

WŁADYSŁAW CHAŁUPKA

## Kwitnienie i zamieranie szczepów na modelowej plantacji nasiennej świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.) w Kórniku

### Abstract

Chałupka W., 1988. Flowering and mortality of grafts in a Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) seed orchard in Kórnik. *Arbor. Kórnickie* 33: 127—157.

Observations on flowering and mortality of grafts were carried out in the Norway spruce seed orchard established by the Institute of Dendrology in Kórnik. Since 1973 until 1986, 24.4% of grafts died. Among 118 clones growing in the seed orchard 116 flowered male and 83 female during the years 1976—1985. Great inter and intra-clonal variation was noticed both for female and male flowering. The periodicity of female flowering did not coincide with male flowering. The use of data obtained for second generation seed orchard establishment was discussed.

*Additional key words:* clonal variation, periodicity of flowering.

*Address:* W. Chałupka, Institute of Dendrology, 62-035 Kórnik, Poland.

### WSTĘP

Plantacje nasienne w leśnictwie zakładane są już od ponad 50 lat (E n e s c u 1987). Produktowność tych plantacji jest jednak niewspółmierna do kosztów przeprowadzonych na nich badań, czego wyrazem zdaje się być zmniejszone zainteresowanie plantacjami nasiennymi i dalszym ich finansowaniem. Dla dokonania pewnego przełomu w tej dziedzinie należałoby zwrócić uwagę na często pomijane zagadnienia podstawowe: wybór właściwych siedlisk pod plantacje nasienne, analiza kwitnienia klonów czy badania fizjologiczne i anatomiczne (Giertych 1987).

Modelowa plantacja świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.) została założona w 1968 roku na terenie Leśnictwa Doświadczalnego Instytutu Dendrologii PAN Zwierzyniec i stała się obiektem systematycznych obserwacji i doświadczeń związanych z biologią i stymulacją kwitnienia.

### PRZEGLĄD LITERATURY

Kwitnienie szczepów jest podstawowym czynnikiem warunkującym produkcję nasion na plantacji nasiennej. Stąd bierze się znaczenie tej cechy i jej wieloletnich obserwacji. Szczepy sadzone na plantacjach nasiennych są potom-



stwem drzew doborowych wybieranych najczęściej pod kątem cech wzrostowych (plantacje fenotypowe). W wyborze tych drzew praktycznie nie uwzględnia się ich zdolności do obfitego kwitnienia, tak bardzo przecież pożądanego na plantacjach nasiennych. Powodem takiego postępowania jest znaczny, negatywny wpływ obradzania szyszek i nasion na przyrost drzew leśnych (patrz wstęp do pracy Chałupki i innych 1975).

Zbioru zrazów do szczepień dokonuje się z drzew stojących, najczęściej z partii koron najłatwiej dostępnych, co nie zawsze oznacza, że są to strefy obfitego zawiązywania kwiatów. Przykładem może tu być świerk pospolity, u którego kwiaty żeńskie występują z reguły na gałęziach kilku najwyższych, a przez to trudno dostępnych okółków (Barabın 1968, Eliason i Carlson 1968). Szczepy pochodzące ze zrazów zebranych w niższych partiach koron, gdzie nie zawiązują się kwiaty, zaczynają kwitnąć później i zawiązują znacznie mniej kwiatów (Dormling 1970, Sarvas 1970). Zjawisko to, noszące nazwę topofizy (długotrwałe utrzymywanie cech pędu po jego zaszczepieniu), oraz zróżnicowanie genetyczne powodują znaczne różnice w kwitnieniu zarówno między klonami, jak i szczepami tego samego klonu. Czynnikiem modyfikującym kwitnienie są również warunki makro i mikroklimatyczne, w jakich zlokalizowana jest dana plantacja (Skrøppa i Tuttüren 1985, Enescu 1987).

