



UMCS

WYDZIAŁ BIOLOGII I BIOTECHNOLOGII

Prof. zw. dr hab. Bożenna Czarnecka
Zakład Ekologii, Instytut Biologii i Biochemii
Wydział Biologii i Biotechnologii UMCS
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin
(0-81) 537-59-30
bozenna.czarnecka@poczta.umcs.lublin.pl

**Ocena rozprawy doktorskiej Pani mgr Aleksandry Jagienki Stach
p.t. „Czynniki glebowe w infekcji trawy mannicy odstającej (*Puccinellia distans*)
endofitycznym grzybem *Epichloë typhina*: określenie ich roli z zastosowaniem
analiz przestrzennych”**

I. Ocena formalna i redakcyjna

Rozprawa liczy 293 strony tekstu, z czego 264 stanowią tekst zasadniczy wraz z 66 tabelami, 204 rycinami i 12 fotografiami, pozostałe zaś to 14 stron wykazu literatury (359 pozycji), jedna strona wykazu źródeł internetowych (21 pozycji) oraz 13 stron wykazu załączników.

Tezy pracy są kompletne. Składa się na nią 9 zasadniczych, numerowanych części, poprzedzonych dedykacją i podziękowaniami oraz spisem treści. Hierarchizacja tekstu nie zawsze ułatwia czytelnikowi śledzenie treści pracy. Jest dużo nienumerowanych tytułów rozdziałów/podrozdziałów/śródtytułów pisanych prostym krojem czcionki bądź kursywą oraz kursywą z podkreśleniem, czcionką zwykłą i pogrubioną, tak że czasem trudno się zorientować, który tytuł jest nadrzędny, a który podrzędny. Ułatwiłaby tę orientację numeracja niższego rzędu niż zastosowana, tzn. tylko dwustopniowa. Nie wyróżniono głównej części wynikowej. Po części **5. Metody badań** pojawiają się dwie kolejne – **6. Materiały dokumentacyjne** oraz **7. Wyniki analiz przestrzennych...** Obie zawierają wyniki pracy, bo wyniki analiz to przecież także materiał dokumentacyjny i *vice versa*.

Recenzowana praca jest bardzo obszerna, co w znacznym stopniu uzasadnia bogactwo materiału i zastosowanych metod, ale też, niestety, miejscami „przegadana” i pełna powtórzeń. Niektóre informacje i objaśnienia pojawiają się nawet w kilku rozdziałach/podrozdziałach, np. problem badawczy, status taksonomiczny badanej trawy i jej endofita, opis struktur grzybowych służących rozmnażaniu, problem *choke disease*, lokalizacja powierzchni badawczych, metodyka zbioru materiału, objaśnienia skrótów, itp. Wprawdzie ks. Stanisław Musiał (*Dwanaście koszy ułomków*) napisał, że *Zwięzłe słowo nie zawsze jest*

przyjacielem jasności myśli, ale już wieszcz Adam Mickiewicz (*Zdania i uwagi...*) zwracał uwagę na inny aspekt tej sprawy:

O czymkolwiek rozprawa, im dłużej się wiodła,

Tym dalsza jest od prawdy, jak woda od źródła.

Przy większej dyscyplinie słowa można było tę pracę znacznie skrócić bez szkody, a wręcz z korzyścią dla jej jakości.

