

WITOLD PAZDROWSKI, TADEUSZ CYBULKO

## Zależność między jakością pni a makrostrukturą drewna u sosny (*Pinus sylvestris* L.) w wieku rębności

Зависимость между качеством стволов и макроструктурой древесины у сосны (*Pinus sylvestris* L.) в возрасте спелости

Relation between the quality of stems and the macrostructure of wood in pine (*Pinus sylvestris* L.) in cutting age

### WSTĘP

**W** ocenie technicznych właściwości drewna jego słoistość, a przede wszystkim udział w słojach rocznych drewna wczesnego i późnego, odgrywa ważną rolę.

Z przemysłowego punktu widzenia istotnym zagadnieniem jest ustalenie ewentualnych współzależności pomiędzy jakością pni drzew a jakością techniczną ich drewna, ocenianą na podstawie niektórych cech makrostruktury drewna. Im szersza strefa drewna późnego w słojach rocznych, tj. większy udział cewek o grubszych ściankach, tym większa gęstość i wyższe mechaniczne właściwości drewna (3, 4, 5 i 6).

Celem niniejszej pracy jest próba wyjaśnienia przedstawionego wyżej zagadnienia, w szczególności zaś określenie współzależności pomiędzy szerokością słoji rocznych a szerokością strefy drewna wczesnego i późnego oraz ustalenie stopnia homogeniczności (2) struktury surowca drzewnego, w zakresie proporcji obu rodzajów drewna w słojach rocznych rębnych sosen (*Pinus sylvestris* L.) o zróżnicowanej jakości pni, wyrosłych na siedliskowym typie lasu BMśw.

### MATERIAŁ I METODYKA

Drzewa do badań wycięto w rębnym drzewostanie sosnowym na powierzchni położonej w oddz. 57 d leśn. Zielonka w Nadleśnictwie Doświadczalnym Zielonka. Powierzchnię doświadczalną o wielkości 1 ha usytuowano w drzewostanie tak, by była reprezentatywna dla całego wydzielenia. Był to drzewostan o składzie So (111—120) 115 lat, pod okapem miejscami Św, Brz III i IV kl. wieku, o zadrzewieniu 0,9, o przeciętnej pierśnicy 40 cm i wysokości 27 m.

Na wybranej powierzchni dokonano pomiaru pierśnic wszystkich rosnących drzew oraz oceny jakości ich pni. W niniejszej pracy jakość pni drzew oceniano na podstawie występujących na odziomkowej części strzały sęków, śladów po ich zarośnięciu oraz takich wad jak: krzywizny i skręt włókien. Dokładnym oględzinom poddawano część odziomkową strzały każdego drzewa. W wyniku takiej oceny poszczególne drzewa zaliczono do jednej z trzech grup jakościowych. Czynnikiem decydującym o zakwalifikowaniu pnia do danej grupy jakościowej była długość odziomkowej części strzały nie wykazującej wyżej wymienionych wad, a szczególnie sęków i śladów po ich zarośnięciu.

Poszczególne grupy jakościowe stanowiły drzewa:

- najwyższej jakości (A) — pień bez wad minimum 3 m długości
- średniej jakości (B) — pień bez wad minimum 1 m długości
- najniższej jakości (C) — pień z wadami rozmieszczonymi na całej długości

