
Siedlce, dnia 27 września 2022 r.

dr hab. Jolanta Marciniuk, prof. uczelni
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
Instytut Nauk Biologicznych

Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr. Markusa Stefana Reut pod tytułem „Systematic Biology of Utricularia subgenus Polypompholyx (Lentubulariaceae), with a Focus on the Developmental Morphology of Vegetative Organs”

Rozprawa doktorska Pana mgr. Markusa Stefana Reut została wykonana w Zakładzie Cytologii i Embriologii Roślin Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie pod kierunkiem prof. dr hab. Bartosza Płachno. Dysertacja doktorska składa się z cyklu trzech artykułów naukowych opublikowanych w ostatnich trzech latach (2020-2022) w anglojęzycznych, recenzowanych czasopismach powszechnie funkcjonujących w obiegu naukowym. Wszystkie te czasopisma, tj.: Protoplasma, Plant and Soil i Botanic Review są indeksowane przez Journal Citation Reports, a ich sumaryczny Impact Factor wynosi 12,82. Wszystkie publikacje są współautorskie, a Pan mgr. Reut jest w nich pierwszym i korespondencyjnym autorem. Według załączonych deklaracji wkład Pana mgr. Reut w powstanie publikacji wynosi 90%, 85% i 93%. Publikacje stanowią zasadniczą część pracy, dysertację uzupełnia krótka, dziewięciostronicowa część wprowadzająca, która zawiera abstract, ogólny wstęp z wyszczególnionymi celami badań, najważniejszymi pytaniami naukowymi i hipotezami. Tę część kończy wykaz materiałów i streszczenie metod wykorzystanych w badaniach. Po cyklu trzech publikacji w rozprawie znajduje się uogólnione streszczenie wyników i najważniejsze konkluzje.

Taka konstrukcja rozprawy doktorskiej dla recenzenta jest dość wygodna, ponieważ publikacje, które przeszły pełny cykl recenzji i poprawek redakcyjnych nie wymagają kolejnej recenzji, a to pozwala na skupienie się nad wartością naukową recenzowanej rozprawy.



Charakterystyka poszczególnych publikacji

Publikacja 1. Reut M.S., Płachno B.J. 2020. Unusual developmental morphology and anatomy of vegetative organs in *Utricularia dichotoma* – leaf, shoot and root dynamics. *Protoplasma* 257: 371-390.

Praca poświęcona została nietypowej budowie morfologicznej *Utricularia dichotoma* Labill. z podrodzaju *Polypompholyx* Lehm., sekcja *Pleiochasia*. Autorzy wykorzystali do badań rośliny z 24 populacji pochodzących z Nowej Zelandii, Tasmanii i Australii, przy czym część materiałów pochodziła z ogrodów botanicznych i kolekcji prywatnych. Do badań wykorzystano także rośliny z uprawy eksperymentalnej. Szkoda, że eksperyment ograniczono do jednej zmiennej (poziom wody), a można było w stosunkowo łatwy sposób zbadać wpływ dostępności składników odżywczych na morfologię *Utricularia dichotoma*. W pracy zastosowano metody mikroskopii świetlnej (struktury anatomiczne) i elektronowej (SEM) do obserwacji morfologii rozwojowej stolonów. Tu warto zauważyć, że zdjęcia i ich opisy są bardzo dobrej jakości. Autorzy zastosowali analizę głównych składowych (PCA) w celu pomiaru korelacji pomiędzy narządami wegetatywnymi *Utricularia dichotoma* a typowymi liśćmi, pędami i korzeniami. Autorzy wykazali istnienie dużej plastyczności morfologicznej *Utricularia dichotoma*, objawiającej się różnymi kombinacjami rozwoju narządów na węzłach rozłogów. Zmienność ta dotyczy głównie primordium 4 i 5, z których może rozwinąć się dowolny narząd (liść, pułapka, ryzoid, prosty stolon lub rozłóg), co wskazuje na rozmytą morfologię tych narządów, dodatkowo wykazaną w analizach PCA. Autorzy tłumaczą zmienność rozwojową na węzłach rozłogów *U. dichotoma*, występującą zarówno w obrębie populacji, jak i pomiędzy populacjami, reakcją roślin na zmienne warunki środowiskowe, ale nie wykluczają zmienności genetycznej. Szkoda, że we wstępnej części rozprawy nie znalazły się opisy stanowisk *Utricularia dichotoma*, opublikowane wcześniej przez doktoranta (Reut, Fineran 2000). Dysertacja doktorska powinna być dziełem zamkniętym, zawierającym wszystkie istotne dla badań informacje.

Publikacja 2. Reut M.S., Świątek P., Miranda V.F.O., Płachno B.J. 2021. Living between land and water – structural and functional adaptations in vegetative organs of bladderworts. *Plant Soil* 464: 237-255.

Publikacja dotyczy morfo-anatomicznych adaptacji roślin mięsożernych z rodziny Lentibulariaceae do życia w warunkach różnego poziomu wody. Autorzy wybrali do badań jeden gatunek lądowy, dziewięć ziemnowodnych, dwa zanurzone (submerget) i cztery wolno pływające. W oparciu o metody mikroskopii świetlnej i analizy statystycznej (PCA) autorzy wykazali, że wraz ze wzrostem poziomu wody w rodzinie Lentibulariaceae postępuje adaptacyjne upraszczanie struktur morfologicznych i anatomicznych. Autorzy przypuszczają, że skala uproszczeń obserwowana w rodzajach *Genlisea* i *Utricularia* jest częściowo efektem kosztów związanych z przeniesieniem struktur odpowiedzialnych za mięsożerność z organów nadziemnych do podziemnych lub podwodnych. Pomimo, że jest to interesująca hipoteza to moim zdaniem nie znajduje potwierdzenia w dotychczasowych badaniach. Podobne uproszczenia budowy morfologicznej i anatomicznej są obserwowane także u niedrapieżnych roślin wodnych.

