



**Recenzja pracy doktorskiej Pani mgr Żanny Tyrały-Wieruckiej
pt. „Forma brzegu blaszki liściowej w zróżnicowanych warunkach
klimatycznych oraz jej zmiany w trakcie wzrostu liścia”
wykonanej na Wydziale Nauk Biologicznych Uniwersytetu Zielonogórskiego
pod kierunkiem prof. dr. hab. Grzegorza Iszkuło (promotor)
i dr. Dominika Tomaszewskiego (promotor pomocniczy)**

I. Ocena formalna i redakcyjna

Rozprawa doktorska Pani mgr Żanny Tyrały-Wieruckiej dotyczy interesującego tematu związku kształtu blaszki liściowej z różnorodnymi warunkami klimatycznymi. Tytuł pracy jest zgodny z jej zawartością, a struktura podziału treści w manuskrypcie jest właściwa. Rozprawa składa się z 7. głównych numerowanych rozdziałów. Są to „Wstęp”, „Materiał i metody”, „Wyniki”, „Dyskusja”, „Podsumowanie i wnioski” oraz kończące tekst „Literatura” i „Załączniki”. Wymienione rozdziały poprzedzone są podziękowaniami, streszczeniem w języku polskim i angielskim. Główne rozdziały pracy numerowane są cyframi arabskimi, a większość z nich jest dodatkowo podzielona na podrozdziały. Praca jest bardzo zwięzła i liczy 67 stron. Zilustrowana jest 30. rycinami, 2. tabelami oraz 9. załącznikami. Rozprawa napisana jest naukowym, poprawnym językiem, a zastosowany system cytowań i odsyłaczy umożliwia właściwy odbiór treści pracy. W skład rozprawy doktorskiej wchodzi liczący 130 publikacji oraz 5 źródeł internetowych rozdział „Literatura”. Cytowane źródła są w zdecydowanej większości pracami anglojęzycznymi.



II. Ocena merytoryczna

Zagadnienie kształtu blaszki liściowej (m.in. pojedyncza a złożona, całobrzega a ząbkowana) nurtuje naukowców od dziesiątek lat. Jej związek z warunkami klimatycznymi, wykorzystanie w paleobotanice, itd. jest szeroko dyskutowane w literaturze światowej. W ten nurt z powodzeniem wpasowuje się rozprawa Pani mgr Żanny Tyrały-Wieruckiej.

Kilkustronicowy „Wstęp” dobrze wprowadza nas w problematykę badawczą Doktorantki. Kończy się on postawieniem pięciu hipotez badawczych, m.in. „W warunkach chłodniejszych nie jest obserwowana zależność pomiędzy wyższą temperaturą a zwiększonym udziałem gatunków całobrzegich” czy „Zależności filogenetyczne mają wpływ na występowanie ząbkowania liści”, których weryfikację przeprowadziła Autorka w swojej pracy.

Informacje o materiale badawczym, metodach i wykorzystanych programach statystycznych znalazły się w stosownym rozdziale. Autorka bardzo ambitnie podeszła do swojej pracy. Wyzaczyła kilka transektów w Finlandii, Polsce, Niemczech i analizowała w nich florę roślin dwuliściennych na podstawie danych zawartych w literaturze oraz internetowych bazach danych. Badane rośliny podzielono na dwie podstawowe grupy: o liściach ząbkowanych i o liściach całobrzegich. W analizach uwzględniono także zagrożenie gatunku, formę życiową, pochodzenie (rodzime/obce) i zimozieloność. Duże wrażenie robi liczba analizowanych gatunków (2687), z których po krytycznej (dobrze opisanej) analizie (co warte podkreślenia) uwzględniono w statystykach 2149 gatunków. Zastosowane w pracy programy statystyczne są dobrze dobrane i należą do najlepszych na świecie. Autorka do zbadania dynamiki zmian wiosennych wpływających na nieregularność blaszki liściowej wykorzystowała 6 gatunków rodzimej dendroflory (trzy światłożądne: *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia* i *Salix caprea* oraz trzy cienioznośne: *Acer platanoides*, *Corylus avellana* i *Carpinus betulus*). Zebrała w terenie, w lesie przylegającym do kampusu A Uniwersytetu Zielonogórskiego, pokaźny materiał (1800 liści) według dobrze opisanej metodyki i poddała go stosownej „obróbce” (suszenie, prasowanie, skanowanie, analiza otrzymanego obrazu



w programie WinFolia). Obliczane zmienne przeliczeniowe (współczynnik nieregularności blaszki liściowej, współczynnik zwartości, współczynnik kształtu i współczynnik uproszczonej powierzchni ząbków) zostały bardzo zwięźle opisane. Dodatkowo w programie Adobe PhotoShop w celu sprawdzenia zależności między cechami przeliczeniowymi, a rzeczywistą powierzchnią ząbków dokonano ręcznego (!) oddzielenia ząbków na skanach dla 150 liści.

