

dr hab. Michał Węgrzyn, prof. UJ
Instytut Botaniki
Wydział Biologii
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
ul. Gronostajowa 3
30-387 Kraków

Kraków, 06.12.2022

Podstawa formalna: recenzja została sporządzona dla Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Biologiczne Uniwersytetu Wrocławskiego zgodnie z Uchwałą Nr 106 / 2022 z dnia 19 maja 2022 r.

RECENZJA PRACY DOKTORSKIEJ

autorstwa **Pani mgr Aleksandry Kazienko**, pt. **„Ekologia wietlicy alpejskiej w Karkonoszach”** wykonanej w Zakładzie Ekologii, Biogeochemii i Ochrony Środowiska, pod kierunkiem promotora **prof. dr hab. Bronisława Wojtunia**.

Wartość naukowa i merytoryczna rozprawy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska mgr **Aleksandry Kazienko** została napisana pod kierunkiem **prof. dr hab. Bronisława Wojtunia**, będącego pracownikiem **Zakładu Ekologii, Biogeochemii i Ochrony Środowiska**, Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego.

Struktura pracy jest zgodna z ogólnymi zasadami i wymogami stawianymi rozprawom doktorskim i została przedłożona w formie 116 stronicowego manuskryptu, który obejmuje stronę tytułową, spis treści i 9 rozdziałów tworzących strukturę rozprawy doktorskiej. Są to kolejno: Wstęp; Charakterystyka gatunku; Charakterystyka obszaru badań; Materiały i metody; Wyniki; Dyskusja; Podsumowanie; Wnioski; Literatura. Na końcu manuskryptu znajduje się Streszczenie, w języku polskim i angielskim; Aneks, zawierający ryciny, mapy i tabele; Spis rycin i tabel oraz Podziękowania. Praca zawiera 26 rycin oraz 32 tabele, a spis literatury obejmuje 220 pozycje cytowań.

Tematyka pracy, niezwykle ciekawa, dotyczy badania przyczyn w tym uwarunkowań gatunkowych i siedliskowych oraz konsekwencji występowania zjawiska akumulacji metali ciężkich i pierwiastków śladowych, mikroelementów i makroelementów przez osobniki (liście)



wietlicy alpejskiej *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz będącej gatunkiem charakterystycznym zbiorowiska roślinnego w piętrze subalpejskim i alpejskim Karkonoszy. Potrzeba takich badań, jak Autorka pisze w rozprawie, wynika z obserwacji zjawiska zamierania osobników badanej paproci w Karkonoszach. Potencjalnie otrzymane wyniki mogą uzupełnić tak bardzo potrzebną wiedzę na temat wskazania przyczyn tego zjawiska. *A. distentifolium* występuje w kilku zespołach roślinnych w Karkonoszach, w tym jest wymieniony jako gatunek charakterystyczny dla zespołu *Athyrietum distentifolii* Hadač 1955 em W. Mat. 1960.

Bardzo ważnym aspektem pracy, podnoszącym jej walor poznawczy są badania terenowe realizowane w bardzo trudnym wysokogórskim obszarze. Chęć podjęcia przez Doktorantkę tego typu trudnych badań świadczy o jej determinacji naukowej.

Rozdział 'Wstęp' w rozprawie stanowi wprowadzenie do tematyki badań. Autorka wskazuje na zjawisko przemian, jakie zachodzą w zbiorowiskach górskich, podaje charakterystykę Karkonoszy oraz wskazuje, że jednym z ważnych czynników wpływających na procesy zachodzące w zbiorowiskach roślinnych Karkonoszy jest oddziaływanie człowieka, w tym nadmierne zanieczyszczenie powietrza. Wskazane są również bioindykatory i ich zastosowanie jako najlepsze narzędzie do mierzenia tego negatywnego wpływu. W podrozdziale 1.1. podane są hipotezy i cele badawcze.

W odniesieniu do tego rozdziału w mojej ocenie problematyczne jest podanie przez Autorkę najpierw hipotez i weryfikacja ich poprzez postawione cele. Powinno być odwrotnie, gdzie cel lub cele badań są weryfikowane lub osiągnane poprzez testowanie hipotez w trakcie badań.

