

STEFAN ZAJĄCZKOWSKI, BOGUSŁAW BOGACIŃSKI, TOMASZ J. WODZICKI

**Zmienność długości okresu
aktywności kambium w sezonie
a liczba produkowanych cewek
w populacjach drzewostanowych *Pinus sylvestris* L.¹⁾**

Изменчивость длительности периода активности камбия в сезоне
и количество выращенных трахеид в популяциях насаждений
Pinus sylvestris L.

Variability of cambial activity and number of tracheids produced during a season
in forest populations of *Pinus sylvestris* L.

WSTĘP

W poprzedniej publikacji (1) przedstawiono wyniki badań nad zmiennością terminów rozpoczynania i kończenia aktywności kambium w sezonie, w populacjach sosny pospolitej zróżnicowanych pod względem pierśnicy i stopnia zagęszczenia w wybranych drzewostanach II i V klasy wieku na siedlisku boru świeżego i boru mieszanego. Obecna praca dotyczy zagadnień zmienności pod względem długości okresu funkcjonowania kambium, liczby produkowanych komórek drewna w słoju rocznym oraz średniej intensywności produkcji cewek przez kambium w trzech sezonach (1980, 1982, 1984), w tych samych populacjach.

MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano w drzewostanach sosnowych w leśn. Głuchów, nadl. Rogów. Charakterystyka obiektu badań, powierzchni doświadczalnych, techniki zbioru próbek oraz metodyki badań mikroskopowych została przedstawiona poprzednio (1).

¹⁾ Badania wykonano w ramach problemu węzłowego 09.10., w temacie 09.10.01.01. „Badania wewnątrzgatunkowej zmienności oraz wartości hodowlanej gatunków rodzimych różnych proveniencji”, koordynowanym przez Zakład Nasiennictwa i Selekcji Instytutu Badawczego Leśnictwa w Warszawie.

1. Długość okresu aktywności ksylogennej kambium

Srednie okresy funkcjonowania kambium dla badanych populacji zawierały się w granicach 100—145 dni (14—21 tygodni) (tab. 1). Dla poszczególnych drzew okres ten wahał się od 9 do 23 tygodni.

Wyrażone w dniach wartości odchyłeń standardowych długości okresu tworzenia drewna u poszczególnych grup drzew były zwykle większe od analogicznych wartości odnoszących się do rozpoczynania bądź kończenia aktywności kambialnej i osiągały wartości od 0 do 22 dni. Należy jednak zaznaczyć, że wartości współczynników zmienności średnich długości okresu były stosunkowo niewielkie (średnio ok. 10%). Największą zmienność ($V = 21,8\%$) zanotowano w 1984 r. u drzew cienkich z młodszej klasy wieku na siedlisku boru mieszanego, najmniejszą zaś ($V = 0\%$) w tym samym sezonie u drzew młodych z wyższej klasy grubości na tym samym siedlisku.

Z zawartych w tab. 2 danych wynika, że różnice w średniej dla populacji długości okresu tworzenia cewek w trzech sezonach wegetacyjnych dochodziły do 5 tygodni. W niekorzystnym pod względem klimatycznym sezonie 1984 r. (susza) u większości populacji wystąpiło wyraźne skrócenie okresu aktywności ksylogennej kambium w porównaniu z sezonem 1980 i 1982 r. Z porównania danych przedstawionych w tabelach 1 i 2 wynika, że wartości odchyłeń standardowych różnic długości okresów tworzenia drewna w sezonach 1982 i 1984 r. w porównaniu z 1980 r., były zbliżone do odchyłeń standardowych średnich dla populacji w poszczególnych sezonach wegetacyjnych. U poszczególnych drzew różnice te zamykały się w przedziale 2—4 tygodni, dochodząc sporadycznie nawet do 12 tygodni w różnych sezonach.

Wpływ siedliska na długość okresu produkcji cewek nie ujawnił się wyraźnie u drzew z wyższych klas grubości bez względu na wiek. Młode drzewa z niższej klasy grubości na siedlisku boru mieszanego w latach 1982 i 1984 charakteryzowały się wyraźnie krótszym okresem niż analogiczne drzewa na siedlisku boru świeżego. W przypadku cienkich drzew starszych w 1980 i 1982 r. krótszy okres tworzenia drewna stwierdzone u drzew na siedlisku boru świeżego, a w 1984 r. na siedlisku boru mieszanego. Różnice w długości okresu funkcjonowania kambium między populacjami drzew na różnych siedliskach dochodziły do 20%.

