

Prof. dr hab. Stanisław Drozdowski  
Katedra Hodowli Lasu  
SGGW w Warszawie

Warszawa, 07.07.2021 r.

## **RECENZJA**

**rozprawy doktorskiej mgr. inż. Piotra Wrzeńskiego**

**„Wpływ warunków klimatycznych na międzyproweniencyjne zróżnicowanie wielkości przyrostu radialnego sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.)”**

**wykonanej pod kierunkiem dr hab. inż. Sławomira Wilczyńskiego, prof. UR**

Podstawą do opracowania recenzji jest pismo Rady Naukowej Instytutu Badawczego Leśnictwa z dnia 10 maja 2021 roku (nr sprawy RN-0000-744/2121) w sprawie powierzenia obowiązków recenzenta rozprawy doktorskiej mgr. inż. Piotra Wrzeńskiego.

### **Wprowadzenie**

Zmiany środowiskowe związane ze wzrostem średniej rocznej temperatury powietrza oraz sezonowa zmienność warunków klimatycznych charakteryzujących się nieregularnymi, intensywnymi opadami przeplatany okresami suszy w sezonie wegetacyjnym doprowadzają do zmniejszenia aktywności przyrostowej drzew oraz do osłabienia żywotności a nawet zamierania sosny zwyczajnej, podstawowego gatunku lasotwórczego w Polsce. Zmiany te wpływają również na wzrost aktywności patogenów i szkodników sosny powodując masowe szkody w gospodarce leśnej.

Podjęcie przez Autora badań dotyczących poznania wpływu temperatury i opadów atmosferycznych, dwóch głównych elementów meteorologicznych determinujących aktywność przyrostową drzew, na kształtowanie się wzrostu promieniowego drzew 15 polskich proveniencji sosny zwyczajnej, uważam za celowe i w pełni uzasadnione zarówno od strony poznawczej jak i praktycznej. Praca dotyczy bieżących problemów

występujących w gospodarce leśnej i przyczynia się do lepszego poznania wrażliwości drzew z wybranych proveniencji sosny na poszczególne elementy klimatu oraz ich reakcji przyrostowej na występujące obecnie i przewidywane w przyszłości uwarunkowania klimatyczne. Utylitarna wartość pracy polega na wskazaniu najbardziej wartościowych proveniencji sosny cechujących się najlepszym wzrostem, jakością i odpornością na coraz częściej występujące ekstremalne zjawiska pogodowe.

## **Ocena pracy**

Przedłożona do recenzji praca doktorska liczy 207 ponumerowanych stron. W tekście znajduje się 16 tabel i 87 rycin. Właściwy tekst bez stron tytułowych, spisu treści i literatury, streszczenia oraz załączników liczy 154 strony. Praca posiada klasyczny układ tekstu. Składa się z 8 ponumerowanych części, z których części 1-7 należy traktować jako rozdziały. Spis literatury jest imponujący i zawiera 435 pozycji. Większość cytowanych prac została napisana w języku angielskim po roku 2000. Na tej podstawie można wnioskować, że Autor ma bardzo dobrą znajomość najnowszej literatury dotyczącej aspektów wpływu temperatury i opadów atmosferycznych na kształtowanie się wzrostu promieniowego drzew.

Rozdział pierwszy „Wstęp” o objętości 3 stron bardzo dobrze wprowadza czytelnika w zagadnienia będące celem dysertacji. Autor, posiłkując się licznymi odnośnikami do najnowszej literatury naukowej, wskazuje priorytety gospodarki leśnej i wyzwania naukowe w obliczu globalnego ocieplenia. Podkreśla on konieczność wypracowania nowych strategii adaptacji drzew opartych na wiedzy z zakresu genetyki populacyjnej i selekcji, które pozwolą w większym stopniu rozproszyć ryzyko hodowlane w leśnictwie związane ze zmieniającym się klimatem. Autor wskazuje tutaj podstawowy indyktor (wykorzystany w dysertacji) jakim jest wzrost promieniowy drzew, którego analiza w kolejnych latach wielolecia, pozwala ocenić wpływ czynników środowiskowych na wzrost i rozwój drzew.

