

Porównanie sekwencji przyrostowych jesionu wyniosłego i olszy czarnej rosnących w bliskim sąsiedztwie

Rafał Wojtan, Robert Tomusiak

Abstrakt. W pracy podjęto próbę określenia czy drzewa o różnej przynależności taksonomicznej (jesion wyniosły i olsza czarna) i odmiennych, choć zbliżonych wymaganiach ekologicznych, rosnąc w jednakowych warunkach, reagują w kolejnych latach w podobny sposób na zmiany kompleksu warunków środowiskowych. Oceny tej dokonano, analizując zgodność przebiegu sekwencji przyrostów radialnych i występowania lat wskaźnikowych. Badania przeprowadzono na materiale badawczym zebranym w drzewostanach Nadleśnictw Durowo, Kutno, Łopuchówko i Szubin, w których jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior* L.) i olsza czarna (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) rosły w mieszanin lub bezpośrednim sąsiedztwie. Wykazano bardzo małą zgodność występowania lat wskaźnikowych, jak i niewielkie podobieństwo uzyskanych chronologii.

Słowa kluczowe: jesion wyniosły, olsza czarna, heterokoneksja, lata wskaźnikowe, chronologie standardowe i rezydualne.

Abstract. Comparison of radial growth of common ash and black alder growing in the close neighbourhood. The study attempts to determine how different tree species (ash and alder) react to changing environmental factors growing in the same conditions. The tree-rings width sequences and pointer years of both tree species were compared. The study was conducted on the data from Durowo, Kutno, Łopuchówko and Szubin forest districts, where common ash (*Fraxinus excelsior* L.) and black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) grew in close neighbourhood. Low similarity between the pattern of pointer years and time series of tree-rings of these tree species was found.

Key words: common ash, black alder, heteroconnection, pointer years, standard and residual chronologies

Wstęp

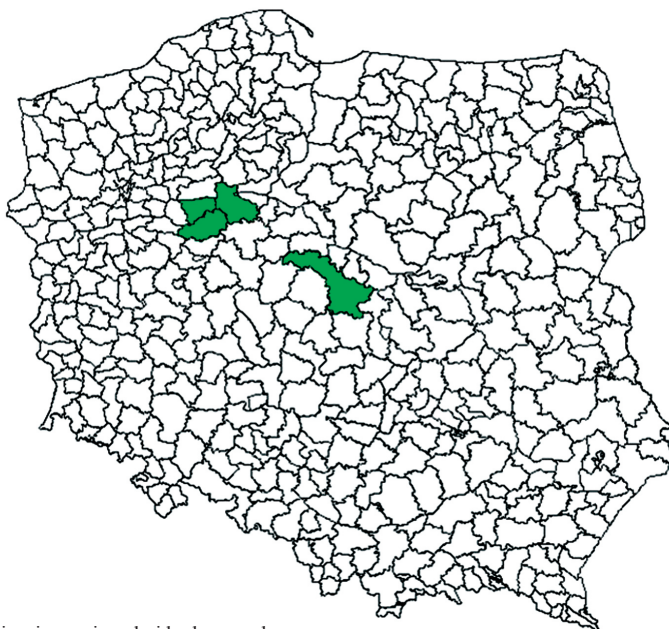
Wielkość przyrostów radialnych drzew jest zależna od wielu czynników, wśród których do najważniejszych zalicza się wiek, siedlisko oraz warunki meteorologiczne. Ponieważ wszystkie wymienione czynniki działają kompleksowo, złożonym problemem jest poznanie, w jaki sposób drzewa różnych gatunków reagują na każdy z nich (Fritts 1976; Bronisz i in. 2010; Bijak 2013). W drzewostanach dwu- i wielogatunkowych, w których różne gatunki drzew rosną obok siebie i poddawane są wpływowi takich samych czynników możliwe jest zgromadzenie danych pozwalających na określenie różnic w kształtowaniu się przyrostów radialnych wywołanych wpływem zmiennych warunków środowiska, wśród których największe znaczenie mają czynniki meteorologiczne. Porównanie takie może wskazać różnice w przystosowaniu drzew do wzrostu w określonych warunkach siedliskowych, które są uwarunkowane czynnikami genetycznymi (Karbownik i in. 2012).

Jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior* L.) i olsza czarna (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) reprezentują różne grupy systematyczne, jednak oba gatunki drzew mają zbliżone wymagania ekologiczne. Najlepiej rosną na glebach gliniastych i próchnicznych. Równie wysokie wymagania mają względem warunków wilgotnościowych, zwłaszcza poziomu wód gruntowych. Olsza w przeciwieństwie do jesionu toleruje występujące okresowo podtopienia systemu korzeniowego (Jaworski 1995; Faliński i Pawlaczyk 1995).