Różnice w kwitnieniu dotyczą przede wszystkim dwóch cech: obfitości oraz wieku rozpoczynania kwitnienia, licząc od zaszczepienia. Zdarza się, że już 4-letnie szczepy świerka pospolitego zawiązują kwiaty (Dormling 1970), na ogół jednak obfite kwitnienie przychodzi dopiero po około 20 latach (Nilsson i Wiman 1967).

Dość późnemu rozpoczynaniu kwitnienia szczepów towarzyszy utrzymująca się na świerkowych plantacjach nasiennych okresowość kwitnienia, przy czym nie zawsze obfitości kwitnienia żeńskiego i męskiego są ze sobą pozytywnie skorelowane (Eriksson i inni 1973, Skrøppa i Tuttüren 1985).

Ważnym problemem wg Sweeta i Krugmana (1977) jest bardzo duża zmienność międzyklonalna w kwitnieniu, występująca na fenotypowych plantacjach nasiennych różnych gatunków drzew leśnych (Giertych 1969, Eriksson i inni 1973, Jonsson i inni 1976, Wesoły i inni 1984, Mrva 1986). Praktycznym wyrazem tej zmienności jest zawiązywanie połowy wszystkich kwiatów żeńskich i męskich przez zaledwie 12—25% klonów rosnących na plantacji (Jonsson i inni 1976, Wesoły i inni 1984).

Kwitnienie szczepów i całych klonów uzależnione jest w znacznym stopniu od umiejscowienia plantacji nasiennej. Zdaniem Giertycha (1977) dobrymi rejonami dla lokalizacji plantacji nasiennych powinny okazać się tereny, na których tradycyjnie lokuje się sady owocowe. Zaleca się także zakładanie plantacji nasiennych na południe od miejsca pochodzenia klonów (Sarvas 1970, Koski 1975, Bhumibhamon 1978, Schmidting 1979, Enescu 1987). Przesunięcie to w strefie umiarkowanej może sięgać nawet 1000—2000 km (Koski 1987), natomiast przesunięcie ze strefy umiarkowanej w subtropikalną



powoduje już zbyt poważne zakłócenia przebiegu procesu generatywnego u szczepów (Schmidtling 1987).

Wszystkie omówione wyżej zjawiska, zaobserwowane w ciągu kilkudziesięciu lat istnienia fenotypowych plantacji nasiennych, powinny być wzięte pod uwagę przy wyborze klonów i zakładaniu genotypowych plantacji nasiennych drugiej generacji (Bhumibhamon 1978, Pirags 1985).

### MATERIAŁY I METODY

Przygotowanie szczepów do założenia plantacji nasiennej rozpoczęto w 1962 roku. Zrazy zostały zebrane przez pracowników ówczesnego Zakładu Dendrologii i Arboretum Kórnickiego PAN z drzew doborowych wyznaczonych w różnych rejonach zasięgu świerka pospolitego w Polsce (tab. 1). Przez 6 lat trwały szczepienia, a w 1968 roku posadzono pierwsze szczepy na przygotowanej powierzchni leśnej o wielkości 0,89 ha. Do roku 1973 trwało uzupełnianie stanu szczepów w 12 blokach plantacji (ryc. 1), która w tym roku osiągnęła

Tabela 1  
Pochodzenie klonów świerka rosnących na plantacji nasiennej w Kórniku  
Origin of Norway spruce clones growing in the seed orchard in Kórnik