Publikacja 3. Reut M.S., Płachno B.J. 2022. Development, Diversity and Dynamics of Plant Architecture in *Utricularia* subgenus *Polypompholyx* – Towards Understanding Evolutionary Processes in the Lentibulariaceae. Bot. Rev. <https://doi.org/10.1007/s12229-022-09283-5>

W rozprawie została zamieszczona zaakceptowana do druku wersja autorska, jeszcze przed opublikowaniem online.

Publikacja stanowi rozszerzenie publikacji 1 (Reut, Płachno 2020) na inne gatunki *Utricularia* subg. *Polypompholyx*, pod względem metodycznym obie prace są zbliżone. Autorzy przeprowadzili badania morfologiczne (SEM) dziewięciu gatunków należących do trzech sekcji podrodzaju *Polypompholyx* oraz *Pinguicula gigantea* i *Genlisea pigmea*. Metodami mikroskopii świetlnej zbadali anatomię korzeni fotosyntetycznych *Trapa natans*. Wykorzystanie danych literaturowych pozwoliło autorom na zidentyfikowanie w podrodzaju *Polypompholyx* dziewięciu typów stolonów i stworzenie klucza do ich identyfikacji, co może być przydatne w badaniach taksonomicznych. Podobnie (tj. w oparciu o dane literaturowe i badania własne) wykonane zostały analizy statystyczne dla wszystkich 56 gatunków, w których uwzględniono przynależność taksonomiczną, rozmieszczenie geograficzne, formę życiową, cykl życiowy oraz cechy morfologiczne i biometryczne całych roślin, liści, pułapek i stolonów. Takie podejście pozwoliło autorom na przeprowadzenie wielowątkowej dyskusji dotyczącej nie tylko zagadnień związanych z morfologią



rozwojową organów wegetatywnych kilku przebadanych gatunków, ale także zagadnień związanych z taksonomią i ewolucją *Utricularia* subg. *Polypompholyx*.

Ogólna ocena rozprawy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska reprezentuje wysoki poziom naukowy, merytoryczny i edytorski. Tematyka badań dotycząca morfologii rozwojowej organów wegetatywnych *Utricularia* subg. *Polypompholyx* wpisuje się we wciąż trwający dyskurs naukowy pomiędzy zwolennikami morfologii klasycznej discontinuum i morfologii continuum, będąc mocnym głosem za rozumieniem morfologii nie jako klasycznego podziału rośliny na korzeń, łodygę i liść, a jako rozwojowego continuum pomiędzy tymi organami. Recenzowana rozprawa skupia się przede wszystkim na morfologii rozwojowej organów wegetatywnych roślin mięsożernych z rodziny Lentibulariaceae, a ściśle *Utricularia* subg. *Polypompholyx*. Uważam, że wybór obiektu badań jest bardzo trafny, ponieważ podrodzaj ten ma ograniczony zasięg, wyróżnia się znacznym polimorfizmem morfologicznym i zróżnicowaniem form życiowych (od roślin lądowych po wolno pływające). Do tego podrodzaju należą także dwa gatunki uważane za najbardziej prymitywne w rodzaju *Utricularia*.

We wszystkich trzech publikacjach składających się na rozprawę doktorską wykorzystano metody mikroskopii elektronowej SEM, mikroskopii świetlnej oraz zaawansowane metody statystyczne. Znakomita jakość zdjęć spod mikroskopu elektronowego i świetlnego, umiejętne posługiwanie się metodami statystycznymi oraz umiejętność interpretowania i dyskusji wyników na wysokim poziomie naukowym świadczy o dobrym opanowaniu przez doktoranta warsztatu badawczego. Warto jeszcze wspomnieć, że Pan mgr Markus Stefan Reut badania nad *Utricularia* subg. *Polypompholyx* rozpoczął w latach 90-tych ubiegłego wieku, czego efektem było zebranie części materiału roślinnego wykorzystanego w rozprawie doktorskiej oraz opublikowanie kilku wartościowych prac dotyczących morfologii, ekologii i taksonomii gatunków należących do tego podrodzaju. Na podstawie ocenianej rozprawy, a także wcześniejszych dokonań uważam, że Pan mgr Markus Reut jest dojrzałym badaczem, w pełni zasługującym na stopień doktora.



Konkluzja

Przedstawioną do recenzji rozprawę doktorską oceniam jako dzieło o dużej wartości naukowej i stwierdzam, że spełnia wszystkie wymagania stawiane rozprawom doktorskim, określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz.U. 65, poz. 595 z późn. Zm.) – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1669). Dlatego składam wniosek do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego o dopuszczenie Pana mgr. Markusa Stefana Reut do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ze względu na wysoką wartość naukową przedstawionej rozprawy wnioskuję o jej wyróżnienie stosowną nagrodą.

Jolanta Marciniak

27. 09. 2022 r.