



hp. 30.11.2020

**Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr Natalii Sary Olędryńskiej
pt. „Rewizja taksonomiczna kompleksu *Brachycorythis* (Orchidaceae)”**

Recenzowana praca doktorska Pani mgr Natalii Sary Olędryńskiej została wykonana w Katedrze Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody na Wydziale Biologii Uniwersytetu Gdańskiego pod kierunkiem prof. UG dr hab. Joanny Mytnik. Rozprawa dotyczy ważnego i szeroko dyskutowanego problemu ochrony różnorodności biologicznej na świecie. Wiedza o zróżnicowaniu biologicznym jest nadal niewystarczająca, a jednym ze słabiej poznanych, pod względem florystycznym i taksonomicznym, kontynentów jest Afryka. Praca skupia się na kompleksie *Brachycorythis*, należącym do ważnej ewolucyjnie rodziny storczykowatych (Orchidaceae).

Rozprawa napisana jest w języku angielskim. Tytuł pracy jest zgodny z jej zawartością, choć zakres pracy w rzeczywistości jest nieco szerszy od sprecyzowanego tematu. Różnicę tę należy zaakceptować, gdyż dodatkowe elementy są bardzo ściśle powiązane z problematyką pracy. Struktura podziału treści w pracy jest prawidłowa. Rozprawa składa się z 8. głównych, numerowanych rozdziałów („Introduction”, „The research object”, „The history of classification”, „Materials and methods”, „Taxonomic treatment”, „Molecular clock analysis”, „Ecological niche modelling”, „Conclusions”) oraz 4 nienumerowanych („References”, „Index of the collectors”, „Index of scientific names”, „Appendixes”), poprzedzonych „Podziękowaniami”, „Streszczeniem” w języku polskim oraz „Abstract”-em. Całość pracy liczy 207 stron, z czego 37 stron stanowią 2 indeksy („Index of the collectors” i „Index of scientific names”) i 2 załączniki („List of GenBank accession numbers of sequences used in phylogenetic analysis” i „List of specimens and localities used in the ENM analysis”).



Część ilustracyjna składa się z 104 rycin i 4 tabel. Rozprawa opatrzona jest liczącą 91 pozycji tylko obcojęzyczną (głównie anglojęzyczną) literaturą.

Rozdziały wstępne („Introduction”, „The research object” i „The history of classification”) świetnie wprowadzają nas w tematykę pracy. Są one dobrze przygotowane. Bardzo krótki rozdział „Introduction” ukazujący ważne zadania taksonomii alfa w ochronie różnorodności biologicznej zakończony jest celem pracy, którym jest przeprowadzenie pełnej rewizji taksonomicznej kompleksu *Brachycorythis*. Kolejny rozdział „The research object” przedstawia nam obiekt badań Doktorantki – kompleks *Brachycorythis*. Znajdziemy tu szczegółowy opis morfologiczny badanych taksonów, ich biologię, rozmieszczenie na świecie (Afryka z Madagaskarem i Azja) oraz uwarunkowanie siedliskowe. Autorka w sposób właściwy scharakteryzowała badany kompleks. Istotnym rozdziałem, bez którego żadna praca taksonomiczna nie powinna być przygotowana, jest „The history of classification”, z którego dowiadujemy się, że obiekt badań został udostępniony nauce w 1838 r. przez Lindley-a, a jego całościowe rewizje zostały przygotowane dość dawno temu przez Schlechter-a w 1921 r. oraz Summerhayes-a w 1955 r. Materiały do rewizji taksonomicznej tej grupy przedstawił też prof. Dariusz L. Szlachetko wraz ze współpracownikami w 2006 r.

Z rozdziału „Materials and methods” dowiadujemy się, że Autorka zrewidowała ok. 1000 okazów zielnikowych z 10 światowych herbariów. Próby do badań pobierano wg standardowej, właściwej dla takich badań metody. Części badanych kwiatów zostały zmierzone, narysowane i szczegółowo opisane. Gromadzono także wszystkie informacje o częściach wegetatywnych, siedliskach, rozmieszczeniu, itp. Nazwy taksonów, skróty nazwisk, akronimy podano wg ogólnie stosowanych źródeł. Analizę zegara molekularnego taksonów z podgrupy Orchidinae oparto na markerach jądrowym ITS i plastydowych matK, a stosowne sekwencje DNA pobrano z GenBank (100 próbek). Przy opracowaniu zgromadzonego materiału zastosowane liczne programy (pakiet oprogramowania BEAST). Przy modelowaniu nisz ekologicznych zastosowano metodę maksymalnej entropii (jednak

nie do końca ją tłumacząc, por. rozdz. 4.3). W analizach wykorzystano 19 zmiennych bioklimatycznych, związanych głównie z temperaturą i opadami. Analizy przeprowadzono w programie MaxEnt, do opracowania kartograficznego wykorzystano program ArcGIS. Taksony wykorzystane w analizach reprezentują prawie wszystkie rodzaje badanej grupy (z każdego rodzaju analizowano trzy lub cztery gatunki), z braku odpowiedniej liczby osobników pominięto rodzaje *Silvorchis* i *Thulinia*.

