

dr hab. inż. Jan Bodziarczyk, prof. URK
Katedra Bioróżnorodności Leśnej,
Wydział Leśny
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja
W Krakowie
al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków
e-mail: rlbodzia@cyf-kr.edu.pl

RECENZJA

pracy doktorskiej mgr Justyny Czai pod tytułem „*Kształtowanie się strefy ekotonowej zbiorowisk leśnych w zależności od zróżnicowanego otoczenia*” napisanej pod kierunkiem dr hab. Zbigniewa Wilczka.

Podstawą recenzji jest decyzja Rady Instytutu Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytetu Śląskiego, podjęta na posiedzeniu w dniu 19.04.2024 roku, powołująca mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej Pani mgr Justyny Czai pt. tytułem „*Kształtowanie się strefy ekotonowej zbiorowisk leśnych w zależności od zróżnicowanego otoczenia*”.

UWAGI OGÓLNE

Praca mgr Justyny Czai zatytułowana „*Kształtowanie się strefy ekotonowej zbiorowisk leśnych w zależności od zróżnicowanego otoczenia*” liczy 197 stron maszynopisu, w tym 27 tabel oraz 25 rycin o zróżnicowanej formie; ponadto 25 stron załączników, na które składają się tabele z wykazem gatunków i ich cech funkcjonalnych oraz opisem warunków siedliskowych obiektów badawczych.

Pracę tworzy zasadniczo 8 rozdziałów o prostej, przejrzystej i logicznej strukturze. *Wstęp i cele pracy* zajmuje 3 strony, następny rozdział: *Teren i stanowiska badawcze* – 6 stron, w którym Autorka scharakteryzowała syntetycznie 5 regionów geograficznych w którym prowadziła badania. Kolejne rozdziały, jak: *Metodyka* – zajmuje 11 stron, *Wyniki* – 109 stron, *Dyskusja* wyników – 32 strony, *Podsumowanie i wnioski* – 9 stron oraz streszczenie w języku polskim i angielskim – w sumie 8 stron. Spis literatury zawiera 188 pozycji, w tym 86% to prace obcojęzyczne w języku angielskim, pozostałe to prace w czasopismach polskich ale część z nich napisana jest w czasopismach anglojęzycznych (8%). Dodatkowo w zestawieniu literatury znalazły się dwa odwołania do stron internetowych, w tym do oprogramowania R, z którego Autorka korzystała przy analizach statystycznych. Piśmiennictwo obejmuje opracowania różnej rangi ale zdecydowanie dominują oryginalne artykuły naukowe w dobrych czasopismach międzynarodowych, nieliczne monografie i rozdziały w monografiach oraz

przewodniki do oznaczania roślin i zbiorowisk roślinnych czy powszechnie wykorzystywany *checklist*.

OCENA PRACY

Główny cel badań zawarty jest w tytule pracy, który został trafnie dobrany i w pełni odzwierciedla zawartą treść rozprawy. Autorka we wstępie scharakteryzowała pojęcie ekotonu i jego ekologiczne znaczenie, zwracając szczególną uwagę na tzw. efekt brzegowy i jego wpływ na modyfikacje składu i struktury zbiorowisk roślinnych. W drugiej części wstępu przedstawiła aż 8 hipotez oraz 3 główne cele badawcze, które stały się podstawą dociekań naukowych Doktorantki. Rozdział 2. *Metodyka* przedstawiony jest w sposób obszerny i wyczerpujący i nie budzi zasadniczo zastrzeżeń. Autorka w sposób logiczny uzasadniła wybór obiektów badawczych oraz kryteria jakie zastosowała przy realizacji poszczególnych zadań. Uważam, że z części opisów można było zrezygnować lub je skrócić i odwołać się do literatury, zwłaszcza przedstawiając liczby wskaźnikowe Ellenberga. Rozdział dotyczący analiz statystycznych napisany jest zwięźle z sensownym uzasadnieniem, co do wyboru metod i celu ich zastosowania. Dobór testów i sposób postępowania z punktu widzenia metodyki statystycznej nie budzą zastrzeżeń. W kolejnym rozdziale Autorka zaprezentowała wyniki swoich badań, przedstawiając na wstępie wykaz systematyczny (jak to nazwała) roślin naczyniowych i mszaków oraz wyniki analizy gatunków wskaźnikowych dla stref roślinności oraz ich odległości od brzegu lasu. Wskazanie gatunków wskaźnikowych dla ekotonów leśnych sąsiadujących z różnymi siedliskami jest ważne, szkoda tylko, że liczne tabele zawierające wyniki analiz, a jest ich aż 5, zostały opatrzone dość skromnym komentarzem, nie przekraczającym zaledwie jednej strony. W kolejnych rozdziałach pracy Autorka omówiła kształtowanie się strefy ekotonowej zbiorowisk leśnych w zależności od zróżnicowanych siedlisk sąsiadujących. Posługując się różnymi wskaźnikami przedstawiła szczegółowo zasięg efektu brzegowego w gradiencie przestrzennym, intensywność zmian będących skutkiem efektu brzegowego oraz scharakteryzowała strefy ekotonowe w różnych układach sąsiadujących zbiorowisk, zwracając szczególną uwagę na cechy siedliskowe. Ciekawy wynik otrzymała analizując strefy ekotonowe zbiorowisk leśnych graniczących ze zbiornikami wodnymi, wykazując istotne statystycznie różnice pomiędzy brzegiem lasu, gdzie różnorodność funkcjonalna gatunków była najwyższa a jego wnętrzem, gdzie osiągała najniższe wartości. Z kolei analizując cechy siedlisk w gradiencie zmian środowiskowych i odległości od brzegu lasu wykazała, że strefa brzegowa lasu charakteryzuje się większym