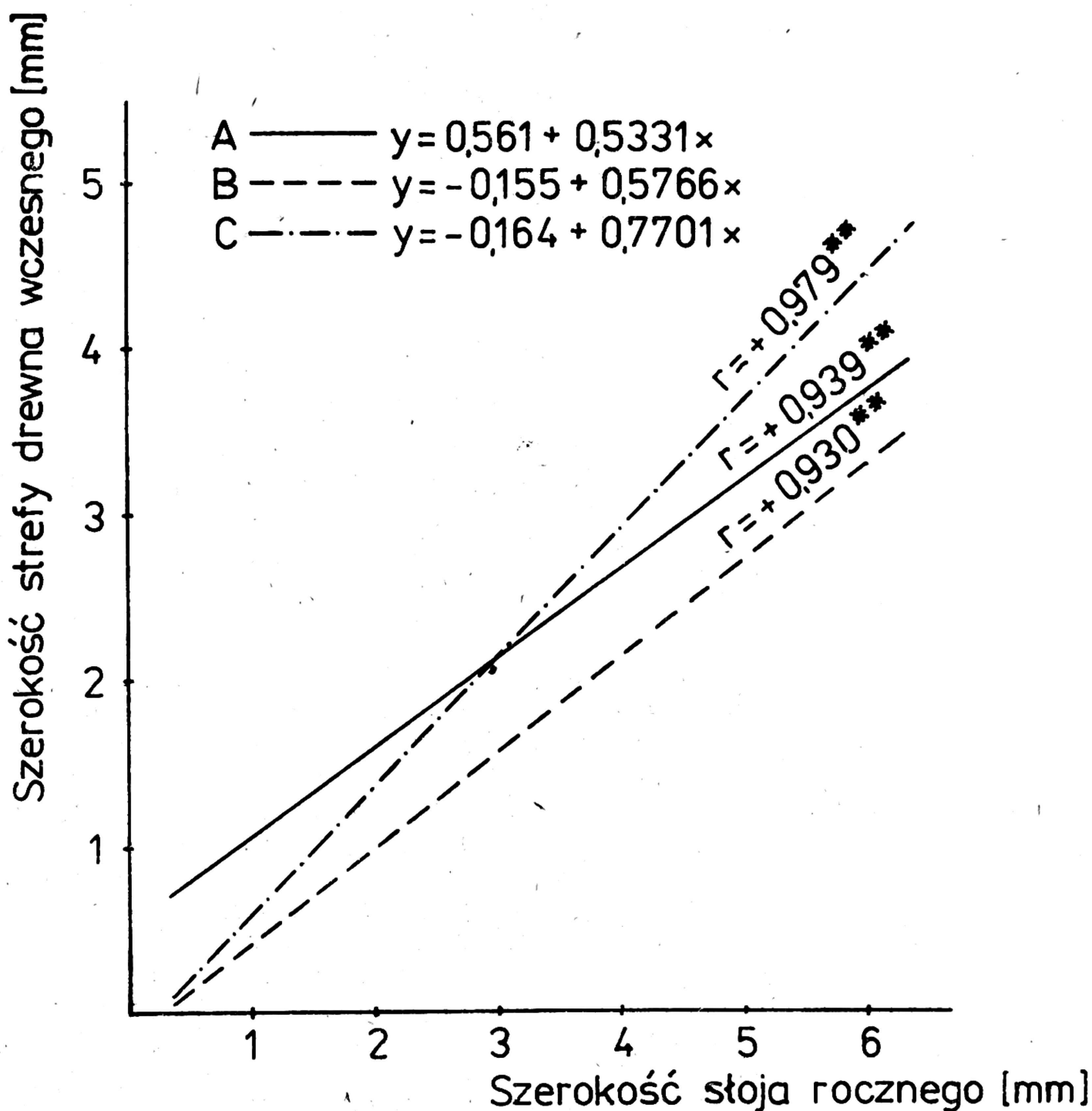
Następnie dokonano pomiaru wysokości rosnących drzew proporcjonalnie do liczebności w przyjętych stopniach grubości (4 cm) i przy uwzględnieniu podziału na grupy jakościowe pni. Po uzyskaniu charakterystyki grubościowej (pierśnic) i wysokościowej metodą Uricha II (1) wybrano drzewa próbne. Łącznie wybrano 24 drzewa po 8 dla każdej grupy jakościowej pni. Analizą przyrostową objęto dwa kierunki geograficzne świata, tj. północny i południowy, na wysokości pierśnicy (1,30 m). Pomiary wykonano mikroskopem Amslera wzdłuż promienia północnego i południowego z dokładnością do 0,01 mm. Uzyskane wyniki pomiarów umożliwiły obliczenie średniej szerokości słoï rocznych oraz szerokości stref drewna wczesnego i późnego dla 5-letnich okresów przyrostowych. każdego drzewa z poszczególnych grup jakościowych pni. Ponadto ustalono stopień homogeniczności struktury drewna, wyrażony jako iloraz szerokości strefy drewna późnego do szerokości strefy drewna wczesnego w 23 okresach 5-letnich przyrostu dla przyjętych grup jakościowych pni.

