

RECENZJA

**rozprawy doktorskiej mgr. inż. Mateusza Będkowskiego
„Zmienność cech hodowlanych i przyrostowych
krajowych pochodzeń świerka pospolitego *Picea abies* H. Karst”
wykonanej pod kierunkiem dr. hab. Włodzimierza Buraczyka**

Podstawą do opracowania recenzji było pismo Rady Dyscypliny Nauki Leśne Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (Uchwała nr D-51-RDNL-6-2023 z dnia 11 lipca 2023 r.) w sprawie powołania mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej p. mgr. inż. Mateusza Będkowskiego.

WPROWADZENIE

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska dotyczy oceny zmienności wybranych cech hodowlanych i przyrostowych 17 proveniencji świerka pospolitego rosnących do 2016 roku na powierzchni badawczej w Głuchowie (LZD Rogów). Badania proveniencyjne są niezwykle istotne dla poznania długoterminowych reakcji drzew leśnych na różnorodne warunki wzrostu oraz określenia stopnia plastyczności badanych populacji. Pozwalają także na określenie genetycznych i środowiskowych składników zmienności fenotypowej związanej z lokalizacją geograficzną badanych proveniencji. Powierzchnie proveniencyjne stanowią zatem bardzo ważne ogniwo w hodowli selekcyjnej drzew leśnych, a wyniki z nich uzyskane mogą stanowić podstawę do podejmowania decyzji na skalę gospodarczą. Podjęte przez Doktoranta zagadnienie jest interesujące zarówno z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia, tym samym uważam przeprowadzone badania za celowe i w pełni uzasadnione.

UWAGI OGÓLNE

Przedstawiona mi do recenzji praca liczy 166 ponumerowanych stron i została podzielona na 10 rozdziałów, z których wszystkie, poza rozdziałem 5 „Wyniki”, podzielone są na podrozdziały pierwszego stopnia. W rozdziale piątym występują podrozdziały drugiego stopnia. Praca ma klasyczny układ, typowy dla dysertacji doktorskiej i w tym względzie nie budzi moich zastrzeżeń. W tekście znajduje się 76 rycin i 22 tabele. Dodatkowo w rozdziale „Załączniki”, znajduje się kolejnych 18 rycin. W większości przypadków ryciny są w formie wykresów, co w mojej opinii, sprawia, że rozprawa jest „przewykresowana”. Jakkolwiek muszę przyznać, że graficzna prezentacja danych znacznie ułatwia ich analizę, to jednak powinna mieć ona bardziej syntetyczną formę, a z wielu tych wykresów (w pewnej mierze prezentujących podobne wyniki) można po prostu zrezygnować.

W spisie treści podane są absurdalne numery stron, według których załączniki zaczynają się na stronie 15757. Przy takiej ilości stron recenzowana praca powinna być zdecydowanie *opus vitea* Doktoranta. Także pozostała numeracja ma charakter zupełnie losowy. Tego typu pomyłki, choć są zupełnie bez wpływu na wartość merytoryczną pracy, znacznie obniżają jej wartość i ogólny odbiór, gdyż sprawiają, że czytelnik odnosi wrażenie niedbalstwa i przygotowywania pracy w pośpiechu.

Spis literatury zawiera 194 pozycje. Większość cytowanych prac (132; 68%) została opublikowana w języku polskim, 55 prac w języku angielskim (28%), a 7 prac w języku niemieckim (4%). 52 cytowane prace zostały opublikowane w ciągu ostatnich 10 lat. Część prac ma już charakter kanoniczny (np. prace z lat 60- i 70-tych XX wieku.), a część nie jest pracami naukowymi, jak np. plan urządzania lasu lub raport o stanie lasu. Sam dobór cytowanej literatury nie budzi jednak moich zastrzeżeń, choć wśród cytowanych publikacji mogłoby znaleźć się więcej nowszych prac. Niemniej jednak stwierdzam, że Doktorant wnikliwie zapoznał się z dostępną mu literaturą z zakresu zmienności między- i wewnątrzpopulacyjnej świerka pospolitego i dobrze ją cytuje, choć nie ustrzegł się niewielkich w tym względzie błędów.

Praca napisana jest dość barwnym językiem, a Doktorant nader często używa żargonu leśnego. Często stosuje też daleko idące skróty myślowe i kolokwializmy. Autor popełnia bardzo dużo błędów stylistycznych, gramatycznych i interpunkcyjnych, co znacznie obniża poziom pracy i utrudnia jej odbiór. Doktorant często opisuje rzeczy trywialne, np. „Większy udział drewna późnego podwyższa twardość drewna i zwiększa jego odporność na ścieralność”, a w kolejnym zdaniu pisze: „Z kolei większy udział drewna wczesnego obniża tę właściwość” (str. 23, ostatni akapit). Moim zdaniem, w dysertacji doktorskiej należałoby unikać tego typu zdań objaśniających, gdyż może to być odebrane jako brak szacunku dla inteligentnego czytelnika. Doktorant często miesza szyk zdania jaki obowiązuje w języku polskim, a wiele zdań napisanych jest tak, jakby były transkrypcją języka mówionego. Dość często pojawiają się powtórzenia. Ponadto, w tekście znajduje się bardzo wiele pustych przestrzeni (pod koniec akapitów), które niepotrzebnie zwiększają objętość tekstu.