Wpływ wieku zaznaczał się w różnym stopniu w zależności od siedliska, sezonu i klasy grubości. Młode drzewa na siedlisku boru świeżego (szczególnie drzewa cienkie) odznaczały się dłuższym okresem funkcjonowania kambium niż drzewa starsze. Odwrotna zależność wystąpiła u drzew cienkich na siedlisku boru mieszanego. Różnice w długości okresu aktywności merystematycznej między populacjami drzew II i V klasy wieku dochodziły do 20 dni (ok. 15%).

Porównując średnie długości okresów u drzew różnych klas grubości w tym samym wieku, rosnących na tych samych siedliskach, widać wyraźnie, że w każdym z badanych sezonów drzewa grube odznaczały się dłuższym, w stosunku do drzew cienkich, okresem tworzenia drewna

z kambium. W niektórych przypadkach różnice te dochodziły do 30 dni (średnio ok. 20%).

Wykonany w 1980 r. zabieg rozgęszczenia populacji spowodował wydłużenie okresu aktywności kambium tylko u drzew cienkich w starszym drzewostanie na siedlisku boru świeżego, szczególnie w 1984 r., oraz u cienkich drzew młodszych na siedlisku boru mieszanego (tylko w 1882 r.). Wydłużenie okresu w stosunku do populacji nie rozgęszczonych wynosiło 2—4 tygodnie (15—25%). Należy jednak zaznaczyć, że trzebież nie spowodowała wydłużenia okresu tworzenia cewek w stosunku do sezonu poprzedzającego zabieg rozgęszczenia, tj. 1980 r., a obserwowana różnica wynika z redukcji okresu tworzenia się drewna w populacjach kontrolnych. Rozgęszczenie populacji nie wpływało także na zakres zmienności okresu tworzenia cewek z kambium w poszczególnych sezonach wegetacyjnych.

2. Promieniowa liczba komórek w słoju rocznym

W każdej z badanych grup drzew występowała znaczna zmienność pod względem liczby cewek w słoju. Średnie dla badanych populacji zamykały się w przedziale 15—70 komórek (tab. 3). Często w obrębie jednej populacji, w jednym sezonie, można było stwierdzić różnice w liczbie cewek przekraczające 50—80 komórek. Odchylenia standardowe dla badanych populacji zawierały się w przedziale od 5 do 22 komórek, a współczynnik zmienności od 21 do ok. 86% (średnio 40—50%). Największą zmiennością liczby komórek odznaczały się młode drzewa z niższej klasy grubości na siedlisku boru mieszanego, szczególnie w 1984 r. Wysokie współczynniki zanotowano także u drzew starszych na obu siedliskach.

Na siedlisku boru mieszanego drzewa tworzyły zwykle więcej komórek ksylemu (do 70%) niż w analogicznych klasach wieku i grubości na siedlisku boru świeżego. Wyjątek stanowiły drzewa z niższej klasy grubości w młodych drzewostanach. W tym przypadku więcej cewek utworzyło się u drzew rosnących na siedlisku boru świeżego.

Populacje drzew młodszych odznaczały się zwykle większą liczbą cewek w słoju (do 130%) niż analogiczne populacje drzew starszych. Tylko u cienkich drzew na siedlisku boru mieszanego występował efekt przeciwny — drzewa starsze produkowały więcej komórek drewna niż drzewa młode.

Drzewa grubsze w drzewostanach tego samego wieku tworzyły zwykle więcej cewek w rocznym słoju drzewa niż drzewa cieńsze zarówno w populacjach nie rozgęszczonych jak i rozgęszczonych. Różnice w promieniowej liczbie komórek dochodziły do 150%. Podobnych zależności nie stwierdzono jedynie u drzew młodych na siedlisku boru świeżego w latach 1982 i 1984.

Zabieg rozgęszczenia populacji (wykonany w 1980 r.) powodował istotny, w porównaniu z kontrolą, wzrost produkcji cewek u drzew z niższych klas grubości, niezależnie od wieku i siedliska. Największe efekty wystąpiły u drzew rosnących na siedlisku boru świeżego. W dwa lata po za-

Długość okresu aktywności ksylogennej kambium w sezonach 1980, 1982 i 1984 w populacjach drzewostanowych sosny, zróżnicowanych pod względem siedliska, wieku, klasy grubości i zagęszczenia populacji

S — odchylenie standardowe średniej długości okresu

V — współczynnik zmienności

K — populacje kontrolne

T — populacje rozgęszczone po zakończeniu sezonu 1980 r.