Rozdział 2 rozprawy „Charakterystyka gatunku” zawiera cztery podrozdziały, w których Autorka szczegółowo opisuje morfologię, ekologię i rozmieszczenie *A. distentifolium*. Również porusza kwestie ujęcia fitosocjologicznego i geobotanicznego dla tego gatunku. Jednak w przypadku tematyki badań moim zdaniem jest to zrobione zbyt ogólnie. Zalecane by było, aby rozdział ten uzupełniony został o informacje dotyczące taksonomii *A. distentifolium* i systematyki syntaksonów, w których ten gatunek występuje. Co prawda w kolejnym rozdziale 3 „Charakterystyka obszaru badań” mamy obszerniejszą charakterystykę zbiorowisk roślinnych występujących w piętrze subalpejskim, ale również tutaj nie ma charakterystyki syntaksonomicznej, w tym brakuje opisu samego zespołu *Athyrietum distentifolii*.

Rozdział 4 „Materiały i metody” zaczyna się podrozdziałem 4.1.1. „Problem zamierania wietlicy alpejskiej i ziołorośli paprociowych w KPN”. Podrozdział ten zawiera dalszą

charakterystykę ekologiczną *A. distentifolium* oraz informacje na temat zjawiska zamierania osobników *A. distentifolium* w Karkonoszach. Część tego rozdziału ze strony 19 zawiera informacje, które powinny być włączone do rozdziału 'Wstęp', a pozostałe informacje do strony 24, mają charakter obszernej dyskusji.

Bardzo ważnym etapem badań prezentowanych w rozdziale „Materiały i metody” są zbierane dane terenowe i ich obróbka w oparciu o analizy przestrzenne GIS. Opisane metody, jakie zostały zastosowane, były dobrze zaplanowane i pozwoliły na szerokie generowanie i interpretację wyników. Istotnym elementem badań było również zebranie materiału biologicznego liści paproci w różnych sezonach oraz prób glebowych. Wielka szkoda, że nie udało się uzyskać pozwolenia na pobór na terenie Parku Narodowego kłaczy paprociowych, co by dało możliwość porównania poziomów badanych pierwiastków, pomiędzy liśćmi, kłaczami a podłożem.

W rozdziale 'Materiały i metody' brakuje zdefiniowania lub wyjaśnienia terminów jakimi posługuje się Doktorantka w rozprawie. Dla przykładu podam tylko, że wyjaśnienia wymaga stosowanie przez Autorkę w różnych częściach rozprawy zamiennie terminów: „pierwiastki śladowe” w dyskusji; „pierwiastki wymienne, mikroelementy i makroelementy” w materiałach i metodach; „metale niedegradowalne” we wstępie; a w podanych hipotezach dość nieprecyzyjne „metale” i „niektóre metale”. Tak stosowane mało precyzyjne nazewnictwo może powodować niezrozumienie prezentowanych wyników. Tak na przykład do końca nie wiadomo, które pierwiastki Autorka definiuje jako makroelementy, bo w rozdziale 4.2. „Część laboratoryjna” są zgrupowane jako pierwiastki wymienne, a w rozdziale 4.3.2. „Makroelementy” pierwiastki te są nie wymienione.

Złożoność i interdyscyplinarność badań narzuca potrzebę bardzo dokładnego zaplanowania analiz statystycznych w szczególności, jeżeli porównujemy ze sobą wyniki otrzymane w wyniku obserwacji terenowych, analiz przestrzennych i badań laboratoryjnych. W odniesieniu do zastosowanych metod statystycznych, uzupełnienia wymaga kwestia podania wartości n dla wszystkich wykonanych analiz statystycznych. Taka informacja ułatwiłaby interpretację wyników. Dodatkowo dwie kwestie wymagają wyjaśnień. Dlaczego w analizie użytej do oceny podobieństwa zawartości metali ciężkich i pierwiastków śladowych użyto akurat analizy głównych składowych i klasyfikacji (PCCA)?

