

JANUSZ SABOR, ERIKA STACHNIK

**Przeżywalność i wzrost
różnych pochodzeń sosny pospolitej
w warunkach siedliskowych
Beskidu Sądeckiego
na przykładzie powierzchni porównawczej
w Polanach k. Grybowa¹**

Здравосостояние и рост разных поколений сосны обыкновенной в условиях местопроизрастания Бескида Сондецкого на примере сравнительного участка в Полянах около Грибова

Survival and growth of various Scots pine provenances in site conditions of Sącz Beskid exemplified on comparative area in Polany near Grybów

1. WSTĘP I CEL

Sosna pospolita jest trwałym elementem górskich drzewostanów naszego kraju. Wg aktualnych danych (18) procentowy udział powierzchni leśnych z panującą sosną pospolitą w lasach państwowych samej tylko Krainy Karpackiej wynosi 16,7%. Lasy te występujące na dość zróżnicowanych siedliskach, od Lwyż. do LG, wyznaczają w zasadzie południową granicę występowania gatunku, obejmując wiele cennych ekotypów sosny górskiej. Generalnie wyróżnia się 2 formy występowania sosny górskiej: tzw. sosnę reliktową (wyspy sosnowe) oraz tzw. „wdziary”, czyli sosnę z niżu i pogórza (północy) zajmującą ponownie stoki gór. Jest to nazwa ludowa określająca tego typu drzewostany. Spotyka się również sośniny różnego pochodzenia wprowadzane sztucznie w formie przedplonu na grunty porolne. Z wielu opisanych wyspowych stanowisk sosny górskiej wymienić można znaną rasę tzw. sosny pienińskiej, będącej reliktem okresu trzeciorzędowego, sosnę nowotarską rosnącą na torfiastym podłożu między Harkową a Czarnym Dunajcem, wyspowe stanowiska w Tatrach i na Spiszu oraz sosny wdziarowe w Bieszczadach i Beskidzie Żywieckim. Opisy tych stanowisk można spotkać w wielu opracowaniach i doniesieniach (9, 10, 11, 13, 14, 15, 17). Ogólnie można stwierdzić, że górskie pochodzenia sosny mają cechy zgodne z cechami sosen północnych. Odznaczają się mniejszym przyrostem w porównaniu

¹ Referat wygłoszony na sympozjum pt.: „Doświadczenia proweniencyjne w Polsce”, odbytych we wrześniu 1987 r. w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy.

z sosną niżową, zachowują swój krótszy cykl wegetacyjny, wykazują jednak większą odporność na mróz i okiść. Charakteryzuje je również słabsza reakcja fotoperiodyczna (3, 7).

Swoją odrębność potwierdzają sosny górskie w wielu doświadczeniach proveniencyjnych. O ile jednak możemy znaleźć przykłady oceny cech wzrostowych i przeżywalności pochodzeń niżowych na powierzchniach porównawczych założonych na obszarach północy (głównie powierzchnie szwedzkie), o tyle brak jest założonych doświadczeń porównawczych z sosną w terenach górskich (3, 4, 5, 7). Jak dotąd, jedyną powierzchnią doświadczalną spełniającą powyższe warunki jest założona powierzchnia porównawcza 16 pochodzeń sosny pospolitej w warunkach siedliskowych Beskidu Sądeckiego w Polanach k. Grybowa przez prof. E. Chodzickiego. Reprezentuje ona populacje cząstkowe sosny z całego zasięgu występowania gatunku w Polsce, głównie z terenów niżowych (4, 5).

Wg dotychczasowych opinii uważa się, że nasiona z obszarów górskich można przenosić ze wschodu na zachód, należy je jednak wysiewać na podobnej wysokości, na jakiej zostały zebrane (18). Czy istnieje zatem możliwość poprawy wartości hodowlanej sosny na siedliskach górskich poprzez wprowadzanie dobrze adaptujących się i przyrastających nieautochtonicznych pochodzeń? Decydować może o tym wiele elementów, wśród których do najważniejszych należą warunki klimatyczne miejsca pochodzenia drzewostanów rodzicielskich oraz uprawy populacji potomnej (3, 7). W mniejszy sposób wpływają na właściwości adaptacyjne pochodzeń w górach właściwości glebowe (1).

Przyjmując, że podstawowymi cechami warunkującymi wprowadzanie pochodzeń na siedliska górskie jest przeżywalność, a w dalszej kolejności cechy wzrostowe, za cel pracy przyjęto:

1) określenie zmienności tych cech w odniesieniu do populacji pochodzeń doświadczenia w Polanach k. Grybowa w 20-letnim cyklu przyrostowym od momentu założenia powierzchni w 1966 r.;

2) ocenę możliwości oraz opracowanie zasad wprowadzania wyselekcjonowanych pochodzeń sosny pospolitej w górach.

W przedstawionych badaniach uwzględniono dotychczasowe rezultaty oceny zmienności przeżywalności i wzrostu pochodzeń w początkowym etapie badań prowadzone przez prof. E. Chodzickiego i jego zespół, a następnie przez Zakład Nasiennictwa i Selekcji Wydziału Leśnego AR w Krakowie pod kierownictwem prof. S. Bałuta w ramach tematu zleconego i koordynowanego przez Instytut Badawczy Leśnictwa w Warszawie pt. „Zmienność sosny pospolitej i hodowlana wartość jej proveniencji w warunkach siedliskowych Beskidu Sądeckiego”.

2. METODYKA

1. Dla badanych pochodzeń sosny pospolitej określono przeżywalność oraz średnią wysokość i grubość (w latach 1966—74 grubość była mierzona na wysokości 10 cm nad ziemią, w latach następnych mierzono pierśnicę) na podstawie pomiaru wszystkich drzew tzw. bloków „małych” doświadczenia (4, 5) w okresie 20 lat życia od momentu wysadzenia sadzonek. Przeżywalność określono procentem wypadów w stosunku do drzew

wysadzonych na poletkach uwzględniając naturalne wydzielanie się oraz szkody spowodowane czynnikami biotycznymi. Wzrastający procent wypadów określa relatywnie mniejszą przeżywalność pochodzeń.

Wyniki pomiarów cech wzrostowych przedstawiono w postaci średnich arytmetycznych, a ich zróżnicowanie w kolejnych latach charakteryzowano współczynnikami zmienności. Dla wszystkich pochodzeń ustalono rangi (kolejności) w zależności od wzrastających wartości procentu przeżycia oraz średnich wysokości i grubości w poszczególnych latach określając charakter zmian ich pozycji biosocjalnych. Istotność zróżnicowania wzrostu i przeżywalności pochodzeń określono analizą wariancyjną oraz testem F. Snedécora.

