

MACIEJ GIERTYCH

Plastyczność polskich ras świerka (*Picea abies* (L.) Karst.) w świetle międzynarodowego doświadczenia IUFRO z lat 1964 - 1968*

WSTĘP

Doświadczenia proveniencyjne nad świerkiem pospolitym wykazują z reguły brak istotnych interakcji dla cech wzrostowych między proveniencjami a lokalizacją doświadczenia. Dotyczy to na pewno całej Polski (Giertych, 1976a), a także większości zasięgu tego gatunku (Giertych, 1976b). Jest to dowodem, że gatunek jest w zasadzie bardzo mało zróżnicowany pod względem właściwości przystosowawczych do różnych siedlisk. Niezależnie od miejsca posadzenia ocena przydatności poszczególnych ras do lokalnych warunków jest taka sama. Uszeregowanie proveniencji według wysokości drzew właściwie tylko w ekstremalnych warunkach, np. w północnej Skandynawii czy na Bałkanach, jest istotnie inne niż w centralnych częściach zasięgu.

Interesują nas przede wszystkim te populacje, które dają najlepsze wyniki produkcyjne w jak największej liczbie siedlisk. Spotyka się populacje bardziej i mniej plastyczne, o większej czy mniejszej skali warunków ekologicznych, w których dobrze rosną. Dzisiaj już wiemy, że np. rumuńskie populacje dobrze rosną nawet w północnej Skandynawii, podczas gdy środkowoeuropejskie, chociaż w Europie kontynentalnej rosną lepiej, mają bardziej ograniczony obszar uprawy (Giertych, 1976b).

Międzynarodowe doświadczenie IUFRO z lat 1964 - 1968, obejmujące 1100 proveniencji z całego zasięgu świerka (*Picea abies*) i założone w 20 miejscach (tab. 1), doskonale nadaje się do analizy poszczególnych populacji pod względem zdolności adaptacyjnej (plastyczności), a to dzięki metodzie założenia doświadczenia.

Inicjatywę założenia tego doświadczenia podjął w 1959 r. prof. Olaf Langlet ze Szwecji (Krutzsch, 1973 a). Celem jej było dokonanie przeglądu maksymalnej liczby populacji, zarówno rodzimych, przypuszczalnie rodzimych, jak i zdecydowanie introdukowanych (spoza zasięgu). Nasiona zbierano przez 4 lata ze wszelkich możliwych źródeł, w tym rów-

* Praca wykonana w ramach problemu węzłowego 09. 10.

Tabela 1

Lokalizacja doświadczeń IUFRO 1964 - 1968

Location of IUFRO 1964 - 1968 field trials

Nr doświadczenia Experiment No.	Kraj Country	Szer. geogr. N Latitude N	Dług. geogr. Longitude	Wysokość n.p.m. Altitude m.	Blok1* - Blocks*											Wiek Age
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Kanada	46°11'	65°47'W	70	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	11
2	Irlandia															
3	Anglia															
4	Norwegia	59°31'	5°49'E	150	x	x	x		x		x	x	x	x		11
	"	59°29'	5°45'E	150				x		x					x	11
5	"	60°10'	11°04'E	200	x	x				x				x	x	11
	"	59°12'	10°28'E	10			x	x	x	x		x	x			11
6	Szwecja	56°56'	12°44'E	60	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	9
7	"	59°43'	16°05'E	65		x	x	x	x		x			x	x	11
8	"	63°25'	18°37'E	190	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	11
9	Finlandia															
10	Francja	48°47'	6°18'E	240	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	9
11	Belgia	49°48'	5°15'E	410		x										10
	"	50°28'	6°20'E	600					x							10
12	"	50°15'	5°00'E	250			x									12
13	RFN	49°45'	7°06'E	640	x			x								10
	"	49°38'	6°50'E	620					x							10
	"	50°30'	6°40'E	620		x	x			x				x		10
	"	49°11'	7°41'E	305						x						10
	"	49°04'	7°07'E	240							x					10
	"	50°40'	7°51'E	380								x				10
	"	50°40'	7°51'E	440											x	10
14	"	51°40'	10°07'E	250	x				x	x	x					10
	"	51°34'	10°16'E	235		x								x	x	10
	"	51°38'	9°42'E	305			x						x			10
	"	51°40'	9°42'E	305				x								10
	"	51°37'	10°16'E	235					x							10
15	"	51°57'	7°34'E	400	x											10
	"	51°14'	6°06'E	40		x										10
	"	51°28'	7°40'E	250			x									10
	"	50°25'	9°08'E	340				x								10
	"	50°36'	7°20'E	340					x	x						10
	"	51°00'	8°30'E	400						x	x					10
	"	50°49'	7°30'E	200								x				10
	"	50°28'	6°21'E	625									x			10
	"	50°34'	7°29'E	290										x		10
16	Szkocja	56°10'	5°15'W	170							x	x				11
	"	56°35'	4°05'W	160									x	x		11
17	ČSSR	49°38'	15°15'E	390	x	x	x	x	x	x						9
	"	49°40'	15°14'E	390						x			x			9
	"	49°41'	15°14'E	390									x	x		9
18	Austria															
19	Polska	49°21'	20°59'E	750		x				x				x		9
	"	49°28'	21°01'E	750	x		x	x	x		x	x	x	x		9
20	Węgry	47°50'	19°55'E	580	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		9

* Blok 1 ma numery proveniencji od 0100 - 0199, blok 2 numery 0200 - 0299 itd.

* Block 1 has provenance numbers 0100 - 0199, block 2 numbers 0200 - 0299 etc.

niez wykorzystano próbki handlowe z ogólnikowo określonych terenów zbioru. Zgromadzono 1615 próbek, z czego po odrzuceniu najslabiej udokumentowanych czy źle kiełkujących, wysiano wiosną 1964 r. aż 1300 próbek. Nasiona zostały wysiane w szkółkach Instytutu Genetyki i Hodowli Leśnej w Schmalenbeck (RFN), a następnie siewki przesadzono wiosną 1966 r. do prywatnych szkółek Pein i Pein w Halstenbeck (koło Hamburga). Nie stosowano powtórzeń ze względu na wielki rozmiar przedsięwzięcia (1,1 mln sadzonek) ani przy wysiewach, ani przy przesadzaniu.

Przy tak dużej liczbie proveniencji była jedynie możliwa metoda poletek „jednoosobniczych” (*single tree plots*). Wyliczono na podstawie doświadczeń proveniencyjnych IUFRO z 1938 r., że potrzeba będzie około 20 takich poletek dla osiągnięcia istotności różnic we wzroście rzędu 10% odchylenia od średniej w wieku drzew 15 - 20 lat. Dlatego też przyjęto za wyjściową liczbę 25 powtórzeń.

Każdemu współpracownikowi dostarczono w 1968 r. 25 drzewek z każdej proveniencji, których na tym etapie badań było już tylko 1100 ze względu na słabą udatność wysiewów. Proveniencje te podzielono na 11 grup (po 100 proveniencji wybranych z całego zasięgu). Teoretycznie tych 11 bloków powinno mieć równe średnie ogólne i równe wariancje wewnątrzblokowe. Można więc każdą grupę 100 proveniencji traktować jako odrębne doświadczenie z równomierną reprezentacją całości materiału. Tak też postąpiło wielu uczestników doświadczenia zakupując tylko jedną lub kilka grup. Wszędzie każdą wydzieloną grupę sadzono jako zwarty blok obejmujący 25 drzew z każdej proveniencji, czyli 2500 drzewek losowo rozmieszczonych. W rezultacie każdy blok i zawarte w nim drzewka posadzone były w nieco innych warunkach niż sąsiednie bloki (grupy po sto proveniencji). Odległości między blokami w ramach jednego doświadczenia bywały na tyle duże, że niektórzy uczestnicy podawali odrębne współrzędne geograficzne dla bloków (tab. 1). Wiosną 1968 r. założono w ten sposób 20 powierzchni doświadczalnych w 13 krajach.

Wstępne dane uzyskane na podstawie materiału rosnącego w szkółkach zostały opracowane przez Krutzscha (1975). Na ogół potwierdzają one wyniki uzyskane z doświadczenia IUFRO-1938. Okazało się bowiem, że późno rozpoczynają wegetację na wiosną populacje środkowo, wschodnio i południowoeuropejskie, a wcześniej alpejskie i skandynawskie. Najwyższe siewki były wśród populacji z nizinnych terenów Europy zachodniej i środkowej oraz z Karpat. Największe przyrosty bieżące wykazywały też świerki z tych terenów, jak ze wschodniej Europy i południowej Skandynawii.