Rozwinięciem wstępu jest bardzo obszerny rozdział zatytułowany „Przegląd literatury” składający się z siedmiu podrozdziałów w których Autor na 19 stronach wprowadza czytelnika w szczegóły problemów globalnego ocieplenia i prognoz zmian klimatycznych, zagrożeń ekosystemów leśnych wynikających z deficytu wodnego,

adaptacji drzew do zmian w środowisku, zmienności fenotypowej i genetycznej drzew leśnych, uwarunkowań wzrostu promieniowego roślin drzewiastych, międzypopulacyjnej zmienności cech fenotypowych sosny zwyczajnej oraz wykorzystania metod dendrochronologicznych w badaniach zmienności populacyjnej drzew leśnych. Rozdział ten jest solidnie opracowany, okraszony licznymi cytowaniami najnowszej literatury naukowej, co razem daje przekonanie o gruntowny przygotowaniu Autora do podjęcia badań określonych w tytule rozprawy doktorskiej.

W następnym 2-stronicowym rozdziale jest przedstawiony problem badawczy oraz cel i zakres pracy. Autor powołując się na wyniki najnowszych badań stwierdza, że konsekwencją zmian klimatu będą zmiany zasięgów geograficznych gatunków drzew oraz ich masowe zamieranie i zmniejszanie się powierzchni lasów na całym świecie. Argumentuje również, że ze względu na tempo zmian zachodzących w środowisku, istnieją obawy, co do skuteczności naturalnych procesów adaptacyjnych drzew. Z tego powodu coraz bardziej zagrożona jest trwałość ekosystemów leśnych, więc niezbędna jest przemyślana interwencja człowieka w celu zapewnienia trwałości lasu i ciągłości jego wielofunkcyjnej roli. W dalszej części tego rozdziału Doktorant podkreśla, że wiedza na temat klimatycznych przyczyn zmienności procesu ksylogenezy, którego skutkiem jest wielkość przyrostu drewna, może mieć kluczowe znaczenie dla ochrony i optymalnego gospodarowania zasobami leśnymi, szczególnie w obliczu prognozowanych zmian klimatycznych. W związku z tym, głównym celem badań przeprowadzonych przez Doktoranta jest poznanie wpływu temperatury powietrza oraz opadów atmosferycznych występujących na czterech powierzchniach doświadczalnych, reprezentujących odpowiednio warunki klimatyczne charakterystyczne dla obszaru zachodniej, centralnej i południowej Polski, na kształtowanie się corocznej zmienności wielkości przyrostu promieniowego 15-stu polskich proveniencji sosny zwyczajnej.

Szczegółowe cele badań Doktoranta to: 1) Identyfikacja elementów klimatycznych, na które badane pochodzenia sosny zwyczajnej wykazywały podobne oraz odmienne reakcje przyrostowe na poszczególnych powierzchniach doświadczalnych oraz pomiędzy nimi; 2) Identyfikacja pochodzeń sosny zwyczajnej najbardziej odpornych na deficyt wodny na poszczególnych powierzchniach doświadczalnych; 3) Poznanie potencjału adaptacyjnego wybranych proveniencji sosny zwyczajnej, do warunków

środowiskowych powierzchni doświadczalnych w kontekście kształtowania się wielkości przyrostu promieniowego.

