

Recenzja rozprawy doktorskiej Pana magistra Norberta Szymańskiego

**Wpływ warunków klimatycznych na reakcje przyrostowe modrzewi  
z Ogólnopolskiego Doświadczenia Proweniencyjnego 1967**

Rozprawa doktorska Pana mgr Norberta Szymańskiego została napisana w Zakładzie Ochrony Lasu, Entomologii i Klimatologii Leśnej na Wydziale Leśnym Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie pod kierunkiem Pana dr hab. inż. Sławomira Wilczyńskiego.

Modrzew europejski w szerokim ujęciu ma dwa główne ośrodki występowania- Alpy i Karpaty. Znane są także stanowiska dysjunktywne tego gatunku na przykład z północnej Polski. Modrzew nie jest gatunkiem często spotykanym w lasach w Polsce, w większości statystycznych opracowań Lasów Państwowych określany jest wraz z innymi, rzadziej występującymi gatunkami jako „inne gatunki iglaste”. W kontekście zmian globalnych poznanie wpływu klimatu na szerokość przyrostów rocznych ma ogromne znaczenie, ponieważ nie do końca można przewidzieć reakcję drzew na zmieniające się czynniki klimatyczne (Lindner i inni 2008). Badania dendroklimatologiczne i dendroekologiczne umożliwiają monitorowanie aktywności podziałowej kambium w czasie. Analizy takie można prowadzić również na znacznych obszarach. Badania, które przeprowadził w ramach swojej pracy doktorskiej magister Szymański nabierają w tej sytuacji dużego znaczenia. Jednym z możliwych rozwiązań łagodzenia trudnego do przewidzenia wpływu zmian klimatu na lasy, może być wprowadzanie nowych gatunków poza ich naturalny areał (multi-species plantations) w celu zwiększenia różnorodności biologicznej (Nabuurs i inni 2007). Doktorant pośrednio podjął próbę rozwiązania tego zagadnienia badając przyrosty roczne modrzewia na trzech powierzchniach proveniencyjnych.

Ocena pracy

Przekazana mi do recenzji dysertacja ma klasyczną strukturę charakteryzującą rozprawy doktorskie. Liczy 101 stron i składa się z 9 rozdziałów. We wstępie doktorant opisał rolę modrzewia w polskich lasach, zadał także interesujące pytanie skąd brać materiał sadzeniowy do wysadzania modrzewia na nowych obszarach i jak będzie się on adaptował do lokalnych warunków klimatycznych. Niestety nie znalazłem w pracy Pana Szymańskiego jasnej odpowiedzi na to pytanie. Kolejny rozdział to Hipotezy i cel badań. Hipotezy zostały sformułowane bardzo ogólnikowo. Szkoda, że doktorant jasno nie