Dietrichson opracował dla siewek z 390 proveniencji dane o tworzeniu drewna późnego, przyroście średnicy strzałki i terminie drewnienia pędów jesienią. Prace te wykazały, że najkorzystniejszy termin lignifikacji wykazują proveniencje środkowo-wschodnio i południowoeuropejskie (Krutzsch, 1975).

Stopniowo zaczęły pojawiać się wstępne opracowania wyników z poszczególnych doświadczeń (Lines, 1973; Krutzsch, 1973b; Szöny i Ujvári, 1975), za wcześniej jednak na syntezę wniosków z tych opracowań.

W 1976 r. na kongresie IUFRO w Oslo przedstawiono powielone dane o wynikach pomiaru wysokości drzew dokonanego w wieku 9 - 11 lat na 14 powierzchniach doświadczalnych (Dietrichson et al., 1976). Do tej wspólnej publikacji danych nie dostarczyli kooperanci z Irlandii, Anglii, Finlandii, Austrii, Polski i Węgier. Dla potrzeb niniejszego opracowania dane z powierzchni w Krynicy dostarczył mi doc. dr S. Bałut z Akademii Rolniczej w Krakowie oraz dla powierzchni z Węgier — dr Č. Matyas.

Dane te choć dotyczą młodych jeszcze drzewek mogą już posłużyć do oceny plastyczności populacji, pochodzą bowiem z bardzo różnych terenów przy genetycznie jednolitym materiale wyjściowym i tej samej metodzie doświadczalnej.

MATERIAŁ I METODA

Podstawowym materiałem do niniejszego opracowania były informacje udostępnione na kongresie IUFRO w Oslo (Dietrichson et al., 1976). Zawarte są w nich współrzędne każdej proveniencji oraz dane o ostatnim pomiarze wysokości roślin na 14 powierzchniach doświadczalnych. Wyniki te są wyrażone jako średnie z wszystkich drzew danej proveniencji (zwykle 25) w liczbach procentowych w stosunku do średniej blokowej. Daje to możliwość porównania wyników, mimo różnic siedliskowych między blokami. Z drugiej jednak strony, porównywanie poszczególnych proveniencji z danego terenu jest utrudnione, gdyż metoda doświadczenia zakładała, że różne proveniencje z jednego terenu wnoszą mniej więcej równy wkład w średnią blokową. Jeżeli więc są między nimi większe różnice, to powinno to wpłynąć na średnie blokowe, a zatem uczynić je nieporównywalnymi. Chcąc porównywać różne proveniencje tylko z terenu Polski konieczne było powrót do oryginalnych danych o wysokości drzew. W tym celu dla każdej powierzchni w każdym bloku wartość procentową poszczególnych proveniencji mnożono przez średnią blokową i dzielono przez 100.

Dane z Polski i z Węgier otrzymano jako oryginalne pomiary wysokości.

Na podstawie pomiarów wysokości roślin każdej proveniencji obliczono średnią ogólną dla wszystkich polskich pochodzeń przez wszystkie bloki danego doświadczenia. Dalej wysokości drzew każdej proveniencji wyrażono jako odchylenia od tej średniej w jednostkach odchylenia standardowego. Ponieważ we wszystkich blokach danego doświadczenia wiek drzew w chwili pomiaru był ten sam odchylenia te są porównywalne we-

Tabela 2

Współrzędne polskich i najlepszych zagranicznych proveniencji świerka oraz średnia odchyłka od średniej ogólnopolskiej wyrażona w jednostkach odchylenia standardowego poprzez wszystkie doświadczenia

Geographic coordinates of the Polish and best foreign provenances and the mean deviation over all experimental areas from the average for Polish provenances, in units of standard deviation

Nr proveniencji Provenance No.	Proweniencja Provenance	Szer. geogr. N Latitude N.	Dług. geogr. E Longitude E	Wysokość n.p.m. Altitude m.	Średnia odchyłka Mean deviation [s]
1	2	3	4	5	6
0132	Kłodzko, 65 G	50°30'	16°42'	350	-0,18
0136	Rycerka	49°30'	19°06'	700	-0,24
0143	Nekla	52°24'	17°24'	87	0,28
0146	Puszcza Białowieska	52°36'	23°36'	130	-0,56
0156	Borki	54°06'	22°12'	165	0,49
0174	Wisła, 54 A	49°42'	18°54'	615	0,53
0202	Ujsoly	49°24'	19°06'	750	0,23
0237	Witów	49°18'	19°48'	1250	0,02
0247	Zytkiejmy	54°18'	22°48'	200	0,56
0251	Smolno	54°12'	16°00'	35	-0,11
0252	Szczecinek	53°42'	16°48'	100	0,26
0253	Serwy	53°48'	23°00'	120	0,79
0266	Karnieszewice	53°18'	15°48'	175	0,67
0292	Bystrzyca Kłodzka	50°18'	16°36'	700	0,56
0293	Kolonowskie	50°42'	18°24'	175	1,11
0309	Jemielno	51°30'	16°30'	87	0,41
0313	Karwice	53°24'	15°48'	125	0,16
0326	Knyszyn	53°18'	22°54'	150	0,32
0327	Jodłowno	54°18'	18°24'	220	0,07
0331	Białowieża	52°42'	23°48'	130	-0,23
0337	Przysucha	51°18'	20°36'	275	-0,02
0355	Rycerka, Kiczora, 59 A	49°54'	19°12'	600	-0,27
0399	Orawa	49°36'	19°36'	950	0,09
0414	Kłodzko, 68 E	50°30'	16°42'	340	-0,01
0431	Narewka	52°48'	23°42'	130	-0,57
0442	Węgierska Górką	49°36'	19°12'	700	-0,14
0443	Prochowice	51°18'	16°18'	125	-0,11
0444	Wrocławek	52°42'	19°00'	70	0,00
0447	Borki Knieja	54°06'	22°06'	160	-0,23
0462	Polanów	54°12'	16°42'	125	-0,06
0500	Olecko	54°12'	22°36'	175	0,66
0501	Broczyno	53°30'	16°24'	125	0,39
0517	Poniki	54°00'	16°24'	75	0,03
0529	Wielgowo	53°24'	14°54'	20	0,09
0552	Ujsoly	49°30'	19°06'	500	-0,40
0553	Stronie Śląskie	50°12'	16°48'	820	-0,25
0564	Witów	49°18'	19°48'	1100	0,50
0570	Białobrzegi	53°48'	23°00'	110	0,06
0614	Rycerka	49°24'	19°06'	700	-0,14
0630	Sichów	50°30'	21°18'	175	0,14
0632	Sierpe	52°54'	19°36'	110	-0,38
0634	Krynica	49°24'	21°00'	700	-0,19
0650	Sobowidze	54°12'	18°30'	120	0,01
0654	Kumiałka	53°24'	23°18'	160	-0,14
0656	Zwierzyniec	52°42'	23°48'	150	-0,11
0691	Górowo Ilawieckie	54°18'	20°30'	150	-0,49
0698	Bołków	50°48'	16°06'	450	0,29
0706	Stary Kraków	54°24'	16°36'	35	0,08

Tabela 2 c.d.

