UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU
Wydział Biologii
Zakład Botaniki Systematycznej i Środowiskowej

Recenzja pracy doktorskiej Pani mgr Angeliki Marii Gomolińskiej pt. „Zmienność genomów organellowych i wybranych genów jądrowych gatunków z rodzaju *Erica*" wykonanej w Katedrze Botaniki i Ekologii Ewolucyjnej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie pod kierunkiem prof. dr. hab. Jakuba Sawickiego

I. Ocena formalna

Rozprawa doktorska Pani mgr Angeliki Gomolińskiej dotyczy opracowania filogenezy wybranych przedstawicieli rodziny *Ericaceae*. Struktura podziału treści i proporcje pomiędzy poszczególnymi rozdziałami rozprawy doktorskiej są właściwe i charakterystyczne dla tego typu prac, a jej zawartość odpowiadana tytułowi. Rozprawa doktorska składa się z 6-u głównych numerowanych rozdziałów („Wstęp", „Cele pracy", „Materiały i metody", „Wyniki", „Dyskusja", „Wnioski") poprzedzonych „Spisem skrótów użytych w pracy", „Streszczeniem" i „Abstract-em", a zakończonych „Spisem literatury", „Spisem rycin", „Spisem tabel", „Spisem fotografii" i „Suplementem". Rozdziały numerowane są cyframi arabskimi, większość z nich jest podzielona na podrozdziały w ujęciu dziesiętnym. Rozprawa jest bardzo obszerna i liczy aż 358 stron (!). Dodatkiem do rozprawy jest plik liczący 164 strony o nazwie: „Sekwencje genów chloroplastowych przedstawicieli z rodzaju *Erica* w formacie FASTA_Suplement1_Angelika Maria Gomolińska II". Sama praca zilustrowana jest 54 rycinami i 9 fotografiami, zawiera 17 tabel i 16 Suplementów. Rozprawa napisana jest poprawnym językiem, może czasami trochę zbyt „kwiecistym" (szczegóły poniżej), a zastosowany system cytowań i odsyłaczy umożliwia właściwy odbiór treści pracy. Znalezione w pracy, drobne uchybienia redakcyjne przekazałem bezpośrednio Autorce w osobnym pliku. Rozprawa opatrzona jest liczącą aż 285 pozycji literaturą, składającą się tylko z prac anglojęzycznych. Na podkreślenie zasługuje także

Collegium Biologicum, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań
tel. +48 61 829 56 88

www.ztr.amu.edu.pl

obecność w pracy „Spisu skrótów użytych w pracy". Zawiera on 34 stosowane w pracy skróty, objaśnione w języku angielskim i polskim.

II. Ocena merytoryczna

Obiektem badań pani Angeliki Gomolińskiej są wybrani przedstawiciele rodziny *Ericaceae* (wrzosowatych), a dokładnie 8 gatunków z rodzaju *Erica* (*E. arborea*, *E. cinerea*, *E. globiceps*, *E. imbricata*, *E. multiflora*, *E. plukenetii*, *E. vagans* i *E. versicolor*). Rodzina *Ericaceae* liczy około 4 tysięcy gatunków. Jest to ważna rodzina także ze względu na znaczenie gospodarcze, w jej składzie jest wiele gatunków uprawianych jako owocowe (np. *Vaccinium corymbosum* czy *Vaccinium macrocarpon*) lub ozdobne (np. *Rhododendron* sp. lub *Calluna vulgaris*). Od kilkudziesięciu lat rodzina *Ericaceae* jest obiektem licznych badań na całym świecie, m.in. w ośrodku południowo-afrykańskim (prof. E. G. H. Oliver) i poznańskim (prof. P. Szkudlarz). Dotyczą one przede wszystkim badań taksonomicznych, w tym z wykorzystaniem mikromorfologii i palinologii. Prowadzone były też badania genetyczne z wykorzystaniem sekwencji ITS. Jak podaje Autorka „Ewolucja tego rodzaju, pomimo prężnego rozwoju badań filogenetycznych na przestrzeni ostatnich lat, wciąż pozostaje słabo poznana i ubogo opisana". W związku z tym pani Angelika Gomolińska podjęła się uzupełnienia tej luki dla 8 wybranych gatunków w oparciu o materiały z Republiki Południowej Afryki i z Hiszpanii profesjonalnie zebrane przez dwóch wybitnych specjalistów – erikologów: prof. E. G. H. Olivera z RPA i prof. P. Szkudlarza z Polski. Rozprawa doktorska Pani mgr Angeliki Gomolińskiej z powodzeniem wpasowuje się w nurt badań nad rodziną *Ericaceae* prowadzony współcześnie w kilku ośrodkach naukowych na świecie.