Celem niniejszej pracy było sprawdzenie czy drzewa o różnej przynależności taksonomicznej (jesion wyniosły i olsza czarna) i odmiennych, choć zbliżonych wymaganiach ekologicznych, rosnąc na jednym stanowisku, reagują w kolejnych latach w podobny sposób na zmienne warunki środowiska. Wybierając do badań drzewostany, w których olsza i jesion rosły w bezpośrednim sąsiedztwie, można sądzić, że w znacznym stopniu wyeliminowano również wpływ zabiegów pielęgnacyjnych na różnicowanie przebiegu przyrostów radialnych drzew.

Material i metody

Analizy przeprowadzono na podstawie danych pochodzących z wywierćw pobranych w 15 drzewostanach nadleśnictw Durowo (3), Kutno (2), Łopuchówko (7) i Szubin (3), w których jesion wyniosły i olsza czarna rosły w zmieszaniu lub bezpośrednim sąsiedztwie (ryc. 1). W każdym z nich na wysokości pierśnicy pobrano po 10 wywierćw dla obu analizowanych gatunków drzew, wybierając osobniki o wysokiej pozycji biosocjalnej (I lub II klasa Krafta). W sumie zebrano 300 próbek. Badane drzewostany rosły na siedliskach lasu wilgotnego (6), olsu jesionowego (7) i olsu (2).



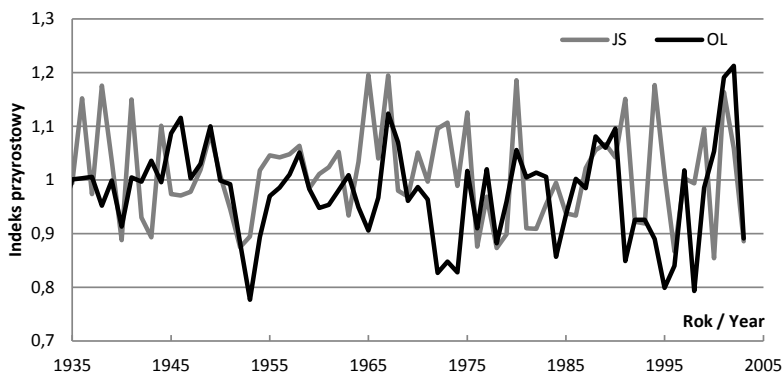
Ryc. 1. Lokalizacja powierzchni badawczych
Fig. 1. Study area

Zebrane próbki oszlifowano, aby uwidocznić rysunek drewna na przekroju poprzecznym. Tak przygotowane wywierty zeskanowano i na uzyskanych obrazach przeprowadzono pomiary szerokości słoju rocznych. Weryfikację poprawności uzyskanych wyników wykonano, posługując się programem CDendro (www.cybis.se). W programie tym dla drzewostanów poszczególnych nadleśnictw przeprowadzono analizę zgodności przebiegu indywidualnych sekwencji przyrostowych drzew i z dalszej analizy usunięto próbki o najmniej podobnym układzie słoju w porównaniu z pozostałymi. W następnym etapie analizy uzyskane dane przetworzono z wykorzystaniem programu CRONOL, opracowując dla każdego stanowiska oraz dla całości materiału chronologie standardowe, będące sekwencją średnich arytmetycznych szerokości słoju rocznych wybranych drzew z wyeliminowanym trendem wiekowym oraz chronologie rezydualne, w których z chronologii standardowych usunięto autokorelację (Holmes 1999).

Opracowane chronologie dla obu gatunków drzew porównano ze sobą, oddzielnie dla każdego nadleśnictwa jak i dla całości materiału. W celu określenia stopnia ich podobieństwa określono wartości współczynnika determinacji (r^2), statystyki t oraz współczynnika GLK (Zielski i Krąpiec 2004). W celu określenia, w których latach układ warunków wzrostu wywoływał w większości analizowanych drzew jednakowy kierunek (wzrost lub spadek) zmian szerokości przyrostów radialnych wyznaczono lata wskaźnikowe. Zadanie to wykonano za pomocą programu WEISER, stosując próg zgodności równy 0,7 (Schweingruber i in. 1990; Garcia Gonzales 2001). Na następnym etapie pracy porównano występowanie lat wskaźnikowych u obu gatunków drzew. Dla wyróżnionych lat wskaźnikowych przeprowadzono ocenę warunków meteorologicznych (średnia miesięczna temperatura powietrza oraz miesięczna suma opadów atmosferycznych) w celu stwierdzenia, czy olsza i jesion w podobny sposób reagują na zmienne warunki środowiska.