2. Przyjmując, że o właściwościach adaptacyjnych w górach decydują m.in. w istotny sposób warunki klimatyczne miejsca pochodzenia, określono na podstawie danych meteorologicznych z lat 1931—1960 przeciętną długość okresu wegetacyjnego ustaloną dla tych miejsc na podstawie liczby dni ze średnią dobową temperaturą $\geq 5^{\circ}\text{C}$ (16). Istotność wpływu ww. elementu klimatycznego na zmienność wyodrębnionych grup pochodzeń różniących się istotnie długością okresu wegetacji (powyżej 215 dni, 200—215 dni, poniżej 200 dni w roku) oceniono testem sumy rang (6).

Na podstawie dotychczas stosowanych metod oceny warunków klimatycznych oraz zasad przemieszczania materiału reprodukcyjnego w górach (metody Hessa i Bałuta — 1, 2, 8) określono praktyczne uwarunkowania wprowadzania na tym terenie najwartościowszych, wyselekcjonowanych na podstawie analizowanych cech populacji sosny pospolitej doświadczenia proveniencyjnego w Polanach.

3. WYNIKI

Wartości procentu wypadów oraz średnie wysokości i grubości obliczone w kolejnych latach dla poszczególnych proveniencji doświadczenia przedstawiają tab. 1—3. Bezpośrednio po wysadzeniu do najlepiej adaptujących się pochodzeń o najmniejszym procencie wypadów zaliczały się proveniencje niżowe z Dłużka, Supraśla, Lipowej, Taborza, Bolewic i Janowa Lubelskiego, a w końcowym etapie badań, tj. po 20 latach od założenia uprawy, sosny również tych samych pochodzeń oraz z Rychtala, Starzyny i Rozpudy. Wartości procentu wypadów obliczone dla tych proveniencji były niższe od średniej dla całej badanej populacji. Oba pochodzenia górskie (Nowy Targ i Piwniczna) w wyraźny sposób odbiegały negatywnie od pozostałych przeżywalnością zarówno w bezpośrednim okresie po wysadzeniu jak też po 20 latach życia. Procent wypadów obliczony dla tych pochodzeń był wysoki.

Najwyższymi wysokościami w wieku 20 lat charakteryzowały się proveniencje Jegiel, Lipowa, Dłużek oraz Karsko. Dobrze przyrastały na wysokość również inne pochodzenia niżowe: Ruciane, Rozpuda, Starzyna, Bolewice i Supraśl. Proveniencje górskie z Piwnicznej i Nowego Targu oraz pochodzenia niżowe z Gubina pod względem wysokości były najgorsze. Do najgrubszych zaliczały się również pochodzenia Lipowa, Jegiel oraz Karsko, a do najcieńszych sosny z Piwnicznej, Spały i Bolewic.

Procent wypadów w latach 1966—1985. Powierzchnia proweniencyjna sosny
pospolitej w Polanach k. Grybowa

Nr poch.	Nazwa pochodzenia	Cykl wegetacyjny												
		1966	1967	1969	1970	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1985	
1	Karsko	21,02	29,10	29,10	29,10	29,49	30,20	30,51	33,65	48,31	48,47	50,67	63,37	
2	Tabórz	18,51	29,33	31,29	31,22	31,53	32,31	32,55	35,37	46,82	46,98	48,94	57,33	
3	Dłużek	14,67	24,86	25,80	26,90	27,76	28,33	28,86	33,73	47,37	47,69	49,57	63,76	
4	Ruciane	24,31	34,82	34,82	35,14	36,16	36,63	36,78	40,24	53,73	54,04	55,76	64,00	
5	Rozpuda	21,65	29,96	33,41	33,33	34,90	35,69	35,84	37,80	48,36	48,39	50,04	59,52	
6	Supraśl	15,92	24,01	24,16	24,20	24,28	24,63	24,71	26,75	39,69	39,84	41,80	53,96	
7	Starzyna	16,71	31,61	33,41	33,57	34,35	34,67	34,82	37,73	47,45	47,61	49,41	59,37	
8	Gubin	21,80	34,35	34,35	34,98	36,39	37,41	38,75	45,57	57,63	57,33	58,20	66,67	
9	Rychtal	22,27	35,22	37,52	37,77	37,96	37,96	38,04	39,04	48,94	50,59	51,76	59,22	
10	Bolewice	16,63	22,67	24,00	24,16	24,94	25,57	26,04	28,31	38,51	38,59	40,71	51,69	
11	Lipowa	15,14	25,96	25,96	25,96	27,14	27,14	27,75	28,63	41,96	42,98	45,41	57,96	
12	Jegiel	20,24	34,98	37,88	38,43	38,51	38,90	39,84	42,51	54,75	55,06	56,94	66,20	
13	Spała	21,65	32,78	34,20	35,29	35,84	36,71	37,18	41,65	51,29	52,16	53,49	60,16	
14	Janów Lub.	18,90	27,69	27,69	28,39	28,78	29,57	30,43	31,76	43,06	43,22	45,33	56,00	
15	Nowy Targ	27,22	41,88	41,96	42,20	42,67	42,90	43,14	46,59	56,63	57,02	58,27	67,14	
16	Piwniczna	40,00	40,00	40,00	40,16	41,57	42,27	43,06	47,14	58,75	59,14	59,61	68,55	

Srednia wysokość pochodzeń w latach 1966—1985. Powierzchnia proveniencyjna w Polanach k/Grybowa

Nr poch.	Nazwa pochodzenia	Lata									
		1966 cm	1967 cm	1969 cm	1970 cm	1971 m	1972 m	1973 m	1974 m	1978 m	1985 m
1	Karsko	8,5	20,2	56,5	82,4	1,20	1,61	2,16	2,65	4,76	9,29
2	Tabórz	8,2	19,6	57,2	82,7	1,22	1,64	2,22	2,69	4,78	8,94
3	Dłużek	8,4	20,0	57,4	86,5	1,23	1,68	2,23	2,68	4,88	9,30
4	Ruciane	8,4	19,1	55,7	82,3	1,16	1,61	2,11	2,55	4,66	9,25
5	Rozpuda	8,6	20,4	61,2	90,8	1,29	1,77	2,37	2,80	4,88	9,22
6	Supraśl	9,6	21,5	60,3	89,0	1,26	1,73	2,32	2,80	4,92	9,01
7	Starzyna	8,4	19,5	57,4	83,1	1,16	1,62	2,17	2,71	4,78	9,14
8	Gubin	8,6	17,3	44,5	64,6	0,94	1,28	1,65	2,03	3,66	8,13
9	Rychtal	6,8	18,8	52,6	75,2	1,04	1,49	2,02	2,51	4,48	8,76
10	Bolewice	7,8	20,2	56,7	84,9	1,20	1,63	2,24	2,75	4,74	9,12
11	Lipowa	8,8	22,2	65,2	97,2	1,35	1,87	2,48	3,02	5,24	9,31
12	Jegiel	7,5	18,8	55,7	83,4	1,18	1,61	2,16	2,65	4,84	9,55
13	Spała	6,4	17,2	49,1	73,6	1,07	1,42	1,95	2,41	4,30	8,29
14	Janów Lub.	7,6	18,7	56,6	84,1	1,18	1,61	2,18	2,66	4,66	8,84
15	Nowy Targ	6,6	16,0	47,9	72,8	1,02	1,40	1,91	2,17	4,46	8,44
16	Piwniczna	6,1	15,0	43,5	66,7	0,92	1,27	1,72	2,39	4,08	8,58
\bar{x}		7,9	19,0	54,8	81,1	1,15	1,58	2,12	2,59	4,63	8,95
V %		11,27	11,26	11,22	11,53	11,30	8,86	9,24	10,04	8,42	3,91

