

WITOLD PAZDROWSKI, JAROSŁAW SZABAN

Dynamika procesu twardzielowania raz udział twardzieli i bielu w strzałach sosny czarnej (*Pinus nigra*) i sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) rosnących w zbliżonych warunkach siedliskowych

The dynamics of heartwood formation and the share
of heartwood and sapwood in stems of black pine (*Pinus nigra* Arnold)
and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stems
growing under similar habitat conditions

Abstract. The research is a trial of evaluation of heartwood building process and participation of heartwood and sapwood in black pine (*Pinus nigra*) stems and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) growing in similar site conditions. The trees for examination were selected from the saw timber stand of following species composition: oak - 70%, pine - 20%, black pine - 10%. The research shown relevance between heartwood building process and participation of heartwood and sapwood in pine stems.

Key words: black pine (*Pinus nigra*); Scots pine (*Pinus sylvestris* L.); sapwood; heartwood.

Wstęp

Powierzchnia drzewostanów występujących w strefach o różnym stopniu uszkodzeń wywołanych negatywnym oddziaływaniem gazów i pyłów głównie przemysłowych wynosiła w 1998 roku łącznie 3 418 tys. ha, w tym w I strefie 2768 tys. ha, II 625 tys. ha i III strefie 25 tys. ha (Rocznik Statystyczny). Wynikiem tego jest udział procentowy drzew w poszczególnych stopniach defoliacji, który w roku 1998 wynosił odpowiednio: uszkodzenie słabe 55%, uszkodzenie średnie 33%, uszkodzenie silne 1,2%, zaś drzewa zdrowe stanowiły 10,4% (Rocznik Statystyczny).

Nasze gatunki lasotwórcze wykazują dość dużą wrażliwość na zanieczyszczenia przemysłowe i z tych względów na terenach zagrożeń przemysłowych będziemy zmuszeni wykorzystywać w pracach odnowieniowo-hodowlanych niektóre obce gatunki drzew. Wśród

obcych gatunków drzew spotykanych w gospodarstwie leśnym w Polsce dość dużą tolerancją na wspomniane zanieczyszczenia charakteryzuje się sosna czarna (*P. nigra*) i dlatego też należałoby ją uwzględnić na jednym z pierwszych miejsc, przede wszystkim ze względu na dużą odporność na emisje przemysłowe (Bellon i in. 1977).

Petri (1961) na podstawie obszernych badań w Nadrenii, określa sosnę czarną jako pełnowartościowy gatunek rosnący w warunkach trudnych i uciążliwych w uprawie, tj. ciepłych, suchych i płytkich glebach, na których w porównaniu z sosną zwyczajną wypada zdecydowanie lepiej, głównie pod względem wzrostu, a także pod względem pokroju.

Drewno tego gatunku pozwala się dobrze suszyć, jest mało kurczliwe i w swoich właściwościach podobne do modrzewia (Splawa-Neyman, Owczarzak 1997).

Celem niniejszej pracy jest próba określenia dynamiki procesu twardzielowania i udziału drewna twardzielowego i bielastego w strzałach sosny czarnej (*P. nigra*) i sosny zwyczajnej (*P. sylvestris*) wyrosłych w zbliżonych warunkach siedliskowych.

Materiał i metoda

Drzewa do badań pozyskano w rębny drzewostanie, którego skład gatunkowy był następujący: 7 Db, 2 So, 1 Socz. Powierzchnię doświadczalną zlokalizowano w oddz. 24f Leśnictwa Uniejów, Nadleśnictwo Turek (RDLP Poznań). Na wyznaczonej powierzchni dokonano pomiaru pierśnic wszystkich rosnących drzew oraz pomiaru wysokości proporcjonalnie do frekwencji w przyjętych dwucentymetrowych stopniach grubości. Uzyskana tą drogą charakterystyka grubościowo – wysokościowa drzew i zastosowana metoda dendrometryczna klas grubości Uricha II (Grochowski 1973) pozwoliła na określenie wymiarów i wybór w drzewostanie drzew próbnych.

Po ścięciu wybranych drzew, z każdej strzały wycięto krążki, począwszy od podstawy drzewa, następnie co jeden metr i dalej co dwa metry aż do wierzchołka. Krążki po nieznacznym przesuszeniu (dla lepszego ujawnienia twardzieli) posłużyły do pomiarów grubości bielu i twardzieli na dwóch prostopadłych średnicach w kierunku północ – południe i wschód – zachód. Korzystając z uzyskanych w ten sposób pomiarów wyliczono objętości pierścienia bielu i walca twardzieli w każdej dwumetrowej sekcji poszczególnych strzał. Ponadto na każdym krążku przeliczano liczbę słoików drewna bielastego i twardzielowego. Stosunek zaś liczby słoików bielu do liczby słoików twardzieli pozwolił określić szybkość (dynamikę) procesu twardzielowania u obu gatunków sosen. Przy analizie wyników posługiwano się średnimi arytmetycznymi, odchyleniami standardowymi i współczynnikami zmienności. Uzyskane wyniki badań wyrażono w wartościach bezwzględnych i względnych, zamieszczając je w tabeli i przedstawiając graficznie na rycinach.