1	2	3	4	5	6
0707	Babki	52°18'	17°06'	65	0,20
0709	Broczyno	54°12'	17°00'	140	0,06
0710	Złota Wieś	53°18'	23°18'	175	0,24
0764	Przerwanki	54°12'	22°00'	150	0,07
0781	Kłodzko, 72 K	50°30'	16°42'	400	-0,20
0785	Zakopane	49°12'	20°06'	1100	-2,56
0786	Węgierska Górka	49°36'	19°06'	700	-0,17
0823	Białowieża	52°42'	23°54'	150	-0,26
0825	Ruciane	53°42'	21°36'	150	0,83
0837	Wronki	52°48'	16°18'	62	0,51
0848	Rycerka	49°24'	19°06'	560	-0,49
0851	Zwierzyniec Lubelski	50°36'	22°48'	315	0,76
0852	Lubań Śląski	51°06'	15°18'	275	0,25
0861	Lipowa	49°42'	19°06'	700	0,15
0878	Mestwinowo	54°00'	18°18'	100	0,04
0916	Mochy	52°00'	16°12'	62	0,42
0917	Mikaszówka	53°54'	23°24'	120	-0,15
0925	Tarnawa	49°06'	22°48'	700	-0,34
0928	Istebna	49°36'	18°54'	650	-0,13
0930	Szczytna Śląska	50°30'	16°24'	700	-0,68
0940	Białowieża, Przewłoka	52°48'	23°42'	150	-0,30
0949	Radom	51°18'	21°18'	175	0,12
0988	Kartuzy	54°18'	18°12'	200	-0,38
1003	Czerwony Dwór	54°06'	22°12'	175	-0,45
1006	Zalesie	54°18'	16°36'	35	-0,24
1008	Stronie Śląskie	50°12'	16°48'	800	-0,47
1037	Augustów	53°54'	23°00'	120	-0,01
1045	Istebna, 148 - 149	49°36'	18°54'	540	0,43
1046	Bystra	49°42'	19°42'	700	0,33
1097	Półczyn Zdrój	53°48'	16°06'	170	0,24
1104	Włoszczowa	50°48'	20°00'	205	0,01
1115	Rabino	53°54'	15°54'	125	-0,27
1116	Urszulewo	53°00'	19°30'	125	-0,25
1131	Białowieża, Grudkij 526/126 A	52°48'	23°42'	150	-0,16
1150	Szczytna Śląska, 243 A	50°30'	16°24'	750	-0,28
1151	Nowy Dwór	53°24'	16°18'	175	0,26
1178	Bystra	49°42'	19°42'	700	-0,02
1192	Plaska	53°54'	23°12'	120	-0,25
1198	Istebna	49°36'	18°54'	500	-0,55
0117	Javorova Dolina 155 A	49°18'	20°12'	1200	-0,43
0131	Vlassim - Votice	49°36'	14°42'	600	-0,19
0138	Groenenbach	47°54'	10°12'	800	-0,33
0147	Cervena Skala, 60 C/4	48°54'	20°12'	1000	0,30
0158	Borca, XV Sabasa Sting 16	47°06'	25°48'	675	0,07
0169	Dorna Cindreni II Rosia, 47	47°24'	25°14'	900	0,53
0176	Liptovsky Hradok	49°00'	19°54'	825	-0,15
0186	Bilovec, Fulnek	49°48'	18°00'	410	-0,31
0265	Knysperk nad Ohri	50°06'	12°30'	660	0,49
0281	Smolnicka Huta	48°48'	20°48'	700	0,58
0343	Piwniczna	49°24'	20°48'	700	-0,14
0375	Cierny Vah, Rovenky 84D	48°54'	20°42'	1100	0,26
0456	Ceska Trebova	49°54'	16°24'	490	0,07
0466	Konopiste, Dubsko	49°48'	14°36'	520	0,57
0486	Cervena Skala, Svermovo 61A/4	48°54'	20°12'	1000	0,11
0503	Ebersberg	48°06'	12°00'	555	0,74
0506	Vlasim	49°42'	14°54'	680	0,54
0526	Frenstat Pod Radhostem-Obora	49°36'	18°12'	600	0,28
0575	Tepla	50°00'	12°54'	660	0,30
0579	Westerhof	51°48'	10°12'	300	0,08
0594	Olomouc, Hranice	49°36'	17°42'	430	0,22

Tabela 2 c.d.

1	2	3	4	5	6
0596	Jasina	48°18'	24°18'	1100	0,81
0642	Flachslanden	49°24'	10°30'	425	0,41
0667	Ciorny Vah, Rovienny 86 B	48°54'	20°42'	950	0,12
0692	Hnojnik, Kosariska	49°42'	18°30'	800	-0,05
0697	Bad Doberan	54°06'	11°54'	50	-0,34
0732	Vitov - Budisov	49°48'	17°30'	610	0,62
0755	Marginea, II Bercheza 5B	47°48'	25°48'	670	0,48
0791	Dobris, Chouzava	49°48'	14°12'	450	0,00
0855	Cervena Skala	48°54'	20°12'	1400	-0,13
0857	Lukov u Holesova	49°18'	17°42'	550	0,02
0877	Zamberk - Zajeciny	50°30'	16°12'	550	-0,17
0892	Cesky Rudolec	49°06'	15°18'	680	-0,09
0912	Knusk, Tunopol	49°30'	25°30'		-0,05
0952	Weitra	48°42'	14°48'	800	-0,28
0989	Ledec nad Sazavou, Vickovice	49°42'	15°18'	500	0,23
0994	Jihlava - Hencov	49°24'	15°42'	600	0,28
1001	Veliz	55°30'	31°12'	200	-0,18
1007	Valea Putnei, 60	47°24'	25°24'	1190	0,77
1024	Nove Hrady - Dolni Hvozd	48°48'	14°48'	500	0,27
1027	Westerhof 51 B	51°48'	10°12'	200	0,18
1055	Glindfeld	51°18'	8°00'	700	0,31
1062	Jasina	48°18'	24°18'	900	1,42
1187	Kamenice nad Lipou	49°18'	15°00'	660	0,08

Tabela 3

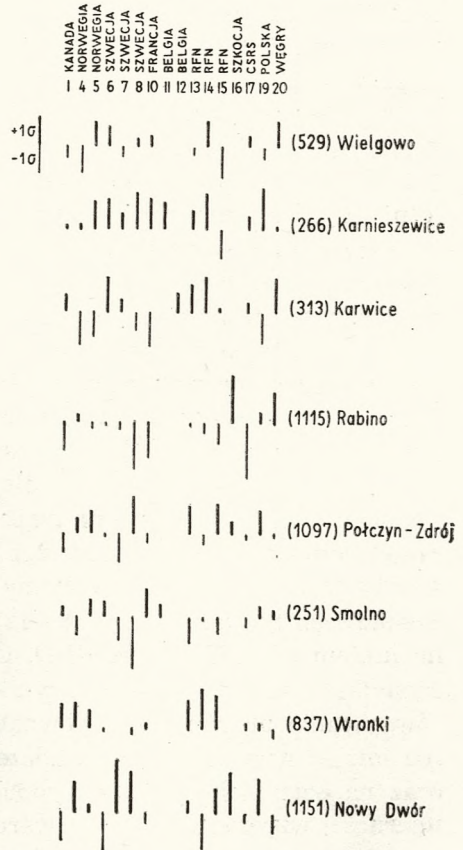
Średnie wysokości wszystkich drzew dla różnych doświadczeń oraz dla drzew polskich pochodzeń i najbardziej plastycznych pochodzeń zagranicznych

General mean height of trees from various experiments and from trees of Polish and best foreign provenances

Nr doświadczenia Experiment No.	Wiek drzew lat Tree age years	Średnia ogólna wysokość General mean	Średnia ogólnopolska wysokość Mean ht. Polish trees		Średnia najlepszych zagranicznych wysokości Mean ht. best foreign trees	
		ht. [cm]	[cm]	[%]	[cm]	[%]
1	11	53,4	58,9	110,3	60,1	112,5
4	11	124,0	136,6	110,2	136,0	109,6
5	11	186,5	203,3	109,0	211,7	113,5
6	9	98,6	108,8	110,3	109,4	112,5
7	11	88,0	95,3	108,3	89,6	101,8
8	11	53,1	57,6	108,5	59,1	111,3
10	9	100,6	110,7	110,0	116,4	115,7
11	10	118,6	131,9	111,2	122,6	103,4
12	12	318,1	359,8	113,1	364,3	114,5
13	10	162,9	180,2	110,6	183,3	112,5
14	10	161,6	178,9	110,7	184,5	114,1
15	10	112,1	121,6	108,5	124,2	110,8
16	11	138,9	159,1	114,5	152,1	109,5
17	9	129,7	144,2	111,2	151,9	117,1
19	9	54,5	60,2	110,4	62,0	113,8
20	9	123,5	134,6	109,0	138,8	112,4
Średnie Mean	10,2	126,5	140,1	110,8	141,6	111,9

wnątrz doświadczeń, a stosowane jednostki nadają im też porównywalność między doświadczeniami.

Te odchylenia od średniej dla polskich proveniencji wyrażono graficznie na rycinach 2 - 12, co umożliwiła równoczesną ocenę danej proveniencji w stosunku do pozostałych polskich proveniencji na 16 powierzchniach doświadczalnych. Braki oznaczenia kreską na rycinach 2 - 12 wynikają z nieobecności bloku z daną proveniencją w danym doświadczeniu. Gdy odchylenie od średniej ogólnopolskiej było prawie zerowe, wynik oznaczono kropką. Ponadto przeanalizowano całość materiału i wybrano te proveniencje, w których wysokość roślin była we wszystkich doświadczeniach wyższa od średniej blokowej (powyżej 100% w zestawieniu Dietrichsona et. al., 1976), czyli proveniencje, których drzewa dobrze rosną na wszystkich powierzchniach doświadczalnych. Proveniencji tych było 70, z



Ryc. 2. Wysokość drzew dla każdej proveniencji na 16 powierzchniach doświadczalnych, wyrażona w jednostkach odchylenia standardowego od średniej ogólnopolskiej.