Analizując obliczone współczynniki zmienności należy stwierdzić zmniejszanie się zróżnicowania cech wzrostowych proveniencji wraz z wiekiem drzew.

Przeprowadzona analiza wariancji (tab. 4) wykazała dla wszystkich badanych cech istotny wpływ bloku, a w przypadku wysokości oraz w późniejszym wieku grubości — również pochodzenia.

Ryc. 1—3 przedstawiają zmiany rang poszczególnych proveniencji w kolejnych latach życia. Zarówno w przypadku przeżywalności jak również wysokości i grubości zaznaczają się istotne zmiany lokat takich pochodzeń jak 1 — Karsko, 3 — Dłużek, 12 — Jegiel oraz zachowywanie swych pozycji biosocjalnych praktycznie w całym okresie badawczym przez proveniencje zarówno dobrze przyrastające (11 — Lipowa) jak i charakteryzujące się słabym wzrostem: 8 — Gubin, 15 — Nowy Targ, 16 — Piwniczna. Na uwagę zasługuje stała poprawa pozycji pochodzenia 1 — Karsko oraz 12 — Jegiel przy ocenie ich cech wzrostowych.

Zmienność geograficzną wysokości pochodzeń po 20 latach jak też procent przeżycia oraz średnie wysokości i pierśnice w wyróżnionych strefach długości okresu wegetacyjnego przedstawiają ryc. 4 i tab. 5.

Średnia grubość w latach 1966—1985 * (w mm). Powierzchnia proveniencyjna w Polanach k. Grybowa

Nr poch.	Nazwa pochodzenia	Lata							
		1967	1969	1970	1972	1973	1974	1978	1985
1	Karsko	4,7	5,3	20,3	39,6	50,1	56,5	64,8	102,6
2	Tabórz	5,3	4,7	20,1	39,8	45,4	56,2	62,4	94,2
3	Dłużek	4,9	5,3	21,0	40,5	45,5	54,8	62,4	99,2
4	Ruciane	4,4	4,6	19,9	39,6	45,8	50,8	61,6	98,4
5	Rozpuda	5,2	5,4	22,3	42,5	51,5	58,6	64,8	98,6
6	Supraśl	5,3	5,0	23,1	43,4	49,8	58,1	63,8	97,8
7	Starzyna	4,6	4,6	20,1	39,5	49,0	56,1	63,0	94,8
8	Gubin	4,5	3,3	16,8	32,4	34,9	41,7	48,4	86,6
9	Rychtal	4,5	4,3	18,7	37,2	46,7	54,9	60,6	96,8
10	Bolewice	4,8	4,5	20,6	40,5	49,1	56,4	61,0	91,4
11	Lipowa	5,8	5,6	24,3	46,0	54,6	60,5	66,8	100,2
12	Jegiel	4,8	4,1	19,5	39,9	46,9	55,4	64,2	100,8
13	Spała	4,0	4,3	17,6	35,9	44,1	52,0	59,4	91,6
14	Janów Lubelski	4,7	4,1	20,9	40,9	49,9	55,1	63,8	96,6
15	Nowy Targ	4,2	3,7	16,7	35,4	42,2	49,3	56,2	99,8
16	Piwniczna	3,7	3,9	15,1	32,9	39,7	47,6	58,2	92,8
	\bar{x}	4,71	4,54	19,81	39,06	46,58	54,0	61,34	96,39
	V %	11,25	14,53	11,70	10,69	9,89	8,47	6,85	4,78

* w latach 1966—1974 grubość sosny była mierzona na wysokości 10 cm nad ziemią.

Analiza statystyki χ testem sumy rang obliczonych dla poszczególnych grup pochodzeń różniących się długością okresu wegetacyjnego wykazuje (tab. 6), że klimat miejsca pochodzeń miał istotny wpływ na przeżywalność i cechy wzrostowe bezpośrednio po wysadzeniu (χ emp. $>$ χ tab.), natomiast nie był istotny po 20 latach od wysadzenia, z wyjątkiem wysokości dla której wartość χ emp. była większa od χ teor.

4. DYSKUSJA I WNIOSKI

Analizując procent wypadów oraz uzyskane parametry wzrostowe sosen różnych pochodzeń doświadczenia w pierwszym okresie 20 lat życia można stwierdzić, że sosny niżowe lepiej adaptowały się i lepiej przyrastały od sosen pochodzeń górskich w warunkach siedliskowych powierzchni w Polanach k. Grybowa. Istotność wpływu pochodzenia zaznaczyła się już w pierwszym roku w przypadku przeżywalności oraz wysokości, natomiast w późniejszym wieku również dla cechy grubości. Potwierdza to tezę o zachowywaniu przez proveniencje niżowe dłuższego okresu wegetacyjnego oraz lepszego przyrostu na wysokość i grubość w porówna-

Przeżywalność oraz wzrost pochodzeń sosny pospolitej na powierzchni porównawczej w Polanach k. Grybowa w zależności od długości okresu wegetacyjnego miejsca pochodzenia

