

Prof. dr hab. Piotr Stypiński

Katedra Agronomii

Wydział Rolnictwa Biologii

SGGW w Warszawie

Recenzja pracy doktorskiej Pana mgr inż. Bryana Jacewskiego pt. „Wpływ użytkowania łąk trzęślicowych na zróżnicowanie gatunkowe roślin i grzybów mikroskopowych”

Recenzja pracy doktorskiej Pana mgr inż. Bryana Jacewskiego została wykonana zgodnie z uchwałą Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z dnia 15 czerwca 2021 r 4100.8.2021 i umową nr UCP/2021/06/0164/Z z dnia 21.06.21

Praca doktorska została napisana w języku polskim, liczy ogółem 137 stron w tym 109 stron właściwego tekstu, 8 stron spisu literatury (107 pozycji), dwa aneksy tabelaryczne, spis tabel, aneksów i rysunków. Praca podzielona jest na dziewięć głównych rozdziałów (wstęp, cel i zakres pracy, przegląd literatury, metodyka badań, charakterystyka powierzchni badawczych wyniki badań, dyskusja, wnioski i literatura). Oceniana rozprawa kończy się trzynastoma wnioskami, następnie Autor przedstawił bogaty spis pozycji literatury (ponad 50 % to prace anglojęzyczne). Układ i struktura pracy są zgodne z ogólnie przyjętymi zasadami pisania prac naukowych, warto podkreślić prawidłowe proporcje poszczególnych rozdziałów, dominuje rozdział dotyczący omówienia wyników, 10 stron liczy także dyskusja (podzielona chyba słusznie na część florystyczną i mykologiczną), ale może szkoda, że Autor nie podaje na początku pracy lub w rozdziale cel i zakres pracy wyraźnie sformułowanej hipotezy badawczej.

Wstęp, cel i zakres pracy.

Wstęp i cel pracy zajmują w sumie 2 strony, uważam, że ten rozdział jest bardzo konkretny, wprowadza czytelnika w problem badawczy, zachęca do dalszej lektury rozprawy, zwraca uwagę na powiązanie zmian w użytkowaniu łąk trzęślicowych z ich degradacją i sukcesją wtórną oraz ze zmianami w biocie grzybów mikroskopowych na tych półnaturalnych łąkach. Słusznie że już we wstępie zwraca się uwagę na problem występowania grzybów i na fakt, że stosunkowo rzadko są one przedmiotem badań nad zmianami i zagrożeniami środowiska. Autor więc sugeruje, że Jego badania mają charakter nowatorski i

interdyscyplinarny, co potwierdzają także wymienione na stronie 6 cztery cele badań. Ze względów redakcyjnych zwracam uwagę, że zgodnie z tytułem podrozdziału (wstęp, cel i zakres badań) brakuje informacji w jakich latach prowadzono badania będące przedmiotem recenzowanej rozprawy .