Wykaz literatury jest bardzo długi, ale szereg pozycji (szacuję je na 1/5-1/4 całości) jest cytowanych z „drugiej ręki”, tzn. za źródłami nowszymi o zaledwie kilka lat, a nawet z tego samego roku. Nie wydaje się, aby (1) wszystkie były tak samo istotne lub (2) te nieco starsze nie były dostępne, gdyż dotyczy to często publikacji z lat 70., 80., 90. ubiegłego wieku, a nawet z poprzedniej dekady. Wszystko to stwarza wrażenie większego bogactwa wykorzystanych źródeł niż to miało miejsce w rzeczywistości i niepotrzebnie wydłuża wykaz (powszechna dostępność literatury nie musi oznaczać cytowania absolutnie wszystkich znalezionych pozycji na dany temat) oraz w wielu miejscach także tekst pracy. Skrajnym przykładem jest krótki, jednoakapitowy, nienumerowany podrozdziałik *Osadnictwo i antropopresja* w cz. 4. **Obszar badań, 4.1. Tło regionalne** (str. 48-49), w którym przywołano aż 8 pozycji literatury z lat 1975-2004 za jednym źródłem – Makohonienko (2008). Inny, nienumerowany rozdział/podrozdział w cz. 5.5. **Analizy statystyczne i przestrzenne – Metodyka analiz geostatystycznych** – Identyfikacja i modelowanie struktury przestrzennej (semiwariogramy), str. 75-80, jest w znacznej mierze oparty na treściach pochodzących z pracy M. Górskiej-Zabielskiej i A. Stacha (2008), za którą w kilku miejscach tego podrozdziału cytowanych jest kilka innych pozycji literatury. Także w cz. 8. **Dyskusja, Kondycja roślin z infekcją oraz jej pozbawionych...** jest 6 pozycji cytowanych za jednym źródłem (Clay 1987). Dalsze przykłady można by mnożyć. Nie zachowano także w całej pracy konsekwencji w sposobie cytowania prac – są fragmenty, gdzie cytuje się je chronologicznie, następnie zaś alfabetycznie (np. w rozdziałach poświęconych narzędziom geostatystycznym), a potem znowu chronologicznie (Dyskusja). W wykazie literatury część tytułów prac pochodzących z czasopism ciągłych pisana jest małymi, część dużymi literami; w części podawane są numery zeszytów, w większości nie, itp.

Momentami wręcz trudno oprzeć się wrażeniu, że objętość tekstu przerosła Autorkę, a całe jego partie wyglądają na nieszczytane (im dalej „w tekst”, tym więcej błędów redakcyjnych). Nie sposób wymienić tu wszystkie uwagi natury terminologicznej, językowej i technicznej (dotyczące pisowni, gramatyki, szyku zdań, interpunkcji, wyrażeń żargonowych, tzw. literówek, brakujących spacji/wyrazów, itp.), dlatego też zostały one przekazane Autorce w osobnym piśmie (prawie 10 stron).

II. Ocena merytoryczna

Recenzowana praca jest kolejnym z zadań realizowanych z dużymi sukcesami przez grupę badawczą pracującą pod kierunkiem Pani dr hab. Marleny Lembicz, prof. nadzw. UAM, z Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu. Przedmiotem zainteresowań tej grupy są od lat zależności między mannica odstającą *Puccinellia distans* i grzybem *Epichloë typhina*. Dlatego też wybór obiektu badań przez Jej podopieczną, Panią mgr Aleksandrę Jagienkę Stach, był czymś naturalnym. Cel badań został dobrze wyodrębniony, hipotezy jasno sformułowane, a zakres badań dobrze uzasadniony na tle dotychczasowego stanu wiedzy na temat modelu zależności: roślina–grzyb endofityczny.

W toku badań terenowych prowadzonych na dwóch stanowiskach, gdzie od lat notowano obecność endofita w populacjach mannicy odstającej, Doktorantka, wraz ze wspomagającymi Ją Osobami, zgromadziła olbrzymi materiał faktograficzny. Próbkę roślin (łącznie 215 kęp trawy) i gleby (267), lokalizacja miejsc poboru próbek z użyciem urządzenia GPS, zdjęcia terenu z niskiego pułapu i inne – cały ten materiał, opracowany następnie z wykorzystaniem różnych narzędzi statystycznych i geostatystycznych, z powodzeniem wystarczyłby na jeszcze jedną rozprawę doktorską. Nie sposób w recenzji przywołać wszystkie uzyskane przez Panią mgr A.J. Stach wyniki (nie ma zresztą takiej potrzeby); zasadnicza część rozprawy, tj. rozdziały 6. **Materiały dokumentacyjne** i 7. **Wyniki analiz przestrzennych**, liczy prawie 140 stron. Doktorantka stwierdziła między innymi:

- istotne różnice między biomasą zieloną i całkowitą roślin zainfekowanych endofitem i niezainfekowanych na stanowisku w Kościelcu przy braku takiej zależności w przypadku liczby pędów wegetatywnych i generatywnych oraz biomasy nasion;
- mniejsze zróżnicowanie badanych warunków siedliskowych w Janikowie niż w Kościelcu, co może wskazywać na różnice w mechanizmie powstawania wtórnego (antropogenicznego) zasolenia gleb na obu stanowiskach;
- przewodnictwo elektrolityczne było jedynym parametrem glebowym, który wykazywał istotne zróżnicowanie ze względu na mikrosiedliska na stanowisku w Kościelcu, z kolei zaś w Janikowie tylko SEC nie wykazywało istotnego zróżnicowania w mikrosiedliskach;
- wilgotność była czynnikiem istotnie wpływającym na występowanie lub brak *Puccinellia distans* na powierzchni w Janikowie; szkoda jednak, że nie przeanalizowano tej i poprzedniej zależności w kontekście składu granulometrycznego próbek glebowych;
- większość parametrów biotycznych wykazywała autokorelację przestrzenną, co oznacza, że ich zróżnicowanie nie jest losowe, chociaż na obu stanowiskach, w przypadku tych samych parametrów, odnotowano zwykle inne rozmiary struktur przestrzennych, np. dla biomasy całkowitej w Kościelcu struktura krótsza = 2,5 m, dłuższa = 10 m; w Janikowie zaś wynosiła ok. 6 m.

Wskazując na podobieństwa i różnice obserwowane na obu stanowiskach badawczych, Doktorantka nie ukrywała napotkanych trudności w identyfikacji relacji: właściwości gleb a rozkład przestrzenny *Puccinellia distans* i jej infekcji. Analiza przestrzennych map poszczególnych czynników pokazuje rozkład każdego czynnika w innej skali przestrzennej, często przy dość dużym błędzie pomiarowym. Autorka pracy niejednokrotnie konstatuje, że „zastosowanie modelowania z wykorzystaniem reszt ze średnich lokalnych nie daje wyraźnej szansy na uzyskanie bardziej dokładnego obrazu zmienności analizowanej cechy” (np. str. 200). Próbowła także przedstawić ocenę przydatności i wiarygodności zastosowanych metod geostatystycznych w badaniach asocjacji: *Puccinellia distans*–*Epichloë typhina*.

W trakcie lektury tej interesującej, ale i trudnej w odbiorze pracy, nasunęły mi się uwagi różnej natury. Poniżej podaję ważniejsze z nich.

Wątpliwość budzi sformułowanie ze str. 37, rozdz. 3. **Badana asocjacja *Puccinellia distans*–*Epichloë typhina*:** „Interakcje pomiędzy roślinami a mikroorganizmami...”, które sugeruje, że grzyb ten należy do mikroorganizmów. Moim zdaniem, trudno zaliczyć go do mikroorganizmów ze względu na całkiem okazałe, widoczne gołym okiem podkładki (por. fot. 1, 3, 5). Takie stanowisko reprezentują też mykolodzy – specjaliści od micromycetes, z którymi się konsultowałam.

Część wynikowa rozprawy charakteryzuje się dużym bogactwem i różnorodnością materiału ilustracyjnego. Na szczególne wyróżnienie zasługują atrakcyjne w formie i treści ryciny obrazujące przestrzenny rozkład cech roślin i właściwości fizyko-chemicznych gleb. Chciałabym jednak zwrócić uwagę na szereg niekonsekwencji przy ich sporządzaniu, kolejności zamieszczania (i przywoływania) w tekście oraz wynikającej stąd niedogodności w interpretacji wyników dla czytelnika. Dotyczy to m.in. rozdz. **6.1. Obecność grzyba... w populacji trawy...; 6.2. Charakterystyka biomasy i reprodukcji; 6.3. Parametry fizyko-chemiczne gleby.**