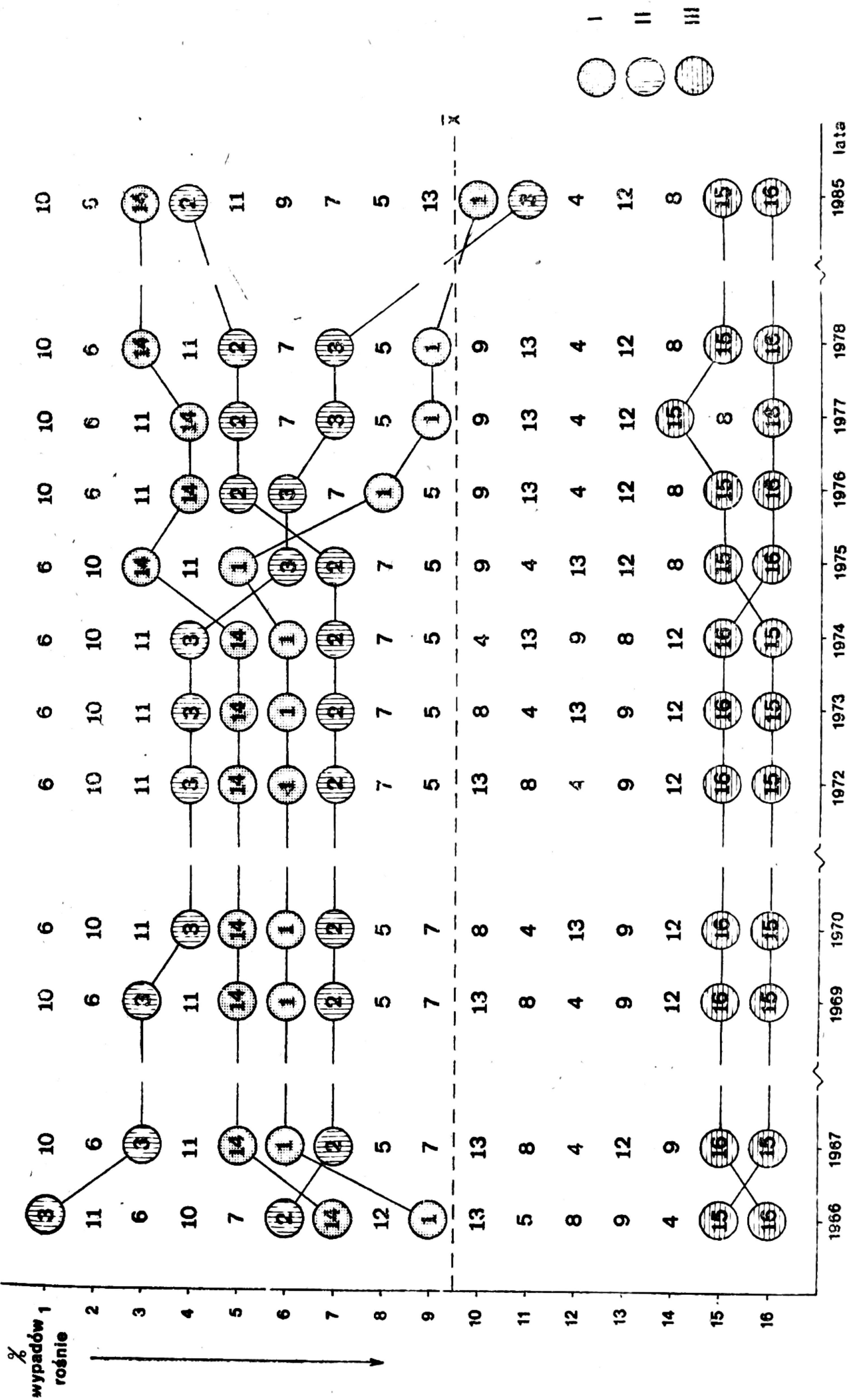
Grupa klimatyczna	Długość okresu wegetacyjnego (dni)	Numer i powierzchnia pochodzenia	Przeżywalność w % wypadów		Wysokość n		Grubość d	
			1966	1985	1966 cm	1985 m	1967* mm	1985 cm
I	pow. 215	1 Karsko	21,02	63,37	8,5	9,29	4,7	102,6
		8 Gubin	21,80	66,67	8,6	8,13	4,5	86,6
		9 Rychtal	22,27	58,22	6,8	8,76	4,5	96,8
		10 Bolewice	16,63	51,69	7,8	9,12	4,8	91,4
		13 Spała	21,65	60,16	6,4	8,29	4,0	91,6
		14 Janów Lubelski	18,90	56,80	7,6	8,84	4,7	96,6
		średnia	20,38	59,52	7,61	8,74	4,53	94,23
II	200—215	2 Tabórz	18,51	54,33	8,2	8,94	5,3	94,2
		3 Dłużek	14,67	63,76	8,4	9,30	4,9	99,2
		4 Ruciane	24,31	64,00	8,4	9,25	4,4	98,4
		5 Rozpuda	21,65	59,52	8,6	9,22	5,2	98,6
		7 Starzyna	16,71	59,37	8,4	9,14	4,6	94,8
		11 Tabórz	15,14	57,96	8,8	9,31	5,8	100,2
		6 Supraśl	15,92	53,96	9,6	9,01	5,3	97,8
		12 Jegiel	20,24	66,20	7,5	9,55	4,8	100,8
		średnia	18,39	60,26	8,49	9,21	5,04	98,0
III	pon. 200	15 Nowy Targ	27,22	67,14	6,6	8,44	4,2	99,8
		16 Piwniczna	40,00	68,55	6,1	8,58	3,7	92,8
		średnia	33,61	67,84	6,35	8,51	3,95	96,3