Przegląd literatury

Przełgądem literatury liczy ogółem 7 stron i jest podzielony na 5 krótkich podrozdziałów. Przegląd ten według mnie jest stosunkowo skromny, o czym świadczy zresztą liczba odwołań do cytowanej na końcu literatury (30 cytowań w stosunku do 107 pozycji.). Merytoryczne zastrzeżenia mam do podrozdziału 4.1 „zbirowiska łąkowe” gdzie podaje się nieaktualne liczby odnoście udziału TUZ w powierzchni kraju (12 % według GUS a nie 14 %) , Autor podaje też błędny podział zbiorowisk łąkowych, tereny intensywnie użytkowane to nie tylko jak podaje Autor (str. 7) łąki ale również pastwiska (o intensywności użytkowania decyduje między innymi wskaźnik obsady i obciążenia zwierząt oraz nawożenie), na łąkach intensywnie użytkowanych produkuje się głównie nie siano lecz kiszonki i sianokiszonki, a cytowany przez Doktoranta Eriksen w swojej pracy odnosi się do Dani, gdzie praktycznie nie ma naturalnych zbiorowisk łąkowych. Szkoda, że przy charakterystyce zbiorowisk łąkowych Autor nie skorzystał z rodzimej literatury (pozycje Rogalskiego, Grzegorzcyka, Rutkowskiej, Wasilewskiego, Mikołajczaka itp). Z kolei w rozdziale 4.3, kluczowym dla przedmiotu badań, oprócz prawidłowo przedstawionej charakterystyki fitosocjologicznej zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych i przyczyn ich powstania brakuje mi większego zwrócenia uwagi na zagrożenia tych siedlisk, to nie tylko zaprzestanie ich użytkowania, czyli głównie koszenia, ale także w pewnych warunkach intensyfikacja użytkowania oraz, co bardzo istotne ich okresowe przesuszenie związane z celową lub pośrednią działalnością człowieka. Wydaje mi się też, że powinno się w tym miejscu przypomnieć narzędzia stosowane w ochronie i zachowaniu łąk trzęślicowych wynikające z Programu Rolnośrodowiskowego i zaleceń instytutów naukowych (np. prace ITP). Interesujący jest podrozdział dotyczący historii badań nad grzybami mikrospopowymi (a nie jak mylnie napisano w tekście mikroskopijnymi !- str 12), chociaż brakuje informacji czy takie badania prowadzono właśnie na łąkach trzęślicowych, być może rzeczywiście większość tych badań dotyczyła siedlisk leśnych, muraw kserotermicznych i polan śródleśnych, ale tym bardziej należało podkreślić, że takich badań w Polsce wyraźnie brakuje. Aspekt ten został zresztą później poruszony w dyskusji wyników. Wiem, że to niekoniecznie dotyczy bezpośrednio tematu pracy, ale w skali światowej dużo od dawna mówi się o roli

grzybów pasożytniczych (endo i egzogennych) występujących na trawach łąkowych (głównie na gatunkach z rodzaju *Festuca*) i pewnie krótki akapit na ten temat w przeglądzie literatury byłby wskazany. Komentarza (być może w czasie obrony) wymaga też informacja (str 9), że łąki trzęślicowe uważane za mało plenne, a ze względu na plon słabej jakości koszone są zazwyczaj raz w roku.

Material i metody

Opracowanie poprawnej metodyki jest podstawą rzetelności prowadzonych badań i decyduje o przebiegu doświadczeń, ich wynikach i wnioskach końcowych. W przypadku recenzowanej pracy rozdział „Metodyka badań” liczy 10 stron, jest podzielony na podrozdziały, napisany jest w sposób zwięzły i przejrzysty, a na podkreślenie zasługuje zwłaszcza opis metod statystycznych i analiz klasyfikacyjnych i uzasadnienie wyboru analizy redundancji (RDA) do oceny zróżnicowania w składzie gatunkowym roślin i grzybów. Badania były prowadzone na Wysoczyźnie Rościszewskiej w województwie dolnośląskim (szkoda, że nie znalazłem informacji w jakich latach je prowadzono, ta ważna informacja umieszczona jest znacznie później przy omawianiu wyników badań). Do badań wybrano obszar Natura 2000 Zagórzyckie Łąki z dominującą fitocenozą się łąk trzęślicowych. Wybór obszaru badań i skoncentrowanie się na związku *Molinion caeruleae* Koch 1926 uważam za całkowicie uzasadniony, zgodny z celem pracy, dobrze również, że w badaniach uwzględniono także obszary, na których już zachodzi wtórna sukcesja w wyniku zaprzestania użytkowania tych łąk. Zastosowanie metody stałych powierzchni badawczych (kwadratów obserwacyjnych) w nawiązaniu do badań Mułenki i Falińskiego jest ciekawym rozwiązaniem, Autor powinien jednak podać ile było tych powierzchni (można je co prawda policzyć w oparciu o dane przedstawione na rysunku 4, ale powinny być również wyraźnie określone w tekście dotyczącym metodyki) oraz jaka była łączna powierzchnia łąk użytkowanych i nieużytkowanych, a więc uściślenie danych zamieszczonych na str.16 i 17 ocenianej pracy. Taka informacja byłaby dodatkową wskazówką skali sukcesji wtórnej zbiorowisk łąkowych. Lokalizacja punktów badawczych (rys.14) wskazuje, że obszary z silnie zaawansowaną sukcesją wtórną i dużą lub bardzo dużą obecnością drzew i krzewów zlokalizowane są w północnej części obszaru badań, ta przestrzenna zmienność jest interesująca i ciekawy jestem czy Doktorant jest w stanie to bliżej wyjaśnić lub skomentować. Zakres i sposób wykonywania badań fitosocjologicznych, określanie indeksu bioróżnorodności metodą Shannona i Simpsona oraz obliczanie wskaźników ekologicznych metodą Ellenberga nie budzi wątpliwości metodycznych i jest dostatecznie przejrzysto opisane i wyjaśnione.

