

STANISŁAW GUNIA, HENRYK ŻYBURA

**Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.)  
pochodzeń europejskich na uprawie porównawczej  
w Lasach Doświadczalnych SGGW-AR<sup>1</sup>**

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) европейских происхождений  
в сравнительной культуре в опытных лесах ГИИХ-СХА

European provenances of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in comparative  
plantation in Experimental Forests of Warsaw Agricultural University

I. WPROWADZENIE

**O**biektem dotychczasowych polskich badań proveniencyjnych nad sosną zwyczajną były jej pochodzenia rodzime. Międzynarodowe doświadczenie proveniencyjne SP IUFRO 1982 stwarza możliwość porównania w różnych warunkach na terenie Polski zachowania się zarówno jej krajowych, jak i obcych pochodzeń z całego europejskiego obszaru występowania. Pozwoli to na lepsze poznanie ogólnej zmienności genetycznej gatunku oraz dóbr najwartościowszych dla hodowli lasu pochodzeń.

Wcześniejsze opracowania własne i obce, związane z omawianym doświadczeniem, dotyczyły wysokości i grubości siewek i przesadek w szkółkach (1, 2), jesiennego przebarwienia igieł (1), wrażliwości na zanieczyszczenie powietrza (3), przeżywalność (1) i wysokości osiągniętej w pierwszych dwu latach na uprawie oraz liczby pędów w pierwszym utworzonym okółku (1, 4).

W niniejszym opracowaniu przedstawiono wyniki badań nad przeżywalnością, wysokością i jej przyrostem oraz liczbą pędów najwyższego okółka sosny zwyczajnej 19 pochodzeń w 5. roku życia na uprawie porównawczej w Lasach Doświadczalnych SGGW-AR.

<sup>1</sup> Referat wygłoszony na sympozjum pt.: „Doświadczenia proveniencyjne w Polsce”, odbytym we wrześniu 1987 r. w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy.

## II. OBIEKT I METODA BADAŃ

Jednoroczne siewki 19 europejskich pochodzeń sosny zwyczajnej (tab. 1) wyprodukowano w szkółce IBL w Sękocinie (5). Wiosną 1983 r. otrzymany materiał został zaszklówkowy w więźbie  $40 \times 10$  cm w 5—6 powtórzeniach w szkółce gospodarczej w Rogowie.

Wyprodukowane przesadki (1/1) zostały użyte, w kwietniu 1984 r. do założenia uprawy porównawczej w Lasach Doświadczalnych w Rogowie. Pod uprawę przeznaczono, lekko nachyloną ku południowi, powierzchnię zrębu zupełnego w uroczysku Popień, leśn. Jasień w oddz. 167 a założonego zimą 1984 r. na siedlisku boru mieszanego świeżego. Sadzonki wysadzono w jamkę w więźbie kwadratowej  $1,5 \times 1,5$  m. Badane pochodzenia rozmieszczono w 2 wariantach doświadczenia — A i B. Doświadczenie A objęło 49 działek. Na każdej z nich wysadzono 19 przesadek, każda innego pochodzenia, rozmieszczając je losowo w 5 rzędach po 4 sztuki. Ostatnie, wolne miejsce uzupełniono sadzonką 1/0 buka dla rozgraniczenia powtórzeń.

Obok powierzchni A założono drugie doświadczenie — B w układzie bloków losowych. Ze względu na zbyt małą liczbę sadzonek pochodzeń nr 6 (Supraśl) i nr 10 (Neuhaus) drugie doświadczenie obejmuje tylko 17 pochodzeń z 4 powtórzeniami i rezerwą. Na każdej działce w kształcie kwadratu wysadzono po  $6 \times 6 = 36$  sadzonek. Bloki oddzielono od siebie rzędem buka.

Jesienią 1986 r. zmierzono z dokładnością do 1 cm wysokości i przyrosty wysokości drzew sosny różnego pochodzenia po trzecim roku wzrostu na uprawie, czyli w piątym roku życia oraz policzono pędy ostatniego okółka.

Analizę statystyczno-matematyczną cech oparto na sumarycznych danych dla wszystkich drzew każdego pochodzenia, bez uwzględniania rezerwy.

Przy badaniu związku między cechami współczynniki korelacji przekraczające wartość krytyczną dla poziomu istotności  $\alpha = 0,05$  przyjęto jako istotnie, a dla poziomu  $\alpha = 0,01$  jako bardzo istotnie różniące się od zera.

## III. WYNIKI BADAŃ

### 1. Przeżywalność

Przeżywalność sadzonek badanych pochodzeń sosny określono stosunkiem liczby sadzonek w momencie pomiaru do liczby sadzonek użytych w doświadczeniu (tab. 2). Wahala się ona od 78,2 do 94,8%. Najwyższy wskaźnik przeżywalności — powyżej 90%, stwierdzono u 5 pochodzeń (Roščinskaja Dača — 1, Miłomłyn — 5, Spała — 7, Betzhorn — 11 i Zahorie — 16), w tym 2 z terenu Polski. Do grupy pochodzeń o najmniejszej przeżywalności należały 3 pochodzenia (Kondeżskoje — 2, Sumpberget — 15 i Čatacik — 20). Stwierdzono bardzo istotny związek ( $r = 0,903$ ) między przeżywalnością sadzonek po drugim ( $P_4$ ) i trzecim ( $P_5$ ) roku