* w roku 1967 grubość mierzona na wysokości 10 cm nad ziemią

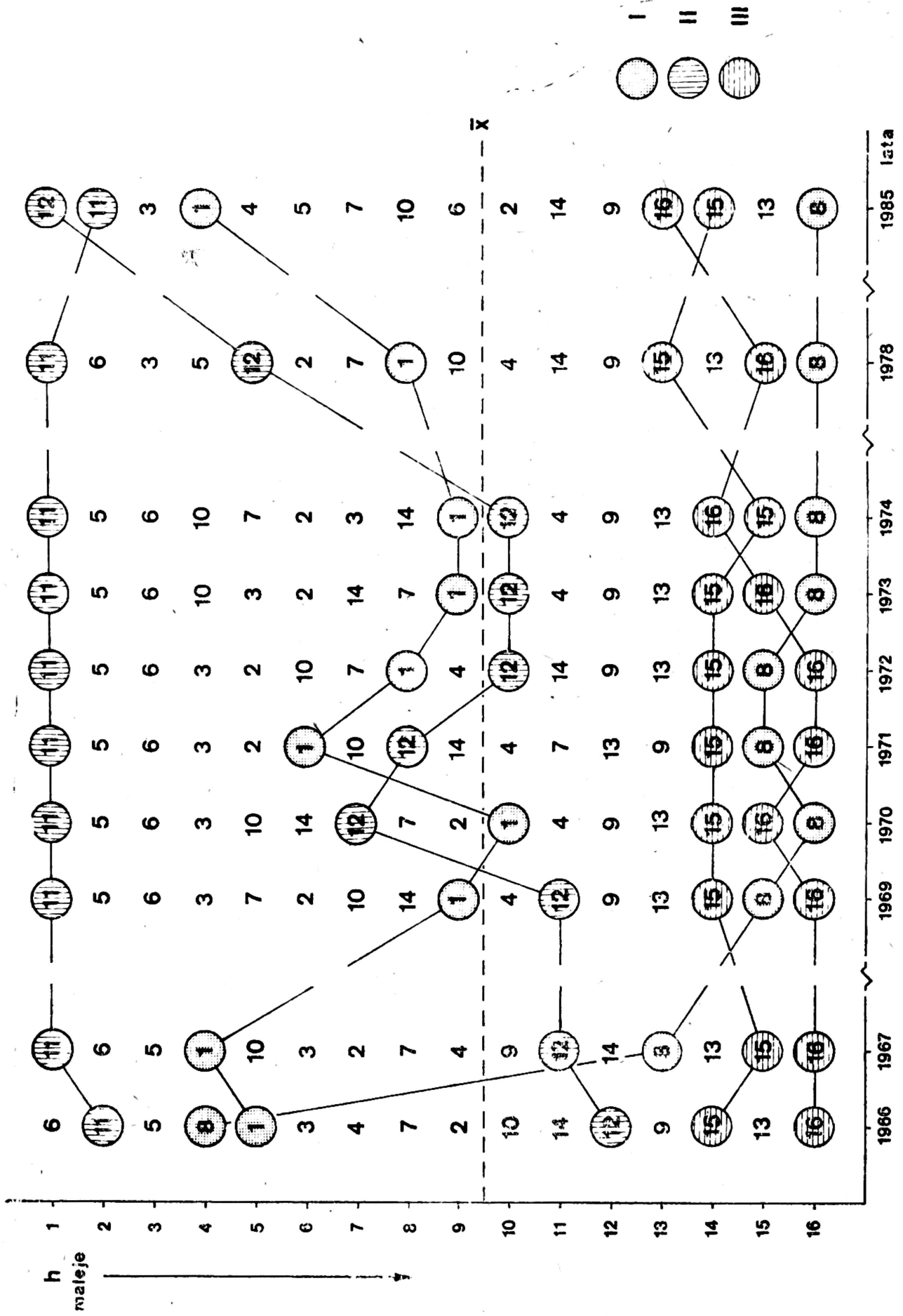
Wartość statystyki χ^2 testu sumy rang (6)

Przeżywalność		Wysokość		Pięśnica	
1966	1985	1966	1985	1987	1985
7,718+	4,840	6,141+	7,151+	7,217+	2,379

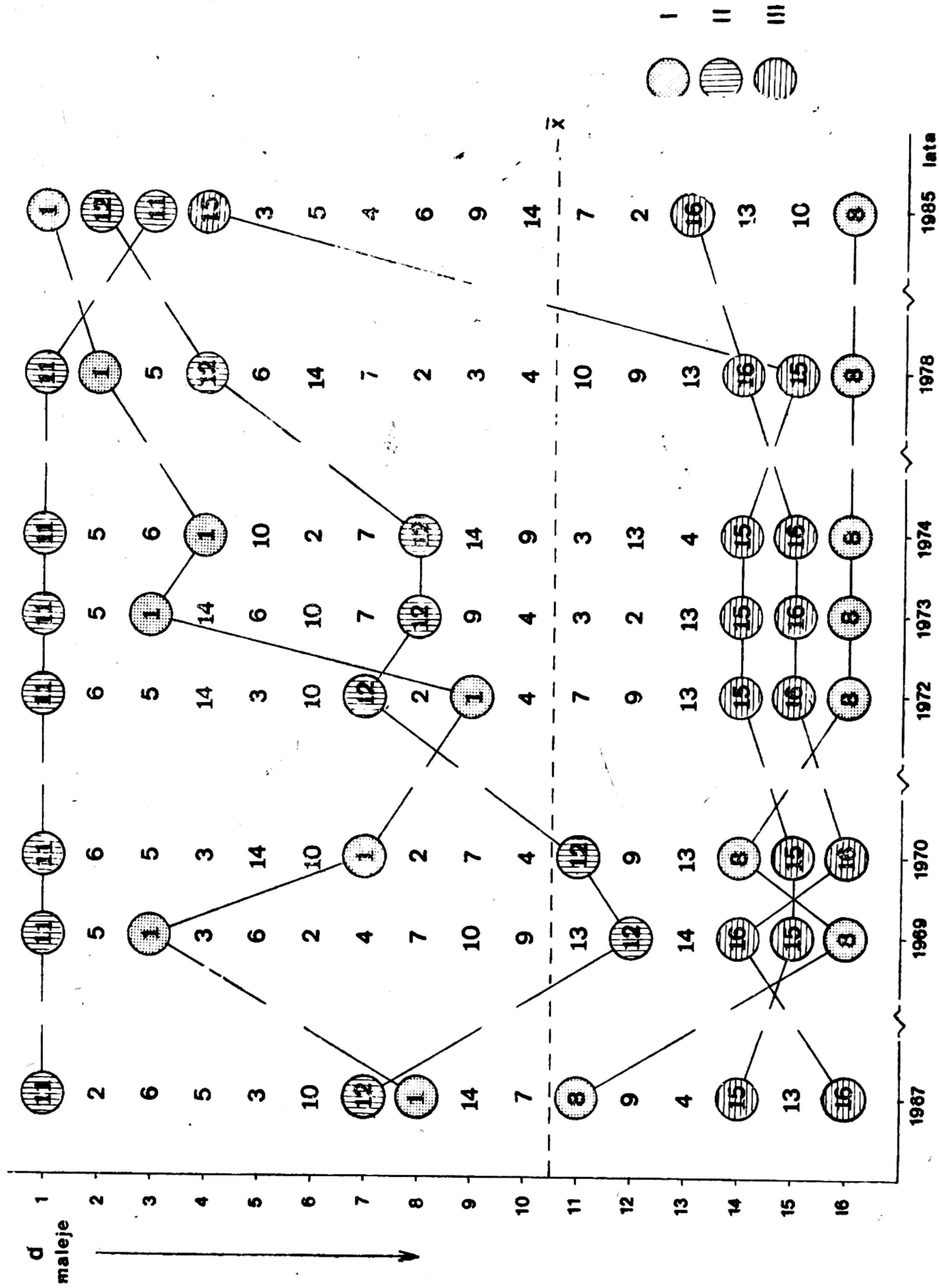
+ różnice między grupami pochodzeń o różnej długości okresu wegetacyjnego istotne dla $\alpha = 0,05$ i $k - 1 = 2$ stopni swobody.