Największą objętościowo i najważniejszych częścią pracy jest rozdział „Taxonomic treatment”, który liczy ponad 120 stron. Rozdział ten podzielony jest na wiele podrozdziałów, wg właściwego dla prac taksonomicznych schematu. Autorka włożyła dużo pracy w jego przygotowanie. Wnosi on niezaprzeczalny wkład w poznanie kompleksu *Brachycorythis*, jest jego znakomitą rewizją taksonomiczną, wykonaną wg najlepszych standardów. Na początku rozdziału umieszczony jest klucz do 7 badanych rodzajów (*Phyllomphax*, *Thulinia*, *Gyaladenia*, *Afrorchis*, *Brachycorythis*, *Schwartzkopffia* i *Silvorchis*), a dalej przy każdym z rodzajów podano klucz do oznaczania gatunków, opis taksonomiczny, morfologiczny oraz informacje o rozmieszczeniu na świecie. Podobnie jak w przypadku rodzajów, dla każdego z 44 analizowanych gatunków przygotowano ten sam typ danych: szczegółowy opis taksonomiczny, morfologiczny, biologię i ekologię gatunku (w tym preferencje siedliskowe) oraz informacje o rozmieszczeniu. Jeśli istnieje wewnętrzne zróżnicowanie gatunku to również zestawiono te informacje. W rozdziale znajdują się 44 oryginalne mapy i 46 rycin obrazujących najważniejsze (kluczowe) elementy korony (czasem całe kwiaty) badanych taksonów. Mapy rozmieszczenia gatunków są autorskie i wyrysowane na podstawie przebadanych materiałów. Ryciny części kwiatów zostały perfekcyjnie narysowane przez Autorkę lub (rzadziej) przerysowane przez Nią z innych prac. W rozdziale przedstawiono 7 nowych kombinacji taksonomicznych (autorskich, wraz z prof. D. L. Szlachetką), z tego 4 są w randze gatunków (*Phyllomphax neglecta*, *Phyllomphax menglianensis*, *Afrorchis congoensis*, *Afrorchis paucifolia*), jedna podgatunku (*Phyllomphax*



acuta ssp. *obovalis*) i 2 w randze odmiany (*Schwartzkopffia pumilio* var. *lastii*, *Schwartzkopffia pumilio* var. *buettneriana*).

Poza klasycznymi dla prac taksonomicznych rozdziałami, Autorka dodała też nowe, tematycznie ściśle związane z pracą, rozdziały. Są to „Molecular clock analysis” i „Ecological niche modelling”. Rozdział dotyczący zegara molekularnego zawiera zarówno dane uzyskane przez Autorkę na podstawie analiz na materiale pobranym z 100 próbek zaczerpniętych z GenBank, jak również elementy pochodzące z innych prac. Rozdział ma po części charakter dyskusji. Zegar molekularny to jedna z najnowszych metod dotycząca szacowania chronologii rozdzielania się poszczególnych linii ewolucyjnych. Porównanie sekwencji DNA umożliwia rekonstrukcję relacji pomiędzy różnymi gatunkami. Pozwala też na ustalenie historii ewolucyjnej w dawnych skalach czasowych. Autorka przeprowadziła analizę filogenetyczną z rekonstrukcją czasu dywergencji nie tylko dla kompleksu *Brachycorythis*, ale szerzej dla plemienia Orchidinae do którego zaliczany jest wspomniany kompleks. Analizy oparte na markerach jądrowym ITS i plastydowych matK są w dużej mierze zbieżne. Najmłodszą grupą są klady A i B w obrębie Orchidinae s.str. oraz rodzaj *Brachycorythis* i *Schizochilus* (widoczny tylko w analizie matK). Dywersyfikacja w obrębie kompleksu *Brachycorythis* rozpoczęła się 13,9 mln lat temu, a wyniki analiz wskazują na parafiltetyczny charakter taksonu, z którego najmłodsze są gatunki występujące w Azji. Dalsze wnioskowanie filogenetyczne wymaga jednak kolejnych badań. Píše o tym już sama Autorka w pracy, że potrzeba jest więcej danych, więcej analiz, aby można gruntowniej odnieść się do chronologii rozdzielania się poszczególnych linii ewolucyjnych kompleksu *Brachycorythis*.

Rozdział „Ecological niche modelling” prezentuje modele ukazujące potencjalne współczesne rozmieszczenie oraz podczas maksimum ostatniego zlodowacenia (LGM), a także podobieństwo nisz. Największą różnorodność gatunkową w obrębie kompleksu *Brachycorythis* notuje się w tropikalnej Afryce subsaharyjskiej. Zasięgi niektórych gatunków obejmują południową Afrykę, Madagaskar czy Azję (od południowych Chin po Jawę, Indie i Tajwan). Autorka przedstawiła i przeanalizowała zmienne bioklimatyczne mające wpływ