Charakterystyka pochodzeń sosny (wg Kocięckiego (2))

Nr	Kraj	Pochodzenie	Szerokość geogr. płn.	Długość geogr. wsch.	Skorygowana szerokość geograficzna		Wysokość n.p.m. m
					w stopniach	w gradach	
1	Ros. SRR	Roščinskaja Dača	60°15'	29°54'	61°03'	67,71	ok. 80
2	"	Kondeżskoje	59°58'	33°30'	60°40'	66,67	ok. 70
3	"	Serebranskoje	58°50'	29°07'	59°38'	65,57	ok. 80
4	Łot. SRR	Silené	55°45'	26°40'	56°15'	62,23	165
5	Polska	Milomłyn (Tabórz)	53°34'	20°00'	54°07'	60,01	110
6	"	Supraśl	53°12'	23°22'	54°00'	60,00	160
7	"	Spała	51°37'	20°12'	52°25'	57,75	160
8	"	Rychtal	51°08'	17°55'	52°05'	57,71	190
10	NRD	Neuhaus	53°02'	13°54'	53°14'	58,23	40
11	RFN	Beizhorn	52°30'	10°30'	52°48'	57,79	65
12	RFN	Lampertheim	50°00'	10°00'	50°24'	55,54	80
13	Belgia	Ardennes	50°46'	4°26'	51°19'	56,63	110
14	Francja	Haguenau	48°49'	7°46'	49°37'	54,47	130—180
15	Szwecja	Sumpberget	60°11'	15°52'	61°06'	67,71	185
16	CSRS	Zahorie	48°16'	17°03'	49°04'	54,41	160
17	Węgry	Pornóapati	47°10'	16°28'	48°40'	53,37	ok. 300
18	Jugosławia	Maočnica	43°10'	19°30'	47°10'	52,27	ok. 800
19	"	Prušacka Rijeka	44°06'	17°21'	47°36'	52,22	700
20	Turcja	Çatacık	40°00'	31°10'	47°00'	52,20	1400

Przeżywalność, średnia wysokość ( $\bar{h}_5$ ), współczynnik zmienności wysokości ( $V_h$ ), średnia liczba pędów ostatniego okółka ( $\bar{p}_5$ ), współczynnik zmienności liczby pędów 5-letniej uprawy sosny zwyczajnej różnego pochodzenia ( $V_p$ )

Poch. nr	Przeżywalność %	$\bar{h}_5$ (cm)	$V_h$ %	$\bar{p}_5$ (szt.)	$V_p$ %
1	91,7	45,7	26,2	2,81	44,6
2	79,8	47,1	30,2	2,77	47,1
3	86,5	52,7	26,9	3,18	46,0
4	86,5	57,9	24,1	2,70	38,6
5	94,8	68,8	23,9	3,13	48,1
6	83,7	62,3	26,7	3,27	49,2
7	91,7	70,9	24,3	2,96	46,5
8	85,5	66,4	24,1	3,08	46,0
10	89,8	57,4	23,0	2,59	36,1
11	90,7	68,9	24,2	3,06	41,3
12	85,5	72,7	21,7	3,05	53,4
13	81,9	76,4	28,2	3,21	50,5
14	85,5	72,3	22,5	3,60	39,0
15	79,8	44,2	31,4	2,96	50,1
16	91,2	61,0	26,9	3,15	50,2
17	89,6	74,0	23,0	3,32	48,0
18	81,3	44,7	31,0	3,15	50,9
19	84,5	46,2	31,7	3,27	46,6
20	78,2	44,9	28,6	3,86	42,3

wzrostu w uprawie, czyli w 4. i 5. roku życia. Oznacza to, że uszeregowanie poszczególnych pochodzeń pod względem przeżywalności po upływie jednego roku nie uległo istotnym zmianom. Równanie opisujące tę zależność przybrało postać:

$$P_5 = 28,15 + 0,694 P_4$$

## 2. Średnia wysokość 5-letnich drzew

Średnia wysokość drzew badanych pochodzeń (tab. 2) wahała się od 44,2 (Sumpberget — 15) do 76,4 cm (Ardennes — 13) (tab. 1). Do grupy najlepiej rosnących oprócz pochodzenia belgijskiego nr 13 należało zaliczyć proveniencję Pornóapati (17), Haguenau (14), Lampertheim (12) i Spała (7).

Z kolei najwolniejszym dotychczas tempem wzrostu wysokości charakteryzowały się pochodzenia, których drzewostany mateczne wysunięte są najdalej na północ (Roščinskaja Dača — 1, Kondežskoje — 2, Sumpberget — 15) i na południe (Maočnica — 18, Prušacka Rijeka — 19, Čatacik — 20).

Zmienność wysokości 5-letnich drzew poszczególnych pochodzeń mierzona współczynnikiem zmienności wahała się od 21,7 do 31,7%. Do



grupy pochodzeń o najniższym stopniu różnicowania wysokości należały pochodzenia: Miłomłyn — 5, Neuhaus — 10, Lampertheim — 12, Hague-  
nau — 14 i Pornóapati — 17. Grupę pochodzeń o najwyższym współczyn-  
niku zmienności stanowiły głównie te, które uzyskały najniższą średnią  
wysokość.