- Ortofotomapy dla obu stanowisk badawczych miały różną rozdzielczość – dla powierzchni większej (Kościelec) rozdzielczość wynosi 0,8 cm, a dla powierzchni prawie dwukrotnie mniejszej (Janikowo) jest dwukrotnie mniejsza – 1,7 cm. Czy ta różnica w dokładności map nie miała potem wpływu na analizy i w konsekwencji – różne rozmiary struktur przestrzennych w przypadku autokorelacji badanych czynników?

- Autorka pracy informuje (str. 56), że z 15% wyznaczonych wcześniej punktów w SE części powierzchni w Janikowie nie zdołano pobrać próbek do analiz, czyli *de facto* obszar, na który one przypadały, nie był powierzchnią badawczą. Nie rozumiem zatem dlaczego z uporem

godnym lepszej sprawy na wszystkich, idących w dziesiątki, mapach rysowano ten „pusty ogon”? Trzeba było ten fragment odciąć, dzięki czemu powierzchnia byłaby bardziej zwarta i co pozwoliłoby oszczędzić trochę miejsca na rycinach.

- Takie same kategorie cech powinny być oznaczone takimi samymi znakami graficznymi i/lub barwami (np. kategorie pędów mannicy: zainfekowane-niezainfekowane; wielkość biomasy roślin; grupy granulometryczne gleb) dla obu stanowisk badawczych (por. np. ryc. 16 i 19; ryc. 32 i 40).

- Chcąc porównać właściwości populacji i ich siedlisk na obu stanowiskach, należało przyjąć takie same zakresy (klasy) wielkości analizowanych cech i odpowiadającej im skali barwnej; tymczasem dla każdego z nich te przedziały są różne i każdorazowo trzeba się czytywać jaka barwa odpowiada jakiemu natężeniu danej cechy/czynnika glebowego.

- Kolejność treści we wspomnianych wyżej rozdziałach nie została do końca przemyślana; w pierwszej kolejności powinny być raczej omówione podstawowe statystyki danej cechy i rozkłady klas frekwencji (tabele, histogramy), a dopiero potem ich rozkłady w przestrzeni (mapy punktowe). Tymczasem miejscami ryciny wyprzedzają treści omawiane w tekście, co powoduje także zamieszanie z ich numeracją; konkretne przykłady wskazano w osobnym piśmie. W pracach obowiązuje zasada: załączniki powinny się pojawiać w kolejności zgodnej z ich przywołaniami w tekście (zgodnie z kolejnością omawianych treści), a nie według sporządzonej wcześniej numeracji.

- Zabrakło konsekwencji przy numeracji rycin i/lub ich grupowaniu dla obu powierzchni badawczych: albo ryciny obrazujące podobne kategorie cech (np. liczba pędów generatywnych i wegetatywnych; parametry glebowe – SEC, wilgotność, odczyn; udział poszczególnych frakcji granulometrycznych) na każdym stanowisku powinny być oznaczane kolejnymi literami alfabetu, albo przedstawiane na oddzielnych rycinach; w pracy zastosowano zupełnie inny schemat dla Kościelca, inny dla Janikowa.

- Szkoda, że w przypadku analizy wielkości badanych cech pędów mannicy i właściwości gleb nie policzono – oprócz średnich i błędu/odchylenia standardowego – także kurtozy. Bardzo często wykresy rozkładu klas wielkości (histogramy klas frekwencji), przy podobnym typie rozkładu (lewo- bądź prawoskośnym) różnią się kształtem, który w wielu przypadkach jest wybitnie wysmukły (leptokurtyczny). Taki prosty zabieg bardzo uprościłby i skrócił omawianie kolejnych, bardzo licznych rycin, a co bardziej istotne – pozwoliłby porównać rozkłady tych samych cech na obu badanych stanowiskach, dla których przy zupełnie innych zakresach natężenia danego czynnika zastosowano inne klasy wielkości.