Siedlisko	Wiek (lata)	Piersnica (cm)	Wariant	1980 r.			1982 r.			1984 r.		
				średnia długość okresu (dni)	S (dni)	V (%)	średnia długość okresu (dni)	S (dni)	V (%)	średnia długość okresu (dni)	S (dni)	V (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			K	126	9,0	7,1	136	21,3	15,7	—	—	—
			T	124	13,1	10,5	140	11,4	8,2	—	—	—
			K	119	17,3	14,5	—	—	—	118	9,3	7,8
			T	132	12,3	9,3	—	—	—	125	10,5	8,4
	33		K	141	8,0	5,7	137	14,8	10,8	—	—	—
		8,0—9,5	T	139	12,5	9,0	140	11,3	8,1	—	—	—
		13,5—16,5	K	143	7,6	5,4	—	—	—	119	0,0	0,0
			T	143	6,4	4,5	—	—	—	120	5,6	4,7
Bór świeży			K	117	18,7	15,9	115	18,9	16,5	106	20,0	18,9
	87	18,0—23,0	T	123	16,2	13,2	125	21,0	16,8	129	18,9	14,7

d.c. tab. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Bór świeży	87	28,0—33,0	K	127	8,9	7,0	143	14,1	9,9	127	17,2	13,5	
			T	125	8,0	6,4	139	11,9	8,6	129	19,1	14,8	
			K	130	19,4	14,9	113	20,2	17,9	—	—	—	
			T	131	19,1	14,6	128	13,1	10,2	—	—	—	
Bór mieszany	36	11,0—13,0	K	132	15,4	11,6	—	—	—	100	21,7	21,8	
			T	129	16,1	12,5	—	—	102	21,8	21,3		
				K	141	8,0	5,7	140	10,6	7,5	—	—	
				T	142	8,7	6,2	140	9,8	7,0	—	—	
				K	140	9,0	6,4	—	—	—	120	8,4	7,0
				T	141	7,9	5,6	—	—	—	117	15,7	13,4
				K	138	15,3	11,1	131	16,2	12,4	109	15,9	14,6
				T	140	12,0	8,6	129	17,9	13,9	113	16,9	14,9
83		21,0—27,0	K	145	4,5	3,1	140	9,8	7,0	126	12,0	9,5	
		32,0—40,0	T	144	7,2	5,0	139	9,0	6,5	127	16,2	12,8	

biegu rozgęszczenia wpływ ten uwidocznił się najwyraźniej u drzew z niższej klasy wieku (w drzewostanach po trzebieży liczba cewek w słoju przewyższała o ponad 60% drzewa kontrolne), natomiast po upływie 4 lat — u drzew starszych.

W populacjach drzew grubych efekt rozgęszczenia był mniej wyraźny. W 1982 r. efekt ten zaznaczał się nieznacznie zwiększoną, w stosunku do kontroli, produkcją cewek tylko u drzew młodych na siedlisku boru świeżego. W dwa lata później podobny wpływ obserwowano u drzew z niższej klasy wieku na obydwu siedliskach oraz u drzew starszych na siedlisku uboższym.

Wpływ sezonu uwidocznił się głównie w 1984 r. (susza), kiedy średnia liczba cewek w słoju była wyraźnie mniejsza (w niektórych populacjach blisko dwukrotnie) niż w latach 1980 i 1982. Wyjątek stanowiły tylko drzewa cienkie II klasy wieku, na siedlisku boru świeżego.

Różnice w promieniowej liczbie komórek produkowanych przez poszczególne drzewa w różnych sezonach wegetacyjnych były wysokie i sięgały wartości 50—80 komórek. Różnice średnich dla populacji dochodziły do 37 komórek, a odchylenia standardowe zawierały się w przedziale 9—24 komórek (tab. 4).

Generalnie, wyższą zmienność można stwierdzić w populacjach drzew poddanych zabiegowi rozgęszczeniu.

3. Związek między okresem aktywności kambium i promieniową liczbą cewek w słoju rocznym

Promieniowa liczba komórek drewna w słoju rocznym uzależniona jest od długości okresu aktywności podziałowej kambium w sezonie oraz intensywności procesu tworzenia elementów ksylemu.

