

Dr hab. Zbigniew Sobisz prof. AP
Akademia Pomorska
Instytut Biologii i Ochrony Środowiska
Zakład Botaniki i Ochrony Przyrody
76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22 b

Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr Eweliny Zajęckiej
Mniszek *Taraxacum officinale* agg. Web. ex Wigg. jako wskaźnik
stanu geochemicznego gleb miejskich
wykonanej pod kierunkiem Pani dr hab. inż. Anny Świercz, prof. UJK
w Instytucie Biologii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach

Recenzję wykonano w związku z uchwałą Rady Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego UJK w Kielcach
- pismo Dziekana Wydziału, dr hab. inż. Barbary Gawdzik, prof. UJK z dnia 23 marca 2019 roku

Rozprawa doktorska Pani mgr Eweliny Zajęckiej mieści się w nurcie badań z zakresu szeroko pojętej bioindykacji, w której wykorzystuje się organizmy roślinne. Należy do nich m.in. mniszek pospolity *Taraxacum officinale* agg. będący czułym biowskaźnikiem poziomu zanieczyszczenia gleb miejskich metalami ciężkimi.

Jasno zostały sformułowane cele szczegółowe: (i) porównanie stopnia obciążenia analizowanymi metalami ciężkimi gleb miast o różnym stopniu antropopresji, (ii) określenie różnic w koncentracji metali ciężkich w glebach w zależności od sposobu zagospodarowania gruntu, (iii) opracowanie szczegółowej charakterystyki właściwości fizykochemicznych gleb Kielc i Olsztyna, w tym wyznaczenie stref podwyższonych skażeń, (iv) określenie zależności pomiędzy zawartością metali ciężkich w glebie oraz liściach i korzeniach mniszka pospolitego, (v) określenie różnic w zawartości wybranych metali ciężkich w liściach i korzeniach mniszka pospolitego, w tym w zależności od stopnia antropopresji.

Formalna i redakcyjna ocena rozprawy

Rozprawa doktorska Pani mgr Eweliny Zajęckiej została przygotowana w formie monografii złożonej z dziewięciu numerowanych rozdziałów. Są to: (1) Wstęp, (2) Cel i zakres pracy, (3) Przegląd literatury, (4) Metodyka badań, (5) Porównanie wybranych cech fizjograficznych obszaru Kielc i Olsztyna, (6) Wyniki badań, (7) Dyskusja wyników, (8) Wnioski, (9) Literatura. Zgodnie z wymogami artykułu 13, ust. 6 Ustawy stawianymi pracom doktorskim umieszczono anglojęzyczne streszczenie.

Tekst pracy został umieszczony na 213 stronach wydruku komputerowego. Cytowana literatura zawiera 207 pozycji, głównie anglojęzycznych. Dobór literatury, obejmujący zarówno pozycje klasyczne, jak i najnowsze z zakresu problematyki badawczej jest odpowiedni, a poszczególne pozycje właściwie wykorzystane i przywołane w tekście. Uzyskane wyniki badań zostały udokumentowane w 29 tabelach i 124 rycinach. Pod względem językowym i redakcyjnym praca nie budzi zastrzeżeń. Maszynopis został przygotowany bardzo starannie.

Zakres i metody badań

Na moje duże uznanie zasługuje rozległy zakres badań, zarówno w relacji do przedmiotu badań, jak i użytych metod. Badaniami objęto gleby i osobniki mniszka pospolitego *Taraxacum officinale* agg. ze 120 stanowisk na obszarze Kielc i Olsztyna. W badanych populacjach przeprowadzono analizę właściwości fizycznych i chemicznych gleby uwzględniając kategorie użytkowe gruntów (użytki rolne, użytki leśne, grunty zurbanizowane i tereny przemysłowe). Wyniki prowadzonych badań Doktorantka scharakteryzowała za pomocą wskaźników geośrodowiskowych, czytelnych wykresów, analizy statystycznej oraz map zmienności przestrzennej.

Otrzymane wyniki zostały zweryfikowane w testach ogólnych i analizach szczegółowych. Na podkreślenie zasługuje fakt właściwie dobranych i zastosowanych metod oraz technik statystyki biologicznej, na którą złożyły się test Kołmogorowa i test Lillieforsa lub test Manna-Whitneya U dla danych nie spełniających założenia normalności rozkładu i homogeniczności wariancji oraz test Kruskala-Wallisa. Wykonano również analizy regresji liniowej pomiędzy wybranymi zmiennymi. Analizę zmienności przestrzennej otrzymanych wyników przeprowadzono za pomocą programu Surfer v. 15.

Wymieniam celowo zastosowane metody statystyczne, aby podkreślić zarówno zaawansowaną wiedzę Doktorantki w tym zakresie, jak i Jej umiejętność właściwej interpretacji uzyskanych wyników.

Ocena merytoryczna rozprawy

Przedstawiona do recenzji praca dotyczy badań właściwości fizykochemicznych gleb miejskich i biowskaźnika – mniszka pospolitego pozyskanego z terenu miast: Kielc i Olsztyna. W wyniku przeprowadzonych badań Doktorantka ustaliła podobieństwa i różnice pomiędzy powierzchniowymi poziomami gleb Kielc i Olsztyna, zawartością metali ciężkich w biomacie mniszka pospolitego *Taraxacum officinale* agg. oraz oceny jego zdolności bioindykacyjnych. Należą do nich: podobny skład granulometryczny z dominacją gliny piaszczystej oraz gliny lekkiej, występującymi w blisko 90% pobranych prób z terenu Kielc i Olsztyna, odczyn w zakresie od lekko kwaśnego do lekko alkalicznego z wyraźnym przesunięciem w stronę wartości odczynu alkalicznego, gleby Kielc wykazywały nieznacznie wyższą średnią wartość pH. Kolejne badania wykazały również wyższe wskaźniki dla gleb Kielc, m.in. wyższą zawartość węglanu wapnia, wyższą zawartość metali ciężkich: ołowiu, miedzi, cynku i kadmu oraz znaczną żyzność. Jedynie dla gleb Olsztyna ustalono wyższą zasobność gleb w przyswajalne formy fosforu, magnezu i potasu.