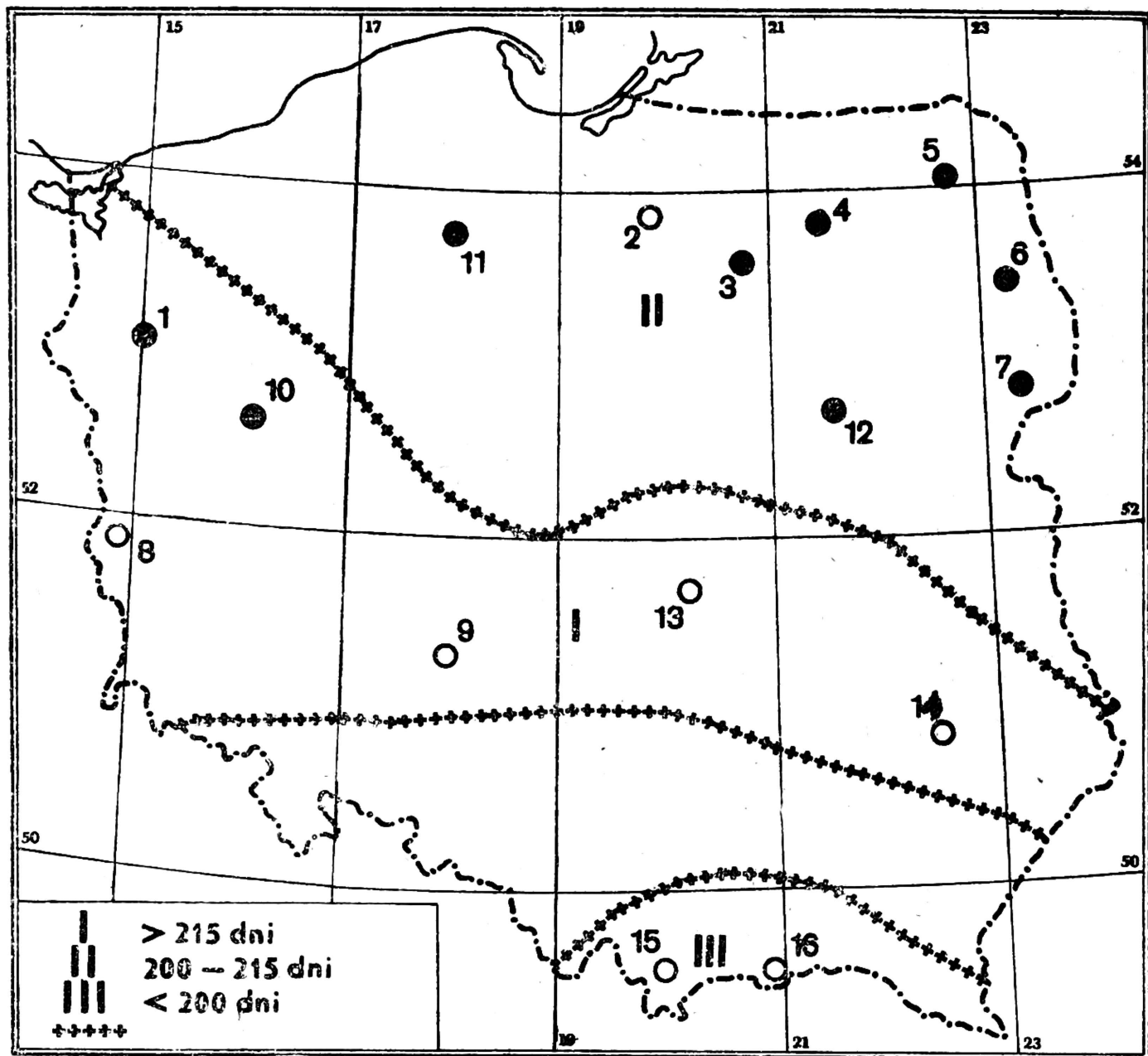
Ryc. 1. Przeżywalność określona procentem wypadów. Pozycje rankingowe pochodzeń w kolejnych latach życia. Proweniencje oznaczone numerami wg E. Chodźkiewicza: 1 — Karsko, 2 — Tabórz, 3 — Dłużek, 4 — Ruciane, 5 — Rozpada, 6 — Supraśl, 7 — Starzyna, 8 — Gubin, 9 — Rychtal, 10 — Bolewice, 11 — Lipowa, 12 — Jegiel, 13 — Spala, 14 — Janów Lubelski, 15 — Nowy Targ, 16 — Piwniczna (4, 5). I, II, III — grupy pochodzeń o różnej długości okresu wegetacyjnego: powyżej 215 dni, 200–215 dni, poniżej 200 dni.



Ryc. 2. Średnia wysokość. Pozycje rankingowe pochodzeń w kolejnych latach życia. Numeracja proveniencji oraz grup jak na ryc. 1.



Ryc. 3. Średnia grubość. Pozycje rankingowe pochodzeń w kolejnych latach życia. Numeracja proveniencji oraz grup jak na ryc. 1.