WSTĘP I PRZEGLĄD LITEATURY

Rozdział 1 „Wstęp”, o objętości 2,5 strony wprowadza czytelnika w zagadnienia związane z badaniami zmienności proveniencyjnej drzew leśnych oraz w syntetyczny sposób omawia z czego ta zmienność wynika i jakie pozytywne efekty może przynieść wykorzystanie tego typu badań. Autor wskazuje także na problem zamierania świerczyn oraz podaje tło podjęcia badań na powierzchni w Głuchowie. Doktorant uzasadnia nowatorskość podjętych badań oraz unikatowość uzyskanych wyników, faktem, iż dane pozyskane są z krążków wyciętych z wysokości (po ścięciu mamy raczej do czynienia z długością) 1,3 m z 44-letnich świerków oraz tym, że są to jedyne tego typu krążki, ponieważ pozostałe świerkowe powierzchnie proveniencyjne nie zostały zlikwidowane. Moim zdaniem unikatowość prezentowanych badań wynika raczej z faktu, iż jest to jedna z nielicznych powierzchni świerkowych zlokalizowanych w centralnej Polsce, w warunkach tzw. pasa bezświerkowego, a nie z zastosowania tej czy innej metody badawczej.

Rozdział 3 „Przeгляд literatury” liczy nieco ponad 10 stron i jest podzielony na 3 podrozdziały pierwszego stopnia. W pierwszym podrozdziale Autor omawia charakterystykę ekologiczną świerka pospolitego. Omawiając biologię gatunku Doktorant kładzie jednak główny nacisk na warunki górskie, zapominając chyba, że istotą powierzchni badawczej w Głuchowie jest porównanie różnych proveniencji (również tych pochodzących z nizin) w warunkach klimatycznych Polski centralnej. Wiele z przedstawianych informacji ma charakter podręcznikowy i jest zupełnie zbędna w kontekście przeprowadzonych badań. Sugerowałbym także unikanie zbyt krótkich, czasem jednozdaniowych akapitów.

W drugim podrozdziale Doktorant omawia historię badań proveniencyjnych w Polsce i na świecie. W moim przekonaniu nie są to informacje niezbędne w dysertacji doktorskiej i z całą pewnością nie powinny być w tak rozbudowanej formie umieszczone w ewentualnej publikacji rozprawy. Jednak dla czytelnika nieobeznanego z tematyką badań proveniencyjnych, może stanowić interesujący fragment.

Na podstawie przeglądu literatury przedstawionego przez Doktoranta, można dojść do słusznego skądinąd wniosku, że to warunki termiczno-pluwialne, a nie rozmieszczenie geograficzne, w głównej mierze determinują wielkość przyrostów radialnych u świerka. Jednak Autor nie zdecydował się na wykonanie podobnych analiz, co uważam za dość niezrozumiałe. Prosiłbym o Doktoranta o wyjaśnienie przyczyn, nie przeprowadzenia badań dendroklimatycznych, posiadając tak doskonały materiał badawczy oraz dostęp do lokalnych pomiarów meteorologicznych ze stacji w Rogowie.

W dzisiejszych czasach, gdy dostęp do literatury naukowej w Internecie oraz bibliotekach jest bardzo ułatwiony, istnieje możliwość docierania do oryginalnych prac cytowanych autorów, nawet jeśli zostały wydane dawno temu. Nie ma zatem, moim zdaniem, potrzeby cytowania „za” jakimś autorem.

Ostatnim podrozdziałem w tej części pracy jest podrozdział „Przyrosty radialne drewna świerka”, w którym Doktorant bardzo szczegółowo omawia zależności różnych czynników ekologicznych na przyrosty roczne drewna świerka pospolitego. Jest to bardzo dobrze napisany podrozdział, uwzględniający wiele najnowszych badań w tym zakresie i wskazujący na to, iż Doktorant dobrze orientuje się w opisywanym zagadnieniu.

CEL I ZAKRES PRACY

Według Autora rozprawy, celem pracy było poznanie zmienności proveniencyjnej 17 polskich populacji świerka pospolitego, na podstawie cech hodowlanych oraz przyrostów radialnych z podziałem na drewno wczesne i późne. Doktorant postawił 3 hipotezy badawcze.

Aby dobrze sformułować hipotezę badawczą należy najpierw dość precyzyjnie określić problem badawczy, a do określenia problemu badawczego niezbędna jest dogłębna znajomość poruszanej tematyki. Prawdłowo postawiona hipoteza badawcza musi spełniać pewne określone warunki, a więc powinna dotyczyć nowych aspektów nieznanych zjawisk, musi być sformułowana w sposób ogólny, jednoznaczny i jasny; nie może zawierać wewnętrznych sprzeczności i, co najważniejsze, musi istnieć możliwość jej weryfikacji (sfalsyfikowania). W omawianym rozdziale Doktorant nie przedstawił w problemu badawczego, który skłoniłby go do podjęcia badań i postawienia hipotez. Sprawilo to, że choć hipotezy zaprezentowane przez Doktoranta, generalnie spełniają powyższe kryteria, to moim zdaniem, dwie z nich (nr 1 i 2) w zasadzie się dublują, a trzecia hipoteza jest нефальсифіковална, ponieważ o zdolnościach adaptacyjnych, a tym samym o plastyczności populacji można mówić jedynie w przypadku uwzględnienia w modelu interakcji genotyp \times środowisko. Co do zasady, powierzchownie proveniencyjne zakładane były w różnych warunkach wzrostu właśnie po to, aby taka interakcja była możliwa do zaobserwowania. Wykorzystanie tylko jednej powierzchni badawczej skutecznie wykluczyło tę bardzo istotną analizę i niejako automatycznie obniżyło wartość recenzowanej pracy. Trzeba również zaznaczyć, że hipotezy sformułowane przez Doktoranta, zostały już wielokrotnie weryfikowane przez innych badaczy, choć oczywiście w innych warunkach wzrostu. Pod tym względem badania przeprowadzone przez Doktoranta wnoszą pewną nową wiedzę do nauk leśnych.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Rozdział 4 „Materiał i metodyka badań” liczy 16 stron i został podzielony na trzy podrozdziały pierwszego rzędu. Tytuł tego rozdziału, według mnie, powinien raczej brzmieć „Materiały i metodyka badań” lub „Materiały i metodyki badań” ale jest to wyłącznie sugestia. W pierwszym podrozdziale Doktorant omawia charakterystykę obiektu badań podając jej szczegółową lokalizację i umiejscowienie w regionalizacji przyrodniczo-leśnej. Przedstawia także plan rozmieszczenia badanych proveniencji na powierzchni doświadczalnej. Szkoda, że Doktorant (zamiast kolejnego wykresu) nie zamieścił ryciny

