

## Streszczenie

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

Jednym z niekonwencjonalnych działań, które można podjąć w celu łagodzenia wpływu zmian klimatu na lasy i leśnictwo, jest wspomagana migracja, polegająca na przeniesieniu na dany teren populacji lepiej przystosowanych do obserwowanych zmian klimatycznych. Stąd też głównym celem prezentowanej pracy było poznanie wpływu temperatury i opadów atmosferycznych, dwóch głównych elementów meteorologicznych determinujących aktywność przyrostową drzew, występujących na obszarze zachodniej, centralnej i południowej Polski na kształtowanie się wzrostu promieniowego 15 polskich proveniencji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Dzięki poznaniu wrażliwości badanych populacji na poszczególne elementy klimatu, możemy wnioskować o ich reakcji przyrostowej na określone warunki środowiskowe oraz przewidywane w przyszłości warunki klimatyczne. Wykorzystanie najbardziej wartościowych populacji do odnawiania i zalesiania powierzchni leśnej, pozwoli na uzyskanie drzewostanów cechujących się najlepszym wzrostem, jakością i odpornością na coraz częściej występujące ekstremalne zjawiska pogodowe.

Badania dendroklimatyczne prowadzono na czterech równoległych powierzchniach proveniencyjnych sosny zwyczajnej, założonych w 1966 roku. Na każdej z nich wytypowano po piętnaście drzew próbnych, reprezentujących każdą z 15 populacji, z pni których pobrano po dwa wywierty, na wysokości 1,3 m. Oszlifowane próby drewna zeskanowano i pomierzono szerokości przyrostów rocznych. Na ich podstawie obliczono także pole powierzchni słoików. W celu wyeksponowania corocznej zmienności wielkości przyrostów radialnych, kształtowanej głównie przez czynnik meteorologiczny, dokonano indeksacji wartości szerokości słoików. Na ich podstawie utworzono średnią chronologię indeksowaną, reprezentującą rytm przyrostowy charakterystyczny dla każdego pochodzenia.

W analizie wpływu środowiska, proveniencji, roku oraz interakcji tych czynników na szerokość słoików rocznych użyto uogólnionego modelu liniowego. Stwierdzono, że coroczna zmienność szerokości przyrostów radialnych sosny zwyczajnej kształtuje się pod wpływem interakcji czynników genetycznych i środowiskowych. Jednakże specyfika

warunków klimatycznych powierzchni doświadczalnych była głównym czynnikiem wpływającym na międzypopulacyjne zróżnicowanie wielkości przyrostu promieniowego. Do oceny podobieństwa rytmu przyrostowego badanych pochodzeń wykorzystano analizę skupień. W celu zobrazowania zróżnicowania proveniencji oraz drzew w obrębie każdej populacji pod względem szerokości słoja rocznego, zastosowano analizę typu PCGA, tworząc wykresy typu biplot na podstawie analizy głównych składowych. Stwierdzono, że na każdej powierzchni doświadczalnej pochodzenie Nowy Targ, wykazywało odmienny od pozostałych proveniencji rytm przyrostowy, wynikający zapewne z marginalnych warunków środowiskowych drzewostanu matecznego. Populacja ta, wykazuje niską wrażliwość na deficyt wody w okresie wegetacyjnym, dlatego też wymaga ona szczególnej uwagi, mogąc być źródłem korzystnych cech adaptacyjnych do zmieniających się warunków klimatycznych.

Dla zobrazowania tendencji w reakcji dendroklimatycznej proveniencji wykorzystano macierz korelacji Pearsona. Pochodzenia sosny zwyczajnej na każdej z badanych powierzchni proveniencyjnej różniły się pod względem wrażliwości oraz stabilności reakcji na określone elementy klimatu. Różnice te, wynikały ze specyficznej dla proveniencji adaptacji do lokalnych warunków środowiskowych. Wskazuje to na możliwość dokonywania wyboru mniej wrażliwych i bardziej plastycznych populacji do hodowli w danym regionie klimatycznym. Na danej powierzchni proveniencyjnej, wyodrębniono czynniki klimatyczne, na które poszczególne pochodzenia sosny zwyczajnej reagowały w podobny sposób. Jednorodna reakcja wzrostu promieniowego sosny na wyższe warunki klimatyczne Bliżyna, jest głównie determinowana warunkami termicznymi przedwiosnia, pluwialnymi w styczniu i czerwcu, a także występowaniem susz w okresie wegetacyjnym. W surowym klimacie Beskidu Sądeckiego procesy decydujące o homogenicznej aktywności kambium waskularnego były uzależnione od warunków pluwialnych października w roku poprzedzającym formowanie się przyrostu. W suchych i ciepłych warunkach klimatycznych zachodniej Polski, reprezentowanych przez powierzchnię w Siemianicach, ujemny bilans wodny miesięcy letnich wpływał na podobny rytm przyrostowy proveniencji. Głównymi elementami klimatycznymi ujednolicającymi wzrost radialny większości pochodzeń w Lipcach Reymontowskich, była temperatura marca i października roku poprzedzającego powstanie słoja, a także dodatni bilans wodny w styczniu.

Oceny reakcji przyrostowej badanych proveniencji na ekstremalne warunki klimatyczne w postaci suszy, dokonano wykorzystując wskaźniki odporności, regeneracji, elastyczności i względnej elastyczności. Dowiedziono, że na powierzchni doświadczalnej w Lipcach Reymontowskich, populacja Janów Lubelski była istotnie najbardziej odporna na ekstremalną suszę oraz wykazywała największą możliwość regeneracji, natomiast na powierzchni w Bliżynie przejawia istotnie największy potencjał dynamiki wzrostowej i tempo odzyskania poziomu przyrostu sprzed stresu związanego z deficytem wody.

W celu scharakteryzowania dystansu klimatycznego pomiędzy miejscem pochodzenia a miejscem testowania, przeprowadzono analizę składowych głównych z wykorzystaniem 19 indeksów bioklimatycznych. Stwierdzono, że dystans klimatyczny między miejscem pochodzenia drzewostanów macierzystych 15 populacji sosny zwyczajnej a warunkami klimatycznymi powierzchni doświadczalnej, determinuje rytm przyrostowy ich potomstwa, wynikający prawdopodobnie z utrwalonej dziedzicznie lokalnej adaptacji. Przeprowadzone badania potwierdziły, że analiza corocznych zmian szerokości przyrostów radialnych, będących miarą wrażliwości drzew na lokalny czynnik klimatyczny, umożliwia określenie ich reakcji na zmiany klimatyczne i może służyć, jako narzędzie podczas wyboru populacji najlepiej adaptujących się do tych zmian, w ramach wspomaganej migracji.

**Słowa kluczowe:** przyrost radialny, zróżnicowanie międzypopulacyjne, plastyczność fenotypowa, adaptacja, susza, zmiany klimatyczne