Dla każdego pochodzenia obliczono zależność wysokości 5-letnich  
drzew od wysokości jaką uzyskały po 3. i po 4. roku życia. Parametry  
równań oraz siłę badanego związku przedstawia tab. 3. Współczynnik  
korelacji oceniający siłę związku między wysokością 5-letnich ( $H_5$ ) i 3-  
letnich ( $H_3$ ) drzew wahał się od 0,461 do 0,622 i dla wszystkich pocho-  
dzeń bardzo istotnie różnił się od zera. Silniejszy związek stwierdzono  
między wysokością drzew w 1986 r. ( $H_5$ ) i w roku poprzednim ( $H_4$ ).  
Współczynnik korelacji oceniający ten związek wahał się od 0,713 do  
0,844 i dla wszystkich pochodzeń bardzo istotnie różnił się od zera. Ana-  
lizując parametr b opracowanych równań, charakteryzujący względną  
dynamikę wzrostu wysokości, należy stwierdzić, że w 1986 r. najwyższą  
wartość wykazał on w pochodzeniach Supraśl — 6, Sumpberget — 15  
i Kondeżskoje — 2. U pochodzeń tych im wyższe były drzewa, tym sto-  
sunkowo większy przyrost wysokości odłożyły w ostatnim roku. Do gru-  
py pochodzeń o najniższej wartości parametru b należało zaliczyć Silene

Tabela 3

**Parametry równań regresji prostoliniowej między wysokością drzew  
sosny zwyczajnej różnego pochodzenia w 1986 r. ( $H_5$ ) a wysokością w 1985 r. ( $H_4$ )  
i 1984 r. ( $H_3$ ) oraz siła tego związku**

Poch. nr	$H_5 = a + bH_3$		r	$H_5 = a + bH_4$		r
	a	b		a	b	
1	23,0	1,61	0,571	16,1	1,22	0,767
2	24,2	1,55	0,530	11,0	1,40	0,807
3	23,1	1,82	0,585	14,3	1,33	0,801
4	35,0	1,25	0,489	26,3	1,02	0,641
5	40,0	1,40	0,547	27,9	1,12	0,770
6	24,0	2,23	0,591	12,5	1,53	0,760
7	40,1	1,46	0,514	26,0	1,15	0,726
8	38,1	1,45	0,622	21,0	1,35	0,810
10	27,7	1,61	0,582	29,4	1,20	0,652
11	39,2	1,30	0,528	26,9	1,10	0,713
12	43,7	1,29	0,573	32,5	1,03	0,762
13	44,7	1,44	0,461	23,7	1,30	0,816
14	41,5	1,44	0,517	26,9	1,15	0,759
15	15,2	2,01	0,614	9,9	1,42	0,842
16	30,6	1,54	0,609	23,3	1,13	0,782
17	47,5	1,17	0,494	29,5	1,09	0,719
18	15,0	1,79	0,688	7,1	1,35	0,844
19	20,7	1,60	0,587	9,6	1,42	0,829
20	19,5	1,59	0,532	13,2	1,20	0,739

— 4, Lampertheim — 12 i Pornóapati — 17. Drzewa tych pochodzeń wykazały zbliżony przyrost wysokości niezależnie od średniej wysokości uzyskanej w roku poprzednim.

### 3. Liczba pędów w ostatnim okółku i jej związek z wysokością

Średnią liczbę pędów ostatniego okółka, a więc tego, który wytworzył się w 1986 r. podaje tab. 2. Wartość tej cechy wahała się od 2,59 do 3,86. Największą liczbą pędów charakteryzowały się pochodzenia Çatacik — 20, Haguenau — 14 i Pornóapati — 17. W grupie pochodzeń o najmniejszej średniej liczbie pędów znalazły się: Neuhaus — 10, Silene — 4 i Kodeżskoje — 2. Współczynnik zmienności tej cechy okazał się stosunkowo wysoki i wynosił od 38,6 do 53,4%. Nie stwierdzono istotnego związku między liczbą pędów ostatniego okółka po 4. i 5. roku życia poszczególnych drzew w obrębie każdego pochodzenia.

Bardzo silny ( $r=0,726$ ) okazał się natomiast taki związek między średnimi liczbami pędów sosny rozpatrywanych pochodzeń w tych dwóch kolejnych latach, wyrażony został równaniem:

$$\bar{p}_5 = -0,11 + 1,031 \bar{p}_4$$

Parametr  $b$  bliski 1 wskazuje na brak istotnego różnicowania średniej liczby pędów ostatniego okółka w kolejnych latach.

Wyniki oceny zależności wysokości 5-letnich drzew od liczby pędów ostatniego okółka zamieszczono w tab. 4. Współczynnik korelacji oceniający siłę badanych zależności wahał się od 0,008 do 0,591. U większości, bo u 13 pochodzeń, zależność ta okazała się bardzo istotna, tylko u 1 (Betzhorn — 11) istotna, a u pozostałych 5 (Silene — 4, Supraśl — 6, Neuhaus — 10, Lampertheim — 12 i Pornóapati — 17) nieistotna. Z badanych powiązań wynika, że drzewa, które cechowały się wyższą liczbą pędów ostatniego okółka, dominowały z reguły pod względem wysokości.