Region Range	Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych* Forest Regional Administration		Nadleśnictwa* Forest Districts	Numery drzew doborowych (klony na plantacji nasiennej) Numbers of plus trees (numbers of clones in the seed orchard)
	Siedziba Place	Symbol		
Polska północno- wschodnia NE Poland	Białystok	01	Białowieża	01—01, 01—02;
			Zwierzyniec Białowiecki	01—03, 01—04, 01—07, 01—08, 01—09, 01—10, 01—12, 01—14, 01—15, 01—16, 01—24, 01—26, 01—28, 01—29;
	Olsztyn	07	Przerwanki	07—01, 07—02, 07—03, 07—04, 07—05;
Polska południowa S Poland	Katowice	03	Istebna	03—01, 03—02, 03—04, 03—06, 03—07, 03—09, 03—11, 03—13, 03—14, 03—15, 03—16, 03—17, 03—20, 03—21, 03—22, 03—23, 03—24, 03—25, 03—26, 03—27, 03—28, 03—29, 03—30, 03—31, 03—33, 03—34, 03—35, 03—36, 03—37, 03—38, 03—39, 03—40, 03—41, 03—42, 03—44, 03—46, 03—49, 03—50, 03—51, 03—52, 03—54, 03—55, 03—56, 03—57, 03—58, 03—59, 03—61;
			Ustroń	03—62, 03—64, 03—65, 03—66, 03—67;
	Kraków	04	Witów (7 gromad)	04—03, 04—04, 04—05, 04—06, 04—07, 04—08, 04—09, 04—10, 04—13;
			Rycerka	04—16, 04—17, 04—22, 04—23, 04—24, 04—25, 04—26, 04—27, 04—28, 04—29, 04—38, 04—39, 04—40, 04—52, 04—54, 04—56, 04—57, 04—58, 04—60, 04—61, 04—64, 04—69;
			Stronie Śląskie	15—19, 15—20, 15—21, 15—22, 15—23, 15—24, 15—30, 15—32, 15—33, 15—34;
	Wrocław	15	Kopaliny	15—42, 15—43, 15—44, 15—45;

\* według struktury organizacyjnej lasów państwowych z 1963 r.  
according to the state forests organization in 1963 r.

maksymalną liczbę szczepów, chociaż nie została wypełniona całkowicie: na 832 przygotowane miejsca, wykorzystane zostały 783 (tab. 2). Szczepy, posadzone w więźbie 3 m × 3 m, pochodziły ze 118 drzew doborowych, a ich liczebność w poszczególnych klonach wahała się od 1 do 12, przy czym tylko 33 klony posiadały maksymalną liczbę szczepów.

Metoda systematycznego rozmieszczenia szczepów na plantacji nasiennej

Tabela 2  
Liczebność szczepów w blokach na świerkowej plantacji nasiennej w Kórniku w 1973 r.  
Number of grafts per bloc in the Norway spruce seed orchard in Kórnik in 1973

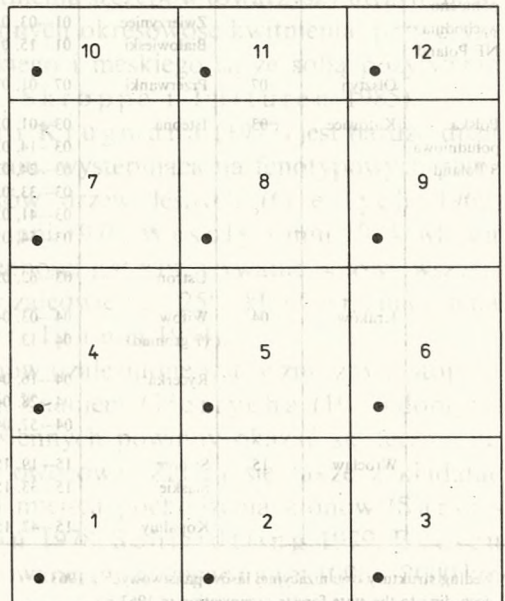
Numer bloku Block no.	Liczba miejsc pod szczep Number of places	
	przygotowanych prepared	wykorzystanych used
1	81	77
2	81	76
3	72	69
4	81	75
5	81	79
6	72	67
7	81	75
8	81	76
9	72	65
10	45	45
11	45	41
12	40	38
Ogółem Total	832	783

Ryc. 1. Plan plantacji nasiennej świerka pospolitego w Kórniku

1—12 — numery bloków,  
● — rozmieszczenie szczepów w układzie systematycznym na przykładzie klonu 03—35