W końcowej części tego rozdziału Autor przedstawia trzy hipotezy badawcze: 1) Specyficzne warunki klimatyczne powierzchni badawczych reprezentujące region centralnej, zachodniej i południowej Polski są głównym czynnikiem różnicującym wzrost promieniowy badanych pochodzeń sosny zwyczajnej. 2) Na każdej powierzchni proveniencyjnej, istnieją elementy klimatyczne, na które wszystkie proveniencje sosny zwyczajnej wykazują podobną reakcję przyrostową. 3) Na każdej powierzchni proveniencyjnej, istnieją elementy klimatyczne, które różnicują odpowiedź przyrostową badanych proveniencji sosny zwyczajnej. Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że zarówno cel główny jak i cele szczegółowe służące jego realizacji oraz postawione hipotezy badawcze są bardzo ambitne i możliwe do realizacji jedynie z wykorzystaniem obiektów badawczych i danych empirycznych zebranych z wieloletnich badań prowadzonych przez zespoły badawcze w głównych ośrodkach naukowych zajmujących się selekcją drzew leśnych w Polsce.

Rozdział „Metodyka badań”, liczący 17 stron, został podzielony na 6 podrozdziałów. W pierwszym podrozdziale „Powierzchnie proveniencyjne” Autor opisuje lokalizację doświadczeń proveniencyjnych oraz zmienność warunków klimatycznych w okresie trwania doświadczenia w Polanach, Bliżynie, Siemianicach i Lipcach Reymontowskich. W kolejnych podrozdziałach Autor szczegółowo opisuje metody pobrania materiału badawczego, pomiar szerokości słoików rocznych, analizy statystyczne dotyczące dendrochronologii, określenia lat wskaźnikowych, grupowania pochodzeń, proveniencyjnej zmienności szerokości przyrostów rocznych oraz analizy dendroklimatyczne przyrostów rocznych sosny. Metodyka prac terenowych i laboratoryjnych jest opisana przejrzysto, może być z łatwością powtórzona w innych obiektach badawczych, co jest niezwykle ważne w pracach naukowych. Na szczególne podkreślenie zasługuje dobór zaawansowanych metod statystycznych, przeznaczonych do analiz dendrochronologicznych. Są to metody wielowymiarowej analizy danych lub zaawansowane modele liniowe wymagające dużych umiejętności statystycznych analizy i interpretacji wyników badań. Analizy statystyczne wykonano w popularnym w ostatnich latach oprogramowaniu R. Opis zastosowanych analiz jest prawidłowy i przejrzysty, możliwy do powtórzenia na innym materiale empirycznym.

Rozdział „Wyniki” jest najobszerniejszy w opracowaniu, liczy aż 85 stron i składa się z 6 podrozdziałów w których wydzielono jeszcze podrozdziały niższego rzędu. W pierwszych dwóch podrozdziałach Autor opisuje zmienność bioklimatyczną obiektów badawczych (jest to po części również opis obiektów badawczych, który mógł być zamieszczony w rozdziale 4. Materiały i metody, 4.1. Powierzchnie proveniencyjne) oraz międzyproveniencyjną zmienność szerokości słoju rocznych. W kolejnych 4 podrozdziałach są opisane wyniki badań dotyczące 4 kolejnych doświadczeń w różnych lokalizacjach: Bliżyn, Polany, Siemianice i Lipce Reymontowskie. W każdym z tych doświadczeń (lokalizacji) są szczegółowo przedstawione wyniki badań dotyczące charakterystyki rytmu przyrostowego drzew, grupowania proveniencji, reakcji przyrostowych drzew na warunki klimatyczne powierzchni doświadczalnej oraz reakcji przyrostowej drzew na suszę. Pomimo znacznej ilości informacji zawartych w tym rozdziale, wyniki zostały przedstawione w usystematyzowany a zrazem przejrzysty sposób. Rozdział ten utwierdza w przekonaniu, że zamierzone cele badawcze zostały poprawnie zrealizowane.