Wyniki

Chronologie opracowane dla poszczególnych stanowisk badawczych charakteryzowały się zróżnicowaną długością, która w przypadku jesionu wynosiła od 66 do 108 lat, a dla olszy od 68 do 100 lat. Sekwencja opracowana dla całego materiału obejmowała wspólny dla wszystkich lokalizacji okres od 1935 do 2003 roku. Chronologie jesionu wyniosłego cechowały się większymi amplitudami zmian przyrostów radialnych niż chronologie olszy czarnej (ryc. 2).



Ryc. 2. Chronologie rezydualne olszy czarnej i jesionu wyniosłego

Fig. 2. Residual chronologies of black alder and common ash

Lata wskaźnikowe wyznaczone dla obu gatunków i poszczególnych lokalizacji zestawiono w tabeli 1. Widoczne jest duże zróżnicowanie w występowaniu lat wskaźnikowych między poszczególnymi lokalizacjami. We wszystkich przypadkach olsza wykazywała mniejszą liczbę lat wskaźnikowych niż jesion.

Tab. 1. Pozytywne i negatywne lata wskaźnikowe olszy czarnej i jesionu wyniosłego
Table 1. Positive and negative pointer years of black alder and common ash

Lokalizacja	Gatunek	Lata Pozytywne	Lata negatywne
Durowo	Js	1975, 1967, 1949, 1942, 1941	2000, 1993, <u>1992</u> , 1986, 1985, 1979, 1963, 1952, 1951, 1946, 1943
	OI	1946	1998, <u>1992</u> , 1978, 1954, 1953
Łopuchówko	Js	2002, 1927	1978, <u>1953</u> , 1928, 1916
	OI	2001	1996, <u>1953</u>
Szubin	Js	1999, 1995, 1994, 1984, 1980, 1967, 1951	<u>2003</u> , 1996, 1993, 1987, 1982, 1979, 1978, 1964, 1953
	OI	2002, 1990, 1968, 1957	<u>2003</u> , 1995
Kutno	Js	1999, 1980, 1975, 1967, 1962, 1958	2000, 1998, 1996, 1969, 1968, 1964, 1963, 1956
	OI	2002, 1982, 1976, 1964, 1959, 1946	1985, 1984, 1979, 1973, 1972, 1966, 1965, 1958, 1957, 1953,
Całość	Js	1980, 1967, 1927	1953
	OI	-	-

podkreślono lata wspólne dla obu gatunków na danym stanowisku
years common for both species at the same site underlined

We wszystkich analizowanych przypadkach wskaźniki podobieństwa przyjmowały małe wartości (tab. 2). Zarówno wartości współczynników determinacji, jak i statystyki t, we wszystkich przeprowadzonych porównaniach nie były istotne statystycznie, co przy uwzględnieniu liczby par obserwacji wynikającej z długości każdej z porównywanych chronologii może świadczyć o dużym zróżnicowaniu wielkości przyrostów olszy i jesionu w okresie objętym analizą.

Tab. 2. Wartości wskaźników zgodności chronologii olszy i jesionu
Table 2. Values of similarity measures of ash and alder chronologies

Lokalizacja	r ²	t	GLK
Durowo	0,12	1,0	52 %
Łopuchówko	0,09	0,7	50 %
Szubin	0,19	1,8	60 %
Kutno	0,07	0,6	59 %
Całość	0,02	0,2	48 %

Dyskusja

Porównanie przebiegu chronologii olszy i jesionu przeprowadzone dla całego materiału badawczego, jak i dla poszczególnych stanowisk wykazało, że we wszystkich przypadkach wystąpiło bardzo małe ich podobieństwo. Wynik taki wskazuje, że oba gatunki drzew w odmienny sposób reagowały na zmienne warunki środowiska, tak więc pomimo podobnych wymagań siedliskowych charakteryzują się one różną tolerancją względem czynników zewnętrznych.

Przeprowadzone analizy wykazały duże zróżnicowanie liczebności i rozkładu czasowego lat wskaźnikowych u obu gatunków drzew. W przypadku jesionu wyniosłego stwierdzono większą ich liczbę niż u olszy czarnej. Wynik taki może świadczyć o tym, że olsza jest mniej wrażliwa na zmiany warunków środowiska wpływające na kształtowanie się przyrostów radialnych. Stwierdzono jedynie trzy wspólne dla obu gatunków lata wskaźnikowe 1953, 1992 oraz 2003 rok. Były one również często latami wskaźnikowymi w różnych nadleśnictwach oddzielnie u każdego z analizowanych gatunków drzew. Wyjaśnieniem tego stanu rzeczy może być fakt, że w 1953 i 1992 roku na tym terenie wystąpiła susza, natomiast 2003 rok był poprzedzony suszą (Farat 1995; Nowicka 2005).