Autorka dobrze porusza się również w wirtualnym świecie danych. Korzystała z licznych ogólnodostępnych baz internetowych, np. <http://www.floraweb.de/>, www.wordclim.org, <http://koivu.luomus.fi/kasviatlas/> i wykorzystała je z dużym powodzeniem do swoich celów.

Najszerzą część rozprawy doktorskiej stanowi rozdział „Wyniki” (20 stron). Są one głęboko przemyślane i podparte bardzo dobrze wykonanymi analizami statystycznymi, na podstawie których przygotowano liczne ryciny. Kierując się weryfikacją postawionych hipotez badawczych Autorka analizuje pokrewieństwo filogenetyczne flory w kontekście występowania nieregularności brzegu blaszki liściowej; udział gatunków o liściach całobrzegich i ząbkowanych w warunkach klimatycznych Europy Centralnej i Północnej; zależność pomiędzy rzeczywistą i uproszczoną powierzchnią ząbków, współczynnikiem nieregularności blaszki liściowej oraz zwartością blaszki liściowej czy zmiany cech morfologicznych związanych z nieregularnością blaszki liściowej w trakcie rozwoju liści. Uzyskane wyniki są bardzo liczne, na niektóre z nich warto zwrócić szczególną uwagę. Autorka wykazała istnienie m.in.

- istotnej (negatywnej) zależności pomiędzy średnią roczną temperaturą, a udziałem gatunków o liściach całobrzegich;
- wyższego poziomu korelacji roślin drzewiastych w stosunku do roślin zielnych pomiędzy średnią roczną temperaturą, a udziałem taksonów o liściach całobrzegich;
- dużego wpływu pokrewieństwa na prawdopodobieństwo występowania ząbków na liściach u analizowanych rodzin roślin drzewiastych.



Uzyskane przez Autorkę wyniki ukazują, że badania zaplanowano, przygotowano i zrealizowano w prawidłowy sposób. Dobrze wpasowują się one w literaturę tematu co znalazło swoje pozytywne odbicie w dobrze przygotowanej „Dyskusji”. Rozdział ten (8 stron) podzielony jest na 2 podrozdziały, w których Autorka starała się zweryfikować postawione we „Wstępie” własne hipotezy badawcze. Cztery hipotezy zostały potwierdzone (z tego hipoteza numer 5 częściowo), a jedna (numer 2: „Za brak takiej zależności w klimacie chłodnym odpowiada duża liczba gatunków zimozielonych”) niepotwierdzona. W „Dyskusji” zostało to szeroko i dogłębnie wyjaśnione. Doktorantka dyskutuje także z hipotezami innych naukowców, np. hipotezą wymiany gazowej i roli w niej efektu brzegowego.

Bardzo pozytywne wrażenie ukazuje szeroka znajomość literatury przedmiotu u Autorki, która w dyskusji odnosi się do dziesiątek publikacji z całego świata, nie ograniczając się tylko do najnowszych (oczywiście bardzo ważnych artykułów z tzw. listy filadelfijskiej), ale cytuje także i dyskutuje z pracami sprzed nawet ponad 100 lat (!). Dzięki temu rozdział „Dyskusja” jest przygotowany bardzo rzetelnie, a czytelnik otrzymuje całościowy ogląd na problem naukowy, którym zajmuje się Autorka. Należy także podkreślić dobrą stronę graficzną pracy. Prezentowane ryciny są wykonane w większości w sposób prawidłowy i czytelny, stanowią dzięki temu dobrą ilustrację osiągniętych wyników.

Bardzo celne jest stwierdzenie Autorki, że „duży udział gatunków zagrożonych o liściach całobrzegich może być wynikiem opóźnienia reakcji lokalnych flor na zmiany klimatyczne i w rezultacie duży udział polodowcowych i reliktowych gatunków w lokalnych florach”. Dodałbym, że nie tylko reakcja flor jest opóźniona, ale także reakcja naukowców zajmujących się, np. badaniem zagrożenia roślin jest opóźniona.

Autorka dobrze dała sobie radę z trudnym zadaniem dotyczącym *Salix caprea*, gdzie liście często uważane za całobrzegie, a takowe nie są, szczególnie w początkowych fazach rozwoju.