Wyniki badań

Ważnym elementem strukturalnym drewna, który należy brać pod uwagę podczas jego oceny i wykorzystania jest udział bielu i twardzieli. Drewno bielaste i twardzielowe wykazuje odmienne cechy technologiczne, co wywiera znaczący wpływ na jego zastoso-

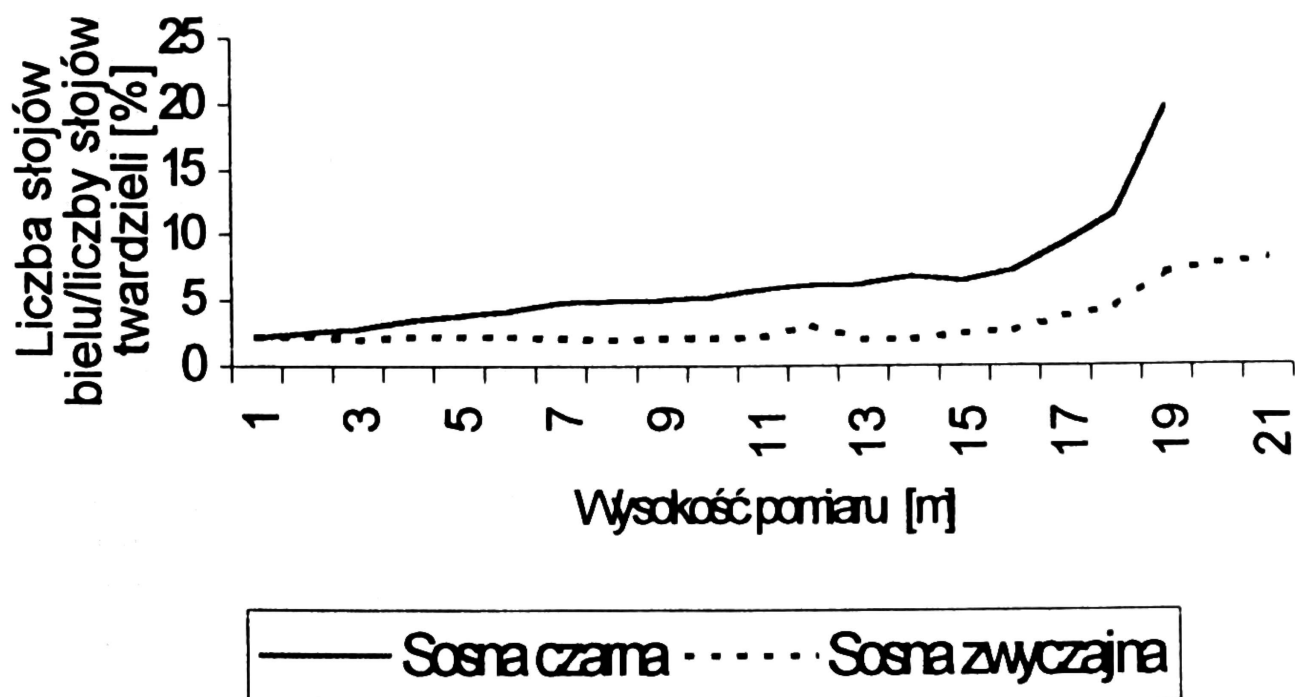
TABELA

Charakterystyka statystyczna udziału drewna w strzałach sosny czarnej (*Pinus nigra*) i sosny zwyczajnej (*P. sylvestris*) wyrosłych w zbliżonych warunkach siedliskowych