Biorąc pod uwagę stan wiedzy dotyczący filogenezy rodzaju *Erica* (brak wyjaśnienia pochodzenia i historii wrzośców oraz brak zsekwencjonowanych genomów chloroplastowych) Autorka postawiła sobie 5 celów badawczych, tj. poznanie wzorców zmienności genetycznej plastomów, poznanie ewolucji jądrowych klastrów rRNA, rekonstrukcję filogenezy rodzaju *Erica*, opracowanie barkodów DNA opartych o regiony jądrowe i plastydowe oraz uzyskanie

Collegium Biologicum, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań
tel. +48 61 829 56 88

i opracowanie zasobów genomowych zagrożonych i endemicznych gatunków z rodzaju *Erica* dla praktycznych zastosowań w genetyce konserwatorskiej. Autorka postawiła także 5 interesujących hipotez badawczych (np. że gatunki z rodzaju *Erica* z Europy są grupę monofiletyczną i pochodzą od jednego przodka z Afryki). Planowane badania i realizację celów ujęto w ośmiu zdaniach badawczych.

W tematykę pracy wprowadza obszerny, bo liczący aż 29 stron „Wstęp", podzielony na 5 części, w których scharakteryzowano genetykę konserwatorską, genom chloroplastowy, region organizacji jąderka, rodzinę *Ericaceae* i rodzaj *Erica*. W pracy rozdzielono charakterystyki rodziny, rodzaju i poszczególnych badanych gatunków. Charakterystyki rodziny i rodzaju otrzymujemy od 27 strony pracy, a samych gatunków w innym, kolejnym rozdziale „Materiał i metody" od strony 42. W rozdziale tym zawarto szczegółowe opisy badanych 8 gatunków z rodzaju *Erica*. Dowiemy się z nich, m.in. o morfologii, zasięgach, warunkach siedliskowych, zastosowaniu, zagadnieniach etnobotanicznych i zagrożeniu badanych wrzośców. W kolejnym podrozdziale na aż 28 stronach znajdują się bardzo szczegółowe opisy prowadzonych badań molekularnych, wykorzystanych metod i procedur badawczych. Wydaje się, że są one trochę za szeroko przygotowane, na pewno przygotowując pracę do druku będzie trzeba mocno skrócić ten rozdział. Oba rozdziały „Wstęp" i „Materiał i metody" pokazują, że Pani magister dobrze porusza się w problematyce badawczej i jest przygotowana się do podjęcia się badań nad filogenezą wybranych gatunków z rodzaju *Erica*.

Znaczącą część rozprawy doktorskiej pani Gomolińskiej stanowią „Wyniki" (132 strony). Rozdział ten budzi uznanie mnogością uzyskanych informacji, przedstawionych poza tekstem w dużej liczbie tabel, różnorodnych rycin i suplementów. Moim zdaniem, warto zwrócić uwagę na następujące uzyskane wyniki:

- otrzymanie całego genomu chloroplastowego dla *Erica versicolor* i *Erica arborea*;
- skonstruowanie dwudziestu drzew filogenetycznych dla różnych, kompletnych genów dla wybranych, opracowywanych gatunków z rodzaju *Erica*;

Collegium Biologicum, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań
tel. +48 61 829 56 88

- wskazanie najbardziej prawdopodobnego gatunku ancestralnego tj. *Erica arborea*;
- opracowanie budowy regionu IR dla *Chamaedaphne calyculata* (stanowiącego grupę zewnętrzną).