Dla badanych populacji określono równanie regresji między średnią długością okresu aktywności ksylogennej kambium (X) a średnią promieniową liczbą komórek w słoju (Y), (ryc. 1). Na podstawie wielkości współczynnika determinacji ($R^2 = 0,66$) można przypuszczać, że ponad 60% zmienności w liczbie komórek w rocznym słoju drewna związane było ze zmianami długości okresu aktywności ksylogennej kambium w sezonie.

Pomierzone dla poszczególnych wariantów doświadczalnych średnie liczby komórek w rocznym słoju oraz średnie długości okresów aktywności ksylogennej kambium w sezonie pozwoliły również na obliczenie intensywności procesu tworzenia cewek, wyrażonego liczbą komórek drewna wytworzoną w okresie 10 dni. Należy zaznaczyć, że intensywność procesu tworzenia się drewna zależy nie tylko od częstotliwości podziałów mitotycznych komórek w strefie kambialnej, lecz także od liczby dzielących się komórek (2). Liczbę tę można dokładnie określić jedynie bardzo pracochłonnymi metodami cytologicznymi, których zastosowanie w obszernych badaniach populacyjnych jest praktycznie niemożliwe. Obliczone w niniejszej pracy różnice w intensywności procesu tworzenia się drewna należy więc traktować jako wypadkową różnic w częstotliwości mitoz jak też różnic w liczbie dzielących się komórek.

Różnice w długości okresu aktywności ksylogennej kambium w populacjach sosny w latach 1982 i 1984 w porównaniu z sezonem 1980 r.

\bar{x} — średnie różnice (znaki „—” oznaczają krótsze w stosunku do 1980 r. okresy aktywności kambium)

S — odchylenie standardowe średnich

K — populacje kontrolne

T — populacje rozgęszczone w 1980 r.

Siedlisko	Wiek (lata)	Pierśnica (cm)	Wariant	1982—1980		1984—1980	
				\bar{x} (dni)	S (dni)	\bar{x} (dni)	S (dni)
1	2	3	4	5	6	7	8
Bór świeży	33	8,0—9,5	K	10,1	23,6	— 0,6	17,0
			T	14,0	15,7	— 5,8	14,5
		13,5—16,5	K	— 3,5	11,6	—23,5	7,6
			T	1,1	8,8	—23,1	7,8
	87	18,0—23,0	K	— 2,8	21,3	—11,0	21,4
			T	1,8	21,2	6,0	17,6
		28,0—33,0	K	15,7	12,7	0,6	15,1
			T	14,6	12,4	3,3	20,2
Bór mieszany	36	11,0—13,0	K	—19,8	18,9	—33,3	19,6
			T	— 3,4	18,3	—27,4	20,8
		17,5—22,0	K	— 0,6	10,8	—20,7	14,9
			T	— 1,7	12,3	—22,9	16,6
	83	21,0—27,0	K	— 7,3	19,8	—28,6	19,6
			T	—10,6	16,0	—26,9	14,2
		32,0—40,0	K	— 5,0	11,1	—19,6	13,7
			T	— 4,7	9,6	—16,9	17,1

Promieniowa liczba komórek drewna w słoju rocznym w sezonach 1980, 1982 i 1984 r. w populacjach drzewostanowych sosny zróżnicowanych pod względem siedliska, wieku, klasy grubości i zagęszczenia populacji

S — odchylenie standardowe średniej liczby komórek

V — współczynnik zmienności

K — populacja kontrolna

T — populacja rozgęszczona po zakończeniu sezonu 1980 r.

Siedlisko	Wiek (lata)	Pierśnica (cm)	Wariant	1980			1982			1984			
				średnia liczba komórek	S (komórki)	V (%)	średnia liczba komórek	S (komórki)	V (%)	średnia liczba komórek	S (komórki)	V (%)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Bór świeży	33	8,0—9,5	K	30,8	9,2	29,8	46,7	17,4	37,2	—	—	—	—
			T	32,2	11,8	36,6	69,2	23,8	34,4	—	—	—	—
		K	31,6	15,6	49,4	—	—	—	38,7	21,4	55,4	—	—
		T	29,8	13,6	45,4	—	—	—	46,0	18,0	39,2	—	—
	33	13,5—16,5	K	47,7	14,0	29,3	51,5	18,7	36,3	—	—	—	—
			T	43,1	13,6	31,5	57,9	22,6	39,1	—	—	—	—
		K	53,1	16,4	30,8	—	—	—	40,4	11,1	27,4	—	—
		T	51,6	12,1	23,5	—	—	—	46,8	14,2	30,4	—	—
	87	18,0—23,0	K	22,7	14,5	63,8	23,5	12,0	51,3	17,0	8,9	52,7	—
			T	24,9	13,7	55,0	33,3	16,9	50,6	31,0	19,5	62,8	—
		K	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		T	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