sprecyzował o jakie elementy klimatyczne mu chodzi. Trochę to przypomina pogodowe przysłowie, które mówi, że „...na świętego Hieronima deszczyk jest, albo go nie ma”. Odnoszę wrażenie, jakby doktorant niepotrzebnie się asekurował i obawiał tego, że jego wyniki doprowadzą do odrzucenia przyjętej hipotezy. Rozdział trzeci to przegląd literatury, brakuje mi tutaj książki autorstwa Henryka Chylareckiego z 2000 roku pod tytułem „Modrzewie w Polsce. Dynamika wzrostu, rozwój i ekologia wybranych gatunków i ras”. Jeżeli nawet prezentowane w niej wyniki nie wnoszą wkładu do dyskusji w pracy doktorskiej, to wydaje mi się, że doktorant powinien wspomnieć o tej pozycji w Przeglądzie literatury. Poza tym cytowana literatura jest aktualna, a doktorant w ciekawy sposób prezentuje wyniki badań proveniencyjnych prowadzonych także na innych gatunkach drzew. Kolejne dwa rozdziały mają charakter opisowy to: Charakterystyka powierzchni doświadczalnych i Warunki klimatyczne na powierzchniach doświadczalnych. Rozdział 6 to Materiał i Metody. Doktorant przeanalizował imponującą liczbę 2384 prób, pobierając z każdej z 20 proveniencji po 40 prób na każdą z trzech powierzchni doświadczalnych, jedynie w Bliżynie w przypadku proveniencji 2-Pelplin pobrano 24 próby. Doktorant zastosował standardowe metody preparatyki i pomiaru prób. Indeksację pomiarów słoików rocznych wykonał korzystając z formuły zaproponowanej przez Douglasa w 1920 roku podkreślając, że w ten sposób zminimalizował zmienność średnio- i długookresową. Mam lekki niedosyt jeżeli chodzi o ten etap badań. Doktorant nie uzasadnił dlaczego wybrał taką metodę indeksacji. Pakiet dplR w darmowym programie R daje nam wybór sześciu różnych metod minimalizowania długookresowych trendów, na przykład za pomocą funkcji wykładniczej czy sklejaney albo wartości średniej. Szkoda, że żadna ze wspomnianych powyżej metod nie została przetestowana. Pan magister Szymański stworzył 1192 chronologie osobnicze, 60 chronologii proveniencyjnych i 3 chronologie stanowiskowe. Taka liczba danych daje duże możliwości analityczne, szczególnie jeśli chodzi o zastosowanie analizy składowych głównych, z której doktorant korzystał.

Rozdział 7 to wyniki. W rozdziale 7.2 doktorant wykazał, że chronologie proveniencyjne i stanowiskowe tworzyły trzy grupy, które odpowiadały powierzchniom proveniencyjnym, a czynnikiem różnicującym był klimat. Celem Rozdziału 7.3 była identyfikacja czynników klimatycznych wspólnych i różnicujących badane stanowiska. Mam wątpliwości, czy w tym przypadku uśrednienie danych klimatycznych z trzech różnych stanowisk to dobry pomysł. Suma opadów rocznych ze stacji w Kopciowej to 1034 milimetry, ze stacji w Kielcach 617, w Wieluniu to 601 milimetrów, co daje średnią 750 milimetrów. Na przykład analiza wpływu uśrednionych opadów z trzech stacji na przyrosty roczne drzew w Krynicy to 750 milimetrów, a wartość rzeczywista na stacji oddalonej o 13 kilometrów od stanowiska w Krynicy to 1034 milimetry. Uważam, że rozbieżność pomiędzy uśrednionymi a rzeczywistymi danymi w tym przypadku jest zbyt duża, żeby

traktować te dane zamiennie. Chcąc opublikować pracę w czasopiśmie indeksowanym w bazie Scopus czy Web of Science i uniknąć krytycznych uwag recenzentów Doktorant powinien jednak rozważyć inny sposób rozwiązania tego problemu. Rycina 15 to nieco inna forma ryciny 12. Prezentowanie dwóch rycin przedstawiających te same wyniki w trochę inny sposób, w dwóch różnych rozdziałach pracy wprowadza niepotrzebny chaos i utrudnia podążanie za tokiem myślowym autora. Lepiej byłoby te wyniki przedstawić w formie jednej tabeli.

