mszyc, ślimaków i grzybów. W sezonie 2011 regularnie zbierano niełupki, w 2012 wysiano je do małych szklarni, a następnie młode rośliny przesadzono do takich samych doniczek w jakich uprawiano rośliny macierzyste. W 2016 roku zbierano liście z 21 okazów i wykonywano zdjęcia za pomocą cyfrowego aparatu fotograficznego co dwa tygodnie od początku kwietnia do końca października, w sumie 15 sesji. Autorka przedstawiła wyczerpujący opis w jaki sposób przygotowywano i fotografowano liście. Do celów niniejszych badań opracowano i wykorzystano autorski program komputerowy do pomiarów i określania cech charakterystycznych. Aplikacja ta została wyczerpująco opisana w rozprawie i bez wątplenia umożliwiła zarówno większą dokładność pomiarów cech ilościowych oraz jakościowych jak i ich zapisanie bazodanowe i późniejsze wykorzystanie do obliczeń statystycznych. Pomiaru przeprowadzono na 4393 liściach, brano pod uwagę 68 cech jakościowych i ilościowych, z których ostatecznie wykorzystano 36 cech. Pomiaru wykonywano po prawej i lewej stronie liścia.

Autorka prawidłowo dobrała metody statystyczne do zadanych celów. Zastosowała aż kilkanaście metod statystycznych i w mojej opinii brakuje jednoznacznego wskazania, która z nich w najwyższym stopniu umożliwia analizę zbadanych cech liści. Nasuwa się pytanie czy rzeczywiście wszystkie zastosowane metody były niezbędne i czy wszystkie dały satysfakcjonujące rezultaty. Rozumiem, że badania jak pisze Autorka miały charakter pilotażowy stąd różne metody statystyczne mogły być testowane, niemniej brak podsumowania ich wartości dla prowadzonych badań, a także podawanie wyników z różnych metod do różnych cech liści uważam za słaby punkt pracy. Ponadto nadmiar wyników ujętych w postaci tabeli i schematów skutkuje zaciemnieniem obrazu faktycznych rezultatów badań. Natomiast istotnym wkładem Doktorantki w zakresie metodyki jest próba wykonania autorskiej metody porównania wielu dendrogramów.

Aby uzyskać obraz niezależności wyników od osoby mierzącej wykonano eksperyment, w którym poproszono osobę, która nie była biologiem, a została odpowiednio przeszkolona, do wykonania pomiarów wybranych liści (ponad 1000 pomiarów). Testy statystyczne wykazały brak różnic pomiędzy pomiarami większości cech dokonanyymi przez tą osobę i Autorkę.

Na podkreślenie zasługuje, że Doktorantka przedstawiła bardzo szczegółowe uwagi do metodologii, które bardzo jasno uszczegóławiają sposób przeprowadzonych pomiarów, a co więcej jest to udokumentowane czytelnymi i informatywnymi rycinami.

W przypadku danych jakościowych autorka zamieściła wykresy kołowe przedstawiające procentowy udział poszczególnych charakterystyk elementów morfologicznych liści. Testy wykazały zależność wszystkich cech jakościowych elementów morfologicznych liści zarówno od gatunku jak i od daty oraz że większość tych cech była zależna od siebie, jakkolwiek efekt był w większości wypadków nieistotny, słaby lub umiarkowany.

Autorka przedstawiła zakresy zmienności badanych cech ilościowych i jakościowych dla wszystkich badanych gatunków osobno tj. dla *Taraxacum ancistrolobum*, *T. hemicyclum*, *T. lucidum*, *T. oblongatum* i *T. pulchrifolium*, a następnie porównała te cechy u wszystkich gatunków razem. Podała różnice i brak różnic dla par gatunków.