### 4. Związek badanych cech pochodzeń sosny z położeniem geograficznym drzewostanu macierzystego

Przy analizowaniu cech 5-letnich drzew sosny różnych pochodzeń zauważono, że ich większość wykazuje związek z położeniem geograficznym drzewostanu macierzystego. Z rozpatrywanych cech takich jak: przeżywalność, średnia wysokość, współczynnik zmienności wysokości, bieżący roczny przyrost wysokości, średnia liczba pędów ostatniego okółka i współczynnik zmienności tej cechy, tylko przeżywalność i współczynnik zmienności liczby pędów ostatniego okółka nie wykazały związku z położeniem miejsca pochodzenia nasion. Związek pozostałych cech okazał się bardzo istotny.

Zależność średniej wysokości sosny badanych pochodzeń od położenia geograficznego drzewostanu macierzystego określonego skorygowaną szerokością geograficzną wyrażoną w gradach przedstawiono na ryc. 1 a. Im bardziej na północ znajdowało się stanowisko drzewostanu macierzystego, tym niższe było jego potomstwo. Odmiennie zachowały się pochodzenia z Jugosławii i Turcji, najdalej wysunięte na południe, które uzyskały podobną średnią wysokość jak pochodzenie ze Szwecji i Związ-

**Parametry równań zależności liniowej między wysokością drzew sosny zwyczajnej różnego pochodzenia w 1986 r. ( $H_5$ ) a liczbą pędów ostatniego okółka ( $p_5$ ) oraz siłą badanego związku ( $r$ )**