Rozdział szósty „Dyskusja” stanowi bardzo ważną część pracy, świadczącą z jednej strony o znajomości literatury związanej z tematem rozprawy, a z drugiej pokazuje umiejętność oceny uzyskanych wyników jako konkluzji do formułowania wniosków. Rozdział składa się z 19 stron i jest podzielony tematycznie na kilka części w których Autor analizuje wpływ czynników środowiskowych i pochodzenia na kształtowanie się przyrostu rocznego sosny zwyczajnej; reakcję przyrostową i grupowanie populacji; reakcje przyrostowe drzew proveniencji sosny zwyczajnej na warunki klimatyczne powierzchni doświadczalnych oraz reakcje przyrostowe drzew analizowanych proveniencji sosny zwyczajnej na ekstremalne warunki klimatyczne w postaci suszy. Autor poprawnie skonfrontował wyniki swoich badań z wiedzą zawartą w licznie cytowanych publikacjach naukowych.

Pracę kończy sześciostronicowy rozdział siódmy – „Podsumowanie i wnioski” w którym wydzielono wnioski ogólne i szczegółowe wynikające z przeprowadzonych badań. Autor zamieścił tutaj 10 wniosków ogólnych i 11 szczegółowych. Treść wniosków nie budzi zastrzeżeń jest bowiem wynikiem poprawnie przeprowadzonych własnych badań.

Pod względem redakcyjnym i stylistycznym praca została przygotowana bardzo starannie (w tekście występują tylko nieliczne literówki). W kilku miejscach Autorowi nie udało się jednak uniknąć „skrótów myślowych” jak m.in. na stronie 126 „... szerokość słoików wszystkich populacji”- słoje są wytwarzane przez drzewa a nie populacje. Inne uchybienia to zdarzające się błędy w nazwach gatunków drzew, tj. zamiennie stosowane nazwy sosna zwyczajna (poprawnie) i sosna pospolita, jak również zamiennie stosowanie terminów populacja i proveniencja (to nie są synonimy, chociaż potocznie tak są używane) w opisach wyników badań. Zamieszczone tabele i ryciny są „dość” czytelne pomimo ich różnych wymiarów i w niektórych przypadkach znacznej złożoności.

### **Wniosek końcowy**

Praca doktorska mgr. inż. Piotra Wrzesińskiego stanowi samodzielny dorobek naukowy w dyscyplinie nauk leśnych ze szczególnym uwzględnieniem selekcji drzew leśnych. Doktorant poprawnie przedstawił problem badawczy, zaprojektował i zrealizował badania, wykazał się umiejętnością interpretacji otrzymanych wyników i znajomością literatury. Udana realizacja tak skomplikowanych badań świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu teoretycznym, jak również posiadaniu kwalifikacji wymaganych do prowadzenia badań naukowych.

Samodzielnym osiągnięciem naukowym Autora jest ocena wpływu temperatury powietrza oraz opadów atmosferycznych występujących na czterech powierzchniach doświadczalnych, reprezentujących warunki klimatyczne charakterystyczne dla obszaru nizin, wyżyn i gór Polski, na kształtowanie się corocznej zmienności wielkości przyrostu promieniowego drzew 15-letniej polskiej proveniencji sosny zwyczajnej. Jest to ważne opracowanie zarówno w świetle poznawczym badanych zjawisk przyrodniczych, jak również użytkowym. Dzięki poznaniu stopnia zróżnicowania wrażliwości drzew wybranych proveniencji sosny na poszczególne elementy klimatu, można wnioskować o ich reakcji na zmiany klimatyczne prognozowane w przyszłości jak również o kierunkach wspomaganego migracji.

Stwierdzam z pełnym przekonaniem, że przedłożona do recenzji rozprawa doktorska mgr. inż. Piotra Wrzesińskiego „Wpływ warunków klimatycznych na

międzyproweniencyjne zróżnicowanie wielkości przyrostu radialnego sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.)” spełnia wymagania obowiązujących przepisów i wnoszę o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Ponadto, biorąc pod uwagę całokształt przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej mgr. inż. Piotra Wrzesińskiego, a w szczególności znaczenie poznawcze i użytkowe przeprowadzonych badań - wnioskuję o wyróżnienie dysertacji przez Radę Naukową Instytutu Badawczego Leśnictwa.

Stanisław Drozdowski