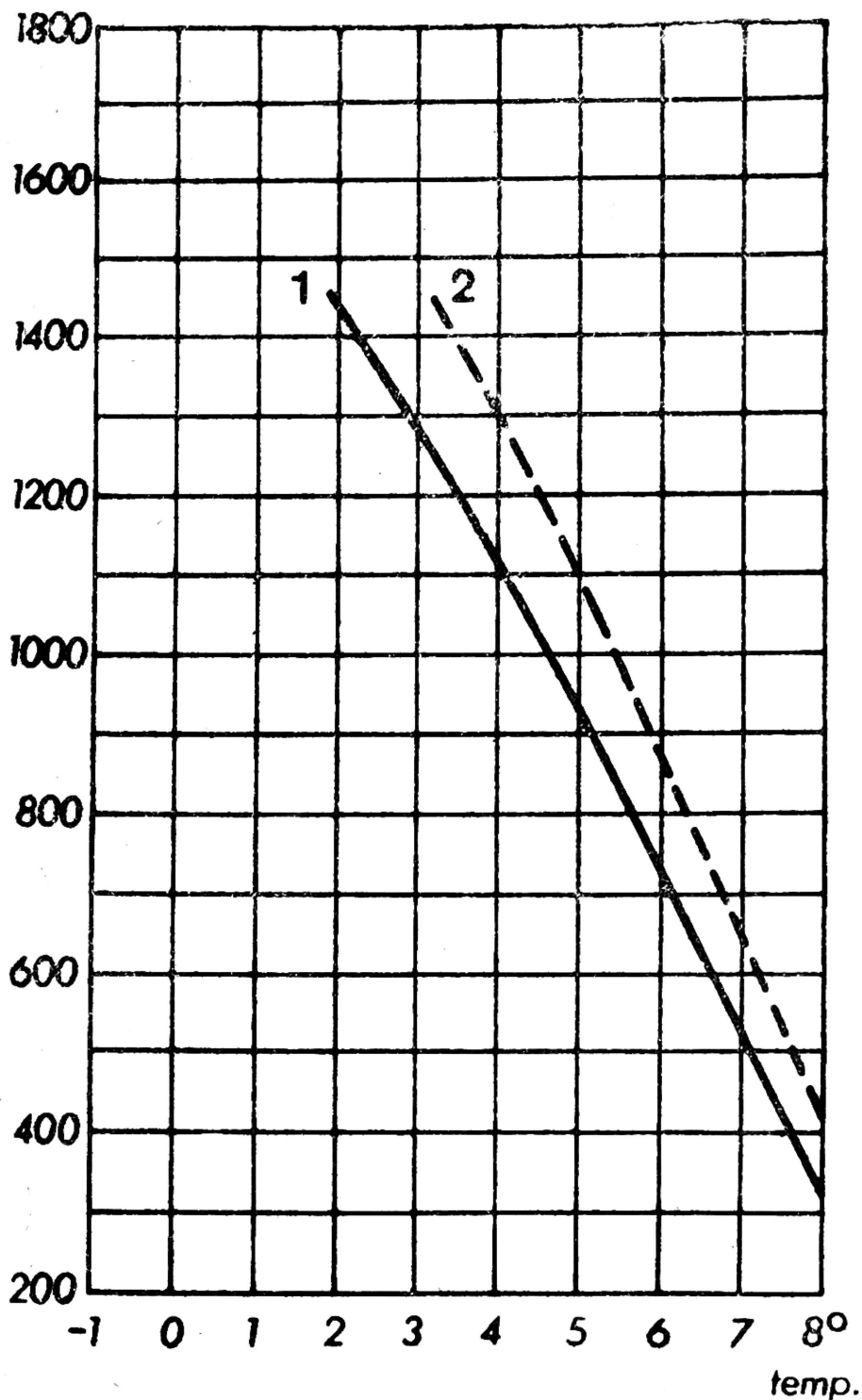


ryc. 4. Zmienność geograficzna wysokości pochodzeń po 20 latach od wysadzenia. I, II, III — strefy o różnej długości okresu wegetacyjnego. Numeracja pochodzeń jak na ryc. 1. Kółka pełne — wartości średnie wysokości powyżej średniej całej badanej populacji. Doświadczenie proweniencyjne sosny pospolitej w Polanach k. Grybowa

niu z pochodzeniami górskimi (3, 7). Niemniej jednak zmniejszanie się różnic wzrostowych pomiędzy pochodzeniami wraz z wiekiem oraz zmiana lokat rankingowych w poszczególnych latach przez niektóre z nich może świadczyć o nadal względnym charakterze prowadzonej selekcji. Pomimo to na obecnym etapie można stwierdzić, że do wieku 20 lat pochodzenia niżowe o znanych wartościach hodowlanych są w pełni wartościowe również w warunkach gór. Fakt ten wydaje się sprzeczny z panującą opinią, wg której korzystne wyniki hodowlane można uzyskać wysiewając nasiona pozyskane z drzewostanów tylko o surowszym klimacie (7, 18). Ponieważ jednak porównanie uzyskanych parametrów cech wzrostowych pochodzeń niżowych wykazało ich wyraźną przewagę nad proweniencjami autochtonicznymi, potwierdzoną również znacznie lepszą przeżywalnością, należy zastanowić się w jakich warunkach można wprowadzać najlepsze z tych populacji w warunki siedliskowe gór. Wg Bałuta

Wysokość n.p.m

m



Ryc. 5. Wyznaczanie obszaru o jednolitych warunkach klimatycznych w Beskidzie Sądeckim, Wyspowym i Niskim oraz na Pogórzu Wielickim i Ciężkowickim. Metoda Batura (1, 2). Krzywe zależności między wysokością n.p.m i ekspozycją terenu a średnią wieloletnią temperaturą roku. 1 — ekspozycja północna, 2 — ekspozycja południowa

i H e s s a (1, 2, 8) arealem, na którym dopuszczalna jest hodowla danego ekotypu, jest obszar jednego piętra klimatycznego, w którym charakter klimatu można uznać za jednorodny. Przyjmuje się również, że o adaptacji pochodzeń w górach decyduje ich sposób reakcji na czynniki środowiska, w tym głównie na temperaturę powietrza, która pozostaje w funkcyjnej zależności z wielu innymi elementami klimatycznymi, jak długość okresu wegetacyjnego, liczba dni z przymrozkiem, długość zalegania pokrywy śnieżnej itp. Piętra klimatyczne jak i poszczególne elementy klimatu gór różnicują się w poszczególnych pasmach górskich w zależności od wysokości n.p.m. i ekspozycji zboczy. Ogólnie można powiedzieć, że średnia roczna temperatura zmniejsza się o $0,6^{\circ}\text{C}$ na każde 100 m wyso-

kości, a zmiana pięter klimatycznych zaznacza się w różnicy średniej temperatury powietrza wynoszącej 2°C. Z powyższych ustaleń wynika praktyczny wniosek, że — mając do dyspozycji wykresy zależności funkcyjnej między wieloletnią średnią temperaturą roku a wzniesieniem n.p.m. i ekspozycją — można określić teoretyczny zasięg możliwości zakładania m.in. upraw materiału reprodukcyjnego wyselekcjonowanych pochodzeń sprawdzonych już w warunkach klimatycznych plantacji porównawczej sosny w Polanach k. Grybowa, bez narażania się na straty gospodarcze. Takie możliwości spełniają opracowane przez Bałutę (1) wykresy zależności wysokości n.p.m. i ekspozycji terenu w różnych pasmach górskich Karpat a średnią wieloletnią temperaturą powietrza (ryc. 5). Zakłada się, że mogą one być spełnione przy dopuszczalnej zmianie warunków termicznych w porównaniu z lokalizacją powierzchni doświadczalnej w Polanach k. Grybowa o $\pm 1^\circ\text{C}$.

Przeprowadzone badania pozwalają na następujące uogólnienia:

1. Pochodzenia reprezentujące niżowe stanowiska sosny pospolitej znane ze swych walorów hodowlanych, m.in. takie jak Lipowa, Karsko, Jegiel oraz większość populacji cząstkowych sosny mazurskiej, potwierdzają dobry wzrost w odmiennych, górskich warunkach klimatyczno-glebowych powierzchni doświadczalnej w Polanach. Wydaje się zatem, że przy ustalaniu przyszłych programów wykorzystania bazy reprodukcyjnej sosny oraz opracowywaniu zasad gospodarki odnowieniowej w górskich obszarach naszego kraju należy uwzględnić w istotnym stopniu pochodzenia niżowe kosztem niektórych, słabo przyrastających populacji górskich.