Na podstawie uzyskanych danych dokonano analizy współzależności pomiędzy średnią szerokością słoï rocznych a szerokością strefy drewna wczesnego i późnego oraz ustalono, czy istnieje zróżnicowanie stopnia homogeniczności struktury drewna pomiędzy grupami jakości pni. W prezentowanej pracy związek pomiędzy szerokością słoï rocznych a szerokością obu rodzajów drewna scharakteryzowano współczynnikami korelacji ( $r$ ) i równaniami regresji, a istotność różnic stopnia homogeniczności struktury drewna analizą wariacji oraz testem Studenta „ $t$ ”.

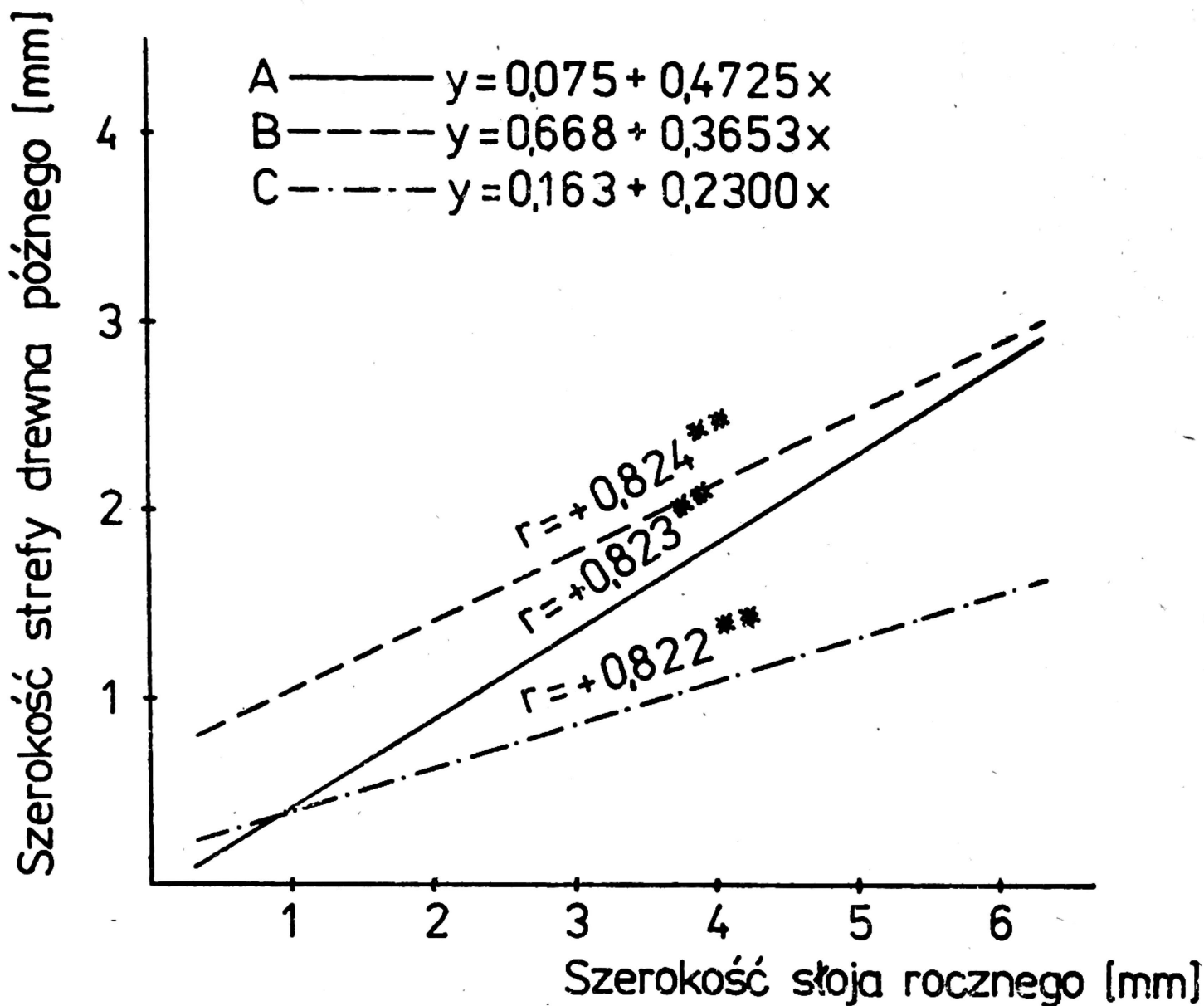
## WYNIKI BADAŃ

Wyniki badań przedstawiono graficznie na ryc. 1 i 2 oraz zestawiono w tab. 1 i 2. Wynika z nich, że efekty liniowe są bardzo istotne, a zależność pomiędzy szerokością słoï rocznych a szerokością strefy drewna wczesnego i późnego ma charakter prostoliniowy. W każdej analizowa-

nej grupie jakości pni (A, B i C) w miarę poszerzania się słoja rocznego zwiększa się szerokość strefy drewna wczesnego i późnego, przy czym uwidacznia się to w każdej z nich z różną intensywnością. Można więc powiedzieć, że zależność ta jest bardzo wyraźna, zbliżona do wprost proporcjonalnej, i wyraża się równaniem prostej. Wysokie współczynniki korelacji stwierdzono zarówno przy badaniu związku pomiędzy szerokością słoja rocznych a szerokością strefy drewna wczesnego, jak i szerokością drewna późnego. W analizowanych grupach jakości pni A, B i C wartości współczynników korelacji w pierwszym związku wynosiły odpowiednio: + 0,939; + 0,930; + 0,979, w drugim zaś + 0,823; + 0,824 oraz + 0,822.