Wydaje mi się, że również badania mykologiczne porażonych roślin oraz identyfikacja gatunkowa grzybów jest całkowicie poprawna, połączenie wiedzy botanicznej i mikrobiologicznej na pewno podnosi wartość naukową pracy, wskazuje na jej multidyscyplinarność i świadczy o dużej wiedzy i umiejętnościach Autora, a aneksy 1 i 2 zawierają pełną dokumentację zebranych wyników. Zwracam również uwagę na staranne podejście do analiz statystycznych. Doktorant dokonał np. rzeczy bardzo ważnej i wydawałoby się całkowicie oczywistej (a to wbrew pozorom wcale nie jest takie powszechne w badaniach naukowych) a mianowicie przed wykonaniem analiz badał zgodność rozkładu danych z rozkładem normalnym co uzasadniło zastosowanie testów nieparametrycznych Chi² i Kołmogorowa-Smirnowa. Jestem pod wrażeniem zastosowania w pracy nowoczesnych metod obliczeniowych i statystycznych oraz zastosowania metod molekularnych przy identyfikacji zebranych gatunków grzybów. Nie wiem czy Autor osobiście wykonywał te badania np. oznaczanie produktów reakcji PCR ale już samo zastosowanie nowoczesnej aparatury (i co bardzo istotne dokładnie opisanej w tekście pracy) oraz metod biochemicznych powinno ułatwić publikowanie wyników tej pracy w renomowanych zagranicznych czasopismach naukowych, do czego bardzo gorąco namawiam.

Generalnie bardzo dobrze oceniam zastosowaną w pracy metodykę badań i sposób jej przedstawienia w recenzowanej pracy, bardzo dobrze świadczy to o ambicjach, wiedzy i przygotowaniu Autora do tak interesujących, ale także skomplikowanych badań terenowych i laboratoryjnych, wydaje mi się także, że należy tu podkreślić rolę Promotora (Promotorów) w nakreśleniu celu i zakresu pracy.

Charakterystyka powierzchni badawczych

Rozdział ten jest właściwie rozwinięciem rozdziału 5.2 w metodyce badań. Dyskusyjne jest czy należało potraktować go jako odrębną część ale rozumiem intencje Autora aby dokładnie przedstawić te fragmenty Zagórzyckich Łąk, które były przedmiotem badań szczegółowych. Na stronie 24, akapit II jest jednak pewna niekonsekwencja – najpierw Autor pisze że cyt. „zalecenia ochronne planu generalnie pozytywnie wpływają na stan zachowania łąk Zagórzyckich” ale dalej w tym samym zdaniu „upływ czasu i zaniechanie zabiegów rolniczych na części powierzchni częściowo negatywnie wpłynęło zarówno na florę jak i na biotę grzybów”. Wymaga to chyba wyjaśnienia i sprecyzowania. Argumentacja Autora odnośnie wyboru powierzchni badawczych i ich opisy są przekonujące, a załączone ortofotomapy dobrze ilustrują obszar badań i stanowią cenną dokumentację, która może być podstawą nie tylko dla bieżących, ale być może przyszłych badań prowadzonych na tym

terenie. Mam kilka drobnych uwag redakcyjnych dotyczących opisu na str. 24 i 27 ale nie wpływają one na merytoryczną ocenę całości tego podrozdziału, który został przygotowany starannie i przejrzyście.