W części wynikowej rozprawy doktorskiej znajduje się niezmiernie dużo cennych informacji dobrze zilustrowanych rycinami, wykresami oraz tabelami. Moją szczególną uwagę zwróciły mapy zmienności przestrzennej (ryc. 81-120), dla konstrukcji których wykorzystano metodę krigingu. Mimo, że geostatyczna procedura krygowania jest jedną z najczęstszych metod interpolacji stosowanych w ostatnich latach, proponuję Doktorantce podjęcie kolejnych badań bioindykacyjnych w warunkach miast, np. na Pomorzu. Na podkreślenie zasługuje Aneks, w którym zgromadzono cenne informacje o miejscach poboru prób gleby i mniszka pospolitego na terenie Kielc i Olsztyna, składu granulometrycznego gleb, analiz fizykochemicznych – kwasowości i zawartości węglanów oraz właściwości sorpcyjnych i form przyswajalnych pierwiastków: węgla, fosforu, potasu i magnezu. Ponadto w Aneksie zestawiono wyniki analiz zawartości cynku, kadmu i chromu w glebie i mniszku pospolitym oraz współczynniki korelacji rang Spearmana dla analizowanych właściwości gleb i mniszka pospolitego.

Uważam, że istotnym osiągnięciem badań Doktorantki jest potwierdzenie hipotezy, że zawartość niektórych metali ciężkich w biomacie mniszka pospolitego *Taraxacum officinale*

agg. zależy od sumy form wymiennych (biodostępnych) w glebie. Prawdopodobnie ta dotyczy łoświu, gdzie występuje silna korelacja pomiędzy zawartością w glebie a korzeniami i liśćmi rośliny. Ponadto ziele mniszka pospolitego wykazuje właściwości bioindykacyjne dla kadmu, natomiast korzeń rośliny – w stosunku do cynku.

Praca doktorska Pani mgr Eweliny Załęckiej pozwoliła na poznanie zmienności przestrzennej badanych cech glebowych, a tym samym ocenę stanu środowiska Kielc i Olsztyna. Wskazują na zdecydowanie wyższe obciążenie metalami ciężkimi gleb Kielc, co wiązać należy nie tylko z wpływem antropogenicznym, ale specyficznymi skałami macierzystymi podłoża glebowego.

Doktorantka dyskutuje uzyskane wyniki zarówno w podrozdziałach rozprawy, jak i w osobnym rozdziale temu przeznaczonym. Dyskusja w moim odczuciu jest napisana w sposób przekonujący i skupiający uwagę, a dojrzała interpretacja wyników i poprawne formułowanie wniosków świadczą o doskonałym opanowaniu warsztatu badawczego. Podsumowując mam podstawy twierdzić, że recenzowana rozprawa wnosi istotny wkład do wiedzy w zakresie bioindykacji. Praca zawiera rzetelnie zebrane dane, zatem z powodzeniem będzie mogła służyć w przyszłości jako podstawa do badań porównawczych.

Uwagi końcowe


W trakcie lektury pracy doktorskiej nasunęło mi się pewne spostrzeżenie. W tytule pracy Doktorantka podała tylko nazwę rodzajową Mniszek... Sugeruję w przyszłości uwzględnienie również nazwy gatunkowej: pospolity. Pojęcie gatunku zbiorowego, jakim jest *Taraxacum* agg. nie odpowiada rangom formalnej hierarchii taksonomicznej i w różnych systemach klasyfikacyjnych grupowane tu taksony są różnie ujmowane. Określenie roślin z rodzaju mniszek, w zależności od ujęcia systematycznego stanowi nazwę zbiorową drobnych gatunków z sekcji *Taraxacum* (= *Alpestris*, *Ruderalia*) lub odnosi się do jednego gatunku występującego na niewielkim obszarze w Skandynawii – *Taraxacum campyloides*. W dominującym znaczeniu są to mniszki z sekcji obfitującej w drobne, apomiktyczne gatunki.

Dostrzeżone drobne uwagi (usterki literowe na str. 159, 160 i 163) czy niewłaściwy układ alfabetyczny literatury (str. 173) nie umniejszają wysokiej wartości uzyskanych wyników, a mam nadzieję, że okażą się pomocne w przygotowaniu monografii do druku, do czego Autorkę bardzo zachęcam.

Reasumując stwierdzam, iż Doktorantka wykazała się właściwą wiedzą w zakresie omawianej tematyki, dobrą znajomością piśmiennictwa i metod badawczych oraz poprawnej interpretacji wyników. Rozprawa doktorska Pani mgr Eweliny Zajęckiej została wykonana w oparciu o bogaty, oryginalny materiał dowodowy i spełnia warunki określone w art. 13 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. Nr 65, poz. 595; Dz.U. z 2005 r., nr 164, poz. 1365; Dz.U. z 2011 r., nr 84, poz. 455), zatem wnoszę o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

W mojej opinii, przedłożona do oceny rozprawa zasługuje na wyróżnienie, o co wnioskuję do Rady Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Uniwersytetu Jana Kochanowskiego.

Słupsk, 10 maja 2019 r.



dr hab. Zbigniew Sobisz prof. AP