Ciekawy jest za to rozdział 7.4, w którym doktorant przedstawił wykresy rozrzutu dla poszczególnych drzew. Z drugiej strony brak mi tu syntetycznego podejścia do wyników, na przykład pogrupowania poszczególnych proveniencji regionami geograficznymi. Rozdział 7.5 w części wynikowej w kontekście badań proveniencyjnych, postawionych hipotez i celów wydaje mi się najważniejszy, a taki rozdział powinien znaleźć się na początku wyników. Brakuje mi zwięzłego podsumowania tego rozdziału. W tabeli 3 w najniższym rzędzie, gdzie obliczono średnie z powierzchni doświadczalnych, średnia dla EPS jest znacznie niższa niż otrzymane wartości. Czy jest to błąd w przesunięciu wyników czy ten wiersz dotyczy innych wyników? Moim zdaniem Ryciny 19, 25 i 31 są niepotrzebne. Różnice nie są tak duże, żeby mogły stanowić cechy charakterystyczne proveniencji, szczególnie EPS, która np. dla Krynicy waha się od 0.949 do 0.989. Wystarczyłyby wyniki, które zaprezentowano w Tabeli 3. O wiele ciekawiej byłoby zaprezentować piątą zmienną ujętą w Tabeli 3, czyli różnice we współczynniku determinacji dla chronologii indeksowanych i opadów wraz z temperaturą. W tym przypadku różnice są znacznie większe. Rozdział jest bardzo interesujący, wyznaczone dwie grupy reprezentujące różne proveniencje nie pokrywają się z regionalizacją geograficzną. Autor określił czynniki klimatyczne, na które proveniencje reagowały podobnie i takie, na które reagowały różnie. Doktorant powinien przemyśleć, w jaki sposób otrzymane wyniki powiązałby z wynikami w Tabeli 3. Z informacji przedstawionej w tej tabeli wynika, że zmienność tłumaczona przez miesięczne temperatury powietrza i sumy miesięcznych opadów wynosi na przykład 13,52% dla proveniencji Hołubla na powierzchni w Siemianicach, albo 26,67% dla proveniencji Rawa Mazowiecka na powierzchni w Bliżynie. Czy rzeczywiście o przynależności tych proveniencji do grupy pierwszej lub drugiej możemy wnioskować na podstawie wpływu warunków pogodowych, skoro w niektórych przypadkach ten wpływ wynosił nieco ponad 13%?

Szkoda, że autor dysponując tak bogatym materiałem nie wykonał dodatkowych analiz i nie uśrednił dodatkowo przyrostów rocznych dla poszczególnych regionów geograficznych, za to stworzył 2 grupy, w których znalazły się na przykład rozdzielone chronologie stanowisk z obszarów o klimacie górskim i podgórskim. Moim zdaniem autor powinien także przetestować inne metody grupowań, na przykład metody hierarchiczne czy metodę k-średnich.

Rozdział ósmy to dyskusja. Ta część pracy liczy 25 stron. Doktorant wyczerpująco dyskutuje wyniki swoich badań z literaturą. Atutem jest też to, że nie boi się dyskutować także tych rezultatów, które nie pokrywają się z wynikami opisywanymi w literaturze (strona 90).

Uważam, że należy ostrożnie podchodzić do wyników dotyczących korzystnego wpływu opadów września na przyrosty roczne. W cytowanej przez doktoranta pracy Mosera z 2009 roku na rycinie 4 widać, że maksymalna liczba komórek, a co za tym idzie najszerszy przyrost został osiągnięty w niektórych przypadkach w okolicach 225 dnia roku, czyli około połowy sierpnia.

Momentami czytając dyskusję odnoszę wrażenie, że doktorant gubi się w gąszczu zależności. Na przykład na stronie 89 pisze, że wysokie opady we wrześniu bieżącego roku (co wynika z Ryciny 36) pozytywnie wpływały na wielkość przyrostu radialnego, dalej wynika z tekstu, że związane jest z tym duże zachmurzenie, które prowadzi do ograniczenia liczby pąków generatywnych na drzewie, a tym samym do zmniejszenia przez drzewo wydatku energetycznego na produkcję nasion i w konsekwencji do zwiększenia przyrostu w kolejnym roku. Nie bardzo rozumiem, czy doktorant przeszedł w tym momencie od wpływu opadów września bieżącego roku do wpływu temperatury poprzedniego roku, czy jest to pomyłka, która wygląda jak pętla czasowa i opady września bieżącego roku mają wpływ na ilość pąków w bieżącym roku. Muszę także zwrócić uwagę na nieprawidłowe użycie określenia owocowanie. Modrzew należy do gatunków nagozalążkowych, a ta grupa roślin nie posiada owoców.

