

Warszawa 09.01.2020 r.

dr hab. Henryk Szeligowski – prof. SGGW  
Katedra Hodowli Lasu  
Instytut Nauk Leśnych SGGW w Warszawie

## Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Marka Arkadiusza Rzońcy

pt.

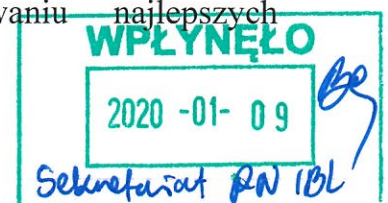
„Zróżnicowanie wiosennego rozwoju pąków a wzrost wybranych rodów  
modrzewia europejskiego (*Larix decidua* Mill.)”

wykonanej w Instytucie Badawczym Leśnictwa  
pod kierunkiem dr hab. Jana Kowalczyka jako promotora,  
oraz dr inż. Tomasza Wojdy jako promotora pomocniczego

### Wprowadzenie

Wzrost i rozwój roślin w warunkach środowiskowych Polski związany jest z występowaniem pór roku, a na cykl życiowy wpływ ma zespół zjawisk fitofenologicznych. W ciągu całego rocznego cyklu wyróżniamy okresy różniące się między innymi temperaturą oraz ilością opadów sprzyjających lub ograniczających korzystne warunki do wzrostu roślin. W okresach niesprzyjających wegetacji przeważają procesy ograniczające aktywność życiową lub organizmy wchodzą w stan spoczynku tzn. następuje silnie ograniczenie procesów metabolizmu i zahamowania wzrostu przy jednoczesnym zachowaniu zdolności do przetrwania i życia. W strefach klimatu umiarkowanego taki stan jest rzeczą naturalną, a organizmy aby mogły przetrwać musiały na drodze ewolucji oraz selekcji naturalnej dostosować się.

Rozpoznanie zasobów genowych oraz hodowla selekcyjna drzew leśnych umożliwia prowadzenie gospodarki leśnej opartej na właściwym doborze potomstwa do realizacji zadań związanych z tworzeniem stabilnych, zdrowych, odpornych oraz wysokoprodukcyjnych drzewostanów. Przy wyselekcjonowaniu najlepszych



pojedynczych osobników można uzyskać największy zysk genetyczny. Poznanie zmienności wewnątrzgatunkowej uwarunkowanej podłożem genetycznym a przejawiającej się w cechach adaptacyjnych, ilościowych, jakościowych i odpornościowych, daje unikalną możliwość weryfikacji koncepcji wykorzystania materiału reprodukcyjnego do ochrony zasobów genowych oraz realnego oszacowania skutków prognozowanych zmian klimatu. Mimo szeregu prowadzonych badań w kraju jak również za granicą wiedza na temat zmienności oraz wartości genetyczno-hodowlanej modrzewia na poziomie proweniencyjnym jak i rodowym pozostaje nadal niepełna. Dlatego też wybór tematu rozprawy doktorskiej mgr inż. Marka Rzońcy uważam za trafny, w pełni uzasadniony oraz bardzo ważny dla gospodarki leśnej.

### **Charakterystyka pracy**

Recenzowane repetytorium naukowe stanowi opracowanie liczące 176 stron i zostało podzielone na 8 głównych części (Przegląd literatury; Cel, zakres badań i hipotezy badawcze; Metodyka; Wyniki; Dyskusja; Wnioski; Literatura; Załączniki). W tekście znajdują się 52 tabele oraz 65 rycin. Ponadto w części zatytułowanej „Załączniki” Autor wydzielił i słusznie 41 tabel, w większości dość obszernych, wykraczających poza jedną stronę, dzięki temu zasadnicze składniki pracy mają zwarty układ. Spis literatury zawiera 192 pozycje, a większość cytowanych prac (ponad 60%) została opublikowana po 2000 roku. Na tej podstawie można stwierdzić, że Autor ma znajomość najnowszej literatury dotyczącej poruszanych w pracy zagadnień. Na uwagę zasługuje również fakt, że odwołuje się do wiekowych (ponad stuletnich) publikacji np. (*Szafer W. 1913. Przyczynek do znajomości modrzewi euroazjatyckich ze szczególnym uwzględnieniem modrzewia w Polsce. Kosmos 38: 1281–1322.*), co z kolei świadczy o szeroko przeprowadzonej analizie zagadnień dotyczących modrzewia.

Konstrukcja rozprawy doktorskiej jest prawidłowa i typowa dla dysertacji z zakresu nauk przyrodniczych.