prezentującej położenie pozostałych powierzchni doświadczalnych w ramach serii IUFRO 1972 lub chociażby nie wskazał tego faktu w tekście (str. 24. Charakterystyka obiektu badań). W dalszej części tego podrozdziału Doktorant przedstawia podział badanych populacji na borealne (nizinne) i południowe (górskie) wraz ze szczegółową charakterystyką drzewostanów rodzicielskich. W tym miejscu chciałbym prosić Doktoranta o informację, czy podział proveniencji ze względu na ich rozmieszczenie geograficzne został dokonany przez Doktoranta czy był narzucony przez autorów doświadczenia. Pytam o to z dwóch powodów. Po pierwsze, sądzę, że zaliczanie północno-wschodnich populacji do kategorii „borealne” jest mocno na wyrost, a po drugie naprawdę trudno do tej samej „borealnej” kategorii zaliczyć populacje z Bliżyna i Janowa Lubelskiego. Ponadto Doktorant używa zamiennie wielu opisów kategorii podziału populacji. Raz są to populacje borealne, a raz nizinne. Sugerowałbym zdecydować się na konsekwentne używanie jednego określenia.

W opisie powierzchni badawczej brakuje informacji o tym czy dana powierzchnia ma charakter powierzchni rodowej czy populacyjnej. Innymi słowy, czy na powierzchni rośnie potomstwo drzew matecznych (jeśli tak to ilu?) czy potomstwo drzewostanów nasiennych (lub innych). Jeśli jest to powierzchnia populacyjna to z ilu drzew zbierano nasiona.

Sugerowałbym także utrzymanie (w miarę możliwości) kolejności opisu rycin w tekście z ich kolejnością prezentowania. Np. na str. 25 pojawia się opis tego co znajduje się na rycinie 4, podczas gdy na tej samej stronie pojawia się rycina 4. Natomiast opis ryciny 4 znajduje się już na kolejnej stronie.

Szkoda, że Doktorant dość po macoszemu potraktował rosnące na powierzchni populacje z Niemiec. Z jakiegoś powodu znalazły się one w tym zestawieniu i mogłyby stanowić ciekawy punkt odniesienia dla populacji z Polski. Tymczasem Doktorant, w jednym lakonicznym zdaniu, stwierdza, że „w analizach nie uwzględniono dwóch pochodzeń niemieckich, do których odniesienie naszych świerków nie ma uzasadnienia merytorycznego”. Chciałby prosić Doktoranta o wyjaśnienie czy posiada wiedzę jakie były to proveniencje i na czym polega ten brak uzasadnienia merytorycznego.

Bardzo zdawkowo Doktorant opisuje dlaczego do analiz wytypowano 17 proveniencji, skoro w „zgodnie z początkowymi założeniami w eksperymencie (sic!) brało udział jeszcze kilka innych pochodzeń”. Do końca nie jest jasne czy wynika to z faktu, że do czasu podjęcia badań przez Doktoranta przetrwało na powierzchni tylko tyle pochodzeń, czy jest to efektem innych (jakich?) zdarzeń. W metodyce należałoby wskazać przesłanki do podjęcia decyzji dotyczących ilości proveniencji. Do tej części pracy mam jeszcze jedną uwagę. Doktorant, w odniesieniu do powierzchni proveniencyjnej, używa słowa „eksperyment”. W naukach przyrodniczych i społecznych, eksperyment to zbiór działań wzbudzających w obiektach określone reakcje i zjawiska w warunkach pozwalających kontrolować wszystkie istotne czynniki, które poddaje się dokładnej obserwacji. Powierzchnie proveniencyjne nie są więc w ścisłym tego słowa znaczeniu eksperymentami, gdyż badacz nie ma możliwości sprawowania kontroli np. nad warunkami klimatycznymi ani nie modyfikuje określonego czynnika, ustalając jego

wpływ na np. wzrost. Takie doświadczenia nazywane są często quasi-eksperymentami lub eksperymentami naturalnymi, choć w moim przekonaniu tego typu badania polegają głównie na obserwacji.