Uzyskane wyniki zostały poddane wielowątkowej dyskusji na tle literatury przedmiotu. Rozdział ten (30 stron) podzielony jest na 3 podrozdziały. W dyskusji Autorka odwołuje się do kilkudziesięciu anglojęzycznych publikacji starając się wyjaśnić uzyskane wyniki i zweryfikować postawione hipotezy, choć niestety do wszystkich z nich (hipoteza 2 i 3) nie odniosła się wprost w „Dyskusji". W ogromie danych zawartych w pracy pozytywnie (i skrótowo) przedstawia się rozdział „Wnioski", podsumowujący i porządkujący najważniejsze osiągnięcia pracy.

III. Uwagi i pytania

Po lekturze pracy doktorskiej Pani mgr Angeliki Gomolińskiej nasuwa mi się kilka pytań i uwag:

- Czy realizacja 3-go celu pracy jest w ogóle możliwa przy takim doborze materiału badawczego? Czy to właśnie nie jest praprzyczyną informacji kryjącej się pod ostatnim z wniosków? Ustalenie powiązań pomiędzy gatunkami byłoby możliwe, gdyby materiał był bardziej odpowiednio dobrany i obfitszy. Co kierowało Autorką przy doborze gatunków do badań?
- Czy skoro w odniesieniu do *Erica arborea* występują duże trudności w określeniu filogenezy (wniosek 9), można wskazywać ten gatunek jako ancestralny dla całego zróżnicowanego i bogatego rodzaju?
- Proszę o wyjaśnienie, jak się ma tempo ewolucji *Erica versicolor* do tempa ewolucji *E. arborea* (wniosek 4)?
- Na stronie 27 Pani pracy znajdziemy zapis „*Ericaceae* ... należących do gromady roślin okrytozalążkowych (Angiospermae) w podkrólestwie roślin naczyniowych (Tracheophyta), królestwa roślin (Plantae). Zaklasyfikowane są do rzędu wrzosowców (*Ericales*) (Oliver,

Collegium Biologicum, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań
tel. +48 61 829 56 88

1993)". Proszę o wyjaśnianie/przedstawienie systematyki rodzaju *Erica*. Czy Tracheophyta to podkrólestwo? Z której pracy Olivera z 1993 r. (są dwie datowane na ten rok) pochodzi powyższy zapis? Podobne pytanie dotyczy pierwszego akapitu w rozdziale „Wstęp". Za jakimi pracami jest tam podana systematyka rodzaju *Erica*?

- Proszę o odniesienie uzyskanych wyników badań do wyników badań nad sekwencjami ITS rodzaju *Erica* zawartymi w artykule Pirie i in. (2011)[1].
- Jak Pani rozumie pojęcie „makromorfologia kwiatów" (strona 12)?
- Mnogość zastosowanych programów i wielość analiz spowodowała obecność w pracy licznych i różnorodnych rycin i tabel. Merytorycznie są dobrze przygotowane, ale wymagają dopracowania (ujednolicenia) redakcyjnego i technicznego. Krój tabel powinien być jednakowy (por. np. Tabela 1 i 2, a Tabela 3); podobnie z rycinami np. dendrogramami (por. np. Ryc. 8, a Ryc. 17). Dodatkowo wszystkie ryciny, tabele, fotografie (które notabene powinny być uznane jako ryciny), suplementy powinny być zacytowane w tekście i to po kolei (np. Suplement 1 jest zacytowany na str. 166, a nr 7 na str. 96) oraz umieszczone w tekście po pierwszym cytowaniu (za wyjątkiem suplementów). Wymaga to znacznego dopracowania. To strona graficzna pracy oraz dość swobodne podejście do redakcji tekstu spowodowała rozbudowanie pracy do aż ponad 350-u stron.
- W pracy zacytowała Pani liczne prace specjalistów prof. Olivera i prof. Szkudlarza. Brak jednak odniesień do ważnych prac Olivera i Oliver z 2002[2] i 2005[3] r. oraz Szkudlarza z 2009[4] r., w których charakteryzują większość badanych przez Panią gatunków.
- W rozprawie doktorskiej nie używałbym zwrotów (zdań) typu „ekscytujących zastosowań" (str. 5), „intrygujący charakter" (str. 8), „podsyciła spekulacje" (str. 11), „niezgłębionym