na rozmieszczenie badanych taksonów (zestawiła je w tabeli 2). Do głównych czynników należą opady roczne (bio12), opady w najcieplejszym i najzimniejszym kwartale (bio18 i bio19). W kolejnych podrozdziałach Autorka szczegółowo analizuje potencjalne rozmieszczenie 16 gatunków z 5 badanych rodzajów z kompleksu *Brachycorythis*: *Phyllomphax*, *Gyaladenia*, *Afrorchis*, *Brachycorythis* i *Schwartzkopffia*. Dla każdego gatunku podała mapy potencjalnego rozmieszczenia oraz stosowny komentarz. Szczegółowe analizy wykazały istnienie potencjalnych siedlisk, w których mogłyby występować gatunki z kompleksu *Brachycorythis*, a z których nie były dotychczas notowane. Czynnikiem ograniczającym rozprzestrzenianie się gatunków na kontynencie afrykańskim są Wielkie Rowy Afrykańskie, a w zdobyciu Madagaskaru czynnikiem ograniczającym dla gatunków afrykańskich jest Kanał Mozambicki. Większość gatunków (poza afrykańskimi *Afrorchis sceptrum* i *Brachycorythis buchananii* oraz azjatyckim *Phyllomphax galeandra*) ma współcześnie szerszy zasięg niż w trakcie maksimum ostatniego zlodowacenia. Hipoteza Rejscha i in. (2003) o reliktowym statusie niektórych taksonów o ograniczonym rozmieszczeniu w trakcie maksimum ostatniego zlodowacenia nie została potwierdzona przez Autorkę. Analizy podobieństwa nisz ekologicznych dla 16 badanych gatunków potwierdzają wyniki Pornona i in. (2007), że mogą być one czynnikiem ograniczającym ewolucją taksonów ze względu na swą zbieżność. Autorka wykazała największe podobieństwo w obrębie badanych taksonów między *Brachycorythis pubescens* i *B. pleistophylla*. Najmniejsze podobieństwo natomiast wykazano dla taksonów z rodzaju *Phyllomphax* występującymi na kontynentach afrykańskim i azjatyckim. Wynika to za pewne z ich rozmieszczenia na dwóch kontynentach.

W trakcie lektury pracy doktorskiej nasunęły mi się następujące uwagi:

1. Tytuł rozprawy informuje, że mamy do czynienia z pracą taksonomiczną („Rewizja taksonomiczna kompleksu *Brachycorythis* (Orchidaceae)”). Praca ma jednak szerszy charakter i obejmuje także inne analizy (zegar molekularny, modelowanie nisz ekologicznych). Czy nie powinno to być ujęte w tytule?

2. Na końcu rozdziału „Introduction” znajdziemy krótką informację o głównym celu pracy. Czy są też cele poboczne? Szczegółowe? Biorąc pod uwagę ogromne osiągnięcie Autorki (rewizję taksonomiczną, zegar molekularny czy modele potencjalnego współczesnego rozmieszczenia) uważam zapis celu za zbyt ubogi. Nie jest to tylko „full taxonomic revision”.

3. Pewnym mankamentem rozprawy jest brak rozdziału „Discussion”. Elementy takiego rozdziału znajdziemy w pozostałych częściach pracy, głównie „Molecular clock analysis” i „Ecological niche modelling”. Przeniesienie dyskusyjnych części tych rozdziałów i połączenie ich z „Conclusions” dałoby pracy dodatkową nową jakość i umożliwiło krytyczne spojrzenie na osiągnięte przez Doktorantkę wyniki.

4. „The maximum iterations were set to 10000, while the convergence threshold was set to 0.00001.” (str. 18) – to zdanie nie jest właściwie objaśnione. Dlaczego iteracja była ustawiona na 10000, a konwergencja na 0.00001? Metodyczna część (rozd. 4.3.) jest pewnym skrótem myślowym Autorki i nie uzasadnia metodycznych wyborów.

5. W rozdziale „Ecological niche modelling” brak pewnych statystyk i map. Przydałyby się, np. analiza porównawcza zmian powierzchni nisz między LGM a współczesnością (mapa i statystyka); prezentacja na wykresie pudełkowym istotności zmiennych bioklimatycznych.

6. Streszczenie, str. 5: „szczegółowe opisy cech morfologicznych zarówno części wegetatywnych, jak i kwiatowych oraz generatywnych”. Czy cechy kwiatowe są generatywne czy wegetatywne?

7. Streszczenie, str. 5: Co to jest tzw. dobry gatunek?



Konkluzja

Podane powyżej uwagi nie wpływają na moją pozytywną ocenę pracy doktorskiej mgr Natalii Sary Olędrzyńskiej. Jest to dobrze przygotowana i wykonana monografia taksonomiczna, wzbogacona o dodatkowe rozdziały („Molecular clock analysis”, „Ecological niche modelling”), mocno osadzona w literaturze przedmiotu. Wyniki pracy są znaczące dla poznania zróżnicowania i taksonomii kompleksu *Brachycorythis*.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Natalii Sary Olędrzyńskiej spełnia wszystkie warunki określone w art. 13 ust. 1, Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r., poz. 1789 z późn. zm.). W związku z tym wnoszę do Rady Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego o dopuszczenie Pani mgr Natalii Sary Olędrzyńskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Poznań, 20.11.2020 r.

prof. UAM dr hab. Zbigniew Celka