UNIWERSYTET
MIKOŁAJA KOPERNIKA
W TORUNIU
Wydział Nauk Biologicznych
i Weterynaryjnych

Recenzja rozprawy doktorskiej Pana magistra Marcina Kamila Olejnika

Klimatyczne przyczyny zróżnicowania reakcji przyrostowych jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) w wybranych regionach Polski

Rozprawa doktorska Pana mgr Marcina Kamila Olejnika została napisana w Katedrze Ochrony Ekosystemów Leśnych Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie pod kierunkiem Pana dr hab. inż. Sławomira Wilczyńskiego prof. UR oraz promotora pomocniczego: dr–a inż. Bogdana Wertza.

Jodła pospolita w obrębie naturalnego zasięgu występuje na wysokości od 500 do 2000 metrów powyżej poziomu morza na obszarach z roczną sumą opadów od 700 do 1800 milimetrów. Liczne są także stanowiska na niżu, poza naturalnym zasięgiem, na przykład badane przez Pana Olejnika drzewa na Pomorzu. Diagramy autoekologiczne pozwalają na sporządzenie mapy przedstawiającej ocenę maksymalnego dostosowania do środowiska (maximum habitat suitability) jodły (Mauri i inni 2016). Według tego modelu, jodły rosnące na Pomorzu powinna raczej cechować niska i znikoma przeżywalność, nie potwierdzają tego badania Doktoranta. Rozmieszczenie jodły w przyszłości było przedmiotem licznych badań. Niektóre badania wskazują na redukcję w odpowiedzi na przewidywane zmiany klimatu, inne badania sugerują że warunki dla jodły będą stabilne czy nawet korzystne dla dystrybucji tego gatunku. Mając na uwadze przedstawione wyniki zasadny jest cel badań postawiony przez magistra Olejnika w rozprawie doktorskiej. Określenie reakcji drzew na zmieniający się klimat, w szczególności na obszarze Pomorza, poza naturalnym zasięgiem jodły, stanowi moim zdaniem znaczący wkład w rozwój nauk leśnych.

Ocena pracy

Przekazana mi do recenzji dysertacja ma klasyczną strukturę charakteryzującą rozprawy doktorskie. Liczy 140 stron i składa się z 7 rozdziałów. We wstępie mgr Olejnik podkreślił istotność swoich badań. Doktorant uzasadnił stosowanie do analiz pola przekroju drewna podkreślając, że szerokość słojów maleje z wiekiem i na podstawie szerokości trudno jest w sposób obiektywny ocenić wpływ rocznych czynników środowiskowych na przyrost drzew. Przyrostom rocznym przeciwstawił Doktorant przyrost poprzeczny pola przekroju, który cechuje się stopniowym wzrostem wraz z wiekiem drzew oraz bardzo późną kulminacją. Zatem, w pierwszym

przypadku trend wiekowy polega na zmniejszaniu się szerokości słoja, a w drugim na zwiększaniu się pola powierzchni. W przypadku badań dendroklimatycznych opartych na szerokości słoja stosuje się metody indeksacji polegające na eksponowaniu zmienności corocznej, podobnie w swojej pracy Doktorant zastosował metodę indeksacji w celu uwypuklenia corocznej zmienności (strona 25). W tym kontekście nie do końca zgadzam się z wątpliwościami Doktoranta, który na stronie 9 pisze o wcześniejszych badaniach, iż nie do końca wiadomo czy zależność pomiędzy wielkością przyrostu drewna drzew jest to skutek zmian wieku drzew, czy też zmian klimatycznych, skoro stosowane są metody indeksacji, z których autor także korzysta przy wyborze parametru BAI (basal area increment). Uważam, ze wybór metody pomiarowej opartej na przesłankach trendu wiekowego nie stanowi dostatecznego uzasadnienia. Brakuje mi szerszego spojrzenia na to, co wpłynęło na wybór wielkości przyrostu poprzecznego pierśnicowego pola powierzchni przekroju drewna (BAI). Jednocześnie chciałbym podkreślić, że podejście Doktoranta do tematu i zastosowanie parametru BAI jest bardzo interesujące i nowatorskie, jeśli chodzi o analizy dendroklimatologiczne prowadzone na tak szeroką skalę w Polsce.

We wstępie autor sformował cele, zadania i hipotezy badawcze. Hipotezy badawcze zostały sformułowane zbyt ogólnie i trudno niektóre z nich poddać weryfikacji. W przypadku przygotowywania manuskryptu do publikacji w czasopiśmie indeksowanym sugeruję nieco inne ich zredagowanie. W przypadku hipotezy pierwszej nie sprecyzowano jasno o jakie dokładnie nietypowe dla drzew iglastych długofalowe zmiany wielkości przyrostu pierśnicowego pola powierzchni chodzi, a jeśli jak wspomniano dalej mają one polegać na dynamicznym wzroście BAI w ostatnich dekadach to jak to się ma do ogólnej tendencji, kiedy przyrost pierśnicowy pola powierzchni cechuje się stopniowym wzrostem wraz z wiekiem drzew oraz bardzo późną kulminacją. Doktorant wspominał o tym na stronie 6. Dlaczego ogólna tendencja pomiarowa ma być nietypowa? W pierwszej hipotezie brak mi spójności, z tym co Doktorant opisał we wstępie.