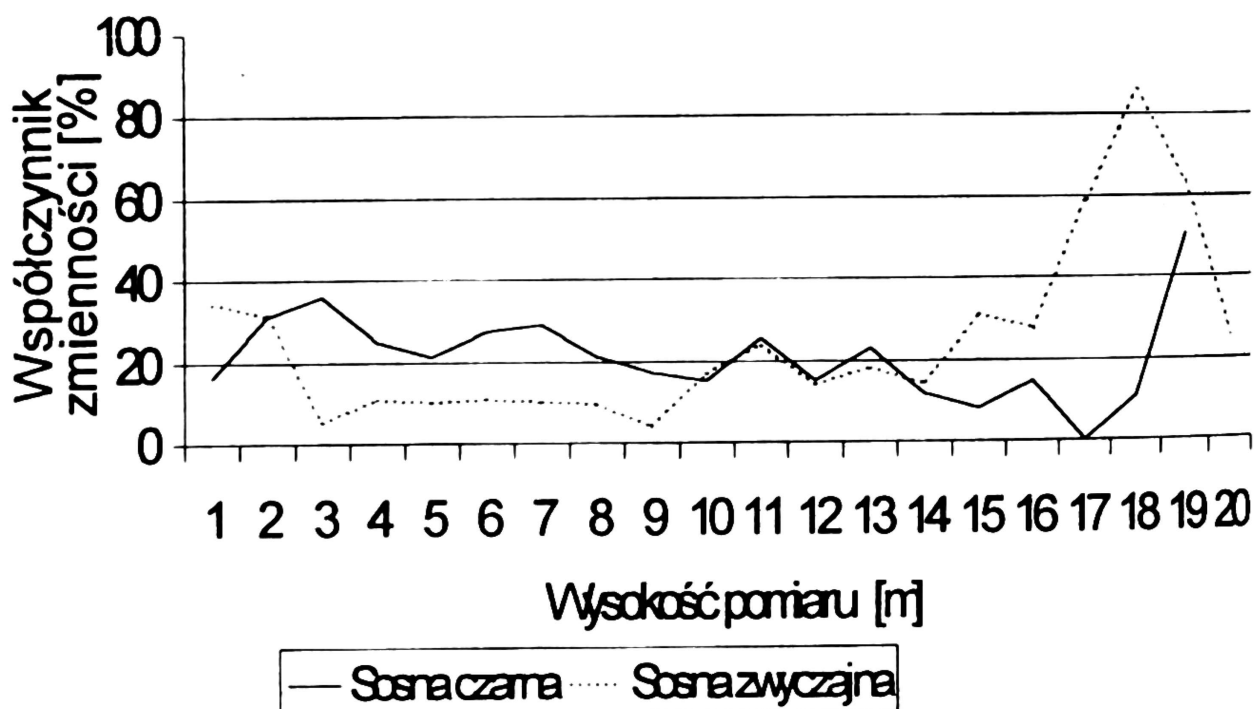
Gatunek drzewa	Miary położenia i rozproszenia		Objętość drewna strzały		
			całkowita	bielu	twardzieli
Sosna czarna (<i>P. nigra</i>)	średnia arytmetyczna	[m ³]	0,71363	0,62730	0,08633
		[%]	100	88	12
	odchylenie standardowe	[m ³]	0,28884	0,28565	0,02304
		współczynnik zmienności [%]	40,5	45,5	26,7
Sosna zwyczajna (<i>P. sylvestris</i>)	średnia arytmetyczna	[m ³]	0,70397	0,44097	0,26300
		[%]	100	63	37
	odchylenie standardowe	[m ³]	0,18713	0,09920	0,09728
		współczynnik zmienności [%]	26,6	22,5	37,0

wanie. Szybkość tworzenia się twardzieli (dynamika) warunkuje udział obu rodzajów drewna w pniu (strzale) drzewa.

Na rycinie 1 przedstawiono dynamikę twardzielowania u sosny zwyczajnej, która była większa aniżeli u sosny czarnej. Stosunek liczby słoików drewna bielastego do liczby słoików drewna twardzielowego, którym scharakteryzowano szybkość procesu twardzielowania w przypadku pierwszego wymienionego gatunku sosny do 13 metra wysokości strzały zawierał się w granicach 2,0, co niewątpliwie świadczyło o dużej intensywności powstania



RYC. 1. Szybkość procesu twardzielowania wyrażona stosunkiem liczby słoików drewna bielastego do liczby słoików drewna twardzielowego u sosny czarnej (*P. nigra*) oraz sosny zwyczajnej (*P. sylvestris*) wyrosłych w zbliżonych warunkach siedliskowych



RYC. 2. Zmienność szybkości procesu twardzielowania u sosny czarnej (*P. nigra*) i sosny zwyczajnej (*P. sylvestris*) wyrosłych w zbliżonych warunkach siedliskowych

twardzieli. W wyższych partiach strzały wartość jego była wyższa i wahała się od 2,32 do 7,67 czyli szybkość procesu twardzielowania była w tym przypadku znacznie mniejsza.

U sosny czarnej proces powstawania twardzieli był zdecydowanie wolniejszy, co stwierdzono w zasadzie na kolejno analizowanych wysokościach na strzale drzew za wyjątkiem poziomu zerowego, tj. w płaszczyźnie ścięcia sosen. Wartość stosunku liczby słoików drewna bielastego do liczby słoików drewna twardzielowego od wysokości 1 metra do końca strzały wahała się od 2,45 do 19,56 (ryc. 1). Wyjątkowo wolno przebiegał ten proces w strefie żywej korony, tj. od 15 m do końca strzały. Zmienność szybkości procesu twardzielowania u obu gatunków sosen przedstawiono graficznie na rycinie 2. W zasadzie w obu przypadkach na poszczególnych analizowanych poziomach wysokości na strzale zaobserwowano kierunek malejący zmienności omawianego procesu, zaś w strefie żywej korony wyraźny jego wzrost.