Kolejność proveniencji śledzić można na mapie (rycynie 1), zaczynając od Pomorza Zachodniego do Białowieży (ryc. 2 - 7), następnie od Polski środkowo-zachodniej do środkowo-wschodniej (ryc. 8), od Sudetów po Bieszczady (ryc. 9 - 12), a dla proveniencji zagranicznych od RFN poprzez NRD, ČSSR, ZSRR do Rumunii (rys. 13 - 18)

Fig. 2. Height growth of each provenance on 16 sites expressed in units of standard deviation from the average for all Polish populations.

The sequence of provenances can be followed on map in Fig. 1 starting from Western Pomerania to Białowieża (Figs. 2 - 7) then from central west Poland to central east Poland (Fig. 8), then from the Sudety Mts. to the Eastern Carpathians (Figs. 9 - 12) and then for foreign provenances from West Germany, through East Germany, Czechoslovakia, USSR to Romania (Figs. 13 - 18)

czego 26 pochodzi z Polski, a 44 z innych krajów. Na rycinie 1 proveniencje te są podkreślone, podczas gdy pozostałe polskie są nie podkreślone.

Dane dotyczące najlepszych 44 proveniencji obcych poddano takiemu samemu przeliczeniu jak dane proveniencji polskich, czyli wyrażono wysokość w jednostkach odchylenia standardowego od średniej ogólnopolskiej

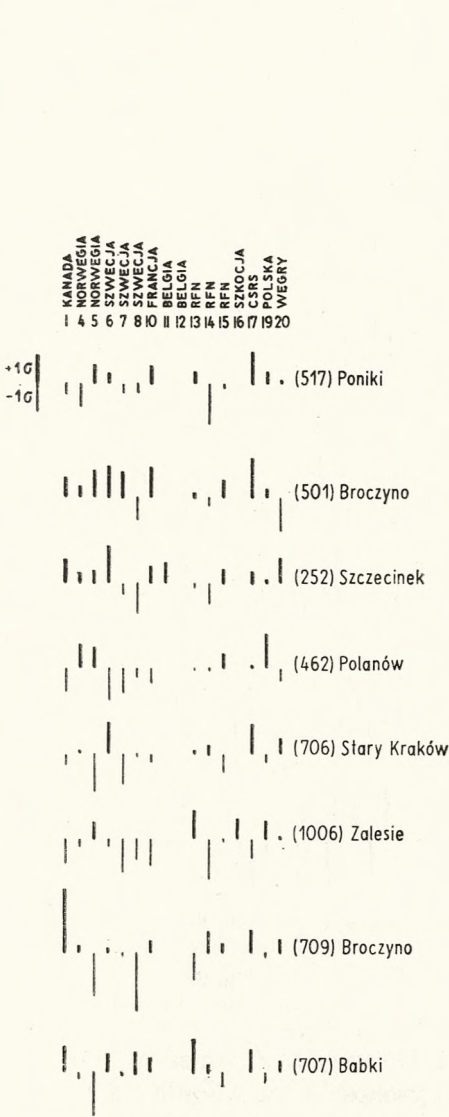
w ramach danego doświadczenia. Odchylenia te przedstawiono graficznie na rycinach 13 - 18, podobnie jak dla proveniencji polskich.

W tabeli 2 podano współrzędne geograficzne polskich proveniencji oraz wybranych, bardziej plastycznych zagranicznych proveniencji, wraz ze średnim odchyleniem od średniej ogólnopolskiej.

WYNIKI

Tabela 3 zawiera średnie wysokości drzew ogólnie dla każdego doświadczenia, średnie z wszystkich 87 polskich proveniencji oraz z najlepszych 44 proveniencji zagranicznych. Z danych tych jasno wynika, że niezależnie od miejsca wysadzenia wprowadzenie do nasadzeń polskich proveniencji świerka daje około 10% zysku na wysokości drzew w wieku około 10 lat. Pod względem wysokości drzew polskie proveniencje są podobne do najlepszych zagranicznych, gdyż jedne i drugie przewyższają średnią ogólną o około 10% (polskie od 8,3 do 14,5%, a najlepsze zagraniczne od 1,8 do 17,1%). Najlepszych zagranicznych proveniencji wybrano 44 z 1013, czyli 4,3%, podczas gdy wszystkie polskie populacje w liczbie 87 w stosunku do 1100 całego doświadczenia stanowią 7,9%. Zrozumiałe więc, że tak wielu leśników z zagranicy interesuje się naszymi rasami świerka. W stosunku do nasion innego pochodzenia użycie polskich proveniencji świerka od Kanady po Czechosłowację i od Norwegii po Węgry powinno przynieść poprawę wzrostu drzew, analogiczną do poprawy osiągalnej przy użyciu najlepszych wyselekcjonowanych ras zagranicznych.

Na średnią ocenę wysokości świerków polskich proveniencji składają się zarówno lepsze, jak i gorsze proveniencje, co widać na rycinach 2 - 12. Informacje o relatywnej wysokości drzew najlepszych ras zagranicznych przedstawiają ryciny 13 - 18. Kolejność rysunków odpowiada pochodzeniu populacji uwidoczniionych na mapce (ryc. 1) od zachodu do wschodu, kolejno od Pomorza zachodniego przez Pojezierze Mazurskie, po Puszcę Białowieską (ryc. 2 - 7), dalej od Niziny Śląskiej po Lubelszczyznę (ryc. 8) i od Sudetów po Bieszczady (ryc. 9 - 12). Zagraniczne populacje są przedstawione łukiem od RFN przez NRD, ČSSR, ZSRR do Rumunii (ryc. 13 - 18). Rysunki te zawierają całość wyników niniejszej pracy i pozwalają na porównywanie proveniencji wewnątrz każdego doświadczenia, porównywanie miejsc wysadzenia doświadczeń jako siedlisk dla danej proveniencji oraz na ocenę plastyczności populacji definiowanej jako stopień równomierności wzrostu w różnych warunkach. Im bardziej wyrównane odchyłki i o tym samym znaku, tym bardziej plastyczna populacja, ponieważ w wielu doświadczeniach zachowuje się relatywnie tak samo. Czytelnik szukać może w tych rysunkach odpowiedzi na interesujące go zagadnienia dotyczące porównań ras i lokalizacji. Poniżej omówione będą najbardziej plastyczne populacje zarówno zdecydowanie złe, jak i zdecydowanie dobre oraz najbardziej interesujące regiony występowania świerka.



Ryc. 3.

Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 3.

Explanation as in Figure 2



Ryc. 4

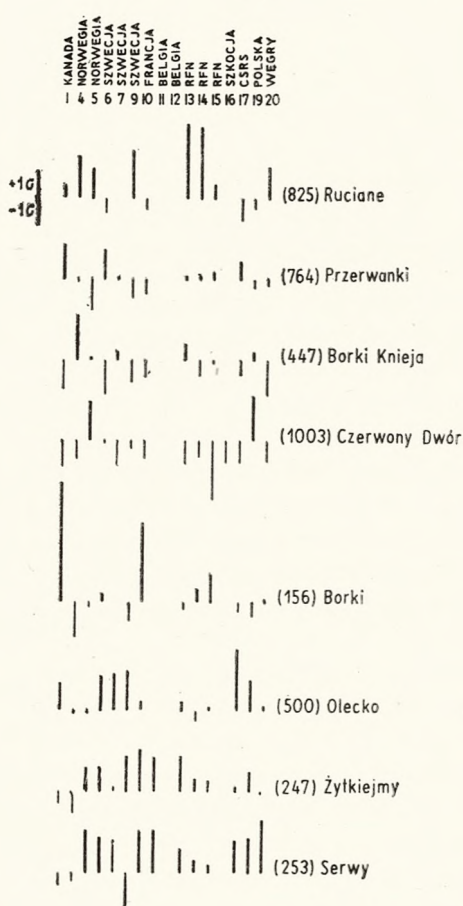
Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 4

Explanation as in Figure 2

DYSKUSJA

Populacja 0785 z Zakopanego (ryc. 12) z wysokości 1100 m. n.p.m. kształtuje się zdecydowanie poniżej średniej ogólnopolskiej. Warto podkreślić, że pozostałe proveniencje z tego regionu (ryc. 12) mają wysokość



Ryc. 5

Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 5

Explanation as in Figure 2



Ryc. 6.