Pomimo pewnych różnic metodologicznych w porównaniu do wcześniej prowadzonych prac morfometrycznych na mniszkach, głównie polegających na nie oznaczaniu przez innych autorów badanych okazów do mikrogatunków – wyniki recenzowanej pracy dotyczące zmian w liściach mniszków w trakcie sezonu wegetacyjnego wskazują na zasadniczą zgodność z wcześniejszą literaturą: zimą liście są niewielkie i bardzo klapowane, wiosną rosną aż do wytworzenia kwiatów, a w momencie wytworzenia owoców liście stają się mniej powcinane, szersze i łopatkowate. W październiku liście wracają do wiosennego kształtu, ale są mniejsze. Autorka stwierdza, że spora część cech jakościowych była mniej lub bardziej zmienna w czasie sezonu wegetacyjnego. W miarę jednorodne były kształt i fałdowanie blaszki liściowej, ustawienie i kształt krawędzi górnych klap bocznych oraz tendencja do tworzenia klap w obrębie klap bocznych; zaś bardziej zmienne były: kształt klapy liściowej, kształt jej wierzchołka oraz krawędzi górnej i dolnej. Te prawidłowości nie dotyczą wszystkich gatunków. Natomiast u wszystkich badanych gatunków dużą zmiennością charakteryzował się kształt krawędzi dolnej klap bocznych.

Ze względu na typy liści występujących na roślinie wydzielić można trzy okresy charakterystyczne i dwa przejściowe: wiosenne, wiosenno-letnie, letnie, letnio-jesienne i jesienne. Liście z początku i końca sezonu u wszystkich gatunków są bardziej podobne do siebie niż liście letnie, które wykazują dużo większe zróżnicowanie. Za tą zmienność odpowiadają przede wszystkim wymiary poprzeczne liścia (szerokość klapy szczytowej i klap bocznych i maksymalna szerokość liścia).

Doktorantka przeprowadziła krytyczną ocenę metodologii i uzyskanych danych, co świadczy o Jej dojrzałości naukowej – oceniam to bardzo pozytywnie. Zwróciła uwagę, że badania miały charakter pilotażowy, ponieważ były prowadzone przez jeden tylko sezon wegetacyjny, stąd - pomimo należytej staranności – wyniki należy traktować jako wstępne. Na kondycje roślin mogły mieć wpływ warunki pogodowe w roku eksperymentu, a także stosowane w uprawie zabiegi. Sprawdzenie wiarygodności danych przez porównanie wyników uzyskanych z pomiarów wykonanych niezależnie przez dwie osoby wykazało, że dane jakościowe były mniej pewne niż ilościowe. Zdaniem Autorki należy w przyszłości dążyć do eliminacji danych opisowych i zastępować je w miarę możliwości ilościowymi jako bardziej precyzyjnymi. Doktorantka podała propozycje cech ilościowych mogących zastąpić jakościowe oraz inne propozycje metodologiczne wynikające z doświadczenia nabranego podczas pracy badawczej.

Podsumowując wyrażam przekonaniem, że recenzowana rozprawa jest wartościowym, oryginalnym opracowaniem naukowym, metody są oryginalne, zostały dobrane prawidłowo, źródła zostały wykorzystane umiejętnie, wszystkie analizy wykonano poprawnie, oraz że p. mgr Olga Świder wysnuła z nich właściwe wnioski. Cele pracy zostały zrealizowane, a hipoteza została zweryfikowana pozytywnie. Rozprawa jest napisana poprawnie pod względem formalno-naukowym, a jej układ i struktura jest prawidłowa. Ryciny i tabele są wykonane poprawnie, starannie i czytelnie.

W **końcowej konkluzji** stwierdzam, iż oceniana rozprawa p. **mgr Olgi Świder w pełni spełnia wymogi stawiane dysertacjom doktorskim** zgodnie z obowiązującą Ustawą z dnia 14 marca 2003 r. stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz. 1789). W związku z powyższym stawiam wniosek do Wysockiej Rady Wydziału Biotechnologii Uniwersytetu Rzeszowskiego o **dopuszczenie** Doktorantki do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Ze względu na oryginalność zaplanowanego eksperymentu oraz wagę wyników wnoszę o **wyróżnienie pracy**.



[Agnieszka Popiela]

Szczecin, 11 sierpnia 2019