W ocenie przydatności (wartości) hodowlanej zabrakło uwzględnienia wartości odziedziczalności cech. Zmienność cechy w populacjach cząstkowych określona wariancją jest sumą efektów: genetycznego, środowiskowego i interakcyjnego. W doświadczeniach pochodzeniowych zakładamy jednolitość wpływu środowiska na badane potomstwa, natomiast uzyskaną zmienność określoną na podstawie wieloletnich badań, przypisujemy wpływom genotypu oraz interakcji. Niestety Doktorant nie podjął wysiłku zebrania i przeanalizowania materiału z pozostałych powierzchni badawczych z serii IUFRO 1972, co w mojej ocenie znacznie obniża wartość merytoryczną recenzowanej pracy. Zwłaszcza, że była ku temu sposobność, zważywszy na fakt, że wiele danych Doktorant uzyskał nie w wyniku własnych pomiarów ale skorzystał w danych zgromadzonych przez pracowników Katedry Hodowli Lasu SGGW. Przeprowadzenie badań tylko na jednej powierzchni uniemożliwiło określenie interakcji $G \times E$. Możliwe było jednak określenie interakcji „pochodzenie \times lata obserwacji”. W selekcji preferujemy pochodzenia, które charakteryzują się małym efektem interakcji „pochodzenie \times lokalizacja” analizowanych cech adaptacyjnych. Innymi słowy poszukujemy populacji plastycznych. Niestety tego typu analizy również nie zostały przeprowadzone.

W podrozdziale 4.2 „Prace terenowe” Doktorant opisuje procedurę pozyskania materiału badawczego w postaci krążków oraz przytacza jakie pomiary i obserwacje zostały wykonane wcześniej przez pracowników Katedry Hodowli Lasu SGGW od roku 1981. Pod koniec rozdziału, Doktorant ponownie opisuje przyczynę likwidacji powierzchni badawczej. Opis metod badawczych nie budzi moich zastrzeżeń, choć rycina (zdjęcie) przedstawiające upadające drzewo jest moim zdaniem zupełnie zbędna.

Trzeci podrozdział „Prace laboratoryjne i analiza danych” zawiera szczegółowy opis zastosowanych procedur pomiarowych, wykorzystanego oprogramowania oraz wzorów matematycznych służących między innymi do wykreślenia krzywych Näslunda, pierścnicowej liczby kształtu, miąższości drzewa i indeksu dekoncentryczności przyrostów rocznych. Jako ostatni zaprezentowano wzór służący do obliczenia wartości hodowlanej (indeks Perkala). Tu również nie mam większych zastrzeżeń.

Niestety takie zastrzeżenia pojawiają się przy opisie metod statystycznych. Brakuje tu przed wszystkim przedstawienia zastosowanego modelu analizy wariancji. Brak jest także informacji o przeprowadzeniu analizy normalności rozkładu. Doktorant jako wskaźnik wartości hodowlanej przyjął wartość indeksu Perkala. Jest to dość prosty indeks opierający się na sprowadzeniu cech o różnych mianach do „wspólnego mianownika” za pomocą standaryzacji. Wartość danej populacji porównuje się ze średnią wartością i podaje w jednostkach odchylenia standardowego. Moim zdaniem w prezentowanej pracy można było przedstawić ocenę stabilności oraz adaptacji pochodzeń świerka pospolitego do wzrostu w

warunkach środkowej Polski na podstawie wybranych cech przyrostowych i hodowlanych (w zasadzie tak mógłby brzmieć tytuł rozprawy). Do tego typu analiz znacznie lepiej nadaje się ocena potomstw metodą Finlay-Wilkinsona.

Doktorant nie uwzględnił również wpływu zagęszczenia drzew na zmienność parametrów przyrostowych. Można tu było, wykorzystując sytuację (gradacji kornika drukarza) pokusić się o analizę wpływu zmiany zagęszczenia na kształtowanie się przyrostów rocznych, co z pewnością musiało zaznaczyć się na przekrojach.

WYNIKI

W tej części Doktorant opisuje wyniki analiz jakich dokonał zarówno na materiale samodzielnie zebrany, jak i uzyskany z wcześniejszych pomiarów wykonanych przez pracowników Katedry Hodowli Lasu, Wydziału Leśnego SGGW. Jest to najobszerniejsza część pracy licząca aż 74 strony, co stanowi 44% objętości całej rozprawy. Doktorant za pomocą statystyk opisowych, analizy wariancji oraz testu Tukeya porównuje średnie wartości wybranych cech dla analizowanych populacji. Doktorant podzielił analizowane cechy na: hodowlane (choć chyba lepszym określeniem byłoby cechy wzrostowe), do których zaliczył przeżywalność, wysokość, pierśnicę, smukłość, liczbę kształtu, miąższość drzewa i drzewostanu, długość żywej korony oraz zdrowotność drzew. Moim zdaniem można było inaczej pogrupować analizowane cechy zachowując pewien logiczny ciąg cech (np. zdrowotność umieścić po przeżywalności). Cecha „liczba kształtu” w zasadzie jest istotna jedynie przy obliczeniach miąższości i jako taka, w moim przekonaniu, nie musiała zaistnieć jako odrębny podrozdział, zwłaszcza że samodzielnie, jest właściwie bardzo trudno interpretowalna biologicznie. W tej części Doktorant nie ustrzegł się wielu nieścisłości i błędów. Praktycznie na wszystkich wykresach (których jak wspomniałem wcześniej moim zdaniem jest zbyt dużo), oś X nie rozpoczyna od wartości „0”, co w opinii wielu statystyków nie jest poprawne. Na stronie 42, Autor pisze, że „wykonana analiza wariancji dla przeżywalności w 1986 roku, podobnie jak w przypadku poprzedniej oceny, nie wskazuje wpływu pochodzenia geograficznego sadzonek na przeżywalność 14-letnich świerków”. W moim przekonaniu Autor nie analizował wpływu położenia geograficznego (długość i szerokość geograficzna miejsc występowania drzewostanów rodzicielskich), co z resztą byłoby niezwykle ciekawe w kontekście przenoszenia materiału rozmnożeniowego, nie jest więc uprawniony do formułowania tego rodzaju stwierdzeń. Brakuje także konsekwencji w podawaniu wartości cech. Na przykład na stronie 43, Doktorant najpierw podaje wartość przeżywalności w procentach (wykres), a następnie w sztukach (tekst). W opisie osi oraz w podpisach rycin brakuje informacji, że prezentowane wartości są wartościami średnimi dla danej proveniencji. Pewnym problemem w odbiorze rozprawy jest pojawiający się, nie tylko w rozdziale „Wyniki” język jakiego używa Doktorant. Miejscami przypomina on komentarz sportowy do swego rodzaju wyścigu. Na przykład na stronie 43, cyt. ”w 1991 roku, po 16