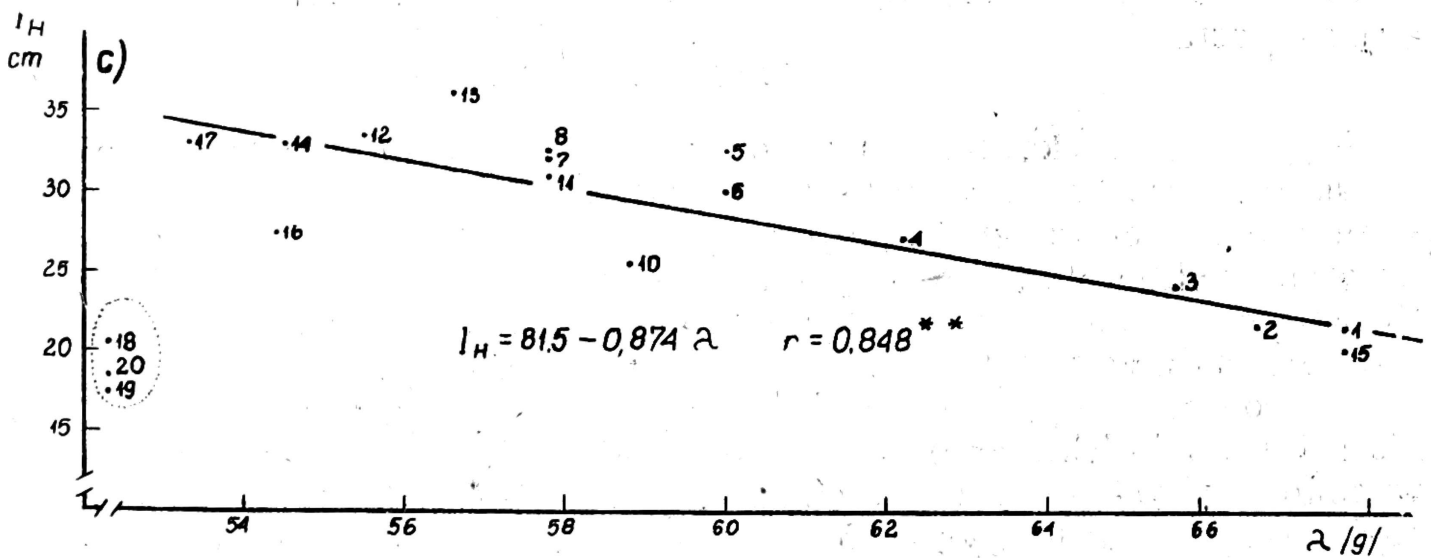
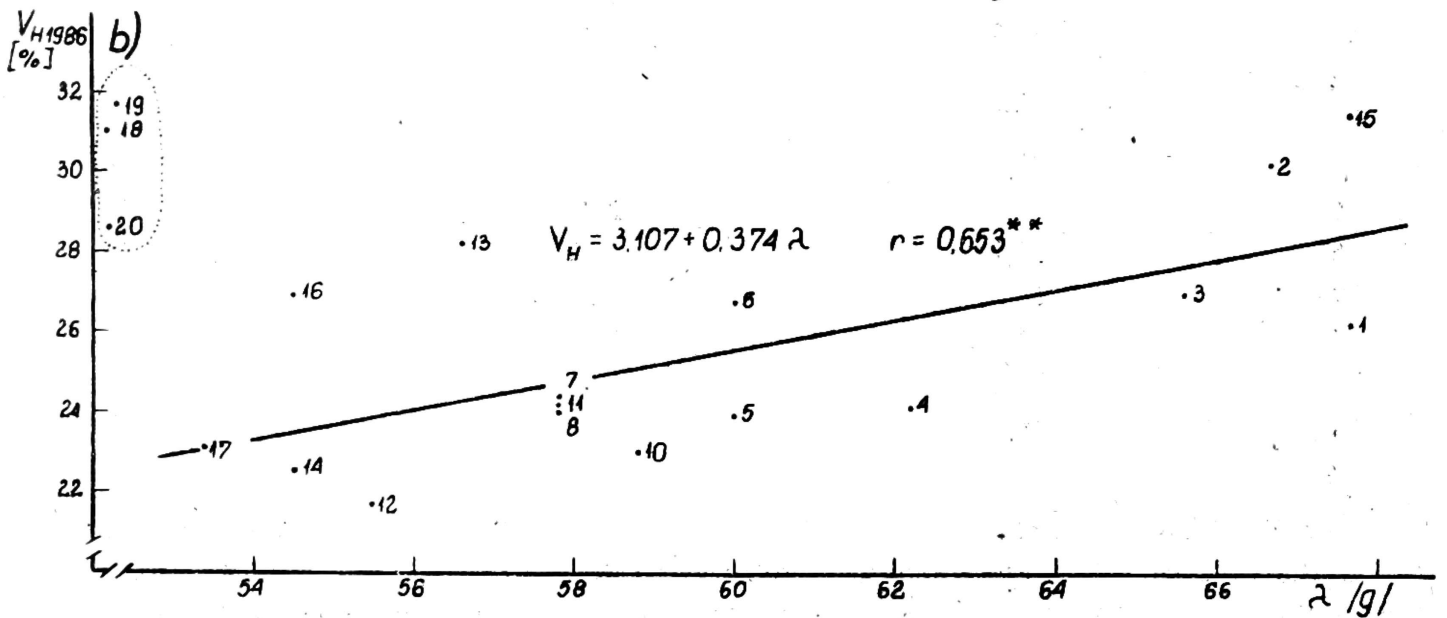
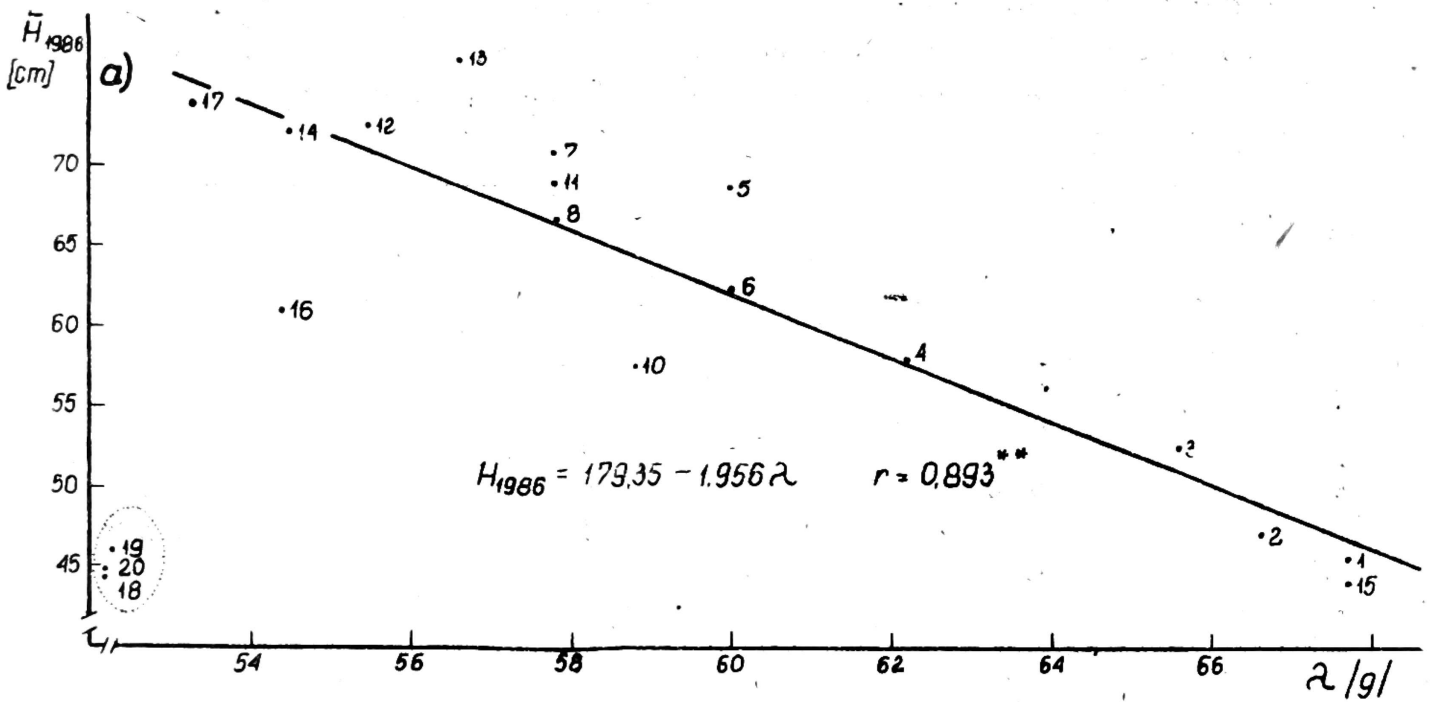
Poch. nr	$H_5 = a + bp_5$		
	a	b	r
1	32,8	3,76	0,480 **
2	31,8	4,31	0,509 **
3	41,8	3,00	0,359 **
4	51,6	1,66	0,176
5	54,3	3,16	0,674 **
6	60,7	0,40	0,048
7	60,2	2,37	0,283 **
8	56,7	2,17	0,278 **
10	53,5	0,07	0,008
11	58,7	2,21	0,251 *
12	66,6	1,17	0,208
13	58,3	3,57	0,425 **
14	61,0	2,08	0,271 **
15	30,6	3,82	0,491 **
16	52,1	2,07	0,272 **
17	68,5	1,10	0,157
18	30,6	3,85	0,517 **
19	27,6	4,94	0,591 **
20	34,4	2,73	0,347 **