Sosna czarna, która wyrosła w warunkach siedliskowego typu lasu – lasu świeżego, w wieku ponad 90 lat miała średnio w strzale zdecydowanie więcej drewna bielastego, a mniej drewna twardzielowego niż sosna zwyczajna przy przeciętnej objętości strzały u obu gatunków do siebie zbliżonej (tab). Udział obu rodzajów drewna wyrażony w wartościach względnych (%) u pierwszej wynosił odpowiednio 88% i 12%, zaś u drugiej 63% i 37%. Zmienność objętości całkowitej strzał drewna bielastego i twardzielowego u sosny czarnej wynosiła odpowiednio: 40,5%; 45,5% i 26,7%, natomiast u sosny zwyczajnej 26,6%; 22,5%; 37,0%.

Powstawanie twardzieli związane jest nierozłącznie z obumieraniem komórek miękiszowych w procesie starzenia się (Hejnowicz 1973, Zimmermann, Brown 1981). Wiek drzew, warunki klimatyczne oraz glebowe były do siebie zbliżone. Z tych względów zróżnicowanie dynamiki procesu powstawania twardzieli oraz udziału w strzałach badanych sosen

drewna twardego i bielastego upatrywać należy prawdopodobnie we wcześniejszym obumieraniu komórek miękiszowych u sosny zwyczajnej i znacznie późniejszym u sosny czarnej. Mniejsze wymagania w stosunku do światła sosny czarnej wywierają również istotny wpływ na zmniejszenie się szybkości powstawania twardego, a równocześnie pogorszenie się przebiegu naturalnego procesu oczyszczania się drzew z gałęzi. Według Tomanka (1994) sosna czarna jest bardziej cienioznośna aniżeli sosna zwyczajna przy czym pierwsza z nich jest jednym z gatunków drzew iglastych najbardziej odpornym na przemysłowe zanieczyszczenia powietrza i z tych względów powinna być wykorzystywana do zalesień i odnowień w okręgach przemysłowych.

Wnioski

- Sosna czarna, która wyrosła w warunkach siedliskowego typu lasu – lasu świeżego charakteryzowała się mniejszą dynamiką tworzenia się twardego, czyli wykazywała większy stosunek liczby słoików drewna bielastego do liczby słoików drewna twardego aniżeli sosna zwyczajna, u której szybkość procesu twardego była zdecydowanie większa.
- Udział drewna bielastego i twardego w strzałach sosny czarnej i sosny zwyczajnej wyrosłych w zbliżonych warunkach klimatyczno-siedliskowych wynosił odpowiednio u pierwszej 88% i 12%, u drugiej zaś 63% i 37%.
- Badania wykazały istnienie wyraźnego związku między dynamiką procesu twardego, a udziałem drewna twardego i bielastego w strzałach badanych sosen.

*Katedra Użytkowania Lasu
Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego
ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań*

Literatura

- Bellon S., Tumiłowicz J., Król S.: Obce gatunki drzew w gospodarstwie leśnym. Warszawa: PWRiL 1977.
- Grochowski J.: Dendrometria. Warszawa : PWRiL 1973.
- Hejnowicz Z.: Anatomia rozwojowa drzew. Warszawa: PWN 1973.
- Petri H.: Wachstumverhältnisse der Schwarzkiefer im nördlichen Rheinland – Pfalz. FA, 1961 nr 10.
- Praca zbiorowa: Rocznik Statystyczny – Leśnictwo. GUS Warszawa 1999.
- Splawa-Nejman S., Owczarzak Z.: Użytkowe gatunki drewna – vademecum (33) Przemysł Drzewny 1997 nr 2.
- Tomanek J.: Botanika leśna. Warszawa : PWRiL 1994.
- Zimmermann M.H., Brown C.L.: Drzewa – struktura i funkcje. Warszawa: PWN 1981.

Summary

The study attempted to determine the dynamics of heartwood formation and the share of heartwood and sapwood in stems of black pine (*Pinus nigra*) and Scots pine (*Pinus sylvestris*) growing in fresh broadleaved forest habitat.

The study demonstrated that:

- The dynamics of heartwood formation in black pine was lower than in Scots pine.
- The share of sapwood and heartwood in black pine and Scots pine growing under similar climatic and habitat conditions equalled respectively 88% and 12% for the former and 63% and 37% for the later species.
- The share of the both kinds of wood was strictly connected with the dynamics of heartwood formation process.