

prof. dr hab. inż. Dorota Wrońska-Pilarek
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Leśny i Technologii Drewna
Katedra Botaniki i Siedliskoznawstwa Leśnego
ul. Wojska Polskiego 71e
60-625 Poznań
e-mail: dorota.wronska-pilarek@up.poznan.pl

Poznań, 27 października 2022 r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ MAGISTER ŻANNY TYRAŁY-WIERUCKIEJ

„FORMA BRZEGU BLASZKI LIŚCIOWEJ W ZRÓŻNICOWANYCH WARUNKACH KLIMATYCZNYCH ORAZ JEJ ZMIANY W TRAKCIE WZROSTU LIŚCIA”

wykonanej na Wydziale Nauk Biologicznych Uniwersytetu Zielonogórskiego
w Zielonej Górze

Recenzję opracowano na podstawie pisma prof. dr. hab. Leszka Jerzaka, Dyrektora Instytutu Nauk Biologicznych Uniwersytetu Zielonogórskiego w Zielonej Górze z dnia 1 sierpnia 2022 roku.

WSTĘP

Już w XIX. wieku botanicy zauważyli, że w wilgotnych lasach tropikalnych występują rośliny o wyjątkowo dużych liściach, a gatunki drobnolistne preferują słoneczne i suche stanowiska i występują zwykle w wyższych szerokościach geograficznych. Zdaniem Wright i in. (2017) to różnice temperatur w ciągu dnia i nocy oraz zużycie wody podczas fotosyntezy są kluczem do gradientów geograficznych wielkości liści. Na początku XX. wieku zwrócono także uwagę na przewagę gatunków o nieregularnym brzegu blaszki liściowej w chłodnych strefach klimatycznych oraz liniową zależność pomiędzy średnią temperaturą roczną a udziałem gatunków o liściach całobrzegich. Zauważono, także że w dużych szerokościach geograficznych nie występuje taka prosta zależność, co prawdopodobnie wynika z dominacji w tych strefach klimatycznych gatunków zimozielonych o całobrzegich liściach. Być może wykształcanie brzegu blaszki liściowej jest cechą związaną z lepszym przystosowaniem się roślin do warunków środowiska. Badania wskazują, że fotosynteza przebiega intensywniej w strefie brzegu blaszki liściowej gdzie występują np. ząbkowanie, piłkowanie czy karbowanie.

Dotychczasowe studia nad przyczynami i zależnościami występowania gatunków o blaszkach całobrzegich i z wykształconym brzegiem nie dały odpowiedzi na wiele ważnych pytań. Nie wiadomo czy zależność ta występuje powszechnie u roślin drzewiastych, ani czy i jak sezonowe zmiany dostępu światła wpływają na udział elementów brzegu blaszki liściowej, np. ząbków. Nie wyjaśniono też czy wraz ze wzrostem liści zmniejsza się udział np. ząbków na brzegu blaszki liściowej. Dlatego wyniki badań Doktorantki są cennym uzupełnieniem wiedzy na te tematy i pozwolą na lepsze poznanie roli brzegu blaszki liściowej w funkcjonowaniu tak ważnego dla roślin organu jakim jest liść.

WARTOŚĆ NAUKOWA ROZPRAWY

Rozprawa doktorska magister Żanny Tyrały-Wieruckiej stanowi oryginalne osiągnięcie naukowe. Autorka przeprowadziła szeroko zakrojoną analizę zależności pomiędzy

ząbkowanymi i całobrzegimi brzegami blaszki liściowej tworzonymi przez ponad 2000 gatunków roślin dwuliściennych a warunkami klimatycznymi panującymi na transektach biegnących w Polsce, Niemczech i Finlandii. Doktoranta udowodniła, że pokrewieństwo filogenetyczne ma wpływ na występowanie ząbkowanego brzegu blaszki liściowej. Nie stwierdziła pozytywnej korelacji pomiędzy temperaturą a udziałem gatunków o liściach całobrzegich w klimacie chłodnym, ani że brzegi blaszek liści typu cienistego są bardziej nieregularne niż występujące u liści typu słonecznego. Wykazała, że w czasie wzrostu i rozwoju liści typu cienistego zmniejszanie się udziału ząbków w stosunku do pozostałych części blaszki liściowej jest wolniejsze. Wreszcie udowodniła, że zmniejszanie się udziału "nieregularności brzegu blaszki liściowej" w stosunku do pozostałych części blaszki liściowej wraz z jej wiekiem występuje u wszystkich roślin drzewiastych.