- Nie należy utożsamiać pojęcia utworu granulometrycznego, określanego na podstawie procentowego udziału frakcji glebowych z trójkątą Fereta z typem/podtypem gleby, określanym na podstawie procesu glebotwórczego, jak np. gleba bielkowa, płowa, brunatna, torfowa, itd. (por. chociażby Bednarek i in. 2004); akurat zabrakło tych konkretnych informacji dla badanych powierzchni, są tylko dane ogólne, tj. literaturowe, dla Wysoczyzny Kujawskiej (rozdz. 4. **Obszar badań**, 4.1. **Tło regionalne**).

Nadmierna „kwiecistość” języka powoduje momentami zamieszanie terminologiczne, np. Autorka niepotrzebnie wprowadza coraz to nowe i coraz bardziej „rozwinęte” określenia kategorii analizowanych próbek. Z rozdz. 5.2. **Zbiór materiału**, czytelnik dowiaduje się, że materiał glebowy pochodził z miejsc bez trawy i z trawą, a w tym drugim przypadku – z trawą zainfekowaną i niezainfekowaną, i wydaje mu się, że taki podział będzie obowiązywał w całej pracy. Tymczasem w części wynikowej pojawiają się coraz bardziej rozbudowane i coraz bardziej zawile określenia, które mogą być mylące co do sposobu poboru próbek. Jest mowa np. o „próbkach pobranych z lokalizacji z trawą i bez trawy”; „grupach próbek gleby wyznaczonych przez lokalizację punktów poboru materiału bez roślin oraz z trawami...”; „próbkach zebranych z lokalizacji z zainfekowaną mannicy i z miejsc, w których nie stwierdzono obecności mannicy...”, ale też o „próbkach pobranych wraz z kępami trawy”, „próbkach gleby zebranych wraz z zainfekowaną trawą i tych zebranych wraz z niezainfekowaną mannicy” oraz „kępach zebranych wraz z próbkami gleby”, itp. Jak to się ma do opisu ze str. 54-55, gdzie czytamy m.in.: [...] *Z wyznaczonych punktów zebrano kępy mannicy oraz próbki gleby (fot. 80). Próbki gleby były pobierane za pomocą laski glebowej z głębokości do 15 cm. [...] Kępy mannicy były wykopywane z ziemi przy użyciu ostrego narzędzia...*, itd.? Nie wynika z tego opisu, żeby próbki gleby były pobierane wraz z trawą/kępami trawy; por. także Fot. 8. Czy to byłoby możliwe ze względu na relację między przekrojem użytej laski glebowej i średnicą kęp badanej trawy?

W kolejnych podrozdziałach rozdz. 7. **Wyniki analiz przestrzennych...** Doktorantka omawia rozkłady i relacje pomiędzy poszczególnymi czynnikami glebowymi i biotycznymi, a wobec relatywnie dużej skali błędu prawdopodobieństwa występowania danej relacji lub też wobec stwierdzenia, że semiwariogramy »pokrywają się w zasadzie z empirycznymi („surowymi”) rozkładami i ich modelami« upatruje wpływ „jakiegoś innego niezidentyfikowanego czynnika” (str. 188). Zastanawia mnie, dlaczego nie pokusiła się o zastosowanie analizy wieloczynnikowej, która pomogłaby w ustaleniu, jaki splot czynników decyduje o badanych relacjach; powszechnie wiadomo, że czynniki środowiskowe częściej „działają” łącznie niż rozłącznie.