latach wzrostu na powierzchni doświadczalnej Kartuzy wiodły prym pod względem najwyższej przeżywalności drzewek” lub na stronie 46, cyt. „Nastąpiły drobne zmiany w kolejności rankingowej większości pochodzeń, lecz zaszczytne pierwsze miejsce wciąż należało do pochodzenia Nowe Ramuki, a niechlubne ostatnie do Tarnawy”. Trudno uznać taką stylistykę za właściwą w rozprawie naukowej. Opis wyników niestety pełen jest kolokwializmów, a nawet swego rodzaju personifikacji badanych proveniencji (np. na stronie 63, cyt. „w tym okresie Rycerka Praszywka II wciąż miała najniższe drzewa). Muszę przyznać, że brzmi to całkiem miło dla ucha i doceniam talent beletrystyczny Autora ale z całą pewnością nie odpowiada to stylowi charakterystycznemu dla prac naukowych. Doktorant nie ustrzegł się także trywialnych stwierdzeń typu „wraz z wiekiem zmniejsza się wielkość przyrostu rocznego na grubość”. Nie jest to zbyt odkrywcze stwierdzenie, a w kręgach praktyków zostałyby najprawdopodobniej skwitowane znaczącym uśmiechem. Doktorant nie do końca także radzi sobie z odmianą nazw niektórych proveniencji. Dobrze jest to widoczne na przykładzie proveniencji Stronie Śląskie. Doktorant niewłaściwie odmienia nazwę tej miejscowości. Na przykład na stronie 58 pisze cyt. „najniższe drzewko pochodziło ze Stron Śląskich”, gdy tymczasem poprawna odmiana to „najniższe drzewko pochodziło ze Stronia Śląskiego”. Pewną manierą Doktoranta jest także używanie sformułowań, że stwierdza on coś, na podstawie tabeli. Stwierdzenia w pracy naukowej wysnuwane są na podstawie wyników, które owszem mogą być prezentowane w tabeli ale tabela sama w sobie nie stanowi podstawy do wnioskowania i stwierdzania faktów.

Chciałbym w tym miejscu także zauważyć, że Doktorant, mówiąc eufemistycznie, nie ma zbyt ścisłej relacji ze statystyką matematyczną. Szkoda, że zamiast rozbudowanych tabel ze statystykami opisowymi, Autor nie zamieścił, dużo istotniejszych tabel analizy wariancji. Z kolei w zamieszczonych tabelach dziwi brak podstawowej wartości jaką jest średnia. Widnieje ona co prawda na wykresach ale w moim odczuciu znacznie lepiej byłoby gdyby wartość ta znalazła się w tabeli. Niewiele wnoszące, w moim przekonaniu, jest także podawanie wartości rozstępu. Dość powszechne jest stosowanie przez Doktoranta, w opisie wyników sformułowań typu „test post hoc wg Tukeya wyodrębnił”, „test statystyczny stwierdza”. Test statystyczny niczego nie stwierdza. Służy on jedynie do weryfikacji hipotezy zerowej i albo daje podstawę do jej odrzucenia i przyjęcia hipotezy alternatywnej albo takich podstaw nie daje. Niczego jednak nie udowadnia ani nie stwierdza. W literaturze nie podaje się informacji o teście Tukeya, że jest to test post hoc lub że jest to test według Tukeya. Jest to po prostu test Tukeya. Moje pewne zastrzeżenia budzi także sposób prezentacji grup jednorodnych. Dotyczy to wszystkich wykresów jak i tabel. Moim zdaniem znacznie łatwiej interpretuje się wykresy z grupami jednorodnymi oznaczonymi za pomocą liter niż zastosowanych przez Doktoranta poziomych linii. Co się zaś tyczy tabeli 18 i 19 to muszę przyznać, że jeszcze nigdy nie spotkałem się z rozdzielaniem oznaczeń grup jednorodnych od wykresu. W przypadku prezentowania danych w tabeli podaje się wartości średniej danej cechy a grupy jednorodne umieszcza się w indeksie górnym. Rozwiązanie zaproponowane przez Doktoranta z pewnością jest oryginalne ale bardzo niepraktyczne.