- Rozprawę rozpoczyna długi, liczący 7 stron „**Wstęp**”, w którym Autorka bardzo ciekawie wprowadza czytelnika w tematykę prowadzonych przez siebie badań. W tym rozdziale znajduje się szeroki przegląd literatury przedmiotu, w którym Doktorantka cytuje liczne wyniki badań innych autorów, którzy zajmowali się podjętą przez nią tematyką a także hipotezy badawcze. W opisywanym rozdziale Doktorantka – powołując się na aktualne wyniki badań wielu uczonych – podkreśla kluczową rolę liści dla wzrostu i rozwoju oraz przetrwania roślin, wymieniła ich liczne funkcje i podkreśliła wpływ zmiennych warunków środowiska na zmienność i różnorodność ich cech morfologicznych. Następnie Autorka pisze o podziale liści na pojedyncze i złożone oraz dodaje, że “blaszka liściowa ze względu na jej krawędzie może być całobrzega oraz ząbkowana”. W mojej opinii ten fragment pracy należałoby rozbudować wymieniając i opisując typy brzegu blaszek liściowych – powołując się na ich konkretną, naukową klasyfikację. W dalszej części rozdziału opisany został sposób wykształcania się ząbków a także różne czynniki klimatyczne i genetyczne oraz skomplikowane mechanizmy wpływające na nieregularność brzegu blaszki liściowej. Podsumowując celnie zacytowane wyniki dotychczasowych studiów Doktorantka podkreśla, że nadal nieznaną jest przyczyna kształtująca nieregularne, ząbkowane brzegi blaszki liściowej. Ta konkluzja skłoniła Panią magister do sformułowania pięciu właściwie postawionych hipotez badawczych, zamieszczonych na końcu rozdziału.
- Brak rozdziału “**Cele badań**” i nie zostały one jasno określone w innym miejscu pracy, co koniecznie wymaga korekty przed publikacją.
- Zastosowane w pracy i opisane w rozdziale „**Materiały i metody**” metody badawcze zostały właściwie dobrane i szczegółowo opisane w trzech podrozdziałach: 1. Analiza składu florystycznego północnej oraz centralnej Europy z uwzględnieniem relacji filogenetycznych; 2. Dynamika zmian wiosennych wpływających na nieregularność blaszki liściowej oraz 3. Analizy statystyczne.
- W pracy brak rozdziału „**Teren badań**”. Dość lakoniczne informacje o terenie badań podano w dwóch pierwszych podrozdziałach rozdziału “**Materiał i Metody**”, jednak sugerowałabym, żeby poszerzyć zawarte tam dane o szczegółowe zasady wyznaczania transektów oraz bardziej dokładne i lepiej wykonane mapy ilustrujące ich przebieg.
- W liczącym 20 stron rozdziale „**Wyniki**” Doktorantka przedstawiła w jasny i przejrzysty sposób interesujące rezultaty swoich badań krytycznie je analizując. Rozdział został podzielony na cztery podrozdziały. W pierwszym Doktorantka przeanalizowała pokrewieństwo filogenetyczne badanych gatunków w kontekście występowania nieregularności brzegu blaszki liściowej, w drugim podała udział gatunków o liściach całobrzegich i ząbkowanych w warunkach klimatycznych północnej i centralnej Europy,