d.c. tab. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bór świeży	87	28,0—33,0	K	43,7	18,0	41,1	41,1	13,4	32,7	31,7	14,6	46,2
			T	33,4	14,7	44,2	41,1	9,8	23,8	37,2	15,4	41,4
Bór mieszany	36	11,0—13,0	K	26,7	14,9	55,9	20,2	12,6	62,6	—	—	—
			T	31,6	15,0	47,6	32,1	14,6	45,5	—	—	—
	K	27,8	15,7	56,5	—	—	—	—	—	14,9	12,9	86,7
	T	28,3	13,7	48,3	—	—	—	—	—	20,4	13,6	67,0
	K	56,6	11,9	21,1	52,8	12,2	23,1	—	—	—	—	—
	T	68,9	19,9	28,9	62,8	22,1	35,2	—	—	—	—	—
83	21,0—27,0	K	38,5	16,2	42,0	30,6	13,4	43,7	22,3	12,7	57,0	
		T	42,0	18,1	43,2	38,0	17,7	46,7	26,2	13,9	53,0	
32,0—40,0	K	56,2	15,5	27,6	48,3	12,9	26,6	33,8	11,5	34,0		
	T	57,9	20,1	34,7	48,9	16,9	34,6	34,6	13,7	39,5		

Tabela 4

Różnice w produkcji cewek w słoju rocznym w populacjach sosny w latach 1982 i 1984 w porównaniu z sezonem 1980 r.

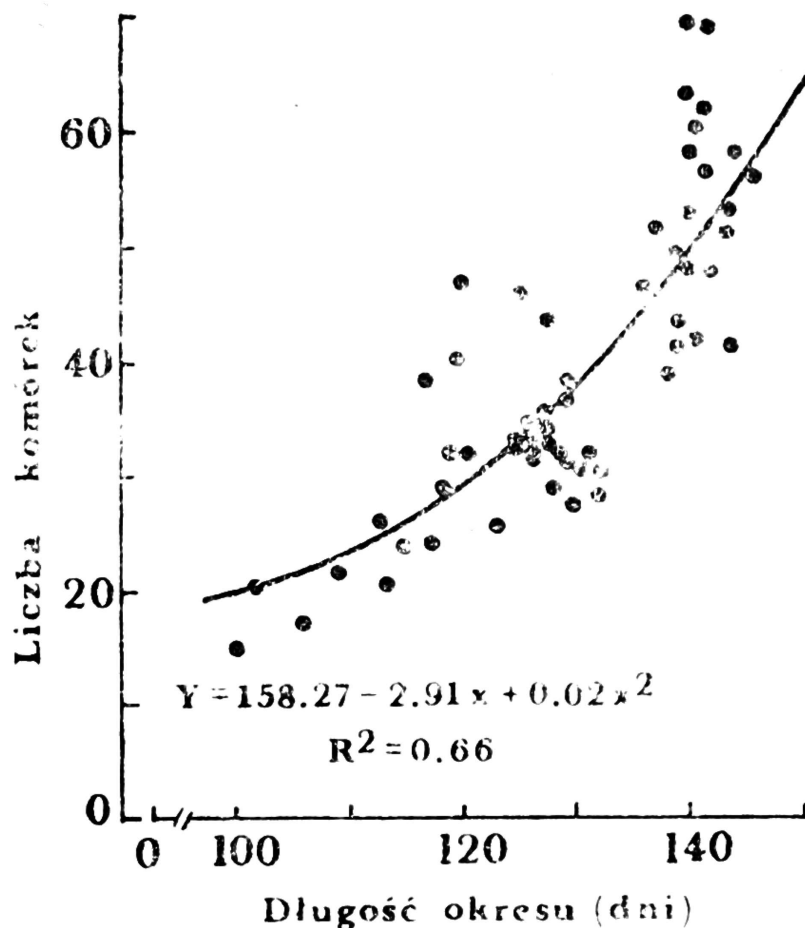
\bar{x} — średnie różnice promieniowej liczby komórek (znaki „—” oznaczają mniejsze w stosunku do 1980 liczby komórek)

S — odchylenie standardowe średnich

K — populacje kontrolne

T — populacje rozgęszczone w 1980 r.