Wyniki badań

Rozdział wyniki badań jest bardzo obszerny, liczy 65 stron tekstu tabel, rysunków i dendrogramów i podzielony jest (jak najbardziej słusznie) na 4 podrozdziały. Pragnę przede wszystkim podkreślić staranne redakcyjne opracowanie tego rozdziału oraz bardzo bogatą dokumentację uzyskanych wyników, dobrym pomysłem było również wyodrębnienie podrozdziału dotyczącego analiz klasyfikacyjnych, który ułatwia śledzenie i zrozumienie zabranych danych, zwłaszcza w kontekście stosowania nie zawsze powszechnie znanych i stosowanych narzędzi matematycznych i statystycznych. W pierwszej części rozdziału „Wyniki badań” Doktorant zajmuje się wynikami analiz florystycznych na badanych łąkach trzęślicowych. Wyraźnie widać (tab. 1) dominację gatunków z 4 rodzin typowych dla zbiorowisk trawiastych (74 gatunki na łączną liczbę 154 więc prawie 50 %), co świadczy o dużej jednorodności badanych terenów i wydaje się, że degradacja tych terenów, chociaż oczywiście występuje nie przyjęła jeszcze jakiś katastrofalnych rozmiarów. Wydaje mi się, że można śmiało połączyć tabelę 2 i 3, są one prawie identyczne (pierwsze 5 kolumn), indeks Simpsona można było umieścić w kolejnej kolumnie w tabeli 2 (tym bardziej, że oba indeksy Shannona i Simpsona dotyczą oceny bioróżnorodności). Liczba gatunków oraz wartości indeksu Shannona (w mniejszym stopniu indeksu Simpsona) wskazują na pozytywny aspekt użytkowania. Bardzo ważną dla interpretacji wyników badań znajdujemy na str. 37 i w tabelach 4 i 5, warunki siedliskowe mierzone wskaźnikami Ellenberga są podobne na powierzchniach użytkowanych i nieużytkowanych, czyli ewentualne różnice w składzie botanicznym nie są związane ze zmianą warunków ekologicznych, a jedynie z występowaniem lub brakiem użytkowania. Bardzo wyraźnie potwierdzają to rysunki 8 i 9, gdzie rzeczywiście linie trendu oznaczają się wartościami spadkowymi w kierunku obszarów o zmniejszonym użytkowaniu rolniczym, co dotyczy zarówno liczby gatunków i wskaźnika indeksu Shannona jak i liczby gatunków i indeksu Simpsona. Spadek intensywności użytkowania prowadzi więc jak interpretuje to Autor (str. 43) do bardzo wyraźnego (istotnego statystycznie) spadku liczby gatunków roślin (rys.9) oraz obniżenia wskaźników bioróżnorodności (indeks Shannona i indeks Simpsona). Nasuwa się jednak pytanie o przyczynę braku wyraźnych różnic między powierzchniami B i C (rysunek 10 i 11) a więc jednak fragmentami użytkowymi (B) i nieużytkowanymi (C), być może ma to związek z

historią tych obszarów, ale wymaga to chyba próby wyjaśnienia. Bardzo ciekawe jest natomiast wyodrębnienie oddzielnej grupy kwadratów badawczych (rysunek 13) o najbardziej zaawansowanej sukcesji, wydaje się, że obszary oznaczane przez Doktoranta jako F i położone w północnej części terenu badań (rys 6 i rys 13) najszybciej ulegną przekształceniu w zbiorowiska zaroślowe –leśne, ciekawy jestem czy można prognozować w jakim czasie się to może stać (przewidywania stopnia i tempa sukcesji wtórnej mogą mieć bardzo istotne znaczenie przy wprowadzaniu i realizowaniu planów ochrony).

Druga część omawianych w pracy wyników dotyczy analiz mykologicznych. Dopiero tutaj pojawia się informacja o tym, że badania te prowadzono w latach 2017-2019 (jak pisałem ta informacja o czasie badań powinna być umieszczona znacznie wcześniej, być może we wstępie pracy a na pewno w rozdziale cel i zakres pracy. Jest to również obszerny fragment pracy, podobnie jak podrozdział dotyczący badań florystycznych ze starannie przygotowanymi tabelami, rysunkami i odwołujący się do dwóch szczegółowych aneksów. Nie zdawałem sobie sprawy, że tak wiele gatunków grzybów należących do różnych rodzin może porażać rośliny naczyniowe występujące na zbiorowiskach trawiasto-turzycowych. Przypuszczam, że przeprowadzenia identyfikacji wszystkich gatunków grzybów było zagadnieniem nie tylko skomplikowanym metodycznie ale wymagało od Autora bardzo dużego nakładu pracy i oczywiście odpowiedniej wiedzy i umiejętności .