w trzecim zajęła się zbadaniem zależności pomiędzy rzeczywistą i uproszczoną powierzchnią ząbków, współczynnikiem nieregularności blaszki liściowej oraz zawartością blaszki liściowej (ten termin nie jest jasny), a w czwartym określiła zmiany cech morfologicznych związanych z nieregularnością blaszki liściowej w trakcie rozwoju liści. Wyniki badań zostały bogato zilustrowane 22. wykresami (Ryc. 6-28). Na początku tego rozdziału konieczne jest zamieszczenie brakującego w pracy wykazu badanych rodzin z podaniem liczby reprezentujących je gatunków roślin dwuliściennych i kraju przez który przebiega transekt na którym wystąpiły. Ze względu na bardzo dużą liczbę zbadanych gatunków (ponad 2000) w dysertacji (w rozdziałach „Metody” i „Wyniki”) powinien zostać podany tylko link do bazy danych, w której znalazłby się ich pełny wykaz. Brak informacji (w rozdziałach „Metody” i „Wyniki”) dlaczego wyodrębniono gatunki zagrożone i do jakich kategorii zagrożenia należą?

- W rozdziale „**Podsumowanie i Wnioski**”, w którym w ośmiu punktach zawarto podsumowanie wyników oraz wnioski wynikające z przeprowadzonych badań, Doktorantka precyzyjnie i rzeczowo określiła najważniejsze rezultaty swoich badań. Między innymi podała zależności pomiędzy badanymi typami i cechami brzegu blaszki liściowej a średnią roczną temperaturą oraz szerokością geograficzną na badanych transektach wyznaczonych na obszarze trzech krajów. Stwierdziła także duży wpływ pokrewieństwa na prawdopodobieństwo występowania ząbkowania u analizowanych rodzin roślin drzewiastych. Należałoby skorygować tytuł rozdziału na „Podsumowanie wyników i Wnioski” oraz uporządkować podane wnioski w kolejności zgodnej z analizowanymi hipotezami lub od ogółu do szczegółu.
- Liczący siedem stron rozdział „**Dyskusja**” został napisany w formie polemiki poglądów innych badaczy z postawionymi przez Doktorantkę pięcioma hipotezami badawczymi. Autorka umiejętnie interpretuje w nim swoje wyniki na tle licznie i trafnie zacytowanej literatury przedmiotu. Potwierdzono słuszność większości hipotez badawczych.
- Rozprawa zawiera odpowiednie dla tematu badań cytowania źródeł naukowych.

POPRAWNOŚĆ REDAKCYJNA ROZPRAWY

Układ pracy

- Dysertacja liczy 67 stron i zawiera dwie tabele i 30 rycin. Wykaz literatury jest bardzo obszerny i liczy 130 prac. Rozdział „Załączniki” zawiera sześć dodatkowych rycin i trzy tabele.
- Rozprawa jest podzielona na osiem następujących rozdziałów: „Wstęp”, w którym przedstawiono także przegląd literatury oraz podano hipotezy badawcze, „Materiał i metody”, „Wyniki”, „Dyskusja”, „Podsumowanie i Wnioski”, „Literatura” oraz „Załączniki”.
- Układ większości pracy jest prawidłowy, ale dysertacja na zawiera rozdziałów „Cel badań” „Teren badań” oraz „Przegląd literatury”. W pracy brakuje osobno, jasno sformułowanych celów badań. Przed jej publikacją należałoby przereklamować zbyt rozbudowany „Wstęp” na dwa rozdziały: „Wstęp” oraz „Przegląd literatury” a także dodać rozdział „Cele i hipotezy badawcze” i tam przenieść hipotezy badawcze zamieszczone we Wstępie. Obecnie Doktorantka opisuje, może nieco zbyt lakonicznie, teren badań w „Metodach”, sugeruje rozbudowanie opisu terenu badań albo zestawienie tych danych w osobnym rozdziale.