Siedlisko	Wiek (lata)	Pierśnica (cm)	Wariant	1982—1980		1984—1980	
				\bar{x}	S	\bar{x}	S
1	2	3	4	5	6	7	8
Bór świeży	33	8,0—9,5	K	15,9	15,2	7,1	16,5
			T	37,0	20,4	16,2	12,0
		13,5—16,5	K	4,9	13,5	—12,7	13,7
			T	14,8	22,0	—5,0	14,4
	87	18,0—23,0	K	0,8	8,6	—5,7	11,2
			T	7,5	15,4	—4,2	17,7
		28,0—33,0	K	—2,6	12,9	—12,0	14,7
			T	7,8	15,3	3,2	20,1
Bór mieszany	36	11,0—13,0	K	—6,5	9,1	—13,0	12,2
			T	0,4	11,0	—8,0	11,0
		17,5—22,0	K	—3,8	10,2	—27,9	16,7
			T	—6,1	19,3	—22,9	24,0
	83	21,0—27,0	K	—7,9	14,0	—16,1	16,8
			T	—3,8	15,2	—15,8	19,1
		32,0—40,0	K	—7,9	12,1	—22,5	13,1
			T	—8,3	21,3	—22,5	23,1



Ryc. 1. Analiza regresji między długością okresu aktywności ksylogennej kambium a liczbą komórek w słoju na podstawie średnich z wszystkich badanych populacji w latach 1980, 1982 i 1984.

Z przedstawionych na ryc. 2 danych wynika, że obliczona dla poszczególnych populacji intensywność tworzenia cewek w sezonie zamykała się w przedziale od 1,5 do blisko 5 komórek w okresie 10 dni.

U drzew z wyższych klas grubości intensywność tworzenia cewek wahała się w granicach 3—5 komórek w okresie 10 dni, natomiast u drzew cienkich liczby te były zwykle mniejsze (1,5—3 komórek/10 dni). Wyjątek stanowiły drzewa cienkie II klasy wieku na siedlisku boru świeżego, u których w latach 1982 i 1984 wystąpiło wyraźne zwiększenie tempa tworzenia się cewek, dochodzące w 1982 r. w populacjach drzew rozgęszczonych do 5 komórek/10 dni.

Wpływ siedliska na intensywność produkcji cewek z kambium ujawniał się głównie u drzew cienkich obu klas wieku. Drzewa młodsze wykazywały większą intensywność na siedlisku boru świeżego (ok. 100%), a drzewa starsze — na siedlisku boru mieszanego (ok. 40%).

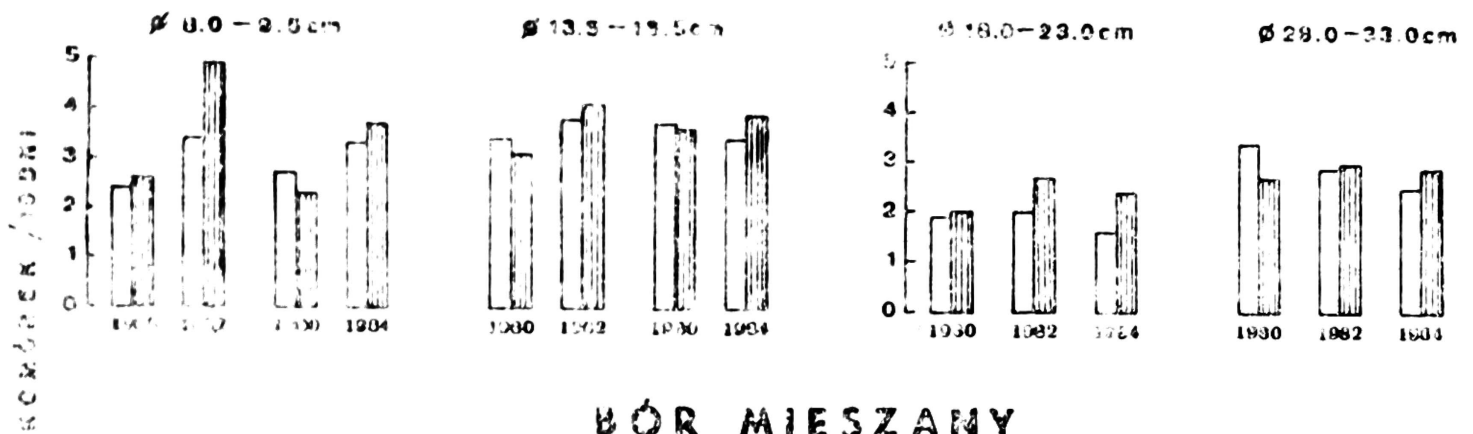
Drzewa młode, obu klas pierśnic, na siedlisku boru świeżo charakteryzowały się większą intensywnością tworzenia cewek w sezonie niż drzewa starsze. W populacjach drzew rosnących na siedlisku boru mieszanego wpływ wieku na tempo tworzenia komórek drewna z kambium był zróżnicowany w zależności od klasy pierśnic.