Drugie wyjaśnienie dotyczy zastosowanego testu U Manna-Whitneya do porównania współczynnika BF między liśćmi zdrowych i chorych paproci. W moim przekonaniu zastosowanie testu dla porównywania wyliczonych współczynników jest niepoprawne, gdyż wystarczyło otrzymane wyniki zawartości metali ciężkich i pierwiastków śladowych zawartych

w liściach i glebie podzielić na dwie grupy, stanowisk ze zdrowymi i chorymi roślinami. Następnie dla każdego badanego pierwiastka chemicznego wyliczyć średnią dla jego zawartości w liściach i glebie i kolejno posługując się średnimi wyliczyć współczynnik BF dla zdrowych i chorych roślin, a na końcu po prostu porównać je ze sobą.

W kolejnym rozdziale Autorka prezentuje swoje wyniki w trzech podrozdziałach opisujących rozmieszczenie płatów zbiorowiska i ocenę zdrowotności roślin oraz zawartość mikro i makroelementów w badanych paprociach. Autorka nie ustrzegła się przed wtrącaniem do rozdziału 'Wyniki' elementów dyskusji. W szczególności odnosi się to do interpretacji wyników z danymi literaturowymi, jak to ma miejsce na stronie 30 i 31.

Poza tymi wstawkami o charakterze dyskusji, wyniki są przedstawione prawidłowo, choć przeniesienie wszystkich wykresów i tabel na koniec manuskryptu jest w czytaniu pracy kłopotliwe, zwłaszcza, że tabele stanowią istotną część prezentowanych wyników i ze względu na ogrom wykonanych analiz jest ich pokaźna ilość. Co do prawidłowości uzyskanych wyników dotyczących współczynnika BF mam pewne wątpliwości, wynikające ze sposobu zastosowanej analizy statystycznej, o czym pisałem już wcześniej.

Dyskusje swoich wyników Autorka zawarła w dwóch podrozdziałach z czego w pierwszym dyskutowane są wyniki dotyczące rozmieszczenia oraz stanu zdrowotnego notowanych populacji *A. distentifolium* w Karkonoszach. Z dyskusji wynika, że na przestrzeni lat 2002-2018 zbiorowisko *Athyrium distentifolii* uległo dynamicznemu procesowi zamierania, w wyniku czego wietlica alpejska straciła niemal połowę powierzchni swojego pierwotnego występowania. Autorka wskazała które płyty całkowicie zanikły, a które są w fazie zamierania. Wskazała również stanowiska, gdzie badania wykazały dobry stan zachowania zarośli paprociowych. Otrzymane wyniki zostały wystarczająco przedyskutowane i odnoszą się do postawionych hipotez.

Z punktu widzenia oceny omawianej rozprawy doktorskiej istotne jest poruszenie kwestii publikacji naukowej, której Doktorantka jest głównym współautorem, a której zapomniała zacytować w rozprawie. Chodzi tutaj o publikację w czasopiśmie z listy JCR: Kazienko, A., Torzewski, K., Wojtuń, B., Samecka-Cymerman, A., Mróz, L., & Kempers, A. J. 2020. Trace elements in *Athyrium distentifolium* from alpine vegetation in the Karkonosze, SW Poland. Environmental Monitoring and Assessment, 192(8), 1-11. O tyle jest to istotne, że w pracy tej szeroko omawiane są zagadnienia prezentowane również w niniejszej rozprawie. Z punktu widzenia wartości merytorycznej, a także transparentności w sposobie prezentacji otrzymanych wyników w trakcie realizacji studiów doktoranckich, o wiele lepszym rozwiązaniem byłoby, gdyby Doktorantka złożyła swoją rozprawę w wersji hybrydowej tj.

w całości ujęła w dysertacji cytowaną publikację swojego współautorstwa i uzupełniła ją o dalsze swoje niepublikowane jeszcze wyniki badań. Niestety Autorka nie postąpiła w ten sposób i tym samym wiele zagadnień i wyników z cytowanej publikacji znalazło się w niniejszej ocenianej rozprawie. Nie jest to dobre rozwiązanie i dość problematyczne. Pomimo, że powinno się unikać takiego postępowania, w mojej opinii nie jest ono na tyle niewłaściwe, aby można było podważyć zgodność ocenianej dysertacji z ogólnymi zasadami i wymogami stawianymi rozprawom doktorskim.

Poprawność redakcyjna rozprawy

Praca jest napisana starannie, choć Autorka nie ustrzegła się wielu błędów stylistycznych, interpunkcyjnych, literówek, błędów w pisowni nazw łacińskich roślin oraz syntaksonów. Błędy są również w cytowanej literaturze.