Mimo wspomnianych mankamentów całą dyskusję oceniam pozytywnie.

Kolejny rozdział to Podsumowanie i wnioski. Punkt 1 i 7 można by śmiało połączyć w jeden wspólny akapit. Opisane wyniki w punktach 2 i 3 przemawiają za przyjęciem hipotezy pierwszej. W punkcie czwartym nie mogłem doszukać się, które z wyników potwierdzają ostatnie zdanie tego punktu. Punkt 5 można bezpośrednio odnieść do hipotezy drugiej. W punkcie 6 doktorant pisze, że elementy meteorologiczne decydujące o cechach przyrostowych u osobników poszczególnych proveniencji były analogiczne jak przeciętny rytm przyrostowy u danej proveniencji. Skoro wyniki są analogiczne to brakuje mi tutaj wniosku końcowego i rekomendacji, czy kolejni badacze chcący zająć się tym samym tematem powinni raczej skupić się na poszczególnych drzewach reprezentujących daną proveniencję, czy na uśrednionych wartościach dla proveniencji, czy raczej nie ma to znaczenia. Z drugiej strony, skoro wyniki są analogiczne, to skąd w takim razie stwierdzenie w punkcie ósmym "że nie tylko chronologie proveniencyjne, ale także osobnicze, stanowią wartościowe źródło informacji".

Ostatnia część pracy to wykaz piśmiennictwa. Bogata literatura jest starannie dobrana i bezpośrednio dotyczy zagadnień poruszanych w rozprawie doktorskiej.

## Podsumowanie

Odnoszę wrażenie, że momentami autor boi się wysuwać klarownych wniosków, co trochę wynika z hipotez, które jak już wspomniałem są zbyt asekuracyjne. Nie doszukałem się odpowiedzi na pytanie postawione we wstępie, na które spodziewałem się uzyskać odpowiedź, czyli skąd brać materiał sadzeniowy modrzewia do wysadzenia na nowych obszarach i jak będzie się on adaptował do warunków klimatycznych w nowym miejscu wzrostu? Brakuje mi także syntezy uzyskanych wyników, czegoś co pozwoliłoby czytelnikowi łatwo zorientować się w rodzajach uzyskanych chronologii i otrzymanych zależności. Wydaje mi się też, że autor chcąc uniknąć powtórzeń na siłę szukał różnych określeń opisujących to samo zapominając przy tym, że rozprawa doktorska jest pracą naukową a nie książką aspirującą do nagrody literackiej. Na przykład Doktorant zamiast napisać chronologia napisał „cechy corocznego rytmu zmian wielkości przyrostów radialnych” albo „swoiste cechy corocznego rytmu przyrostowego” (strona 93). W niektórych momentach dyskusja była zbyt zawiła, ale wynikało to moim zdaniem (jak już wspomniałem wcześniej), z braku syntezy uzyskanych wyników.

Do mocnych stron rozprawy doktorskiej Pana Norberta Szymańskiego zaliczam:

- Ciekawie zarysowany problem badawczy.
- Starannie zaplanowany wybór stanowisk badawczych obejmujący 20 tych samych proveniencji na trzech różnych powierzchniach.
- Imponująca liczba prób i wykonanych pomiarów.
- Prawidłowo zastosowana metodyka badań dendrochronologicznych.
- Wnikliwa dyskusja, której mocnym punktem jest licznie cytowana, aktualna literatura.

## Wniosek końcowy

Niezależnie od wspomnianych powyżej uwag pracę doktorską Pana Norberta Szymańskiego oceniam pozytywnie. Jestem zdania, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska wskazuje na pełne przygotowanie Doktoranta do dalszej samodzielnej pracy badawczej. Praca Pana Norberta Szymańskiego 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 Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Toruń, 12.07.2019



dr hab. Marcin Koprowski