Moje spore wątpliwości budzą także wartości współczynnika zmienności pierśnicy 34-letnich świerków (pomiar w 2006 roku) podane w tabeli 7. Wartości te znacznie przekraczają 100%, co jest oczywiście możliwe, natomiast dokonując obliczeń tego współczynnika na podstawie podanego odchylenia standardowego i średniej, uzyskałem dla populacji Tarnawa 47,9% (a nie 167,7%) a dla populacji Nowe Ramuki 53% zamiast 123,3%). Prosiłbym Doktoranta o odniesienie się do tych wyników i ewentualne ponowne policzenie współczynników zmienności dla tej cechy.

Pewnym ogólnym niedociągnięciem jest nie podawanie przez Doktoranta poziomu istotności α (zwykle 0,05) do jakiego odnoszone są wartości prawdopodobieństwa „p”. Z resztą Doktorant podaje tylko wartość p-value, a tym samym nie wiadomo do jakiego poziomu istotności się odnosi. Wartość poziomu istotności wystarczy podać raz w rozdziale opisującym zastosowane metody statystyczne, a później odnosić się do tego poziomu podając wartość prawdopodobieństwa „p”.

Bardzo interesujące wyniki, Doktorant uzyskał analizując cechę „zdrowotność drzew”. Ocena tej cechy została przeprowadzona trzykrotnie w 2011, 2014 i 2016 roku (ostatnia tuż przed likwidacją powierzchni badawczej). Podczas pierwszego pomiaru jako zdrowe zakwalifikowano 68% drzew. Najwięcej zdrowych osobników stwierdzono w proveniencjach Tarnawa, Istebna Bukowiec i Borki. W 2014 roku czyli po trzech kolejnych latach wzrostu, zdrowe drzewa stanowiły 77% wszystkich drzew. Jako najbardziej zdrowe zakwalifikowano osobniki z populacji Zwierzyniec Białowieski I i II oraz ponownie Istebna Bukowiec. W opisie wyników kolejnej obserwacji (w 2016 roku) Doktorant wskazuje, że nie nastąpiły wyraźne zmiany w udziale drzew zdrowych w stosunku do obserwacji z roku 2014. Jednak na rycinie 33 (str. 76), udział drzew zdrowych w ogólnej liczbie drzew dość znacząco wzrósł i wyniósł aż 85%. Prezentowane wyniki dość wyraźnie kontrastują z ogólnym stanem powierzchni oraz decyzją o jej likwidacji w wyniku silnych żerów kornika drukarza. Nasuwa się zatem pytanie: co takiego wydarzyło się, że generalnie zdrowe drzewa (mniej niż ¼ drzew w słabszej kondycji zdrowotnej), nagle w 2016 roku zaczęły masowo zamierać i to do tego stopnia, że zdecydowano się zlikwidować powierzchnię badawczą?

Drugą część rozdziału „Wyniki” Doktorant poświęcił pomiarom przyrostu drewna. Generalnie uważam, że jest to zdecydowanie najlepsza część rozdziału „Wyniki a nawet całej dysertacji. Choć Doktorant popełnia te same błędy w odniesieniu do opisów tabel i rycin, to wartość naukowa prezentowanych tu wyników jest znacznie wyższa niż w przypadku pozostałych cech. Analizowana była szerokość przyrostu rocznego (sumarycznie) oraz w rozbiciu na szerokość drewna wczesnego i późnego. Dodatkowo Doktorant określił udział drewna późnego. Może trochę dziwić brak pewnej konsekwencji w stosunku do opisu udziału drewna wczesnego. Jak sam Doktorant zaznacza, udział drewna wczesnego jest istotnym parametrem wskazującym na gorsze właściwości techniczne drewna świerkowego. Tym samym ewentualna selekcja powinna być ukierunkowana na wybór populacji charakteryzujących się niskim udziałem drewna wczesnego w stosunku do drewna późnego. Doktorant zdecydował się jednak

na wyszczególnienie udziału drewna późnego w przyroście rocznym, co oczywiście nie jest błędem, gdyż za pomocą prostego działania matematycznego, można szybko uzyskać informację również o udziale drugiego składnika przyrostu rocznego. Tę część rozprawy oceniam bardzo pozytywnie.

Rozdział „Wyniki” wieńczy podrozdział „Wartość hodowlana świerka”. W tej części Doktorant podejmuje próby syntezy wartości hodowlanej 17 proveniencji świerka pospolitego na podstawie średnich wartości siedmiu zestandaryzowanych cech tj. przeżywalności w wieku 9 lat, grubości (pierzni), wysokości, długości żywej korony, miąższości, wielkości przyrostu rocznego i udziału drewna późnego w słoju rocznym w wieku 44 lat. Niestety brak jest jakiegokolwiek uzasadnienia dla tak dokonanego wyboru. Na podstawie metody Perkala, Doktorant zaproponował ranking analizowanych populacji, uszeregowując je od dobrej do złej wartości hodowlanej. Na uzyskany przez Doktoranta wynik dość duży wpływ mógł mieć dobór cech (np. przeżywalności w wieku 9 lat) i jako taki w moim przekonaniu nie może być traktowany jako obiektywny. Tym bardziej, że (co jest moim zdaniem głównym powodem obniżającym wartość tej rozprawy), Doktorant dokonał pomiarów i analizy cech tylko na jednej powierzchni (pomimo istnienia powierzchni bliźniaczej w Knyszynie). Stratę bardzo ciekawych wyników jakie można byłoby uzyskać z analizy dwóch powierzchni, można było nieco zniwelować, gdyby Doktorant zdecydował się na stworzenie rankingów wartości hodowlanej oraz ich zmian w czasie. Tym bardziej, że w indeksie znajdują się dane zarówno z wczesnego jak i późnego okresu wzrostu drzew na powierzchni w Głuchowie.