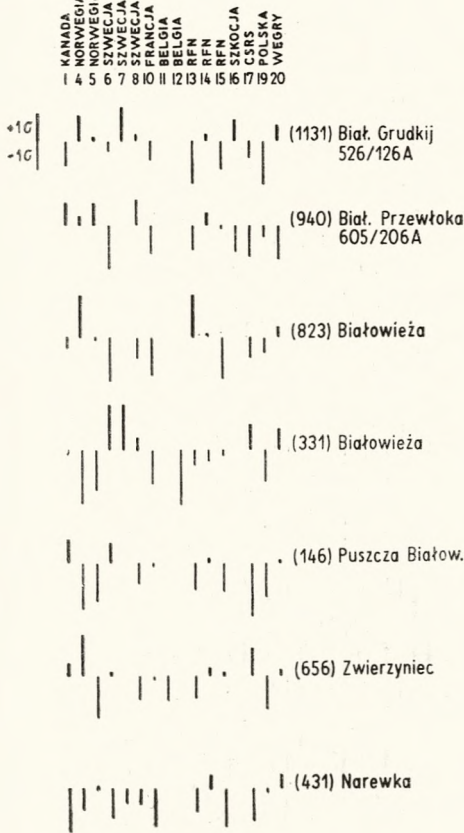
Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 6

Explanation as in Figure 2

drzew nie odbiegającą wiele od średniej. Dotyczy to również dwóch proveniencji z Witowa (pop. 0237 i 0564) z wysokości odpowiednio 1250 i 1100 m n.p.m., co czyni populację 0785 tym bardziej nietypową. W materiałach dotyczących pochodzenia nasion jest informacja, iż populacja ta pochodzi ze zbioru mieszanego z wielu drzewostanów, czyli przypuszczalnie ze skupu szyszek, podczas gdy populacje witowskie to zbiór z określonych drzewostanów. Skupowane szyszki mogą pochodzić z najgorszych drzew, a otrzymany rezultat związany jest z uczciwością zbieraczy.

Znacznie gorzej od średniej ogólnopolskiej rosną populacje z Puszczy Białowieskiej (0146, 0331, 0431, 0656, 0823, 0940, 1131, ryc. 7). Na żadnej z omawianych tu 16 powierzchni doświadczalnych nie znalazły się one wśród lepszych populacji. Również do negatywnych należą populacje z Ziemi Kłodzkiej (0132, 0414, 0553, 0781, 0930, 1008, 1150, ryc. 9 - 10). W



Ryc. 7
Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 7
Explanation as in Figure 2

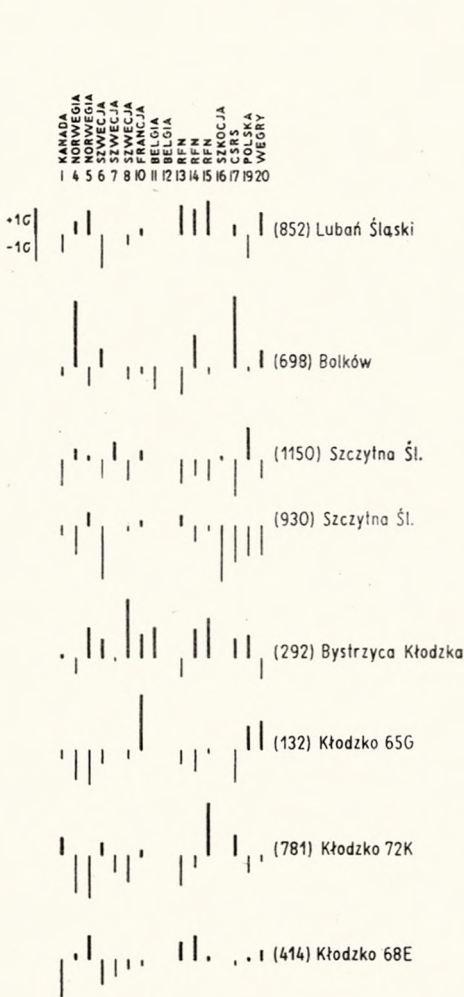


Ryc. 8
Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 8
Explanation as in Figure 2

tym ostatnim regionie populacja 0292 z Bystrzycy Kłodzkiej odbiega od reszty, wykazując prawie wszędzie dobre przyrosty. Jedynie we Francji (dośw. 10) kłodzkie populacje należą do średnich lub lepszych.

Analizując wyniki przyrostowe na powierzchni w Polsce (Bałut, Giertych, 1979) sugerowano, że populacje 0132 i 0781 stanowią mieszanekę rodzimych i introdukowanych populacji, ze względu na istotną wewnątrzpopulacyjną, negatywną korelację wysokości w 1969 r. z wysokością w 1972 r. Podobnie negatywną, choć nieistotną korelację posiadały populacje 0414 i 0930. Natomiast w populacji 0292 z Bystrzycy Kłodzkiej jest normalna, istotna korelacja pozytywna. Jest więc możliwe, że na Ziemi Kłodzkiej rodzime populacje są dobre i byłoby z czego je odtworzyć, ale

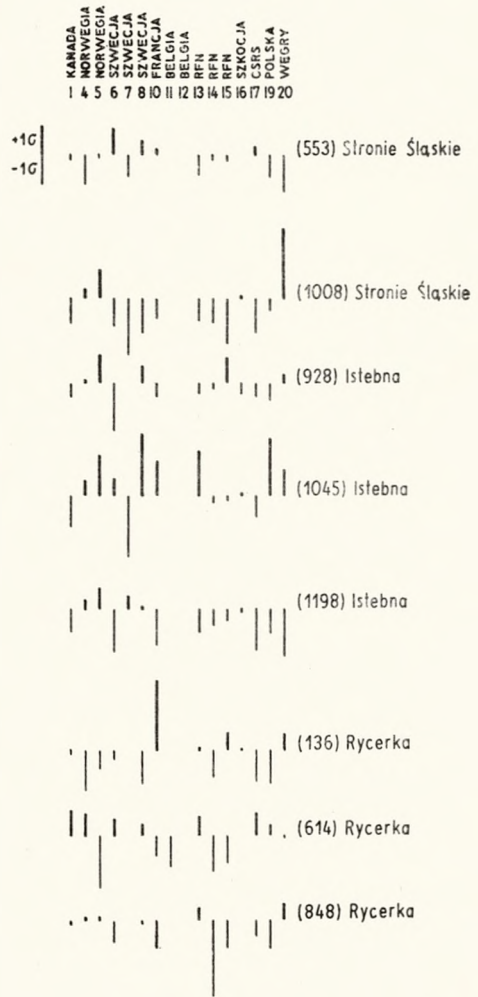


Ryc. 9

Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 9

Explanation as in Figure 2



Ryc. 10

Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 10

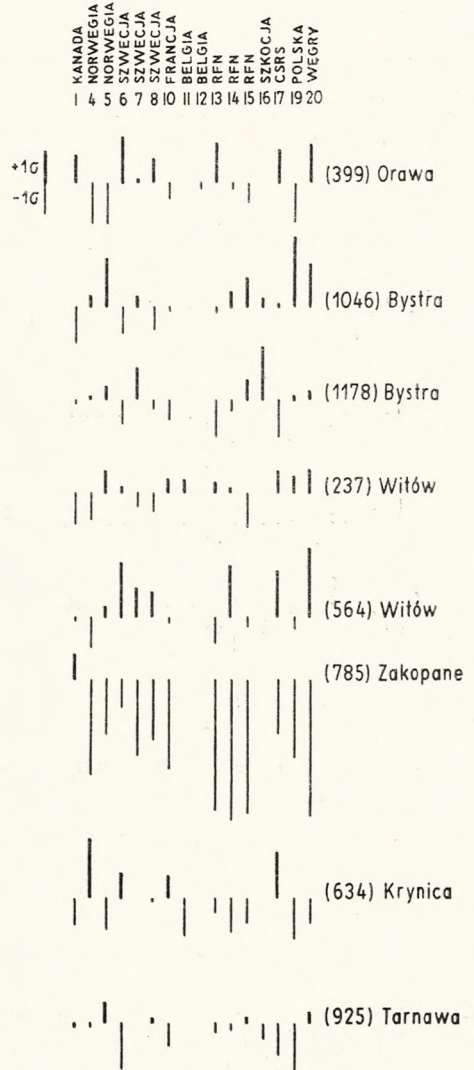
Explanation as in Figure 2

większość drzewostanów uległa takiemu zmieszaniu (Schönbach, 1950), że korzystanie z nasion z tego regionu należy uznać za niewskazane. Niektóre populacje z Pojezierza Mazurskiego (0691, 1003) należą również do negatywnych (ryc. 4 - 5).