W sezonie wegetacyjnym 1984 r., w którym wystąpiła susza, średnie tempo tworzenia komórek drewna w populacjach nie rozgęszczonych było

BÓR ŚWIEŻY

33 LATA

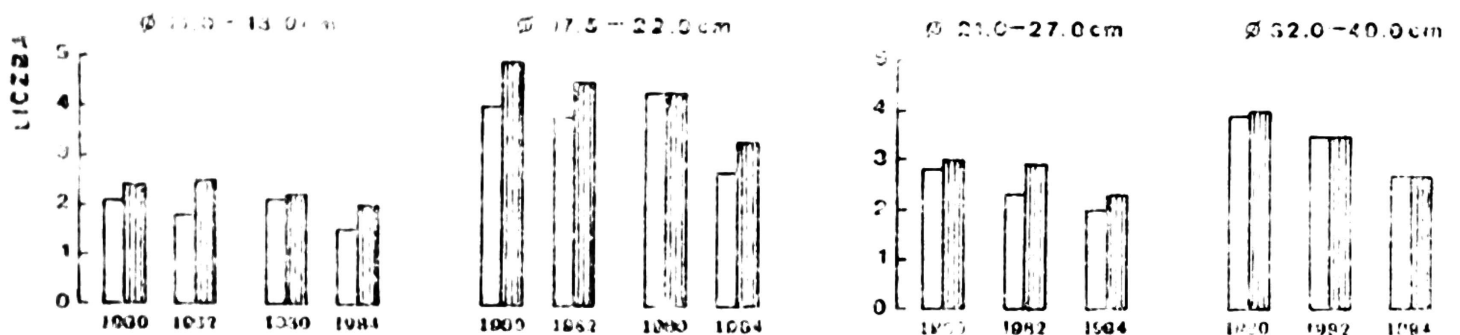
87 LAT



BÓR MIESZANY

30 LAT

83 LATA



Ryc. 2. Intensywność tworzenia komórek drewna w sezonach 1980, 1982 i 1984 r. w populacjach drzewostanowych sosny, zróżnicowanych pod względem siedliska, wieku, klasy grubości i zagęszczenia populacji
diagramy nie zakreskowane — populacje nie rozgęszczone, diagramy zakreskowane — populacje rozgęszczone po zakończeniu sezonu 1980 r.

zwykle mniejsze niż w latach 1980 i 1982. Wyjątek stanowiły drzewa cienkie z młodszej klasy wieku rosnące na siedlisku boru świeżego.

Zabieg rozgęszczenia populacji powodował wzrost intensywności procesu tworzenia komórek drewna głównie u drzew cienkich niezależnie od wieku i siedliska. Największy wpływ stwierdzono u drzew z niższej klasy grubości, na siedlisku boru świeżego.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Długość okresu tworzenia cewek z kambium u poszczególnych drzew wahała się od 9 do 23 tygodni. Średnie okresy funkcjonowania kambium dla badanych populacji zawierały się w granicach 14—21 tygodni. Zmienność długości okresu funkcjonowania kambium w sezonie jest stosunkowo niewielka — współczynnik zmienności wynosił średnio ok. 10% (w przedziale 0—22%).

2. Promieniowa liczba komórek w rocznym słoju drewna wykazywała u pojedynczych drzew zróżnicowanie od 1 do 120. Średnie dla ba-

danych populacji zamykały się w przedziale 15—70 komórek, a odchylenia standardowe — 5—22 komórek.