udziałem roślin preferujących żyzne i wilgotne gleby o odczynie zasadowym lub obojętnym, ciepłolubne i o zoochorycznym sposobie dyspersji nasion.

Analizując z kolei strefę ekotonową zbiorowisk leśnych graniczących z polami uprawnymi Doktorantka wykazała efekt brzegowy wskazując najwyższą wartość bogactwa gatunkowego w strefie odległości 40–60 m, wynik ten potwierdziły również wyniki analizy różnorodności funkcjonalnej; to ważne dla praktyki leśnej. Z kolei analizując cechy siedlisk w sąsiedztwie z polami wykazała, że strefa brzeżna lasu charakteryzuje się wysokim udziałem gatunków rozmnażających się głównie przez nasiona, gatunków ciepłolubnych, preferujących żyzne gleby o wyższym odczynie pH.

Dość zaskakujący wynik przedstawia kształtowanie się strefy ekotonowej zbiorowisk leśnych graniczących z terenami przemysłowymi, gdzie nie wykazano istotnych różnic w porównaniu do strefy przejściowej i strefy głębokiego lasu, które mogłyby świadczyć o obecności efektu brzegowego oraz stwierdzono istotnie niższy wskaźnik bogactwa gatunkowego we wnętrzu lasu. Z kolei wskaźnik bogactwa różnorodności funkcjonalnej osiągnął niskie wartości w obrębie całego transektu, nie wykazując żadnych trendów zmian.

Z przeprowadzonych analiz i porównań różnych kombinacji warunków środowiskowych i ich wpływu na kształtowanie się efektu brzegowego wynika, że przekształcenia siedlisk na skutek oddziaływań antropogenicznych mają istotne znaczenie na stopień zmian roślinności, charakteryzujących efekt brzegowy, przy czym najwięcej zmian stwierdzono w ekotonach leśnych graniczących ze zbiornikami wodnymi, które wyróżniały się najmniejszym stopniem ingerencji człowieka, z kolei cechy pośrednie wykazały siedliska leśne graniczące z terenami rolnymi o średnim stopniu przekształcenia, które również przejawiały efekt brzegowy jednakże w mniejszym stopniu, natomiast tereny przemysłowe będące pod silną presją ingerencji człowieka, nie wykazały obecności efektu brzegowego. Wynik ten niewątpliwie jest potwierdzeniem wyników badań innych autorów, którzy udowodnili, że większy wpływ efektu brzegowego obserwowany był w przypadkach kiedy strefa ekotonalna ukształtowana była spontanicznie i miała charakter naturalny, bez bezpośredniego wpływu człowieka.

W kontekście przeprowadzonych badań nasuwają się pytania: jaki wpływ może mieć na badane cechy, nie tyle rodzaj środowiska sąsiadującego z lasem, bo to już wiadomo z wyników badań Doktorantki, co typ zbiorowiska leśnego? np. buczyn, grądów, łęgów czy zbiorowisk borowych? Jaka jest ich wrażliwość w powstawaniu efektu brzegowego? co może mieć istotne znaczenie w kontekście prowadzenia racjonalnej gospodarki leśnej oraz skutecznej ochrony siedlisk przyrodniczych. Ponadto jak rozróżniano wpływ spontanicznej renaturalizacji

w zniekształconych lasach od wpływu oddziaływania ekotonu. Czy rozróżnienie takie jest możliwe? I drugie pytanie, które mi się nasuwa: jak kształtowały się lub jak mogą kształtować się cechy populacyjne gatunków zajmujących strefę ekotonu? Czy Autorka w trakcie swoich badań zauważyła symptomy, które w przyszłości mogłyby stać się przedmiotem bardziej szczegółowych dociekań naukowych w aspekcie badań populacyjnych?