Właściwy tekst pracy poprzedzają abstrakty oraz słowa kluczowe w języku polskim i angielskim.

Pierwszą ważną częścią pracy jest obszerny przegląd literatury obejmujący 15 stron. Autor przybliży i objaśnia zagadnienia fenologii roślin drzewiastych, występowania spoczynku, wpływu czynnika temperatury w procesie wzrostu i rozwoju. Przedstawia także modele empiryczne wyjaśniające fenologię oraz jakie znaczenie ma zmienność fenologiczna w hodowli selekcyjnej drzew leśnych. Przy bardzo złożonych zagadnieniach w przejrzysty sposób dokonał ich omówienia wspierając się bogatą wiedzą z ważnych pozycji literatury. Szkoda, że w akapicie dotyczącym wyników badań na powierzchniach proveniencyjnych z modrzewiem europejskim pominął znaczący wkład prof. Bellona i prof. Andrzejczyka w poznanie zróżnicowania modrzewia pod względem cech adaptacyjnych, przyrostowych i jakościowych.

Cel, zakres badań i hipotezy badawcze zostały sformułowane w jednostronicowym rozdziale nr 2. Autor w syntetyczny sposób przedstawia cele szczegółowe pracy oraz zakres badań. Cztery hipotezy badawcze jakie przyjął w pełni wyczerpują obszar zagadnień ujętych w pracy.

W następnym trzecim rozdziale (17 stron) zatytułowanym „Metodyka” mgr Marek Rzońca wyróżnił trzy podrozdziały: 1. Badania terenowe na powierzchniach doświadczalnych. 2. Doświadczenia laboratoryjne oraz 3. Analizy statystyczne. W pierwszym podrozdziale Autor zamieścił schemat prowadzonych doświadczeń oraz scharakteryzował obiekty na których prowadzone były badania. Niestety ale charakterystyka powierzchni badawczych jest pobieżna i nie dowiemy się z niej na jakich typach siedliskowych i w jakich warunkach środowiskowych rosną modrzewie oraz jakie ewentualnie zabiegi hodowlane były wykonywane od czasu powstania obiektów badań a mogących mieć wpływ na uzyskane wyniki. Na pozytywne wyróżnienie zasługuje przejrzysty i czytelny sposób przedstawienia wraz z wizualizacją skali ocen cech jakościowych z istotną uwagą, że owej oceny na wszystkich powierzchniach badawczych dokonała jedna, ta sama osoba. Drugi podrozdział jest wnikliwym zobrazowaniem przeprowadzonych badań fenologiczno-laboratoryjnych na wybranych rodach modrzewia. W tej części Autor wykazał się dojrzałością i wysoką znajomością zagadnienia, przedstawiając w bardzo przejrzysty sposób metody oraz warunki w jakich prowadził obserwacje. Dla utrzymania

uporządkowanego układu podrozdział 3.2. podzielił na dwie jednostki niższego rzędu 3.2.1. i 3.2.2, jednak nie uwzględnił ich w spisie treści. W podrozdziale 3.3. możemy dowiedzieć się jakich metod statystycznych Pan mgr Marek Rzońca użył do udowodnienia lub odrzucenia postawionych hipotez badawczych. Zastosowane analizy statystyczne są prawidłowe i zalecane do stosowania przy ocenie rodów w „Programie testowania potomstwa wyłączonych drzewostanów nasiennych, drzew doborowych, plantacji nasiennych i plantacyjnych upraw nasiennych”. Niestety w tej części pracy zabrakło wyjaśnienia w jaki sposób obliczone zostały średnie wartości analizowanych cech jakościowych (zobrazowanych udziałem poszczególnych klas oceny), a w prezentowanych wynikach badań bardzo często posługuje się sformowaniem cyt. „średnia wartość tej cechy ...”, właśnie w odniesieniu do cech jakościowych.

Podsumowując ten ważny rozdział należy stwierdzić, że metodyka badań została zaplanowana prawidłowo, a wyróżnione drobne niedociągnięcia łatwe do poprawy. Sposób zebrania danych oraz zastosowane analizy statystyczne pozwalają na powtórzenie badań w przyszłości, co świadczy o dojrzałości Doktoranta w planowaniu metodycznych badań naukowych.

Rozdział „Wyniki” jest najobszerniejszy w opracowaniu, liczy aż 69 stron i składa się z 6 podrozdziałów i 13 podrozdziałów drugiego rzędu. Zastosowanie takiego układu umożliwiło Autorowi na czytelne i uporządkowane przedstawienie uzyskanych wyników badań.