Rozdział 8. Dyskusja (20 stron) ma w przeważającej większości charakter podsumowania/streszczenia wyników. Wrażenie to potęgają liczne odsyłacze do tabel i rycin, które niepotrzebnie nadają jej znamiona drobiazgowości i sprawiają, że momentami nie różni się ona od części wynikowej, a powinna odnosić się raczej do problemów ogólnych, procesów, wzorców, itp. Tymczasem w wielu podrozdziałach brakuje tła literaturowego, np. **8.1. Przestrzenny rozkład czynników glebowych a status infekcji...**, *Trudności w identyfikacji relacji roślinność-siedlisko* (str. 245-247) oraz w ustępach traktujących o parametrach glebowych i biotycznych (str. 256-260) nie ma żadnego odniesienia do literatury. Wiele treści zawartych we wstępie pracy z powodzeniem mogłoby być wykorzystanych w dyskusji; w aktualnej wersji brakuje mi „przełożenia” między problemami zarysowanymi we wstępie a osiągnięciami niniejszej pracy, czemu powinna służyć dyskusja. Podobnie, pewne fragmenty tekstu zawarte w części metodycznej, jak np. cały, prawie dwustronicowy, podrozdział z rozdz. 5.4. **Analizy w laboratorium: Wybór czynników glebowych i jego uzasadnienie**, dotyczący wpływu pH na dostępność nutrientów i aktywność organizmów symbiotycznych (str. 66-68), moim zdaniem, mają charakter teoretyczny i jako takie powinny być raczej wykorzystane we wstępie i w dyskusji. Wydaje się, że po bardzo obszernej części wstępnej, metodycznej i wynikowej Autorce zabrakło przysłowiowej „pary” (lub czasu) na pogłębioną analizę uzyskanych wyników na szerszym tle literaturowym.

Doktorantka, omawiając trudności w badaniach relacji: roślinność-siedlisko, wzmiankuje m.in., że „zmienność czasowa relacji przestrzennych jest także związana z urozmaiconą rzeźbą terenu” (str. 245). Wydaje się, że jest to nazbyt luźna dywagacja w kontekście Jej badań, w których maksymalne deniwelacje terenu sięgają zaledwie 0,4 metra (stanowisko Kościelec). Ponadto, wymienione tu jeszcze ekspozycja i spadek terenu, ale także krzywizny – planarna, wertykalna i całkowita, należą do pierwotnych parametrów topograficznych, a więc niezmiennych w czasie (niezależnych) i za takie uznawanych w numerycznych modelach wysokościowych (Digital Elevation Models; DEM – por. „klasyki” GIS^{1,2}) oraz wieloczynnikowych analizach ordynacyjnych (tzw. zmienne objaśniające = *explanatory variables, also called predictors or independent variables*; por. Lepš i Šmilauer 2003³). Wielu autorów (geoinformatyków) podkreśla wręcz, że topografia (= rzeźba terenu) jest jedną z najbardziej statycznych składowych ekosystemu, a skoro tak, to nie można jej przypisywać wpływu na „zmienność czasową relacji przestrzennych”.

¹ Willson J.P., Gallant J.C. (eds). 2000. Terrain analysis. Principles and applications. John Wiley and Sons, New York.

² Urbański J. 2012. GIS w badaniach przyrodniczych. Ebook
[http://ocean.ug.edu.pl/~oceju/centrumGIS/dane/GIS_w_badaniach_przyrodniczych_12_2.pdf]

³ Lepš J., Šmilauer P. 2003. Multivariate analysis of ecological data using Canoco. Cambridge University Press, Cambridge.

W dyskusji Doktorantka wprowadza też zupełnie niezrozumiałe dla mnie pojęcie siewki, pisząc np.: „[...] w Janikowie [...] większość kęp trawy tam znalezionych było w stadium siewek” (str. 149) lub „siewki z endofitem w tkankach mają więcej pędów od tych bez” (str. 251). Według mojej wiedzy, stadium siewki ogranicza się do osobników posiadających struktury zarodkowe – liścienie lub ich resztki, korzeń pierwotny (por. choćby Gatsuk i in. 1980⁴). Pomnażanie wegetatywne (zwiększanie liczby pędów nadziemnych = wzrost kępowy, rozwój wiązkowego systemu korzeniowego, jak u traw właśnie) charakteryzuje osobniki w kolejnych stadiach wegetatywnych (juwenilne, imatralne, dojrzałe wegetatywnie = wirginilne) oraz w stadium generatywnym i postgeneratywnym (subsenilnym/senilnym).