Zakres badań przeprowadzonych przez Doktorantkę jest wieloaspektowy, mimo wielu szczegółów wynikających z przeprowadzonych analiz Autorka świetnie poradziła sobie z ich interpretacją. Dyskusja, pomimo, że jest bardzo obszerna, napisana jest ciekawie, chociaż w niektórych jej fragmentach można się pogubić co jest wynikiem badań Doktorantki a co innych autorów, niemniej jednak dość długie akapity są solidnie cytowane. Godne podkreślenia jest, że zagadnienia, które były przedmiotem dociekań naukowych nie są łatwe ani w interpretacji ani a analizach statystycznych i wymagają znacznych predyspozycji badawczych, a zwłaszcza matematycznych.

UWAGI SZCZEGÓŁOWE

Poniżej zamieściłem kilka uwag, które w moim przekonaniu zasługują na wyeksponowanie:

- ✓ Autorka omówienie wyników rozpoczęła od przedstawienia wykazu roślin z zaznaczeniem, że jest on w układzie systematycznym; gatunki są wprawdzie przypisane do rodzin ale w układzie alfabetycznym rodzin, a nie systematycznym.
- ✓ W rozdziale poświęconym charakterystyce zbiorowisk roślinnych Autorka podaje, że wyodrębniła 6 zespołów i 3 zbiorowiska, a tymczasem wymienia i opisuje tylko 4 zespoły i 6 zbiorowisk.
- ✓ Nazwy zbiorowisk zastosowano niepoprawnie. Przyjmuje się, że zbiorowisko nazywane jest co najmniej od dwóch gatunków: dominującego w warstwie drzew i w warstwie runa (patrz. Rozdz. 3.2.10, str. 58, gdzie gatunkiem dominującym w warstwie drzew jest brzoza brodawkowata a w runie turzyca drżączkowata *Carex brizoides*; zamiast zbiorowisko nazwać *Betula pendula-Carex brizoides* Autorka zbiorowisko nazywa stosując wyłącznie jedną nazwę gatunkową drzewa jako: zbiorowisko *Betula pendula*. Zdecydowanie poprawniejszą nazwą byłoby sformułowanie zbiorowisko z *Betula pendula* (choć już przestarzałe i nie stosowane). Bardziej szczegółowo na temat nomenklatury syntaksonomicznej jednostek bez gatunków charakterystycznych pisze

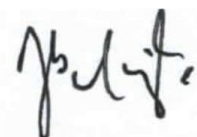
Dzwonko w *Przewodniku do badań fitosocjologicznych*, rozdz. VIII.8.1 na str. 179–180.

- ✓ W rozdziale *Podsumowanie i wnioski* powtarzanie długiej hipotezy, wraz z odniesieniem do szczegółów, zajmującej aż stronę jest niepotrzebne, wystarczyło się odwołać do rozdziału *Wstęp i cele badań*.
- ✓ W całym tekście dość często pojawiają się sformułowania przeniesione dosłownie z języka angielskiego, niekiedy pojawiają się też błędy stylistyczne.

KONKLUZJA

Przedstawiona do oceny praca doktorska Pani mgr Justyny Czai pod tytułem „*Kształtowanie się strefy ekotonowej zbiorowisk leśnych w zależności od zróżnicowanego otoczenia*” stanowi ciekawe i nowatorskie opracowanie, o znaczeniu ponadregionalnym. Autorka wykazała się dobrą znajomością zagadnienia, o czym świadczy bogactwo zacytowanej literatury światowej poświęconej ekologii funkcjonalnej. Zakres opracowania, sposób dociekań naukowych i interpretacja, często trudna, są niewątpliwie potwierdzeniem dojrzałości naukowej oraz pracowitości i pasji badawczej Doktorantki. Stwierdzam, że Pani mgr Justyna Czaja wykazała się umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań naukowych, a rozprawa doktorska stanowi oryginalne i ciekawe rozwiązanie problemu naukowego.

W mojej ocenie praca w pełni spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.). Zatem składam wniosek do Rady Instytutu Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytetu Śląskiego, o dopuszczenie mgr Justyny Czai do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Kraków, 6 czerwca 2024 r.