W pierwszym podrozdziale zaprezentowano i opisano wyniki analizowanych cech przyrostowych (pierzchnica, wysokość) z podziałem na poszczególne powierzchnie badawcze (Kutno, Zwierzyniec I i Zwierzyniec II).

Drugi podrozdział zawiera wyniki oceny i analizę cech jakościowych (prostość strzały, szerokość korony oraz kąta wyrastania gałęzi) również w ujęciu z każdej powierzchni doświadczalnej osobno.

W trzecim podrozdziale przy zachowaniu struktury układu z podziałem na poszczególne obiekty badawcze możemy zapoznać się z wynikami obserwacji nad rozwojem pąków, które przeprowadzono w terenie.

W kolejnym podrozdziale (4.4.) zatytułowanym „Rozwój pąków w terenie a cechy przyrostowe i jakościowe” można dowiedzieć się jak silne były korelacje

między wynikami obserwacji pąków modrzewia w 2014 i 2015 roku a grubością, wysokością, prostością strzały, szerokością korony oraz kątem wyrastania gałęzi. Prezentacja uzyskanych wyników jest czytelna i zwięzła, co świadczy o wysokiej sprawności Autora w demonstrowaniu matematycznych technik służących do dokładnego określenia stopnia w jakim dwie zmienne są ze sobą powiązane. Uzyskane wyniki nie wskazują jednoznacznie na silny i niezmienny wpływ terminu pędzenia wiosennego na pokrój badanych drzew. Zatem przyjętą w pracy hipotezę 1., Autor uznał za prawdziwą.

Piąty podrozdział zawiera wyniki badań nad rozwojem pąków wybranych rodów modrzewia przeprowadzonych w warunkach laboratoryjnych. Ilość parametrów jakie mgr Marek Rzońca badał, a wyniki ich przedstawił wymagało dużego poświęcenia zarówno czasu jak i wysiłku. W tej części pracy znajdują się analizy zmienności badanych cech takich jak:

- numer dnia roku, w którym pędy z danego rodu rozwinęły się w fitotronie z temp. 16°C,
- numer dnia roku, w którym pędy z danego rodu rozwinęły się w fitotronie z temp. 21°C,
- temperatura bazowa/próg temperaturowy (zero fizjologiczne),
- suma temperatur efektywnych zakumulowana od dnia rozpoczęcia doświadczenia do dnia rozwinięcia.

Przedstawione wyniki obserwacji wraz z przeprowadzonymi analizami korelacji oraz regresji w tym podrozdziale stanowią obszerny materiał, w którym Autor wykazał się wysoką wnikliwością naukową.

Szósty (ostatni) podrozdział poświęcony jest porównaniu wyników obserwacji rozwoju pąków przeprowadzonych w terenie i w warunkach laboratoryjnych. Na podstawie uzyskanych wyników i przeprowadzonej analizie Autor nie potwierdził przyjętej w pracy hipotezy 4, w brzmieniu: *„Możliwe jest określenie terminu pędzenia na podstawie warunków termicznych w konkretnym środowisku wzrostu”*.

Konkludując stwierdzam, że wyniki w ocenianej dysertacji przedstawiono w sposób czytelny i uporządkowany. Autor nie ustrzegł się jednak drobnych błędów stylistycznych i językowych (zaznaczonych w tekście opracowania), nie

wpływających znacząco na ocenę pracy. W tabelach zawierających pozycje rankingowe poszczególnych rodów należy zwiększyć dokładność uzyskanych wyników badań ponieważ przy tych samych wartościach rody mają różne pozycje rankingowe. Ponadto dla właściwego zobrazowania na rycinach uzyskanych wyników należy rysunki po pierwsze powiększyć, a po drugie poprawić skalę na osiach pionowych co uwidoczni różnice między ocenianymi rodami.