III. Uwagi

Po lekturze pracy doktorskiej Pani mgr Żanny Tyraty-Wieruckiej nasuwa się kilka pytań i uwag:

- Nie znalazłem w rozprawie celu (celów) badań. Można go (je) odczytać tylko pośrednio, w różnych miejscach pracy jako poszukiwanie „odpowiedzi na pytania o przyczyny kształtowania się ząbków oraz nieregularności blaszki liściowej”. Warto byłoby jasno postawić cel (cele) badawczy, np. we „Wstępie”.
- Szkoda, że w przypadku zagrożenia gatunków w Polsce Autorka nie zastosowała najnowszej *Polskiej czerwonej listy paprotników i roślin kwiatowych* (Kaźmierczakowa i in. 2016) przygotowanej zgodnie z wytycznymi Światowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN). Warto rozważyć jej zastosowanie przygotowując pracę do druku.
- Cytowana w tekście praca Zarzycki i in. (2014) nie istnieje. Redaktorami *Polskiej Czerwonej Księgi Roślin* są w kolejności: Róża Kaźmierczakowa, Kazimierz Zarzycki i Zbigniew Mirek, stąd należy ją zacytować jako Kaźmierczakowa i in. (2014).
- Czy układ interpretacji uzyskanych wyników: najpierw rycina, a potem jej opis; zastosowany w dużej części pracy (np. str. 22) jest właściwy?
- Proszę podać jaki gatunek drzewiasty z rodziny Asteraceae miała Pani na myśli konstruując rycinę 6 (str. 22) oraz jaki gatunek zielny z rodziny Betulaceae (str. 24: „Betulaceae, Violaceae, Rosaceae, Orobanchaceae czy Lamiaceae, wśród których występują zarówno gatunki zielne, jak i drzewiaste”).
- Początek rozdziału 3.2 (str. 24) jest niezrozumiały. Na rycinach 4 i 5 nie ma analizowanych kwadratów, rycina nr 6 nie jest procentowym udziałem gatunków tylko drzewem filogenetycznym.
- Poprawy wymagają niektóre ryciny i ich podpisy. Przykładowo: w podpisie rycin 25-27 najpierw mamy wyjaśnienie podrycin „b”, „d” i „f”, a dopiero później „a”, „c” i „e”,

a powinno być odwrotnie. Brak także początku podpisu ryciny 3 (str. 11). Czy *Corylus avellana* to drzewo (ryc. 28)?

- Warto przed drukiem przyjrzeć się cytowaniu publikacji, nie wszędzie zastosowano ogólnie używany system chronologiczny (np. str. 10, 18).
- W Dyskusji bardziej podkreśliłbym weryfikację hipotez. Jest to w tekście, ale wymaga poszukania. Hipotezy badawcze zostały potwierdzone lub niepotwierdzone, ale należałoby to bardziej uszczegółwić.
- Zdanie „W przypadku Salicaceae, Fabaceae oraz Ericaceae dominują gatunki z liśćmi niewykazującymi ząbkowania, a te z ząbkowanymi brzegami blaszki są mniej liczne. Z kolei w przypadku Salicaceae, Rosaceae oraz Sapindaceae sytuacja jest odwrotna” (str. 23) wymaga poprawy. W Salicaceae dominują przecież gatunki z liśćmi ząbkowanymi (por. ryc. 6, 7).
- Drobne literówki: *Quercus*, a nie *Querqus* (str. 11). Rozdział nr 5 ma tytuł „Podsumowanie i wnioski” (str. 9), a nie Podsumowanie i Wyniki” (str. 50).

IV. Konkluzja

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska Pani Żanny Tyrały-Wieruckiej została dobrze przygotowana i wykonana. Stanowi nowatorskie podejście do tematu związku kształtu blaszki liściowej z różnorodnymi warunkami klimatycznymi i oryginalne rozwiązanie postawionego problemu naukowego. Wykorzystuje w jego rozwiązaniu zarówno dane ze źródeł internetowych, jak i zebrane własnoręcznie. Do obróbki zebranych danych wykorzystuje najnowsze dostępne na rynku programy statystyczne. Podane przeze mnie powyżej uwagi nie wpływają na moją pozytywną ocenę pracy doktorskiej. Wyniki pracy są znaczące i po ich opublikowaniu na pewno będą szeroko cytowane.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani Żanny Tyrały-Wieruckiej spełnia wszystkie warunki przewidziane w art. 13 ust. 1 Ustawy



z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r., poz. 1789 z późn. zm.). W związku z tym wnoszę Rady Wydziału Biologii Uniwersytetu Zielonogórskiego o dopuszczenie Pani mgr Żanny Tyraty-Wieruckiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Poznań, 26.09.2022 r.

dr hab. Zbigniew Celka, prof. UAM