ku Radzieckiego. Pomijając trzy pochodzenia południowe (nr 18—20), zależność średniej wysokości pochodzeń w 1986 r. ( $H_5$ ) od skorygowanej szerokości geograficznej ( $\lambda$ ) wyrównana do linii prostej uzyskała następującą postać:

$$H_5 = 179,35 - 1,956 \lambda$$

Współczynnik korelacji prostoliniowej ( $r=0,893$ ) bardzo istotnie różnił się od zera. Średnia wysokość pochodzeń sosny malała wraz ze wzrostem szerokości geograficznej miejsca pochodzenia nasion. Spadek ten wynosił średnio ok. 2 cm przy wzroście szerokości geograficznej o 1 grad. Największą średnią wysokość od 5. roku życia uzyskały pochodzenia z drzewostanów matecznych leżących w strefie między 48 a 52° szerokości geograficznej północnej. W grupie tej znalazły się dwa pochodzenia z terenu Polski: Spała — 7 i Rychtal — 8. Również zbliżoną średnią wysokość uzyskało potomstwo z drzewostanów leżących w północnej części kraju — Miłomłyn — 5 i Supraśl — 6. Zdecydowanie mniejsze wysokości uzyskały pochodzenia z terenu Związku Radzieckiego i Szwecji.

Najbardziej in plus w stosunku do średnich wysokości sosny z danej szerokości geograficznej odbiegały wysokości 5-letnich drzew pochodzeń: Ardennes — 13, Spała — 7 i Miłomłyn — 5. Odchyleniem in minus wyróżniały się pochodzenia Zahorie — 16 i Neuhaus — 10.



Ryc. 1. Zależność średniej wysokości (a), współczynnika zmienności wysokości (b) oraz bieżącego rocznego przyrostu wysokości (c) sosny różnego pochodzenia od skorygowanej szerokości geograficznej (w gradach)

Zmienność wysokości ( $V_H$ ) wykazała również bardzo istotny związek z położeniem drzewostanu macierzystego (ryc. 1 b). Równanie obrazujące tę zależność dla pochodzeń północno- i środkowoeuropejskich z pominięciem pochodzeń południowoeuropejskich (nr 18—20) przybrało postać:

$$V_H = 3,107 + 0,374 \lambda \quad \text{przy } r = 0,653$$

Największe zróżnicowanie wysokości wykazały potomstwa z drzewostanów położonych najbardziej na północ i południe. Uwidocznił się tutaj wyraźny związek średniej wysokości ze zmiennością tej cechy. Pochodzenia, które uzyskały największą średnią wysokość, cechowały się równocześnie niższym stopniem zróżnicowania wysokości. Wyższy stopień wewnętrznego zróżnicowania wysokości wykazały populacje o niższej średniej wysokości.

Również związek między średnim bieżącym rocznym przyrostem wysokości ( $I_H$ ) a położeniem geograficznym drzewostanu macierzystego (ryc. 1 c) okazał się bardzo istotny. Zależność tę dla 16 pochodzeń północno- i środkowoeuropejskich oddało równanie:

$$I_H = 81,5 - 0,874 \lambda \quad \text{przy } r = 0,848^{xx}$$

Uzeregowanie poszczególnych pochodzeń pod względem przyrostu wysokości okazało się podobne jak pod względem średniej wysokości.

Dał się również zauważyć wyraźny związek między położeniem drzewostanu macierzystego a średnią liczbą pędów ostatniego okółka 5-letnich drzew. Im dalej na północ był położony drzewostan macierzysty, tym mniejszą średnią liczbą pędów ( $p$ ) wyróżniało się na ogół jego potomstwo. Tę bardzo istotną dla wszystkich 19 pochodzeń zależność ( $r = 0,540$ ) opisało równanie linii prostej o postaci:

$$p = 9,35 - 0,089 \lambda$$

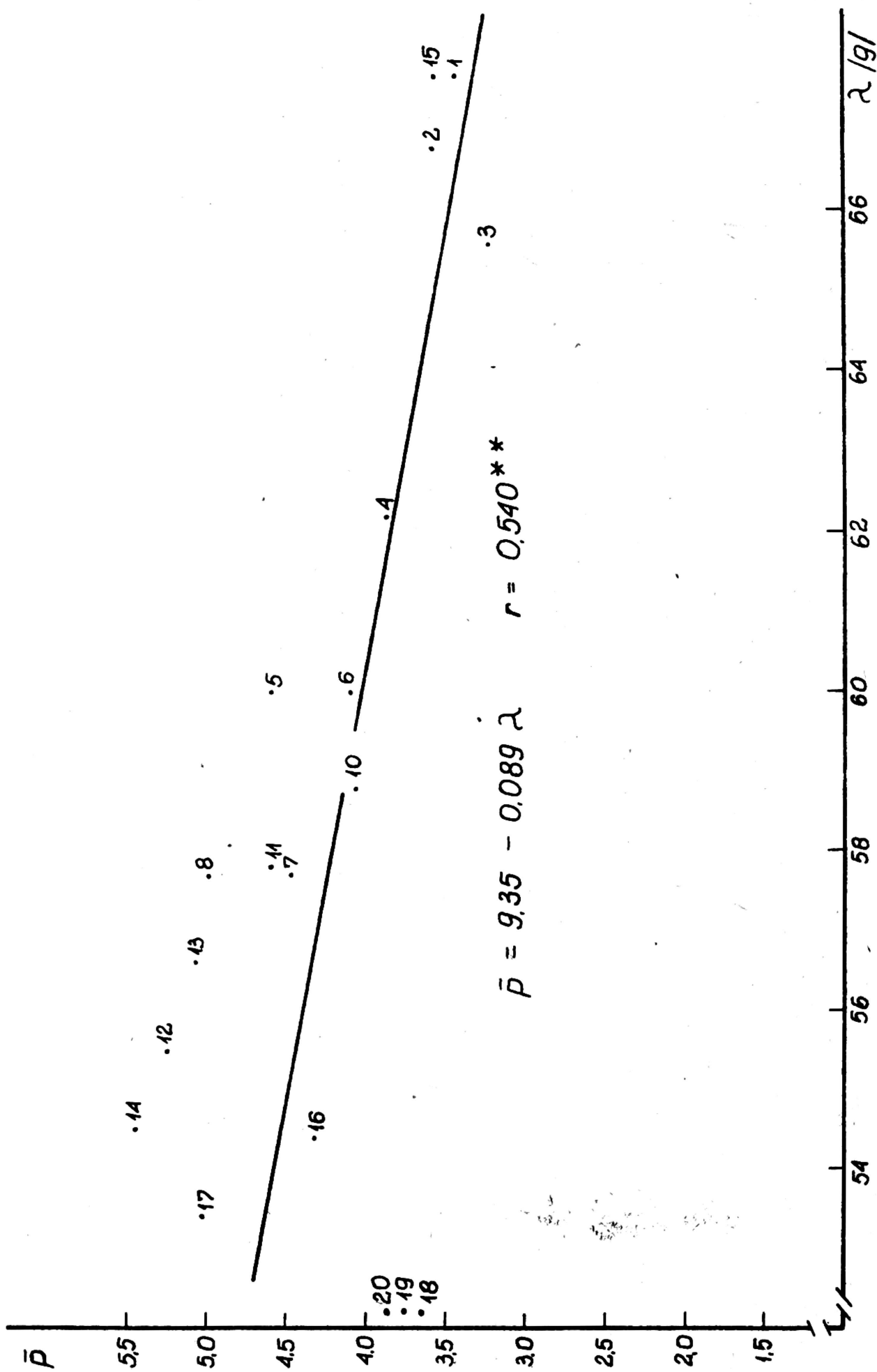
Przy wzroście szerokości geograficznej miejsca pochodzenia nasion o 10 gradów średnia liczba pędów ostatniego okółka drzew pochodnych malała o blisko 1.

#### IV. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Na podstawie dotychczasowych badań, obejmujących bardzo krótki okres, nie można jeszcze przesądzić o przydatności hodowlanej badanych pochodzeń. Niemniej jednak dały się zauważyć bardzo wyraźne różnice we wzroście młodego pokolenia z drzewostanów macierzystych o zróżnicowanym położeniu geograficznym. Największą wysokość osiągnęły w uprawie sosny stanowiące potomstwo drzewostanów rosnących w strefie między 48° a 52° szerokości geograficznej północnej, a więc także polskich. Natomiast sosny pochodzące z drzewostanów występujących na północ i południe od tej strefy cechował słabszy wzrost. Prawdopodobnie ta uwidoczniła się już w pierwszych latach życia drzew (1, 2).

U pochodzeń środkowo- i północnoeuropejskich stwierdzono, zachodzące liniowo, zmniejszanie się średniej wysokości drzew potomnych wraz ze zwiększaniem się szerokości geograficznej miejsca pochodzenia nasion, co wskazuje na klinalny charakter zmienności tej cechy. Porów-





Ryc. 2. Zależność średniej liczby pędów ostatniego okółka sosny różnego pochodzenia od skorygowanej szerokości geograficznej (w gradach)

nując dla tej zależności parametry równań regresji liniowej wyliczone na podstawie danych w wieku 2, 3, 4 (1) i 5 lat:

$$H_2 = 37,7 - 0,380$$

$$H_4 = 100,8 - 1,114$$

$$H_3 = 52,7 - 0,560$$

$$H_5 = 179,3 - 1,956$$

można stwierdzić ich wzrost w kolejnych latach. Wskazuje to na zwiększanie się w czasie różnic wysokości sosny najlepiej i najgorzej rosnących pochodzeń. Wynika stąd analogiczna prawidłowość w odniesieniu do przyrostu wysokości.

Wydaje się, że zróżnicowanie wysokości drzew sosny poszczególnych pochodzeń, przedstawione za pomocą współczynników zmienności oraz ich odchylenia od prostej regresji wyrażające związek tej cechy z szerokością geograficzną stanowiska drzewostanu macierzystego, mogą być wskaźnikiem dostosowania danego pochodzenia do warunków w miejscu uprawy.