Na drugim końcu skali zmienności zdecydowanie najlepsza jest populacja 0293 Kolonowskie z Opolszczyzny (ryc. 8). Na wszystkich powierzchniach należy ona do czołówki i góruje w tym względzie nad wszystkimi populacjami z całego doświadczenia. Widać to i na średnim odchyleniu od wartości ogólnopolskiej przez wszystkie doświadczenia (tab. 2), które wynosi przeszło jedno odchylenie standardowe. Jest to najbardziej plastyczna populacja, a zarazem reprezentowana przez szybko rosnące świerki, zasłu-

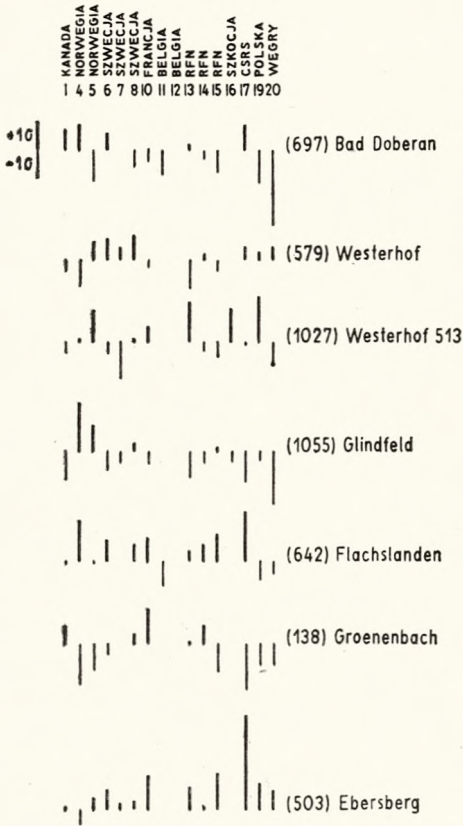


Ryc. 11
 Objaśnienia jak w rycinie 2
 Fig. 11
 Explanation as in Figure 2



Ryc. 12
 Objaśnienia jak w rycinie 2
 Fig. 12
 Explanation as in Figure 2

gująca na szczególne poznanie. Niestety nasiona pochodziły z wyłuszcarni w Nadleśnictwie Kolonowskie, obsługującej spory teren obejmujący i sąsiednie nadleśnictwa. Nie wiemy skąd dokładnie pochodzą nasiona i czy nie stanowią mieszanek kilku populacji. Ta ostatnia ewentualność jest jednak mało prawdopodobna ze względu na szczególne walory tej populacji. Przypuszczalnie nasiona pochodzą z jakiegoś wyjątkowo udanego drzewostanu. Jeżeli drzewostan ten jeszcze istnieje, nie ma dokumentacji, która umożliwiłaby jego odnalezienie. Chcąc wykorzystać tę cenną populację,

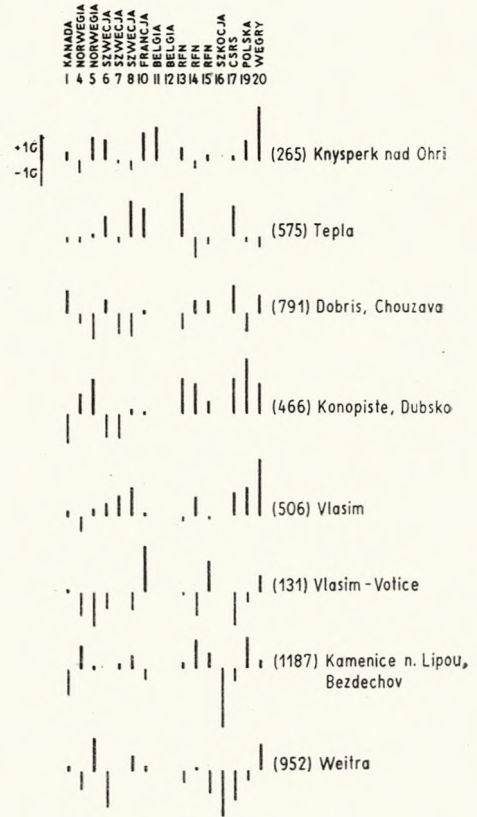


Ryc. 13

Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 13

Explanation as in Figure 2



Ryc. 14

Objaśnienia jak w rycinie 2

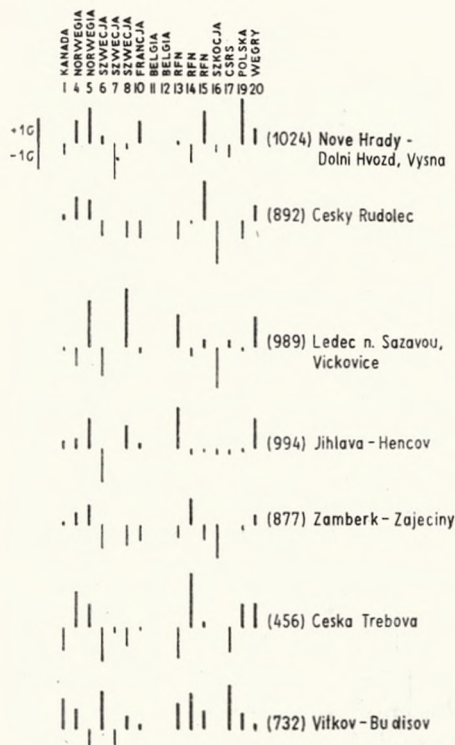
Fig. 14

Explanation as in Figure 2

jedyną dostępną drogą jest założenie plantacji nasiennej ze szczepów z tych drzew populacji „Kolonowskie 0293”, które uda się sprowadzić z terenów wysadzenia doświadczenia IUFRO 1964 - 1968. Podjęcie takiej pracy jest konieczne, zanim dokona tego ktoś inny za granicą, ponieważ zawsze będzie zapotrzebowanie na nasiona dobrej, plastycznej populacji.

Jako ciekawostkę warto podać, że w sąsiedztwie miejscowości Kolonowskie, w dawnym Nadleśnictwie Dobrodzień (niemiecka nazwa Guttentag) Niemcy założyli jedyną swą powierzchnię doświadczalną świerka proweniencyjnego z serii IUFRO 1938 (V e e n, 1953). Dokumentacji tego doświadczenia nie odnaleziono. Sądzić można, że przyczyną lokalizacji doświadczenia właśnie tutaj była informacja o cennych świerczynach w tej okolicy. Jest to co prawda region, gdzie świerk występuje już raczej domieszkowo niż w czystych drzewostanach, ale i te ostatnie się zdarzają.

Następnie na szczególnie zainteresowanie zasługuje grupa populacji z Puszczy Rominckiej (Olecko 0500, Żytkiejmy 0247) i niektórych populacji