Jasność stylu, ocena redakcji tekstu i korekty pracy

- Rozprawa jest napisana jasnym i precyzyjnym językiem godnym doświadczonego naukowca, szczególnie dotyczy to wstępu i dyskusji. Zawiera nieliczne błędy redakcyjne i stylistyczne. Autorka pisze w sposób zrozumiały i jasno formułuje treści zawarte w rozprawie.
- Praca zawiera nieliczne, powtarzające się w tekście błędy redakcyjne:
 - podwójne spacje lub ich brak;
 - po dwukropku kolejne zdania kończą się kropką lub przecinkiem a powinny średnikiem;
 - drobne “literówki”.

Terminologia stosowana w pracy

W dysertacji pojawia się wiele terminów botanicznych i większość z nich jest użyta prawidłowo, jednak pojawiło się kilka błędów czy nieścisłości terminologicznych, które warto byłoby skorygować przy przygotowywaniu jej do publikacji:

- sugeruję zmianę użytego w tytule podrozdziału 3.3, niejasnego terminu “zawartość blaszki liściowej”;
- wszystkie nazwy łacińskie gatunków wymienianych w manuskrypcie powinny zawierać nazwiska ich autorów;
- w pracy termin “ząbkowany brzeg blaszki liściowej” jest używany w zbyt szerokim znaczeniu. Autorka w rozdziale “Wstęp” powinna wymienić i opisać typy brzegu blaszek liściowych powołując się na ich konkretną, naukową klasyfikację. Jest to ważne ponieważ w pracy zostały przeanalizowane liczne gatunki, u których występują liście o brzegu blaszki innym niż ząbkowany (np. piłkowane, karbowane, faliste). W związku z tym sugeruję aby w całej pracy stosować dwa terminy – pozostawić gatunki o blaszkach liściowych całobrzegich a drugą grupą nie powinny być “liście ząbkowane” a “liście o innym typie brzegu blaszki”;
- Autorka często używa terminu „ząbkowanie liścia”, sugerowałabym, chociaż w metodycznej części pracy, zastąpienie go terminem ząbkowany brzeg blaszki liściowej;
- zamiast “liść złożony” warto zastosować dokładniejszy termin, czyli liść nieparzysto pierzasto złożony, bo właśnie takie liście są przedstawione w pracy;
- zamiast “poboru” materiału proponuję: zbioru materiału;
- zamiast “gatunków zielnych” proponuję: gatunków roślin zielnych.

Szata graficzna

Praca jest bogato ilustrowana, a 36 rycin i pięć tabel właściwie przedstawia przeprowadzone w pracy analizy oraz uzyskane wyniki. W pracy można by zamieścić jeszcze kilka zdjęć pokazujących zmienność “ząbkowania”, a może lepiej różne typy brzegów blaszek liściowych, które występują u liści badanych gatunków roślin zielnych i drzewiastych.

Cytowana literatura

- Szeroki wykaz literatury wskazuje na bardzo dobrą orientację Doktorantki w tematyce podjętych badań. W tekście pracy doktorskiej prawidłowo zacytowano 130 zwykle

najnowszych pozycji naukowych, głównie zagranicznych, ale także krajowych oraz dane z pięciu stron internetowych. Dobór literatury jest właściwy i godny doświadczonego badacza, a cytowane liczne prace wielu uczonych bardzo dobrze komentują wyniki badań uzyskanych przez Doktorantkę.

- Cytowania w tekście manuskryptu zgadzają się z wykazem literatury.
- W rozdziale „Wstęp” na stronie 16 – i w kilku innych miejscach – w zdaniach zastosowano skrót “ i in.”, powinno być “i inni”.
- Na stronie 18. brak nawiasów w cytowanych latach publikacji i odmiany nazwisk niektórych autorów.
- Na stronie 45. należy uszeregować cytowaną literaturę (Aizen i Ezcurra 2008...) wg roku publikacji.

UWAGI SZCZEGÓŁOWE

Załączniki: Wykresy na rycinach 1-6 ilustrują udział gatunków zielnych i drzewiastych o liściach całobrzegich w transektach na terenie Finlandii, Polski i Niemiec w zależności od średniej rocznej temperatury. Dlaczego w tym rozdziale nie zamieszczono takich samych wykresów obrazujących udział roślin o liściach ząbkowanych?