[1] Pirie, M.D., Oliver, E.G.H., Bellstedt, D.U. (2011). A densely sampled ITS phylogeny of the Cape flagship genus Erica L. suggest numerous shifts in floral macro-morphology. Molecular Phylogenetics and Evolution, 61, 593-601.
[2] Oliver E. G. H., Oliver I. M. 2002. The genus *Erica* (Ericaceae) in southern Africa: taxonomic notes 1. Bothalia 32(1): 37-61.
[3] Oliver E. G. H., Oliver I. M. 2005. The genus *Erica* (Ericaceae) in southern Africa: taxonomic notes 2. Bothalia 35(2): 121-148.
[4] Szkudlarz P. 2009. Variation in seed morphology in the genus *Erica* L. (Ericaceae). Biodiv. Res. Conserv. 16: 1-106.

Collegium Biologicum, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań
tel. +48 61 829 56 88

i wielce fascynującym" (str. 28), „sowite zniszczenia" (str. 37), „rozpierzchniętym gatunkiem" (str. 252) czy „Przez wiele lat rośliny nie otrzymywały należytej uwagi zarówno medialnej, politycznej jak i protekcyjnej, na jaką niewątpliwie zasługują" (str. 15).

- Fragmenty będące wynikami Pani pracy powinny zostać usunięte z rozdziałów „Wstęp" oraz „Materiał i metody":
  - ✓ „W niniejszej pracy poddano dogłębnym analizom sekwencje ... a także opracowano kompletne dwa genomy chloroplastowe, pierwsze dla rodzaju *Erica*" („Wstęp", str. 26);
  - ✓ „Dla dwóch z nich otrzymano i opracowano kompletne genomy chloroplastowe – dla *Erica arborea* oraz *Erica versicolor*" („Materiał i metody", str. 42);
  - ✓ „Całkowity genom plastydowy otrzymano także dla południowoafrykańskiego gatunku - *Erica versicolor* („Materiał i metody", str. 44).
- W rozdziale „Wyniki" należy do niezbędnego minimum ograniczyć cytowanie pracy innych autorów. Przykładowo akapity ze str. 101 i 102 dobrze pasują do „Dyskusji".
- Wg opracowania Mirka i in. (2002), na które się Pani powołuje, rodzaj *Empetrum* należy do rodziny *Empetraceae*, a nie *Ericaceae* (str. 28). Według bazy POWO[5] (niezacytowanej) *Empetrum* należy do rodziny *Ericaceae*. Warto też zajrzeć do najnowszej listy flory Polski (Mirek i in. 2020[6]).
- Dla nazw łacińskich gatunków przy ich pierwszym użyciu w tekście należy podać nazwisko (lub skrót nazwiska) autora/autorów gatunku. Ta zasada nie dla wszystkich gatunków jest w pracy utrzymana (przykłady w dodatku przekazanym bezpośrednio Autorce).

IV. Konkluzja

Podane powyżej uwagi nie wpływają na moją pozytywną ocenę pracy doktorskiej Pani mgr Angeliki Marii Gomolińskiej. Przedstawiona do recenzji rozprawa jest monografią,

[5] https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30013724-2
[6] Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2020. Vascular Plants of Poland. An annotated checklist. 526 pp. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences.

Collegium Biologicum, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań
tel. +48 61 829 56 88

w której Autorka w oryginalny sposób rozwiązała postawione problemy naukowe. Z pracy wynika, że mgr Gomolińska w swej dyscyplinie posiada odpowiednią wiedzę teoretyczną oraz wykazała się umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Angeliki Marii Gomolińskiej spełnia wszystkie warunki określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2017.1789 ze zm.) oraz art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1669 ze zm.). W związku z tym wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o dopuszczenie Pani mgr Angeliki Marii Gomolińskiej do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

Poznań, 9.05.2024 r.

dr hab. Zbigniew Celka, prof. UAM

Collegium Biologicum, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań
tel. +48 61 829 56 88

www.ztr.amu.edu.pl