W hipotezie drugiej nie określono jasno o jakie miesiące chodzi. Podobnie w hipotezie 3 autor nie określił na czym ma polegać podobny wpływ temperatury powietrza sezonu zimowego oraz opadów atmosferycznych sezonu letniego na wielkość pola przyrostu pierśnicowego jodeł. Hipotezy 4 i 5 są również zbyt ogólnie sformułowane.

W rozdziale 2 gdzie Doktorant skupił się na opisie terenu badań pojawiło się enigmatyczne określenie „skonstruowano hipotetyczne stacje regionalne, których dane użyto w analizach", oczywiście rozumiem ideę uśredniania wartości z kilku stacji i wykorzystania ich do analiz na stanowiskach znajdujących się w podobnej odległości od każdej ze stacji. Określenie „hipotetyczne stacje regionalne" sugeruje, że te stacje pomiarowe niby są, a właściwie ich nie ma. Radziłbym jednak używać bardziej precyzyjnego języka w pracach naukowych. Podpis do ryciny 4 wskazuje na trend, ciężko mi się dopatrzeć jakiegokolwiek trendu na wykresie, brak jest linii trendu i formuły, która by go opisywała, w stosunku do czego zmieniła się średnia miesięczna temperatury i sumy miesięcznych opadów w latach 1931-2015?

W rozdziale 3 Pan Olejnik pisze, że do badań na każdym stanowisku wybierano około 20 jodeł, lepiej napisać precyzyjnie ile tych drzew było i podać przedział od-do. Należy podkreślić, że łączna liczba pobranych prób jest imponująca i świadczy o późniejszym dużym wkładzie pracy Doktoranta w wykonanie pomiarów i analiz, Doktorant udowodnił także, że sprawnie zarządzał tak dużym zestawem danych. W podrozdziale 3.1 Pan Olejnk pisze o deformacji szerokości słojów, czy chodzi o drewno reakcyjne? Jeśli tak, to powinno być to także precyzyjnie sformułowane. Enigmatyczne określenia zastosował także Doktorant pisząc o wadach drewna, co to są „sklejone" czy „niewidoczne słoje"? Czy w przypadku niewidocznych słojów chodzi o brakujące przyrosty (ang. *missing rings*)? Na stronie 25 w opisie indeksacji nie rozumiem dlaczego celem indeksacji ma być wyrównanie wartości średniej do 1? W opisie EPS należałoby się zapoznać z artykułem Buras A., 2017. A comment on the expressed population signal. Dendrochronologia. 40; 130-132, jest tam bardzo ciekawa dyskusja opisująca zastosowanie i interpretację wskaźnika EPS. Brak jest cytowania tej pracy w rozprawie doktorskiej.

W pracy pojawia się także często określenie populacja cząstkowa, proszę o sprecyzowanie, co Doktorant miał na myśli używając takiego określenia.

Rozdział czwarty dotyczy wyników. W pierwszym zdaniu autor pisze „Zmiany z roku na rok wartości indeksowanych parametrów klimatycznych są niemal identyczne, jak w przypadku ich wartości rzeczywistych". Określenie „niemal identyczne" jest w pracy naukowej nie precyzyjne, w przypadku kiedy Doktorant porównuje przebieg wartości to dobrze byłoby zastosować np. korelację i podać jej współczynnik wraz z poziomem istotności. Nie jasne jest dla mnie określenie

„ustabilizowana" wariancja. Jakie są zatem wartości wariancji ustabilizowanej i nieustabilizowanej? Rycina 4.1 składa się z czterech wykresów, lepiej byłoby doprecyzować i opisać wykresy jako 4.1a, 4.1b, 4.1c, 4.1d, dotyczy to większości tego typu rycin w rozprawie. Na przykład na stronie 33 jest wykres bez żadnej numeracji i trzeba się domyślać, że jest to wykres należący do ryciny 4.2 ze strony 26. Na stronie 35 Doktorant pisze o kulminacji wielkości emisji i imisji zanieczyszczeń przemysłowych w Polsce i byłej NRD nie powołując się ani na dane ani literaturę, wydaje mi się, że w pracy naukowej należałoby jednak odwołać się do danych albo źródła informacji. Strona 47- rycina 4.23 zacytowana jest przed ryciną 4.17, a w tekście umieszczona przed ryciną 4.16. Na stronie 49 autor pisze: „W latach 70. i 80. XX wieku widoczne są duże zróżnicowania wartości przyrostowych jodeł na Pomorzu (ryc. 4.16)". Na czym polegają i czym się charakteryzują „duże zróżnicowania wartości przyrostowych" jeżeli chodzi o różnice średnich przyrostów pomiędzy poszczególnymi stanowiskami, to dlaczego nie przeprowadzono na przykład analizy wariancji i nie określono czy te różnice są istotne czy nie? Dalej Doktorant pisze „Zakłócenia podobne występują także i w innych okresach" niestety nie precyzuje w jakich latach. Na stronie 51 jest napisane, „że indeksacja stabilizuje skalę zmian przyrostu BAI między okresem młodocianym a dojrzałym drzew, zachowując jednak kierunek zmian przyrostu rocznego BAI", wcześniej autor pisał, że celem indeksacji jest zredukowanie zmienności średnio i długookresowej, zatem o zachowanie jakiego kierunku zmian przyrostu rocznego chodzi? Na stronie 53 Pan Olejnik wspomina o wysokiej jakości dendrochornologicznej chronologii, na czym polega zatem wysoka jakość chronologii, a na czym niska? Na stronie 54 i 55 numeracja rycin nie odpowiada strukturze numeracji w rozprawie, dwa wykresy to ryciny 4.24a a kolejne dwa wykresy to rycina 4.24b.