Zgodny w danym roku kierunek reakcji przyrostowej drzew rosnących w różnych drzewostanach jest efektem wpływu czynników działających na dużym obszarze. Może to być układ warunków meteorologicznych (Fritts 1976; Schweingruber i in. 1990). Obserwowana w wynikach przeprowadzonych badań mała liczba wspólnych lat wskaźnikowych między poszczególnymi lokalizacjami u obu analizowanych gatunków drzew może świadczyć, że na kształtowanie się przyrostów radialnych w badanych lokalizacjach znaczący wpływ mogą mieć czynniki o małym zasięgu przestrzennym. Z uwagi na specyfikę siedlisk (stanowiska wilgotne z wysokim poziomem wód gruntowych), na których rosły badane drzewostany, można podejrzewać, że dużą rolę w kształtowaniu się przyrostów radialnych mogą odgrywać zmiany poziomu wód gruntowych.

Wnioski

- Przeprowadzone analizy wykazały różną reakcję przyrostową olszy i jesionu, będącą odpowiedzią na takie same warunki środowiska. Pomimo podobnych wymagań względem środowiska oba gatunki w inny sposób reagują na zachodzące w nim zmiany. Może to wskazywać na przystosowanie do wykorzystywania różnych niszy ekologicznych w obrębie tego samego ekosystemu.
- Wpływ czynników meteorologicznych w każdej z analizowanych lokalizacji kształtował w inny sposób przebieg sekwencji przyrostów radialnych. Może to świadczyć, że większy wpływ na kształtowanie się wielkości przyrostów rocznych grubości drzew wywierały tu czynniki o charakterze lokalnym, co przy uwzględnieniu specyfiki wymagań siedliskowych pozwala przypuszczać, że istotny wpływ mogły mieć tu wahania poziomu wód gruntowych.
- Chronologie jesionu charakteryzowały się większą amplitudą wartości oraz większą liczbą lat wskaźnikowych niż olszy. Świadczy to o większej wrażliwości jesionu wyniosłego na zmiany warunków środowiska.

Literatura

- Bijak Sz. 2013. Sygnał klimatyczny w przyroście radialnym wybranych iglastych gatunków drzew w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym Rogów. *Leśne Prace Badawcze*, 74 (2): 101–110.
- Bronisz A., Bijak Sz., Bronisz K. 2010. Dendroklimatologiczna charakterystyka jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) na terenie Gór Świętokrzyskich. *Sylwan*, 154 (7): 463–470.
- Faliński J.B., Pawlaczyk P. 1995. W: Monografie – Nasze Drzewa Leśne t. 17 Jesion wyniosły *Fraxinus excelsior* L. Sorus, Poznań, Kórnik.
- Farat R. i in. 1995. Susza na obszarze Polski w latach 1951–1990, Materiały Badawcze, Seria Gospodarka Wodna i Ochrona Wód, IMGW, Warszawa.
- Fritts H.C. 1976. *Tree-rings and climate*. Academic Press, London, New York, San Francisco.
- Gonzalez I.G. 2001. Weiser: a computer program to identify event and pointer years in dendrochronological series. *Dendrochronologia*, 19 (2): 239–244.
- Holmes R.L. 1999. *Dendrochronology Program Library (DPL)*. LTRR University of Arizona, Tucson, USA.
- Jaworski A. 1995. Charakterystyka hodowlana drzew leśnych. Gutenberg, Kraków.
- Nowicka B. 2005. Niżówki i susze. W: *Geografia fizyczna Polski*. Warszawa, PWN.
- Karbownik O., Wojtan R., Tomusiak R. 2012. Porównanie reakcji przyrostowej jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.) i świerka pospolitego (*Picea abies* L.) w Sudetach Zachodnich. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 14 1 (30): 98–104.
- Schweingruber F.H., Eckstein D., Serre-Bachet F., Bräker O.U. 1990. Identification, presentation and interpretation of event years and pointer years in dendrochronology. *Dendrochronologia*, 8: 9–38.
- Zielski A., Krąpiec M. 2004. *Dendrochronologia*. PWN, Warszawa.

Rafał Wojtan, Robert Tomusiak

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Leśny,
Samodzielna Pracownia Dendrometrii i Nauki o Produkcyjności Lasu
rafal.wojtan@wl.sggw.pl
robert.tomusiak@wl.sggw.pl