Kolejny rozdział zatytułowany „Dyskusja” stanowi istotną część rozprawy doktorskiej świadcząca z jednej strony o znajomości bardzo obszernej literatury związanej z tematem, a z drugiej pokazuje umiejętność oceny uzyskanych wyników jako konkluzji do formowania wniosków. Rozdział składa się z 16 stron, a dla porządku podzielony został na cztery podrozdziały tematyczne. W pierwszym mamy interesujący wywód dotyczący rodowej zmienności cech przyrostowych i jakościowych modrzewia. W drugim Autor analizuje możliwości prognozowania rozwoju pączków. Wobec omawianych wyników nie potwierdzono dokładności prognoz *ex situ* w ujęciu dokładnego wyznaczenia terminu rozwoju pąków *in situ*. W kolejnym podrozdziale mgr Marek Rzońca omawia warunki wymagań termicznych niezbędnych do przełamania spoczynku. Jak wskazują przeprowadzone badania i uzyskane wyniki istnieje pewna zależność między długością okresu spoczynku a terminem rozwoju pąków. Pędy utrzymywane w odpowiednio długim okresie chłodu rozwijają się wcześniej i dynamiczniej niż pędy którym skrócono okres spoczynku. W ostatnim (czwartym) podrozdziale dyskusji Autor dokonał omówienia korelacji cech ilościowych, jakościowych z fenologią pączków modrzewia. Związki te dotyczą głównie pierśnicy i wysokości drzew. W przypadku cech jakościowych również istnieją korelacje, lecz są one słabe i występują u pojedynczych rodów, co potwierdzone zostało również w innych opracowaniach dotyczących omawianego tematu.

Kolejnym ważnym punktem pracy są zapisane na dwóch stronach „Wnioski” podzielone na dwa główne zagadnienia, badane i analizowane w dysertacji. W pierwszej części mgr Rzońca sformował 7 wniosków z obserwacji cech przyrostowych, jakościowych i fenologicznych w terenie. Sześć wniosków z doświadczeń fenologicznych przeprowadzonych w laboratorium zostało zapisanych w

drugiej części tego rozdziału. Treść poszczególnych wniosków jest wynikiem solidnie przeprowadzonych badań i analiz literaturowych jakich dokonał Autor opracowania.

### **Wniosek końcowy**

Oceniana praca ma wysoce oryginalny charakter. Jest opracowaniem o bardzo szerokim zakresie przeprowadzonych badań i analiz, których celem było wykazanie zależności między zróżnicowaniem wiosennego rozwoju pąków a wzrostem wybranych rodów modrzewia. Podstawą wyjaśnienia zaproponowanego przez Autora problemu badawczego jest niewystarczająca dotychczas wiedza na temat zmienności modrzewia na poziomie rodowym. Wyniki badań w znaczącym stopniu poszerzają wiedzę związaną z selekcją cech przyrostowych i jakościowych oraz wskazują na dużą zmienność rodową. Zarówno u modrzewia polskiego, jak i sudeckiego mgr Marek Rzońca stwierdził wysoką odziedziczalność pierśnicy i wysokości drzew, co świadczy o dużym potencjale selekcyjnym tych taksonów. Oceniane cechy jakościowe były równie zmienne, natomiast charakteryzowały się niższą odziedziczalnością. Mało jest rodów, które cechują się zarówno szybkim wzrostem, jak i dobrą jakością. Analizy rozwoju pąków pozwoliły na wyselekcjonowanie rodów, które miały wybitnie wcześniej lub późno rozwijające się pąki. Mimo, że modrzew nie jest zaliczany do grupy gatunków wrażliwych na przymrozki późne to nie można stwierdzić, że jest gatunkiem odpornym. W aspekcie następujących zmian klimatycznych dobre rozpoznanie właściwości poszczególnych populacji i rodów może przynieść korzyści w postaci odpowiedniego doboru potomstwa do wzrostu w danych warunkach środowiskowych. Wyniki badań ocenianej dysertacji mogą być przydatne w prowadzeniu planowej gospodarki leśnej oraz służyć do poprawy zasad regionalizacji nasiennej modrzewia w Polsce.

Uważam, że praca doktorska mgr inż. Marka Arkadiusza Rzońcy stanowi samodzielny dorobek naukowy z zakresu leśnictwa. Doktorant poprawnie przedstawił problem badawczy, zaprojektował i zrealizował badania, wykazał się umiejętnością interpretacji otrzymanych wyników i znajomością literatury. Zrealizowane badania świadczą o bardzo dobrym przygotowaniu teoretycznym, jak również posiadaniu kwalifikacji wymaganych do prowadzenia prac naukowych. Stwierdzam z pełnym

przekonaniem, że przedłożona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Marka Arkadiusza Rzońcy pt. „Zróżnicowanie wiosennego rozwoju pąków a wzrost wybranych rodów modrzewia europejskiego (*Larix decidua* Mill.)” spełnia wymagania obowiązujących przepisów prawa i wnoszę o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Szeligowski Henryk