Strona 3

- “Liście ząbkowane ewoluowały (...)”. Warto byłoby uzasadnić dlaczego w pracy badano tylko liście o brzegu ząbkowanym a pominięto inne typy brzegu blaszki liściowej np. piłkowany czy karbowany.
- Po dwukropku stosujemy średniki a nie kropki.

Strona 4

Analiza związku ząbkowania liści (...), proponuję: analiza związku tworzenia różnych typów brzegu blaszki liściowej (ząbkowanego, piłkowanego, karbowanego itd.) ...

Strona 10

- “Blaszka liściowa ze względu na jej krawędzie może być całobrzega oraz ząbkowana”. To zdanie nie jest prawdziwe, dlatego proponuję: “brzeg blaszki liściowej może być całobrzegi oraz ząbkowany, piłkowany, karbowany, owłosiony, czy ościsty itd.”
- Do podpisu pod ryciną 1 sugeruję dodać (...) oraz nieparzysto pierzasto złożony.

Strona 11

Ryc. 3a przedstawia liść dzielny (o głębszych wcięciach blaszki) a nie kłapowany. *Quercus* zamiast *Quercus*.

Strona 12

- Ryc. 4 przedstawia raczej liść piłkowany (ostre kąty zatoki i wierzchołka) a nie ząbkowany, u którego występują ostre kąty zatoki a rozwarte, zaokrąglone wierzchołka lub odwrotnie.
- Proponuję: u rodzaju *Arabidopsis*.
- Należałoby dodać do nazw gatunków także nazwiska autorów nazw.

Strona 17

- W pracy powinna znaleźć się bardziej szczegółowa informacja o tym w jaki sposób wytypowano gatunki dwuliścienne do badań. W podrozdziale 2.1. Autorka pisze: “Analizie zostały poddane wszystkie gatunki roślin dwuliściennych z terenu Finlandii, Niemiec oraz Polski (Ellenberg i in. 2001, Zajac i Zajac 2001, Zarzycki i in. 2002). W wynikach podano, że przeanalizowano 2149 gatunków. Czy są to rzeczywiście wszystkie gatunki roślin dwuliściennych rosnące w tych krajach?”
- Dodać “przeprowadzono” dodatkowy transekt z północnego wschodu do centrum. Są błędy literowe w słowach “szerokości” i “teren”.
- “Gatunki zostały podzielone na te o liściach ząbkowanych i całobrzegich (...). Konieczne jest wyjaśnienie dlaczego pominięto inne typy blaszek liściowych.

Strona 18

- W pierwszym akapicie brak nawiasów i odmian nazwisk niektórych autorów.
- Autorka pisze: “Na analizowanych transektach stwierdzono 2687 gatunków. Do analiz włączono 2149 gatunków. Pozostałe 538 gatunków zostało odrzuconych ze względu na wątpliwości związane z wiarygodnym określeniem typu brzegu blaszki liściowej lub z uwagi na tworzenie liści ząbkowanych i całobrzegich na tej samej roślinie”. W dysertacji brakuje wyjaśnienia, że ze względu na bardzo dużą liczbę badanych gatunków trudno byłoby je zestawić w pracy, ale taki wykaz powinien się koniecznie znaleźć w bazie danych, do której link należałoby zamieścić w rozdziale „Metody badań”.
- Warto byłoby wyjaśnić dlaczego wyodrębniono dwie kategorie gatunków zagrożone i niezagrożone.

Strona 19

- Po dwukropku stosujemy średniki a nie przecinki.
- Tylko niektóre z sześciu wymienionych gatunków mają ząbkowany brzeg blaszki liściowej, dlatego sugeruję unikać w pracy podziału na gatunki o blaszkach całobrzegich i ząbkowanych, a być może dla tych drugich zastosować termin “gatunki o innych typach brzegu blaszki liściowej”, a jakie to typy podać w metodach badań.

Strona 20

- Zamiast “poboru” proponuję zbioru.
- Brak spacji w nazwach gatunkowych.