Ryc. 1. Związek między średnią szerokością strefy drewna wczesnego a szerokością słoików rocznych u sosen o zróżnicowanej jakości pni wyrosłych na siedliskowym typie lasu BMśw (\*\* — związek korelacyjny bardzo istotny).



Ryc. 2. Związek między średnią szerokością strefy drewna późnego a szerokością słoików rocznych u sosen o zróżnicowanej jakości pni wyrosłych na siedliskowym typie lasu BMśw (\*\* — związek korelacyjny bardzo istotny).

Przeciętna szerokość słoja rocznego w analizowanym okresie, w każdej grupie, jest do siebie zbliżona. Zmienność szerokości słoików rocznych utrzymywała się w przedziale od 28,2% do 62,4%. Najwyższy współczynnik zmienności stwierdzono przy słoistości drewna sosen z grupy jakościowej C, najniższy natomiast u drzew najwyższej jakości pni (A). Otrzymane współczynniki zmienności świadczą, że zmienność szerokości słoików rocznych zmieniała się w zależności od jakości pni drzew. Średnia szerokość strefy drewna wczesnego i późnego w poszczególnych grupach jakości pni A, B i C wynosiła w pierwszym przypadku odpowiednio: 0,73; 0,69 i 0,77 cm, a przy drewnie późnym 0,54; 0,50 oraz 0,44 mm. Współczynniki zmienności szerokości strefy drewna wczesnego zamykały się w przedziale od 27,8% do 77,4%, natomiast dla szerokości strefy drewna późnego od 33,2% do 47,9% (tab. 1). W obu rodzajach drewna najwyższe współczynniki zmienności stwierdzono u sosen najniższej jakości pni (C), najniższe natomiast u drzew o dobrej jakości pni.