Recenzowana praca i całe wnioskowanie, w mojej ocenie, zostało nadmiernie podporządkowane zastosowanej metodyce (analizom geostatystycznym), a nadzwyczaj drobiazgowo przedstawienie wyników (mapy punktowe w cz. 6. **Materiały dokumentacyjne** oraz mapy zmienności przestrzennej czynników bez uwzględniania i z uwzględnieniem mikrosiedlisk, z oznaczaniem i bez oznaczania miejsc poboru próbek, czasem jeszcze dodatkowo ze zmianą skali barwnej w przypadku rozkładu danego czynnika, itp. w cz. 7. **Wyniki analiz przestrzennych** – łącznie ponad 60, w większości dwuczęściowych rycin) wprost przyćmiły samą istotę oddziaływania czynników, co było zasadniczym celem rozprawy (por. str. 33). Momentami trudno oprzeć się wrażeniu, że jest to praca bardziej z dziedziny geostatystyki niż z ekologii. Moim zdaniem, aktualna treść pracy odpowiada raczej tytułowi: „Analizy przestrzenne.../Metody geostatystyczne w badaniach roli czynników glebowych w infekcji trawy mannicy odstającej (*Puccinellia distans*) endofitycznym grzybem *Epichloë typhina*”. Często mówimy wprawdzie, że cel uświęca środki, ale nie powinniśmy pozwalać, aby środki przysłoniły cel.

III. Uwagi końcowe

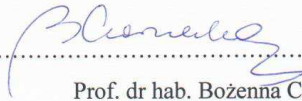
Praca doktorska Pani mgr Aleksandry Jagienki Stach zawiera ogromny ładunek treści merytorycznych, ale w mojej ocenie przyrodnicza interpretacja wyników została w niej zdominowana przez tę geostatystyczną. Można także wyrazić ubolewanie, że duża liczba usterek obniżyła poziom redakcyjny i językowy recenzowanej pracy, czyniąc jej lekturę mniej przyjemną niż na to zasługuje. Zgłoszone przeze mnie uwagi i zastrzeżenia, zarówno te

⁴ Gatsuk L.E., Smirnova O.V., Vorontzova L.I., Zaugol'nova L.B., Zhukova L.A. 1980. Age states of plant of various growth forms, a review. J. Ecol. 68: 675–696.

zawarte w niniejszej recenzji, jak i przekazane bezpośrednio Autorce, nie umniejszają jednakże wysokiej wartości poznawczej uzyskanych wyników, a być może okażą się pomocne w dalszych etapach Jej rozwoju naukowego.

Praca Pani mgr A.J. Stach spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim (*Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych oraz o stopniach naukowych w zakresie sztuki, Dz. U. 2003.56.595, z późniejszymi zmianami*) ze względu na aktualny problem naukowy i niezwykle ważny aspekt aplikacyjny, jasno sprecyzowane cele i hipotezy badawcze oraz bardzo duży materiał faktograficzny, zgromadzony i opracowany z wykorzystaniem różnorodnych metod i procedur badawczych stosowanych w biologii populacji, ekologii roślin, gleboznawstwie i geostatystyce. Doktorantka dowiodła tym samym, że opanowała warsztat naukowy i jest przygotowana do rozwiązywania wieloaspektowych zadań badawczych. Praca w znacznym stopniu wypełnia lukę związaną z brakiem badań nad asocjacją *Puccinellia distans*–*Epichloë typhina* w warunkach naturalnych oraz wpływem czynników glebowych na modyfikację relacji: gospodarz–jego endofit.

Przedkładam wniosek do Wysokiej Rady Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu o dopuszczenie Pani mgr Aleksandry Jagienki Stach do dalszych etapów przewodu doktorskiego.


.....
Prof. dr hab. Bożenna Czarnecka

Lublin, dnia 20 grudnia 2014 roku