Uważam, że cały rozdział Wyniki jest zbyt rozbudowany a wyniki przedstawione w rozdziale 4.5 wprowadzają więcej zamieszania. Na przykład na rycinie 4.27 związek pomiędzy temperaturą grudnia roku poprzedniego a polem przyrostu można interpretować w dwojaki sposób, z jednej strony mamy w przypadku składowej PC1 pozytywną wartość korelacji, a w przypadku składowej PC2 negatywną. W takim razie nasuwa się pytanie, czy jodły z Karpat rosną lepiej kiedy temperatura grudnia roku poprzedniego jest większa czy wtedy kiedy mniejsza? Podobnie na przykład z korelacją składowej PC2 z temperaturą czerwca dla Pomorza, na wykresie 4.26 współczynnik korelacji przyjmuje wartość dodatnią, a na wykresie 4.27 wartość ujemną.

Bardzo ciekawy jest rozdział 4.6, w którym Doktorant wyodrębnił po dwie grupy wewnątrz każdego z trzech regionów. Wydaje mi się jednak, że bardziej wiarygodne wyniki dałaby klasyczna analiza relacji przyrost drewna klimat dla każdego ze stanowisk. Skoro składowa PC1 np. pozytywnie koreluje na Pomorzu z temperaturą grudnia roku poprzedniego i stycznia roku bieżącego i podobne zależności pojawiają się w przypadku składowej PC2, to nasuwa się pytanie czy ta zależność jest wspólna dla wszystkich stanowisk na Pomorzu czy tylko dla jednej z podgrup. Podobne zależności dal PC1 i PC2 można zaobserwować także w Sudetach i Karpatach. Nie rozumiem pojęcia populacja jodowa- taki podpis znajduje się pod Mapą 6 i 7. Interesujący jest rozdział 4.8, w którym Doktorant analizował zmiany relacji klimat – pole powierzchni przekroju poprzecznego w czasie. Dyskusja jest napisana ciekawie, mimo moim zdaniem zbyt rozbudowanego rozdziału z wynikami, Doktorant sprawnie przedyskutował rezultaty swoich badań. Doktorant porównuje wyniki z większością istniejącej literatury, szkoda tylko że pominął artykuł opublikowany w 2013 roku w Tree-Ring Research gdzie prezentowano wyniki badań nad jodłą w Polsce poza naturalnym zasięgiem.
Kolejny rozdział to wnioski, Doktorant pomija jednak wątek emisji i imisji zanieczyszczeń przemysłowych do którego nawiązywał we wcześniejszych rozdziałach. We wniosku 2 pisze on, że coroczne zmiany warunków termiczno–pluwialnych w trzech badanych regionach determinowały odmienną odpowiedź przyrostową rosnących jodeł, nie wspominając o zanieczyszczeniach, którymi tłumaczył w niektórych latach obniżenie pola powierzchni przyrostu.

Podsumowując, w celu opublikowania rozprawy w renomowanym czasopiśmie naukowym sugeruję:
-uszczegółowić hipotezy badawcze,
-używać precyzyjnego języka naukowego,
-skrócić wyniki,
-uszczegółowić wnioski i opisać je tak, żeby korespondowały z dyskusją.

Do mocnych stron rozprawy doktorskiej Pana Marcina Olejnika zaliczam:

- Ciekawe podejście do problemu badawczego wynikające z analizy pola powierzchni przyrostu rocznego.
- Imponującą liczbę pobranych prób użytą do pomiarów.
- Prawidłowo zastosowaną metodykę badawczą.
- Wnikliwą dyskusję, której mocnym punktem jest licznie cytowana, aktualna literatura.

Wniosek końcowy

Niezależnie od wspomnianych powyżej uwag pracę doktorską Pana Marcina Kamila Olejnika oceniam pozytywnie. Jestem zdania, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska wskazuje na pełne przygotowanie Doktoranta do dalszej samodzielnej pracy badawczej. Praca Pana Marcina Olejnika jest oryginalnym dziełem naukowym spełniającym warunki stawiane ustawowo rozprawom doktorskim, zgodnie z obowiązującą Ustawą o Stopniach i Tytułach Naukowych. W związku z powyższym zwracam się do Rady Naukowej w Dyscyplinie Nauki Leśne Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Toruń, 05.09.2022

dr hab. Marcin Koprowski