W celu lepszego scharakteryzowania przedstawionych wyżej danych, dotyczących szerokości słoików rocznych oraz proporcji w nich drewna wczesnego i późnego, określono stopień homogeniczności drewna w zakresie

**Charakterystyka statystyczna szerokości słoju rocznych oraz stref drewna wczesnego i późnego u sosen (*Pinus sylvestris* L.) o zróżnicowanej jakości pni z siedliska BMśw**

Element drewna	Miary położenia i rozproszenia	Grupa jakości pni		
		A	B	C
Słój roczny	Średnia arytmetyczna (mm)	1,27	1,19	1,21
	Współczynnik zmienności (%)	28,2	31,6	62,4
Drewno wczesne	Średnia arytmetyczna (mm)	0,73	0,69	0,77
	Współczynnik zmienności (%)	27,8	37,3	77,4
Drewno późne	Średnia arytmetyczna (mm)	0,54	0,50	0,44
	Współczynnik zmienności (%)	33,8	33,2	47,9

Tabela 2

**Stopień homogeniczności drewna w zakresie udziału drewna wczesnego i późnego w słoju rocznym u sosen (*Pinus sylvestris* L.) o zróżnicowanej jakości pni z siedliska BMśw**

Miary położenia i rozproszenia	Grupa jakości drzew		
	A	B	C
Średnia arytmetyczna	0,74 <sup>b</sup>	0,77 <sup>b</sup>	0,64 <sup>a</sup>
Współczynnik zmienności (%)	22,5	32,0	30,9

Najmniejsza istotna różnica — NIR — (test Studenta „t”) —  $t_{0,01} = 0,0553$ .  
Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się, natomiast średnie oznaczone różnymi literami istotnie różnią się statystycznie.

tych cech makrostruktury. W tab. 2 zamieszczono dane obrazujące ten stopień wyrażony jako iloraz szerokości strefy drewna późnego do szerokości strefy drewna wczesnego. Z danych tych wynika, że statystycznie niską homogeniczność struktury w zakresie proporcji obu rodzajów drewna wykazały sosny o najniższej jakości pni, najwyższą zaś drewno sosen lepszych jakości. Na podstawie obliczeń statystycznych ustalono występowanie istotnego zróżnicowania między stopniem homogeniczności struktury drewna rębnych sosen o odmiennej jakości pni. Zmienność

stopnia homogeniczności utrzymywała się w przedziale od 22,5% do 32,0% (tab. 2). Najwyższy, a jednocześnie zbliżony do siebie, współczynnik zmienności wykazało drewno sosen z grupy B i C, najniższy natomiast drewno drzew o najwyższej jakości pni — A.

Reasumując należy podkreślić, że sosny o wysokiej jakości pni charakteryzowały się korzystniejszymi wartościami kryteriów oceny aniżeli drzewa zaliczane do grupy o niskiej jakości pni — C. Uzyskane wyniki wykazały, że istnieje współzależność pomiędzy jakością pni drzew a słoistością drewna i stosunkiem ilościowym drewna wczesnego i późnego w słojach rocznych.

## WNIOSKI

1. U rębnych sosen (*Pinus sylvestris* L.), niezależnie od jakości pni drzew, stwierdzono występowanie zależności (wprost proporcjonalnej) pomiędzy szerokością słoii rocznych a szerokością strefy drewna wczesnego i drewna późnego.

2. Słoistość drewna oraz proporcje ilościowe drewna wczesnego i późnego u sosen o lepszej jakości pni (A i B) wykazywały mniejszą zmienność w porównaniu z drzewami niskiej jakości (C). Współczynniki zmienności tych kryteriów oceny u drzew o wysokiej jakości pni wahały się od 28,2% do 31,6% dla szerokości słoii rocznych, od 27,8% do 37,3% dla szerokości strefy drewna wczesnego i od 33,2% do 33,8% dla szerokości strefy drewna późnego, u sosen o niskiej jakości pni wynosiły zaś odpowiednio: 62,4%; 77,4% oraz 47,9%.