Interesującą informację znajdujemy na stronie 49, cyt. „liczba gatunków roślin żywicielskich występujących na powierzchniach nieużytkowanych, porażonych przez grzyby była większa niż tych odnotowanych na powierzchniach użytkowanych”. Odwracając tę myśl można przypuszczać, że użytkowanie ogranicza liczbę roślin porażanych przez grzyby, z punktu widzenia wartości paszy to na pewno zjawisko pozytywne, ale z punktu widzenia bioróżnorodności to już problem dyskusyjny. Autor zwraca uwagę również na różnice między latami (odwrócenie trendu w roku 2019), być może związane to było z przebiegiem warunków atmosferycznych, szkoda, że w pracy nie znajdujemy opisu najważniejszych parametrów meteorologicznych dla kolejnych lat badań, ułatwiłoby to interpretacje wyników i niestety jest to uchybienie, które jednak można poprawić w trakcie obrony pracy, a na pewno przy publikowaniu wyników badań. Analizując szczegółowo dane z tabeli 6c można stwierdzić, że brak użytkowana (czyli brak systematycznego koszenia) szczególnie sprzyja wzrostowi populacji grzybów z rzędu *Erysiphales* – wzrost 13 do 55 notowań. Mam pytanie czy istnieje tu związek z biologią organizmów należących do tego rzędu ? W kilku miejscach (np. na str. 55, 56 itp.) Autor wskazuje, że na większości kwadratów obserwacyjnych (17/20) liczba (nie ilość !) gatunków grzybów wyraźnie maleje w następujących po sobie latach,

bardzo wyraźnie widać to zwłaszcza na przejrzystym rysunku 18, co potwierdzone zostało także wysokim współczynnikiem regresji $R^2 = 0,5613$, zjawisko to jest bezdyskusyjne ale pytanie jak je można wyjaśnić?. Dane dotyczące wskaźników bioróżnorodności bioty grzybów (tabela 8, rysunki 20 i 21) również potwierdzają spadkowy trend wskaźników bioróżnorodności indeksu Shannona (zarówno dla powierzchni użytkowanych jak i nieużytkowanych) w kolejnych latach badań. Podobne zjawisko obserwowano także w przypadku wartości Indeksu Simpsona (rys.22 i 23, komentarz na str. 69). Natomiast nie widać wyraźnych różnic w uśrednionych wartościach indeksu Shannona dla powierzchni nieużytkowanych i użytkowanych (tabela 8 str. 67) oraz dla współczynnika Simpsona (tabela 9), co pozostaje w pewnej sprzeczności z cytowaną wcześniej sugestią na str. 49 i oznacza, że stosowanie ekstensywnego użytkowania lub jego brak nie ma większego wpływu na bioróżnorodność gatunków grzybów występujących na badanych powierzchniach. Osobiście sądzę, że zagadnienie to jest jednak bardzo złożone i na pewno wymaga dalszych badań.

Wyniki analiz klasyfikacyjnych (rozdział 7.3) zostały przedstawione w sumie na 12 stronach, ale większość tego rozdziału stanowią diagramy wielowymiarowej analizy korespondencji i analizy redundancji (RDA). Rysunki są przygotowane starannie, opisy rzędnych, osi i poszczególnych punktów są dostatecznie dobrze opisane. Dane na rysunku 26 potwierdzają wyraźne zróżnicowanie grup taksonomicznych grzybów w zależności od użytkowania, rysunek 28 potwierdza z kolei związek między powierzchniami badawczymi a grupami taksonomicznymi grzybów (duże odległości między powierzchniami A1, A2 a np. powierzchnią F). Bardzo ciekawe wyniki zostały przedstawione również na rysunku 30, gdzie nie tylko widać zróżnicowanie powierzchni badawczych ale także wpływ zmiennych środowiskowych na występowanie gatunków roślin, jak się okazuje zmienne określające rodzaj użytkowania, stopień zaawansowania sukcesji oraz wilgotność gleby mają największy wpływ na zmienność gatunków roślin na badanych powierzchniach, co wydaje się logiczne i merytorycznie uzasadnione. W przypadku grzybów (rys.32 i 33) tendencje są podobne, mniej istotny wpływ na ich rozmieszczenie ma tylko wilgotność podłoża. Można się zastanawiać czy zastosowanie metod redundancji RDA było rzeczywiście niezbędne, ja uważam, że ułatwiło to interpretację wyników, a w przyszłości może posłużyć do modelowania zjawisk przyrodniczych w ekosystemach trawiastych.