3. Obliczona dla poszczególnych populacji (średnia dla całego sezonu) intensywność tworzenia cewek z kambium (wyrażona liczbą cewek wytworzonych w okresie 10 dni) wykazuje bardzo wysokie zróżnicowanie przekraczające 300% (od 1,5 do 5 komórek/10 dni).

4. Różnice w długości okresu funkcjonowania kambium między populacjami drzew rosnących na różnych siedliskach dochodziły do 20%, w promieniowej liczbie cewek do 70%, a w przypadku intensywności produkcji cewek z kambium ponad 100%.

5. Zmienność w długości okresu ksylogennej aktywności kambium w sezonie związana z różnicami wieku badanych populacji była mniejsza niż zmienność w liczbie produkowanych komórek drewna i intensywność tworzenia cewek.

6. Wpływ sezonu ujawnił się głównie w 1984 r., w którym wystąpiła susza. Spowodowało to wyraźne skrócenie okresu aktywności kambium (do 70%), zmniejszenie liczby komórek w słoju (do 50%) oraz zmniejszenie intensywności produkcji cewek (do ok. 50%).

7. Drzewa z wyższych klas grubości obu klas wieku na obydwu siedliskach odznaczały się dłuższym okresem funkcjonowania kambium w sezonie niż drzewa cienkie (różnice dochodziły do 20%). Różnice w liczbie komórek dochodziły do 150% (średnio 70%), a w intensywności produkcji cewek przekraczały 200%.

8. Rozgęszczenie populacji powodowało przedłużenie okresu tworzenia się drewna o 2—4 tygodni (15—25%) oraz wyraźny wzrost produkcji cewek w słoju (do 60%). Różnice w intensywności tworzenia cewek przekraczały 50%. Efekt rozgęszczenia nie kompensował jednak zwykle różnic między drzewami grubymi i cienkimi.

Z Katedry Botaniki Leśnej
SGGW-AR w Warszawie

LITERATURA

1. Bogaciński B., Zajaczkowski S., Wodzicki T. J.: Zmienność inicjacji i kończenia sezonowej aktywności kambium w populacjach drzewostanowych *Pinus sylvestris* L. Sylwan 1988 R. 132 nr 1.
2. Wilson B. F.: Mitotic activity in the cambial zone of *Pinus strobus*. Amer. J. Bot. 1966 Vol. 53 No. 4.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 19 grudnia 1986 r.

Краткое содержание

Исследования проведены в течение трех вегетационных сезонов в популяциях насаждений сосны дифференцированных с точки зрения возраста, условий местопроизрастания, толщины ствола и плотности популяции.

Средние для популяции продолжительности периода функционирования камбия в сезоне заключались в пределе 14—21 недель. Коэффициент изменчивости равнялся в среднем 10% (в пределе 0—22%). Значительно большая изменчивость констатирована в отношении количества клеток в слое — коэффициент изменчивости около 45%. Дифференциация в количестве клеток связана была, главным образом, с изменениями интенсивности создания трахеид из камбия. В одно-возрастных насаждениях деревья из высших классов толщины ствола отличались длительным периодом функционирования камбия в сезоне и большим производством трахеид в слое, чем тонкие деревья. Уменьшение плотности популяции вызывало продолжение периода образования древесины (на около 15—25%), а также отчетливый рост продукции трахеид в слое (до 60%).

Изменчивость в длительности периода ксилотенной активности камбия в сезоне связана с разницей возрастов и условий местопроизрастания, а также условий в разных вегетационных сезонах была меньше, чем изменчивость в количестве производимых клеток древесины.

Summary

The studies were conducted in three vegetation seasons in stand populations of Scots pine, differing with regard to age, site, trunk diameter and population density.

The mean for populations periods of the duration of cambial activity in a season were contained between 14 and 21 weeks. The variability coefficient amounted on the average to 10% (in interval 0—22%). A considerable higher variability was found with regard to the number of cells in an annual ring — the variability coefficient about 45%. The differences in the number of cells were mainly connected with the changes of intensity of production of tracheids from cambium. In even-aged stands, trees of higher trunk diameter classes were distinguished by longer period of cambial activity in a season and by higher production of tracheids in an annual ring, than thin trees. The reduction of population density caused an extension of the period of wood formation (by about 15—25%) and a distinct increase in production of tracheids in an annual ring (up to 60%).

The variability of the period of xylogenic cambial activity in a season connected with differences of age, site and conditions in particular vegetation seasons was smaller than the variability in the number of produced xylem cells.