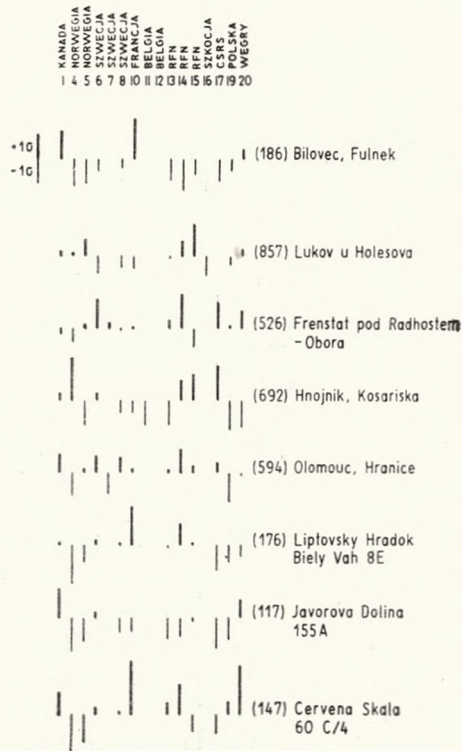


Ryc. 15

Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 15

Explanation as in Figure 2



Ryc. 16

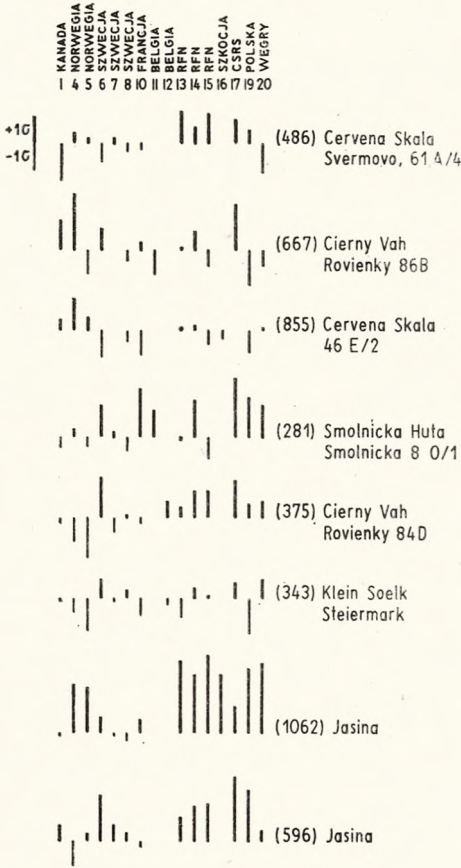
Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 16

Explanation as in Figure 2

z Puszczy Augustowskiej (Serwy 0253, ryc. 5). Właściwie tylko w Kanadzie i w Norwegii (dośw. 1, 4 i 5) populacje te nie rosną najlepiej. Ponieważ nie znamy złych populacji z Puszczy Rominckiej, należy uznać cały ten region za interesujący, a nasiona świerka godne wykorzystania w zalesieniach różnych terenów. Ze względu jednak na znane zjawisko relatywnego obniżania się z czasem wartości ras niżowych w stosunku do ras górskich (Giertych, 1976a) warto jeszcze poczekać na dalsze wyniki, nim zaczną się te populacje intensywnie propagować.

Jak wiadomo rasy świerka z Beskidu Śląskiego i Żywieckiego zawsze oceniane były jako należące do najlepszych we wszystkich doświadczeniach krajowych i międzynarodowych (Giertych, 1977). Wykazano jednak, że w doświadczeniu IUFRO 1938 zdolność adaptacyjna populacji z Istebnej była terytorialnie ograniczona. Populacja ta w północnej Skandynawii podobnie jak i w Rumunii należała do słabiej rosnących (Giertych 1976b). Obecnie uważa się, że większość populacji z tego regionu charakteryzuje się średnim wzrostem drzew. Jedynie populacje z Wiśły (0174) i z Istebnej (1045) obejmują drzewa na ogół dobrze rosnące we

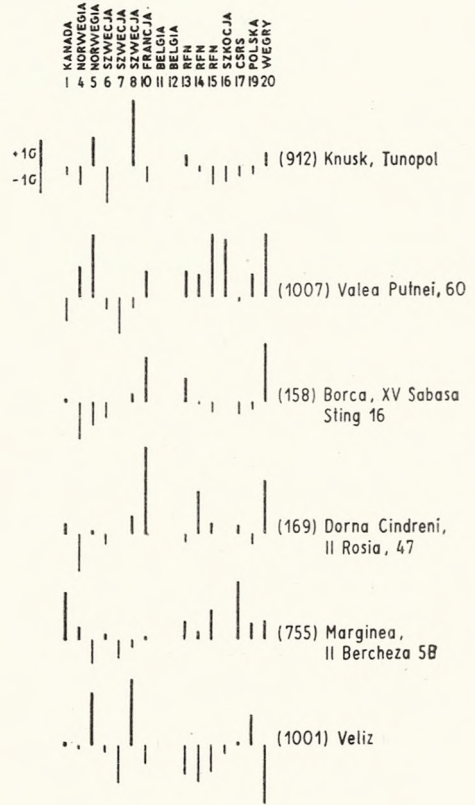


Ryc. 17

Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 17

Explanation as in Figure 2



Ryc. 18

Objaśnienia jak w rycinie 2

Fig. 18

Explanation as in Figure 2

wszystkich doświadczeniach z wyjątkiem północnoskandynawskich, a więc przedstawiają się podobnie jak znana populacja z Istebej w doświadczeniu IUFRO 1938. W stosunku do całości badanego materiału wysokości drzew z terenu Beskidu Żywieckiego i Śląskiego są większe od średniej ogólnej o.co najmniej 5%, ale w stosunku do średniej ogólnopolskiej (ryc. 2 - 12) należą one do słabszych. Szczególnie niekorzystnie wypadły te populacje z Rycerki (0136, 0355, 0614, 0848), co do których rodzimości wyrażano już wątpliwości gdzie indziej (Bałuti Giertych, 1979). Jak wspomniano powyżej populacje górskie w porównaniu z nizinnymi mają tendencję do poprawiania z czasem wysokości drzew, trudno jednak na to liczyć. Obecnie więc należy śledzić dalszy rozwój tych populacji w doświadczeniach, ale i nie zapominać o możliwości znalezienia lepszych populacji w innych częściach kraju.

Na podstawie doświadczeń własnych autor sugerował (Giertych, 1976a), że populacja świerka domieszkowego z Puszczy Świętokrzyskiej zasługuje na szczególną obserwację ze względu na szybki wzrost drzew. W obecnym materiale populacje z regionu Puszczy Świętokrzyskiej i Sandomiarskiej (0337, 0949, 0630 i 0851, ryc. 8) były reprezentowane na ogół przez drzewa lepiej rosnące w większości doświadczeń. W każdym razie populacje te wydają się być lepsze niż z regionu Beskidu Śląskiego i Żywieckiego.

Na zakończenie warto wspomnieć, że niektóre populacje z Pomorza Zachodniego (ryc. 2 i 3), a więc spoza naturalnego zasięgu świerka, należą do bardzo plastycznych i reprezentowane są przez drzewa szybko rosnące. Dotyczy to przede wszystkim populacji Karnieszewice (0266), a także i populacji Wronki (0837), Nowy Dwór (1151), Broczyno (0501), Szczecinek (0252) i Połczyn Zdrój (1097). Są wśród nich jednak i populacje zdecydowanie słabe (Rabino 1115, Smolno 0251, Zalesie 1006). W regionie tym występuje zapewne mozaika ras w zależności od tego, skąd sprowadzono nasiona. Ponieważ trudno dotrzeć do drzewostanów matecznych, wykorzystanie informacji o dobrych populacjach (np. Karnieszewice 0266) wydaje się być możliwe podobnie jak w przypadku populacji Kolonowskie (0293), tzn. przez założenie plantacji nasiennej na podstawie materiału wegetatywnie mnożonego z powierzchni doświadczalny serii IUFRO 1964 - 1968.

Jak wynika z ryciny 1 powszechnie najlepsze populacje zagraniczne oraz o tej samej wartości populacje z Polski (na rys. 1, numery podkreślone), razem 70 populacji, czyli 6,4% całości materiału, koncentrują się przede wszystkim w Czechach, Sudetach, w Karpatach i w Polsce północno-wschodniej. Tylko niektóre populacje pochodzą z pogranicza tego regionu. Nie ma wśród nich żadnej populacji ze Skandynawii, z Półwyspu Bałkańskiego i tylko jedna na 266 jest z Alp.

W porównaniu ze średnią dla populacji polskich te najlepsze zagraniczne są raczej przeciętne. Jedynie populacje wschodniokarpackie (Jasina 1062, 0596, ryc. 17) wyróżniają się jakościowo swoją plastycznością. Z tego regionu znana jest bardzo dobra populacja „Dolina” z doświadczenia IUFRO 1938, była ona jednak testowana tylko w Skandynawii i Ameryce Północnej (Giertych, 1976b). Obecnie okazuje się, że nie tylko tam, ale i w Polsce, RFN, Szkocji, ČSSR i na Węgrzech (dośw. 13 - 17) świerk z tego regionu rośnie znakomicie. Warto zauważyć, że w doświadczeniach szwedzkich (6, 7 i 8) świerk ten relatywnie gorzej rośnie im dalej ku północy założone było doświadczenie. Słynne świerki z Karpat południowych należą tutaj do lepszych (populacje 1007, 0169, 0755, ryc. 18), ale nie w tym stopniu co świerki z populacji wschodniokarpackich z Jasiny. Z pozostałych populacji zagranicznych warto zwrócić uwagę na niektóre populacje słowackie (Cierny Vah 0375, Smolicka Huta 0281, ryc. 17) i z RFN (Flachslanden 0642, i Ebersberg 0503, ryc. 13).