Ostatnia część wyników dotyczy pomiarów wilgotności, szkoda, że pomiary wilgotności przeprowadzono w terenie tylko w 2020 roku i że nie powiązano ich z danymi

meteorologicznymi, te wyniki budzą pewne wątpliwości bo np. wystąpiły jak pisze Autor duże wahania wilgotności gleby pomiędzy kwadratami obserwacyjnymi, ale jednocześnie nie wykazano statystycznie istotnych różnic między powierzchniami użytkowymi i nieużytkowanymi (test χ^2) a wykazano takie różnice przy pomocy testu Kołmogorowa-Smirnowa, Zjawisko wzrostu wilgotności na powierzchniach nieużytkowanych w stosunku do użytkowanych (str. 92) nie wydaje się również zbyt przekonywująco uzasadnione, ewapotranspiracja na terenach zakrzaczonych i zarastających drzewami powinna być wyższa niż na terenach nawet sporadycznie koszonych i wydaje mi się, że wnioskowanie na ten temat na podstawie jednorocznych wyników jest ryzykowne i wymaga dalszych badań.

Dyskusja wyników badań

Rozdział „dyskusja” liczy niecałe 10 stron, podobnie jak wyniki jest podzielony na część dotyczącą badań florystycznych i mykologicznych z wyodrębnionym podrozdziałem dotyczących łąk trzęślicowych. Generalnie jest to bardzo dobrze napisany rozdział, zaczyna się od własnych refleksji Autora odnośnie celowości prowadzenia interdyscyplinarnych badań, ich znaczenia naukowego i praktycznego oraz na temat stosowania i udoskonalania istniejącej metodyki. Następnie Autor omawia własne wyniki nawiązując do wcześniejszych prac innych autorów i co bardzo ważne wybiera nie tylko prace, których Autorzy uzyskiwali wyniki podobne, ale analizuje też prace, które kończyły się innymi wynikami i zwraca uwagę na możliwe przyczyny tych rozbieżności. To prawdziwa dyskusja naukowa i czyta się ją z dużą przyjemnością! Praca bardzo wyraźnie udowadnia, że zaniechanie użytkowania łąk trzęślicowych odbija się negatywnie na ich składzie gatunkowym i wskaźnikach bioróżnorodności, co znajduje potwierdzenie w wielu wcześniejszych badaniach, oraz, że użytkowanie (lub raczej jego brak) nie jest jedynym czynnikiem wpływającym na przemiany i degradację zbiorowisk trzęślicowych, znaczenie mogą mieć również zmiany w uwilgotnieniu gleb i bilansie wodnym łąk półnaturalnych. Autor zwraca też uwagę na zjawisko sukcesji wtórnej, wskazuje na coraz większą liczbę gatunków krzewów i drzew pojawiających się na nieużytkowanych obszarach oraz na niekontrolowany rozwój agresywnych gatunków synantropijnych, w tym zwłaszcza systematyczny wzrost udziału *Solidago gigantea* Aiton.

Część mykologiczna dyskusji napisana jest również w sposób dojrzały i starannie przemyślany. Autor słusznie przypomina, że tego typu badań w Polsce prowadzono bardzo mało i właściwie poza pracami Mułenki (1988) badania Dotkoranta należą do pionierskich, z czym się całkowicie zgadzam i warto jeszcze raz podkreślić oryginalność wielostronność i