3. Stopień homogeniczności struktury w odniesieniu do udziału drewna wczesnego i późnego u rębnych sosen wyrosłych na siedliskowym typie lasu BMśw zależy od jakości pni drzew. Sosny charakteryzujące się dobrą jakością pni wykazują wyższy stopień homogeniczności (0,76) aniżeli drzewa o niskiej jakości (0,64).

Z Katedry Użytkowania Lasu  
Akademii Rolniczej w Poznaniu

## LITERATURA

1. Grochowski J.: Dendrometria. Warszawa: PWRiL 1973.
2. Grzeźczyński T., Spława-Neyman S., Wojciechowski Z.: Badania niektórych właściwości drewna jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) z Bieszczad. Pr. ITD 1981 R. 28 z. 1/2.
3. Józefaciuk W., Laurow Z.: Zmienność niektórych cech makrostrukturalnych drewna sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na tle typów pokrojowych. Pr. IBL 1974 nr 446.
4. Krzysik F.: Nauka o drewnie. Warszawa: PWN 1974.
5. Polubojarinov O. I.: Plotnost' drevesiny. Moskwa 1976.

6. Vaganov E. A., Terskov I. A.: Analiz rosta dereva po strukture godičnych kolec. Novosibirsk 1977.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 15 marca 1988 r.

### Краткое содержание

В работе представлены результаты исследований зависимости между качеством стволов и макроструктурой древесины спелых сосен, которые выросли в условиях местопроизрастания бора смешанного свежего.

Установлено, что:

1. У спелых сосен (*Pinus sylvestris* L.), независимо от качества стволов деревьев, подтвердилось явление зависимости (прямо пропорциональной) между шириной годичных слоев и шириной зоны ранней и поздней древесины.

2. Слоистость древесины и количественные пропорции ранней и поздней древесины у сосен с лучшим качеством стволов (А и В) проявляли меньшую изменчивость по сравнению с деревьями низкого качества (С). Коэффициенты изменчивости этих критериев оценки у деревьев с высоким качеством стволов колебалось с 28,2% до 31,6% для ширины годичных слоев, с 27,8% до 37,3% для ширины зоны ранней древесины и с 33,2% до 33,8% для ширины зоны поздней древесины, у сосен с низким качеством стволов соответственно равнялись: 62,4%; 77,4% и 47,9%.

3. Степень гомогенности структуры по сравнению с участием ранней и поздней древесины у спелых сосен выросших в условиях местопроизрастания бора смешанного свежего, зависит от качества стволов деревьев. Сосны, характеризующиеся хорошим качеством стволов, проявляют высшую степень гомогенности (0,76), чем деревья низкого качества (0,64).

### Summary

In the paper, the authors presented results of studies on the relation between the quality of stems and the macrostructure of wood of mature pine trees, grown on moderately poor coniferous forest site.

Conclusions:

1. In mature pine trees (*Pinus sylvestris* L.), independently of the quality of tree stems, there is a (directly proportional) relation between the annual ring width and the width of the zone of early wood and that of late wood.

2. The annual ring structure and the qualitative proportions of early and late wood in pine trees with stems of better quality (A and B) showed lower variation as compared with trees of lower quality (C). The variation coefficients of these evaluation criteria in trees with stems of high quality oscillated between 28.2 and 31.6%, as the annual ring width is concerned, and between 27.8 and 37.3% with regard to the width of early wood and between 33.2 and 33.8% with regard to late wood, in pine stems of low quality respectively: 62.4; 77.4 and 47.9%.

3. The degree of homogeneity of structure with regard to the share of early and late wood in mature pine trees grown on moderately poor coniferous forest site depends on the quality of tree stems. Pine trees characterized by good stem quality show higher degree of homogeneity (0.76) than trees of low quality (0.64).