W sumie stwierdzić wypada, że dysponujemy w Polsce prawdziwym bogactwem ras świerkowych o dużej plastyczności, z którego czerpać zechcą i inni. Wkrótce wyniki doświadczeń IUFRO 1964 - 1968 staną się powszechnie znane. Należy być przygotowanym na dostarczanie kontrahentom zagranicznym zarówno nasion, jak i sadzonek świerka pospolitego o gwarantowanym pochodzeniu. Już teraz na rynek międzynarodowy wchodzi ze świerkiem Czechosłowacja i to skuteczniej niż my, ponieważ czechosłowaccy eksporterzy potrafili zdobyć sobie opinię większej solidności. Najwłaściwszą drogą byłoby zakładanie plantacji nasiennych z najlepszych drzew wybranych spośród najlepszych drzewostanów. Plantacje powinny być połączone ze szkółkami eksportowymi, posiadać absolutnie pełną dokumentację, łatwo dostępną do wglądu dla nabywców.

Popyt na nasiona świerka z Polski będzie zawsze duży, szczególnie w Skandynawii, gdyż tutaj skutek zbyt krótkiego sezonu wegetacyjnego drzewa pochodzące z kontynentu nie obradają nasion zdolnych do kiełkowania, a zatem musi istnieć stały import nasion z innych krajów.

STRESZCZENIE

W ramach międzynarodowego doświadczenia IUFRO 1964 - 1968 w 15 różnych miejscach Europy oraz w Kanadzie wysadzono 1100 populacji świerka pospolitego. Populacje pochodziły z kilku krajów europejskich, w tym również z terenu Polski. Wyniki pomiarów drzew wyżej wymienionych 1100 populacji przeanalizowano pod względem walorów wzrostowych i zakresu plastyczności tych populacji świerka. Zarówno populacje polskie, jak i najlepsze populacje zagraniczne przewyższają wysokością o około 10% całość materiału użytego w doświadczeniu. Najlepszą populacją, dobrze rosnącą we wszystkich punktach doświadczenia, okazała się populacja z opolskiego 'Kolonowskie 0293'. Zasługuje ona na szerokie rozpowszechnienie przez plantacje nasienne założone z drzew wegetatywnie mnożonych. Jako drzewa mateczne należy użyć świerki tej populacji rosnące na powierzchniach doświadczalnych w doświadczeniu IUFRO 1964 - 1968.

Do bardzo wartościowych należą także populacje świerka z Puszczy Rominckiej, Puszczy Augustowskiej, Puszczy Świętokrzyskiej i z Puszczy Sandomierskiej oraz populacja z Karnieszewic na Pomorzu Zachodnim. Populacje z Beskidu Śląskiego i z Beskidu Żywieckiego są bliskie średniej ogólnopolskiej.

Z populacji zagranicznych jedynie świerki z Karpat wschodnich (Jasina 0596, 1062) dorównują najlepszym populacjom polskim. Dobre okazały się również świerki z Karpat południowych i niektóre populacje świerka ze Słowacji i RFN.

LITERATURA

1. Bałut S., M. Giertych — 1979. Ocena kształtowania się wzrostu świerka polskich pochodzeń na powierzchni międzynarodowego (IUFRO 1964 - 1968) doświadczenia inwentaryzacyjnego w Krynicy. Sylwan (w opracowaniu).
2. Dietrichson J., C. Christophe, J. F. Coles, A. de Jamblinne P. Krutzsch, A. König, R. Lines, S. Magnesen, A. Nanson, B. Vins — 1976. The IUFRO provenance experiment of 1964 - 1968 on Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). IUFRO handout duplicated by the Norwegian Forest Research Institute: 1 - 14.
3. Giertych M. — 1976a. Zmienność genetyczna polskich ras świerka (*Picea abies* (L.) Karst.) Arb. Kórn. 21: 189 - 211.
4. Giertych M. — 1976b. Summary results of the IUFRO 1938 Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) provenance experiment. Height growth. Slivae Genetica 25: 154 - 164.
5. Giertych M. — 1977. Genetyka. Rozdział w monografii Świerk pospolicie (*Picea abies* (L.) Karst) red. S. Białobok, ser. Nasze Drzewa Leśne, t. 5. PWN, Warszawa—Poznań, 287 - 331.
6. Krutzsch P. 1973. The inventory provenance test with Norway spruce of 1964 - 1968. Powielone dla IUFRO W. P. S2. 02. 11 meet. Norwegia, 1 - 8.
7. Krutzsch P. 1973. First results of the IPTNS in South Sweden. Preliminary report. Powielone dla IUFRO W.P. S2. 02. 11 meet. Norwegia, 1 - 6.
8. Krutzsch P. 1975. Die Pflanzchulenergebnisse eines inventierenden Fichtenherkunftsversuches (*Picea abies* Karst. and *Picea obovata* Ledeb). Skogshögskolan Institutionen för Skogsgenetik Res. Notes. nr 14: 1 - 103.
9. Lines R. — 1973. Inventory Provenance Test with Norway spruce in Britain: First results. For. Comm. Res. and Develop. Pap. no. 99: 1 - 11.
10. Schönbach H. — 1950. Stand der Provenienz- und Züchtungsforschung bei Fichte. Züchter 20(5/6): 156 - 167.
11. Szönyi L. i F. Ujvári — 1975. First results of the International (IUFRO) Norway spruce provenance experiment. Erdészeti Kutatások 71(2); 139 - 147.
12. Veen B. — 1953. Report on the test areas of the International Provenance Test with pine, spruce and larch of 1938/39 and 1944/45, and suggestions for further treatment and assessments. IUFRO Res. Sect. 22: Study of Forest Plants. Powielone 1 - 45.

MACIEJ GIERTYCH

*Adaptability of Polish spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) races in the light of the IUFRO 1964 - 1968 international provenance experiment*

Summary

On the basis of the measurements for 1100 provenances of spruce planted on 15 sites in Europe and 1 in Canada in the international IUFRO 1964 - 1968 spruce provenance experiment, an analysis was made of growth and adaptability of the Polish spruce populations and of the best foreign ones. Both the Polish ones and the best foreign ones surpass the average for the whole experiment by about 10%. Absolutely the most adaptable and growing well on all sites is provenance 'Kolonowskie 0293' from the Opole region. It deserves to be multiplied through a seed orchard established from vegetatively propagated individuals of that population growing in

the experimental areas. Among the best there were also populations from the forest complexes Romincka, Augustowska, Świętokrzyska, Sandomierska and from Karnieszewice in Pomerania. The populations from Beskid Żywiecki and Śląski are not much different from the average for Poland. Of the foreign populations only spruce from Eastern Carpathians (Jasina 0596, 1062) is comparable to the best Polish ones. Also relatively good are populations from the South Carpathians, and single ones from Slovakia and West Germany.

МАЦЕИ ГЕРТЫХ

Пластичность польских экотипов ели (Picea abies (L.) Karst.) в свете международного опыта ИЮФРО 1964 - 1968 г.

Резюме

В рамках международного опыта ИЮФРО 1964 - 1968 в 15 различных странах Европы и в Канаде было посажено 1100 популяций ели обыкновенной. Популяции происходили из нескольких европейских стран, в том числе и с территории Польши. Результаты измерения деревьев выше указанных 1100 популяций проанализировали с точки зрения природных качеств и пластичности. Польские, также как и лучшие зарубежные популяции были выше на ок. 10% нежели весь употребленный в опыте материал. Лучшей популяцией, хорошо растущей во всех точках опыта, оказалась популяция из опольского района 'Kolonowskie 0293'. Эта популяция заслуживает широкого распространения путем закладки лесосеменной плантации с вегетативно размноженных деревьев. В качестве маточных деревьев надо употребить ели этой популяции, растущие на участках опыта ИЮФРО 1964 - 1968. Очень ценными оказались популяции ели с Пущи Роминцкой, Пущи Аугустовской, Пущи Свентокжиской и Пущи Сандомерской, а также популяции с Карнешевец в Западном Поморье. Популяции с Силезкого Бескида и с Живецкого Бескида близки к средним польским. Из иностранных популяций лишь ели с восточных Карпат (Jasina 0596, 1062) равны лучшим польским популяциям. Хорошими оказались также ели с южных Карпат и некоторые популяции из Словакии и ФРГ.