Strona 22

- W legendzie do Ryc. 6 zamiast “obecność ząbków” proponuję: blaszka z wytworzonym brzegiem oraz zamiast “brak ząbków” - blaszka całobrzega.
- Brakuje informacji ile rodzin analizowano. Rodziny są przedstawione na wykresie, ale powinny zostać także osobno zestawione np. alfabetycznie w tabeli wraz z liczbą reprezentujących je gatunków.

Strona 24

Autorka pisze: “Łącznie przeanalizowano sumarycznie 806 gatunków zielnych o liściach ząbkowanych i 905 o liściach całobrzegich. W przypadku gatunków drzewiastych było to 314 gatunków o liściach ząbkowanych i 124 o liściach całobrzegich”. Po tym zdaniu powinien się znaleźć link do listy badanych gatunków zestawionych np. w kolejności alfabetycznej we wskazanej bazie danych. Proponuję też usunąć wyraz „sumarycznie”.

Strona 25, 26

Zamiast "gatunków zielnych" proponuję: gatunków roślin zielnych.

Strona 27

Brak wyjaśnienia - w „Metodach badań” ale także w tym miejscu - dlaczego analizowano gatunki zagrożone i jaki to miało wpływ na uzyskane rezultaty?

Strona 29

“W Polsce przeanalizowano 1046 gatunków”. Proponuję: Z flory Polski przeanalizowano 1046 gatunków.

Strona 45

W pierwszym akapicie brak kilku spacji. W drugim na końcu należy zmienić kolejność dwóch cytowanych prac z 2015 i 2017 roku.

Strona 47

U *Salix caprea* występuje brzeg blaszki liściowej lekko karbowany lub falowany, dlatego użyty termin "nieregularność" brzegu blaszki liściowej jest mało precyzyjny.

Strona 50

Wniosek 2. Proponuję: Rośliny drzewiaste, w porównaniu do zielnych, wykazują wyższy poziom korelacji pomiędzy średnią roczną temperaturą a udziałem gatunków o liściach całobrzegich.

Wniosek 6. Proponuję: (...) dla gatunków zielnych i drzewiastych.

Wniosek 8. Proponuję: Liście typu cienistego miały bardziej nieregularny brzeg blaszki w porównaniu z liśćmi typu słonecznego.

Jak już pisałam powyżej warto byłoby uporządkować wnioski.

OCENA KOŃCOWA

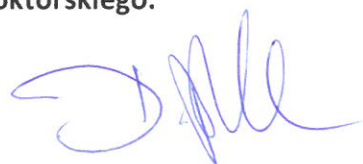
Dysertacja jest spójna merytorycznie w zakresie prezentowanych treści, które są zgodne z problematyką zawartą w tytule pracy. Cele pracy nie zostały wprowadzone osobno przedstawione, ale hipotezy, które postawiono poprawnie – z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy – wyjaśniły zamierzenia badawcze Autorki. Zastosowane metody badawcze dobrano i wykorzystano prawidłowo. Wyniki badań zostały właściwie przedstawione i przedyskutowane, a wnioski są dobrze uzasadnione. Sposób i zakres prowadzenia postępowania badawczego wskazuje, że Doktorantka z powodzeniem podejmie samodzielne prowadzenie pracy naukowej. Zamieszczone w recenzji uwagi nie umniejszają wartości merytorycznej dysertacji i mają na celu uzupełnienie i udoskonalenie rozprawy przed przygotowaniem jej do publikacji.

Niniejszym stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska magister Żanny Tyraty-Wieruckiej spełnia 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 późniejszymi zmianami) i wnioskuję do Rady Dyscypliny Nauki

**Biologiczne Uniwersytetu Zielonogórskiego w Zielonej Górze o dopuszczenie Pani magister
Żanny Tyrały-Wieruckiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

27 października 2022 r.

data sporządzenia recenzji

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'D' followed by a series of loops and a long horizontal stroke.

podpis Recenzenta