kompleksowość tych badań. W dyskusji Autor ponownie nawiązuje do przyjętej metodyki, zwraca uwagę na trudności związane z ustaleniem obszaru i zakresu badań. Warto podkreślić, że jeszcze przed rozpoczęciem właściwych prac badawczych Doktorant przeprowadził badania pilotażowe na badanym terenie określając skład florystyczny badanych płatów i zbierając informacje na temat stanu użytkowania i historii zagospodarowywania terenów wchodzących w skład Łąk Zagórzyckich. Dyskusja, podobnie zresztą jak prawie cała praca napisana jest poprawnym stylem, dobrym językiem chociaż zdarzają się drobne uchybienia jak np. zdanie na str 105 Cyt „ wyniki uzyskane w trakcie prowadzenia badań mogą nawiązywać polemikę z wcześniejszymi pracami” co jest oczywistym nieporozumieniem. Należy się także zdecydować czy piszemy o *grzybach mikroskopowych* (tak jak w tytule pracy czy o *grzybach mikroskopijnych* (str.106, podtytuł rozdziału 8.2.2 ale także niezgodność w innych fragmentach tekstu. Ciekawym spostrzeżeniem jest informacja (str. 106), że brak użytkowania nie wpływa wyraźnie na wzrost liczebności grzybów, przeciwnie raczej obserwuje się tendencję do zmniejszenia liczby gatunków grzybów i ich bioróżnorodności na terenach o zaawansowanej sukcesji wtórnej (obszar F) .

Wnioski

Praca kończy się 13 wnioskami, które są logiczne i na ogół zgodne z wynikami badań. Ich liczba jest jednak zbyt duża, proponował bym zrezygnować przynajmniej z dwóch wniosków, a w przypadku kilku innych dokonać ich skrótów i niewielkiej korekty stylistycznej. Wydaje się, że można zrezygnować z wniosku 2, przeredagować wniosek 3 (należy wyraźnie stwierdzić czy na obszarach użytkowanych jest mniej czy więcej gatunków roślin i 4 (styl), skrócić wniosek 6 (ostatnie zdanie w tym wniosku dotyczące ograniczenia wzrostu nawłoci to sugestia Autora, ale nie prowadził on badań na ten temat) oraz ostatnie zdanie we wniosku 12 (nawiązanie do literatury to element dyskusji a nie wniosków)

Podsumowanie i wniosek końcowy

Praca potwierdza, że Autor podjął się ambitnego i trudnego zadania. Zdecydował się na trudne i skomplikowane badania inetrdiscyplinarne, połączył prace fitosocjologiczne z badaniami mykologicznymi, starannie przemyślał metodykę badań, wykorzystał różnorodne techniki badawcze i nowoczesne metody i narzędzia statystyczne. Doktorant uzyskał ciekawy materiał wynikowy, z którego interpretacją poradził sobie według mnie bardzo dobrze.

Niektóre drobne błędy językowe i stylistyczne np. nagminne używanie słowa ilość zamiast liczba (liczba gatunków, roślin, obserwacji , pomiarów a nie ilość !, wspomniane wcześniej mylenie pojęć grzyby mikroskopowe i mikroskopijne). Swoje uwagi (często o charakterze dyskusyjnym) naniósłem bezpośrednio w tekście, mam nadzieję, że okażą się pomocne przy ewentualnym publikowaniu wyników w periodykach naukowych do czego Doktoranta gorąco namawiam.

Ogólnie praca jest jednak napisana bardzo poprawnie, nie budzi również wątpliwości jej przygotowanie redakcyjne, staranne opracowanie i cytowanie zgromadzonej literatury. Praca wpisuje się w tak ważny nurt badań środowiskowych, jej wykonanie wiązało się na pewno z bardzo dużym nakładem pracy, wymagało wiedzy, cierpliwości, poznania różnych metod laboratoryjnych, statystycznych i z tego trudnego zadania Doktorant wywiązał się co najmniej dobrze. Walory naukowe i poznawcze oraz aplikacyjne recenzowanej dysertacji skłaniają mnie do wystąpienia do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo UP we Wrocławiu nie tylko o dalsze procedowanie pracy **ale wyróżnienie jej za oryginalność tematu i zebranie oraz opracowanie bardzo ciekawego materiału wynikowego.**

Reasumując uważam, że oceniana praca Pana mgr inż. **Bryana Jacewskiego** spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim i wnioskuję o dopuszczenie Autora do publicznej obrony przed Radą Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu zgodnie z przepisami ustawy o tytule i stopniach naukowych.

Prof. dr hab. Piotr Stypiński

Katedra Agronomii SGGW w Warszawie

Instytut Rolnictwa

Warszawa 15.08.2021