Najlepiej rosnące pochodzenia charakteryzowało intensywniejsze ugałżenie korony, przejawiające się większą liczbą pędów ostatniego okółka. Potwierdzają to odnośne wyniki badań własnych (1) i obcych (4), wskazujące na zależność liczby pędów sosny od położenia geograficznego miejsca jej pochodzenia, a więc także na klinalny charakter tej cechy.

Wyraźnie odmiennie niż pochodzenia środkowoeuropejskie, zarówno gdy chodzi o wysokość, jej zmienność i przyrost, zachowują się słabo rosnące pochodzenia południowoeuropejskie z Jugosławii i Turcji. Dotyczy to także przedstawionego we wcześniejszym opracowaniu (1) stopnia zmiany barwy igieł w okresie jesienno-zimowym. Jedynie pod względem liczby pędów odmiennosc pochodzeń południowych okazała się mniej wyraźna.

Nieoczekiwany okazał się brak istotnego związku między przeżywalnością sosny badanych pochodzeń a położeniem geograficznym drzewostanów macierzystych. Wydaje się jednak, że prawidłowość taka ujawni się w ciągu najbliższych lat.

Powyższe wskazuje na potrzebę kontynuacji badań na omawianej uprawie porównawczej. Stworzą one lepszą podstawę oceny zmienności genetycznej i przydatności dla hodowli lasu sosny zwyczajnej poszczególnych pochodzeń, jak również porównanie jej pochodzeń krajowych z pochodzeniami obcymi.

#### LITERATURA

1. G u n i a S., Z y b u r a H.: Growth, survival and certain morphological characteristics of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) plants of Polish and foreign provenances. Ann. Warsaw Agricultur. Univ. — SGGW-AR. For. and Wood Technol. 1987 No 35 (w druku).
2. K o c i ę c k i S.: Wyniki siewu sosny pospolitej różnych pochodzeń w doświadczeniu SP IUFRO 1982. Sylwan 1985 R. 129 nr 2.
3. O l e k s y n J., B i a ł o b o k S.: Net photosynthesis, dark respiration and susceptibility to air pollution of 20 European provenances of Scots pine *Pinus sylvestris* L. Envir. Poll. Ser. A 1986 Vol. 40 No 4.
4. S t e p h a n B. R.: Internationaler Herkunftsversuch mit Kiefer. Jahresbericht 1985 der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft 1986 N12-N13.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego dnia 12 lipca 1988 r.

## Краткое содержание

Сравнительная культура сосны обыкновенной 19 европейских происхождений (табл. 1) заложена в опытных лесах ГШСХ-СХА в лесничестве Ясень, урочище Попень (лесосека 167а) весной 1984 г. в схеме  $1,5 \times 1,5$  м, дважды (1/1) пересаживая. Они росли как сеянцы в питомнике в Сенкоцыне (2) один год, а потом были перенесены в школу в Рогове (1). В сравнительной культуре измерялась в очередные годы высота деревьев и пересчитывались побеги последней мутовки (табл. 2). Из порведённых исследований вытекает клинальный характер изменчивости этих свойств (рис. 1 и 2). В возрасте 5 лет деревья выросшие из семян происходящих из насаждений растущих в районах расположенных наиболее на юг и на север достигли в условиях центральной Польши самую маленькую высоту. Самыми высокими были деревья из зоны между  $48^\circ$  и  $52^\circ$  северной географической широты. Кроме того, обозначилась отчётливая связь между средними высотами в очередные годы жизни (табл. 3). Для плохорастущих разновидностей характерна была также изменчивость высоты больше, чем для хорошорастущих происхождений. Количество побегов в последней мутовке показало у большинства разновидностей связь с высотой деревьев (табл. 4). Подобно как средняя высота и её прирост, среднее количество побегов последней мутовки уменьшалось у северных и центральноевропейских разновидностей вместе с ростом географической широты местопроисхождения семян (рис. 2). В тоже время не констатирована такая закономерность в отношении здоровья. Разницы, с точки зрения высоты, между хорошо и плохорастущими разновидностями увеличились в следующие годы.

## Summary

The comparative plantation with 19 European provenances of Scots pine (Table 1) was established in spring 1984 in Experimental Forests of the Agricultural University of Warsaw, in range Jasień, place Popień (comp. 167a). One planted in spacement  $1.5 \times 1.5$  m twice transplanted seedlings (1/1). They grew as seedlings for one year in nursery in Sękocin (2) and then were transplanted in nursery in Rogów (1). In the comparative plantation, one measured in succeeding years the height of the trees and counted the number of shoots of the recent whorl (Table 2). Conducted studies show that the variation of these features has clinal character (Figs. 1 and 2). In age of 5 years, trees grown from seed originating from stands lying most on the South and on the North reached in conditions of Central Poland the smallest heights. Trees originating from the zone between  $48^\circ$  and  $52^\circ$  of northern latitude were the highest ones. Besides, a clear connection between the mean heights in succeeding years of life was manifested (Table 3). Badly growing provenances were characterized here by a greater variation of heights than those growing well. The number of shoots in the recent whorl showed in the most provenances connection with the height of trees (Table 4). Like the mean height and its increment, the mean number of shoots in the recent whorl decreased in provenances from North and Central Europe together with increasing latitude of place of seed origin (Fig. 2). No such regularity was stated in relation to the survival. The differences with regard to height between well and badly growing provenances increased in succeeding years.