W tej części pojawia się także kilka niedociągnięć polegających na braku pełnego opisu w tabeli 22 (brak wyjaśnienia, że wartości w tabeli podane są w jednostkach odchylenia standardowego). Uważam, że w prezentowaniu tego typu danych znacznie lepiej sprawdzają się wykresy słupkowe pokazujące odchylenie od średniej wyrażone w jednostkach odchylenia standardowego. Ponadto, na rycinie 76 (str. 115) pojawiają się nigdzie wcześniej nie prezentowane numery kodujące nazwy populacji. Brak jest również ich opisu w podpisie do ryciny. Utrudnia to interpretację wyników. Rozmiar ryciny uniemożliwia również właściwą interpretację wartości hodowlanej populacji oznaczonych numerami od 10 do 15, gdyż w tym obszarze znajdują się symbole oznaczające zarówno dobrą, średnią jak i słabą wartość analizowanych populacji.

DYSKUSJA

Ten liczący 18 stron rozdział (11% objętości rozprawy), został podzielony na 3 podrozdziały, bezpośrednio odnoszących się do wynikowej części rozprawy. W podrozdziale 6.1 „Cechy hodowlane świerka”, Doktorant podejmuje próbę dyskusji otrzymanych wyników z pracami innych autorów. Niestety, próby te są moim zdaniem nieudane, a cały rozdział „Dyskusja” ma w przeważającej części charakter podsumowania wyników. Ponadto, w wielu miejscach tekst bardziej pasuje do rozdziałów

„Przegląd literatury” lub „Materiał i metodyka badań”. Niestety Autor nie ustrzegł się tego dość powszechnego wśród pretendentów do pierwszego stopnia naukowego, błędu. Także w tej części rozprawy Autor używa sformułowań, które obniżają ogólny odbiór pracy. Mam nadzieję, że Doktorant odróżnia proveniencję od gatunku, gdyż czytając zdanie na stronie 116, cyt. „(..) dają możliwość porównania pod kątem wielu cech i właściwości różnych pochodzeń drzew, w tym też świerka pospolitego”, można mieć co do tego pewne wątpliwości. Domyślam się co Doktorant miał na myśli, jednak taki skrót myślowy dla czytelnika nie będącego specjalistą może być konfundujący. W drugim akapicie na stronie 116, Doktorant ponownie podaje przyczynę likwidacji powierzchni badawczej w 2016 roku, jako efekt trwającej od 2012 roku gradacji kornika drukarza. Ponownie zatem nasuwa się pytanie o ocenę zdrowotności drzew, która już w latach trwania gradacji wskazywała na bardzo dobrą, i co ważniejsze, poprawiającą się kondycję zdrowotną świerków. Masowy pojaw owadów, przyczyniający się do likwidacji powierzchni, powinien raczej być widoczny w sposób znaczny. Niestety nie ma tu żadnego odniesienia do podobnych badań, ani próby wyjaśnienia tego fenomenu.

W dalszej części dyskusji Doktorant podsumowuje wyniki obserwacji przeżywalności, konkludując, iż grupę o najwyższej przeżywalności we wczesnej fazie wzrostu drzew, tworzyły dwa pochodzenia: Kartuzy i Istebna Bukowiec. Autor wydaje się być nieco zaskoczony, faktem, że drzewostan z północnej, nizinnej (sic!) części Polski, dorównuje pod względem przeżywalności górskiej populacji z Istebnej. Zestawia to, co jest godne pochwały, z pracą Młynarczyka in. (2011), w której autorzy wskazują na lepszą przeżywalność potomstwa z Wisły i Istebnej w warunkach uprawy *in situ* (przy okazji uwaga do niewłaściwego zapisu tego zwrotu w tekście rozprawy). Najwyraźniej Autor nie odwiedził jeszcze tego pięknego kawałka naszego kraju, dlatego chciałbym poinformować Doktoranta, że samo miasto Kartuzy znajduje się na wysokości 254 m n.p.m., a najwyższy szczyt w tym rejonie, Wieżyca, ma 328 m n.p.m. Teren został ukształtowany przez lądolód i jest bardzo urozmaicony. Tym samym niekoniecznie musi dziwić, że znalazł się on w tej samej grupie co pochodzenie górskie.

Na stronie 119, Autor odnosi się do wyników badań na bliźniaczej powierzchni w Knyszynie. Moim zdaniem, to że Doktorant nie uwzględnił tej powierzchni w swoich analizach, jest bardzo dużym zaniedbaniem, rzutującym na jakość pracy oraz możliwe wnioski, w tym między innymi o plastyczności i stabilności cech analizowanych proveniencji. Poświęcenie tej powierzchni zaledwie jednego, krótkiego akapitu, to zdecydowanie za mało. W dalszej części dyskusji, w zasadzie aż do strony 124, mamy do czynienia z podsumowaniem wyników, a zamieszczone prace innych naukowców w zasadzie nie stanowią głosu w dyskusji i bardziej pasowałyby do rozdziału „Przegląd literatury” niż „Dyskusja”. Często z resztą są one używane zupełnie nieadekwatnie lub niepotrzebnie (np. strona 124, górny akapit, praca Gutowska i in. 2017). Jako naukowiec zajmujący się między innymi genetyką populacyjną, chciałby także zwrócić uwagę na błąd merytoryczny w zdaniu na stronie 124, cyt. „Lecz są świerki (Nadleśnictwo Cisna), których budowa DNA wskazuje na borealne pochodzenie drzewostanów, co może tłumaczyć, że wyhodowano je z nasion (lub sadzonek) nieznanych pochodzeń

świerka”. W cytowanej pracy Autorzy nie używają sformułowania „budowa DNA”, gdyż jest to błąd rzeczowy. Doktorant zapewne miał na myśli zmienność alleli w mitochondrialnym DNA, a tym samym poziom zmienności genetycznej i zróżnicowania genetycznego. Co do zasady budowa DNA jest dokładnie taka sama dla wszystkich organizmów, niezależnie od przynależności gatunkowej.