2. Przeprowadzona ocena warunków klimatycznych miejsc pochodzeń doświadczenia proweniencyjnego w Polanach pozwala na stwierdzenie, że zróżnicowanie okresu wegetacyjnego pochodzeń miało istotny wpływ na zmienność przeżywalności oraz cech wzrostowych tylko bezpośrednio po wysadzeniu, było natomiast nieistotne (z wyj. wysokości) już po 20 latach od wysadzenia drzew na powierzchni. Znaczne skrócenie długości wegetacji pochodzeń niżowych nie spowodowało w warunkach powierzchni doświadczalnej w Polanach istotnego pogorszenia się ich korzystnych cech adaptacyjnych jak też wzrostowych w pierwszym okresie po wysadzeniu, niemniej jednak w następnych latach ta korzystna tendencja nie została utrzymana.

3. Spektrum możliwości wykorzystania uzyskanych na obecnym etapie wyników badań do praktycznej hodowli w warunkach gór określają głównie warunki klimatyczne miejsca przewidywanej uprawy. Bez zakładania nowych powierzchni badawczych, opierając się jedynie na przyjętej przez Bałutę (1, 2) zasadzie, że wystąpienie różnicy średnich rocznych temperatur nie przekraczających 2°C świadczy o jednorodności klimatu w górach, można przyjąć, że powodzenie hodowlane wyselekcjonowanych, najlepszych proweniencji sosny pospolitej będzie rokowało nadzieję tylko na obszarach wyznaczonych zależnościami funkcyjnymi wysokości n.p.m. oraz średniej temperatury roku dla Beskidu Sądeckiego (ryc. 5) i innych pasm górskich Karpat (1, 8).

Z Zakładu Nasiennictwa i Selekcji
Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej
w Krakowie

LITERATURA

1. Bałut S.: Wybrane zagadnienia nasiennictwa i szkółkarstwa leśnego w terenach górskich. Kraków: Wyd. WSR 1967.
2. Bałut S.: Nowe zasady gospodarki nasiennej w lasach Karpat Zachodnich. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol. 1975 z. 162.
3. Białobok S.: Zmienność cech morfologicznych i fizjologicznych w zależności od środowiska. W: Zarys fizjologii sosny zwyczajnej. Warszawa, Poznań: PIW 1967.
4. Chodzicki E.: Wstępne wyniki uprawy porównawczej sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris* L.) różnych pochodzeń krajowych w reglu dolnym Beskidu Sądeckiego. Sylwan 1975 R. 119 nr 2.
5. Chodzicki E.: Badania proveniencyjne nad wzrostem *Pinus silvestris* L. z terenów PRL w reglu dolnym Karpat w latach 1966—1972. Zesz. Nauk. AR Krak. Leś. 1978 z. 11.
6. Greń J.: Statystyka matematyczna. Modele i zadania. Warszawa: PWN 1978.
7. Gunia S., Ilmurzyński E.: Wybrane zagadnienia hodowli selekcyjnej drzew leśnych. Warszawa: Wyd. SGGW-AR 1978.
8. Hess M.: Piętra klimatyczne w polskich Karpatach Zachodnich. Kraków: Zesz. Nauk. UJ 1965.
9. Kawecki W.: Lasy Żywiecczyzny. Ich teraźniejszość i przeszłość. Zarys monograficzny. Kraków: Pr. Rol. Leś. PAU 1939 nr 35.
10. Raciborski M.: O sośnie. Kosmos 1911.
11. Raciborski M., Szafer W.: Flora Polski. Kraków 1919.
12. Rygiel Z.: Sosna „wdziarowa” w Bieszczadach. Las Pol. 1987 z. 3.
13. Schramm: Wdziary sosnowe. Sylwan 1913.
14. Sokołowski S.: Prace biometryczne nad rasami sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris*) na ziemiach polskich. Kraków: Pr. Rol.-Leś. PAU 1931 nr 5.
15. Szafer W.: Studia nad zasięgami geograficznymi roślin w Polsce. Kraków: Wyd. PAU 1919.
16. Wiszniewski W.: Atlas klimatyczny Polski. Warszawa: Wyd. IMGW 1973.
17. Zajączkowski M.: O południowej granicy zasięgu sosny pospolitej w Polsce i o występowaniu reliktovej sosny w Karpatach Polskich. Kraków: Pr. Rol.-Leś. PAU 1936 nr 20.
18. Zasady hodowli lasu. Kryteria rozpoznawania przyrodniczych warunków produkcji leśnej. Warszawa: PWRiL 1980.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego dnia 12 lipca 1988 r.

Краткое содержание

В работе представлен анализ здравосостояния и особенностей роста 16 географических разновидностей сосны обыкновенной на опытном участке в Полянах около Грибова за 20 летний период от момента закладки площади в 1966 г. проф. Е. Ходицким.

Целью работы было определение изменчивости этих свойств в рамках исследуемой популяции, а также оценка возможности и разработка принципов введения выселекционированных происхождений сосны обыкновенной в горах.

На основании полученных результатов можно было констатировать что разновидности представляющие низменные места произрастания сосны обыкновенной

венной такие как Липова, Карско, Егель подтверждают свои хорошие свойства роста в отличающихся горных условиях местопроизрастания Сондецкого Бескида. Характеризует их также, по сравнению с местными соснами, лучшее здравосостояние. Сокращение продолжительности вегетации не вызвало существенного ухудшения их положительных свойств акклиматизации и роста непосредственно после посадки, тем не менее, в последующие годы произошло значительное уменьшение разниц здравосостояния и толщины между низменными и горными происхождениями (табл. 1—6, рис. 1—4).

Практическое использование полученных результатов для выращивания в горах можно основать на принципе принятом Балутом, что успех выращивания вводимых выселекционированных низменных происхождений сосны будет давать надежду только на площадях определённых функциональными зависимостями высоты над уровнем моря и средней температурой года (рис. 5) с характерными климатическими условиями, похожими на условия опытного участка в Полянах около Грибова.

Summary

In the paper, the authors presented an analysis of the survival and growth features of 16 Scots pine provenances of a provenance experiment in Polany near Grybów during a 20 years' period from the moment of establishment of the area in 1966 by prof. E. Chodzicki.

The work was aimed at determining the variation of these features within studied population as well as at the evaluation of possibilities and at elaboration of principles of introduction of selected Scots pine provenances into the mountains.

On the basis of obtained results, one can state that provenances representing lowland sites of Scots pine, such ones like Lipowa, Karsko, Jegiel, proved their growth qualities also in different conditions of the Sącz Beskid. As compared with the autochthonous ones, they showed also better survival. The shortening of the vegetation season did not significantly worsen the favourable adaptation and growth features immediately after planting, nevertheless a considerable decrease of the differences in survival and breast height diameter between lowland and mountain provenances took place in the later years (tables 1—6, figs. 1—4).

One can base the use of obtained results in practical silviculture in the mountains on the principle adopted by Balut. He said that one can expect silvicultural success at introduction of selected lowland pine provenances into mountains only on determined territories appointed by functional relations of the altitude and mean annual temperature (fig. 5) characterized by similar climatic conditions like in the experimental area in Polany near Grybów.