Na stronie 5 masy powietrza na badanym terenie oddziałują z kierunku „WE”. Na stronie 6 błędnie podana jest nazwa zespołu *Calamagrostio villosae-Piceetum filicetosum*. Tak samo na stronie 15 błędnie nazwana jest czeremcha skalna jako skalana, a zamiast nazwy gatunkowej *Lonicera* jest *Lomicera*. Na stronie 16 nazwa zespołu *Bupleuro-Calamagrostetum arundinaceae* również zawiera błąd. Nie do końca poprawne jest zdanie „Do zbiorowisk o charakterze murawowym zaliczane są murawy bliźniczkowe *Carici (rigidae)-Nardetum...*”, gdyż murawy bliźniczkowe to nazwa związku, a prezentowana łacińska nazwa odpowiada zespołowi turzycy i bliźniczki psiej trawki. Na tej samej stronie w nazwie gatunku *Diphasiatrum alpinum* oraz w nazwie zespołu *Carici (rigidae)- Festucetum airoidis* są literówki. W odniesieniu do wszystkich nazw gatunków roślin i syntaksonów Autorka powinna podawać przy pierwszej wzmiance autorów.

Na stronie 24 temperatura powinna być podana w °C, a nie w °K. Zamieszczone ryciny 24, 25 i 26 są bardzo słabej rozdzielczości. Rycina 24 ma podpisy obu osi w języku angielskim.

W spisie literatury brakuje następujących pozycji: Pusz i in 2016 – w spisie jest tylko pozycja Pusz W. 2016; Banaś i in. 2005; Matuszkiewicz 2008; Sun i in. 2011; Fiala i in. 2007; Kopcewicz i Lewak 2006 – w spisie jest rok 2007. Na stronie 28 cytowana pozycja Zuur i Ieno 2007, powinno być prawidłowo cytowane Zuur i in. 2007.

Natomiast pozycje zawarte w spisie nie mają zastosowania w tekście:

- Meusel H., Jäger E., Weinert E. 1965. Vergleichende chorologie der zentraleuropaischen flora.
- Żołnierz L., Fabiszewski J., Matuła J., Sobierajski Z., Wojtuń B. 1996. Bioindykacja opadu metali ciężkich i siarki w górnoreglowych borach Karkonoszy. W: Z. Fischer, Karkonoskie

Badania Ekologiczne. II Konferencja, pp. 191-202. Oficyna Wydawnicza IE, Dziekanów Leśny.

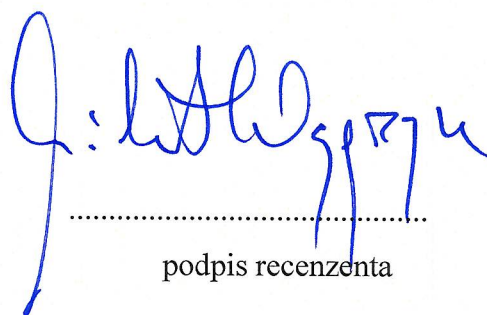
Ocena końcowa rozprawy doktorskiej

Podsumowując oceniana praca doktorska dostarcza wiele cennych informacji dotyczących występowania i stanu zachowania populacji paproci wietlicy alpejskiej w Karkonoszach. Zbiorczo prezentuje uwarunkowania ekologiczne tego gatunku i na podstawie swoich oryginalnych wyników badań, Autorka podaje prawdopodobne przyczyny wymierania tego gatunku w zbiorowiskach subalpejskich i alpejskich Karkonoszy.

Tym samym stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska Pani mgr Aleksandry Kazienko, pt. „Ekologia wietlicy alpejskiej w Karkonoszach” wykonanej w Zakładzie Ekologii, Biogeochemii i Ochrony Środowiska, pod kierunkiem promotora prof. dr hab. Bronisława Wojtunia spełnia warunki określone w art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65 poz. 595 z późn. zmianami) i wnioskuję do Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Biologiczne Uniwersytetu Wrocławskiego o dopuszczenie Pani mgr Aleksandry Kazienko do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

08.12.2022 ..

.....
data sporządzenia recenzji


.....
podpis recenzenta