Podrozdział 6.2 „Przyrost na grubość” oceniam najlepiej z całego rozdziału „Dyskusja”. Składa się on z 7 stron, dość dobrze przemyślanych stwierdzeń. Prawdopodobnie było to związane z tym, że w tej części badań, Doktorant sam pozyskał dane do analiz i tym samym poruszał się swobodniej niż we wcześniejszych analizach, do których dane zostały pozyskane we wcześniejszych okresach pomiarowych i nie pochodziły z jego własnych pomiarów. Jest to oczywiście moja interpretacja ale różnice są bardzo wyraźne. Autor podaje w tym rozdziale wiele interesujących wyników badań innych autorów i konfrontuje je ze swoimi wynikami. Szkoda, że Doktorant nie zastosował tej zasady do pozostałych podrozdziałów dyskusji. Bardzo ciekawe wyniki Doktorant uzyskał analizując przyrost radialny w zależności od stron świata. Interesujące są również dane wskazujące na różnice w tej reakcji w zależności od pochodzenia. Doktorant słusznie zauważa, że najprawdopodobniej nie ma to podłoża genetycznego ale jest efektem reakcji drzewa na pewien rodzaj stresu. Równie interesująca jest proveniencyjna zmienność udziału drewna wczesnego oraz wskazanie przez Doktoranta tej cechy jako kierunku selekcji materiału rozmnożeniowego.

Podrozdział 6.3 „Wartość hodowlana świerka pospolitego”, jest najkrótszy (3,5 strony) i w zasadzie stanowi bardziej podsumowanie i powtórzenie informacji z rozdziału „Wyniki” podrozdziału 5.3, niż dyskusję wyników. Można odnieść wrażenie, że zawarte w nim odwołania do literatury dotyczą wszystkiego co, mówiąc kolokwialnie, nie zmieściło się w pozostałych podrozdziałach. Doktorant omawia tu zmienność geograficzną świerka pospolitego, erozję genetyczną polskich populacji świerka oraz hipotezy o pochodzeniu dysjunkcji w centralnej Polsce. W ostatnim akapicie rozdziału, Doktorant, trochę rzutem na taśmę, nawiązuje także do badań nad właściwościami technicznymi drewna pozyskanego z powierzchni w Gołuchowie, które co prawda zostały wykonane na materiale pochodzącym z tej samej powierzchni badawczej, jednak trudno o ich bezpośrednie powiązanie z recenzowaną pracą. Zarówno te jak i inne przywoływane w tym podrozdziale wyniki nie stanowiły celu pracy i są bardzo luźno (lub wcale) powiązane z dyskusją wyników dotyczących wartości hodowlanej świerka pospolitego na powierzchni doświadczalnej w Głuchowie.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych analiz i uzyskanych wyników, Doktorant sformułował 8 wniosków, z których niestety zaledwie dwa (nr 1 i 8) można uznać za wnioski, a jeden (nr 6) nosi zaledwie znamiona wniosku. Pozostałe sześć wniosków to typowe podsumowanie wyników. W związku z tym należałoby się zastanowić nad ich przeformułowaniem w trakcie przygotowywania rozprawy do druku.

PODSUMOWANIE RECENZJI

Po szczegółowym zapoznaniu się z przedstawioną mi do recenzji rozprawą doktorską stwierdzam, iż pomimo licznych uwag krytycznych i widocznych w wielu miejscach niedociągnięć zarówno w odniesieniu do warstwy językowej, jak i merytorycznej, jest ona samodzielną pracą naukową, a zastosowane w niej metody badawcze pozwalają na uzyskanie wyników i weryfikację postawionych hipotez. Podjęty przez Doktoranta temat wpisuje się w szeroko rozumiane badania zmienności fenotypowej drzew leśnych. Ma także wymiar użytkowy związany z kierunkiem prowadzenia selekcji drzew leśnych. Doktorant, wykorzystując dane zarówno zebrane przez siebie jak i swoich poprzedników, dokonał ich analizy i w zadawalający sposób opisał zmienność badanych proveniencji świerka pospolitego rosnącego w warunkach klimatycznych centralnej Polski. Badania te z pewnością uzupełnią istniejący stan wiedzy w tym zakresie. Obowiązkiem recenzenta jest doszukiwanie się słabszych stron w recenzowanej pracy. Jednak nie ma to na celu udowodnienia, że podjęty przez Doktoranta wysiłek był nic nie wart, lecz wynika to z troski o dalszy rozwój naukowy Doktoranta. Wiele z uwag zawartych w niniejszej recenzji da się łatwo skorygować lub uzupełnić w trakcie przygotowywania rozprawy do druku. Inne, mogą posłużyć do zgromadzenia doświadczenia i unikania podobnych błędów w przyszłości.

Tym samym stwierdzam, że praca spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim, określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.) i wnoszę o dopuszczenie Pana mgr. inż. Mateusza Będkowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Szymon Jastrzębowski