Fig. 1. Seed orchard of Norway spruce in Kórnik

1—12 — blocks, ● — grafts of clone no. 03—35 as an example of the systematic lay-out of grafts





(Giertych 1965, 1971), gwarantowała zachowanie maksymalnych możliwych odległości między szczepami tego samego klonu (ryc. 1). Liczebność i rozmieszczenie szczepów w blokach plantacji wg stanu na wiosnę 1973 roku przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Rozmieszczenie szczepów na świerkowej plantacji nasiennej w Kórniku — stan w 1973 roku

Lay-out of grafts in the Norway spruce seed orchard in Kórnik in 1973

○ — szczepy posadzone — planted grafts, ● — wypady do 1986 r. — planted grafts which died till 1986

Numer klonu Clone no.		Bloki — Blocks																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Polska północno-wschodnia NE Poland	01 — 01					○												
	— 02	○	●	○	○	○	○	○	○	○								
	— 03	○	○		○	○		○	○	○								
	— 04	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	
	— 07	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	— 08					○												
	— 09	○					●		○									
	— 10						○											
	— 12		●							○								
	— 14	●	●	●				○	○									
	— 15	○	○		○	●		○	○	○	○							
	— 16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 24	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 26	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 29					○												
	07 — 01	— 02		○		○	●		●	●								
		— 03		○				●	○	○								
		— 04	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
— 05				○	○	○		○			○	○	○	○	○	○	○	
Polska południowa S Poland	03 — 01		○		○	○				○								
	— 02	○	○		○	○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 04	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 06	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 07																	
	— 09	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 11	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 13																	
	— 14	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 16	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 20																	
	— 21		○															
	— 22																	
	— 23	○	●		○			○		○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 24				○	○												
	— 25	○		○	○			○		○	○	○	○	○	○	○	○	
	— 26				○													
	— 27																	
	— 28			○	○													
— 29																		
— 30	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
— 31				○														

Tab. 3 cd.

Numer klonu Clone no.	Bloki — Blocks												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Polska południowa S Poland	03 — 33	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○
	— 34	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○
	— 35	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 36	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
	— 37	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●
	— 38	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 39	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 40	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 41	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○
	— 42	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 44	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 46	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 49	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 50	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 51	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 52	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 54	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 55	●	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
	— 56	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 57	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 58	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 59	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 61	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 62	●	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○
	— 64	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 65	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 66	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
— 67	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	
04 — 03	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 04	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 05	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 06	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 07	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 08	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 09	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 16	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 22	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 23	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 24	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 26	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 27	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 29	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 38	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 39	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 40	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 52	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 54	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 56	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 57	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 58	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 60	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 61	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 64	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
— 69	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	



Tab. 3 cd.

Numer klonu Clone no.		Blok — Blocks											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Polska południowa S Poland	15 — 19	○	●	○	○	○	●	○	●	●	○	○	○
	— 20		○		○							○	○
	— 21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	— 22	○	○	○	●		○	○	○	○	●	○	○
	— 23	●				○	○	○				○	○
	— 24	○	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	
	— 30	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	— 32	○	●	○	○	○	○	○	○				
	— 33	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	●	●
	— 34	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
	— 42		○			○	○		○				
	— 43		●	●	○			○		○			
	— 44	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●		
	— 45	○	●		●	○	●	○		○			

W 1976 roku policzono wypadki za okres 1973—1976, a od roku 1977 czyniono to corocznie. Każdego roku na wiosnę obserwowano również kwitnienie wszystkich szczepów, uznając za szczep kwitnący nawet taki, na którym znaleziono chociażby jeden kwiat żeński lub męski. W przypadku kwiatów żeńskich liczono je na poszczególnych szczepach, natomiast dla kwitnienia męskiego stosowano (w zależności od obfitości kwitnienia i wielkości szczepów) bądź liczenie kwiatów, bądź ocenę szacunkową wg 5-stopniowej skali: 0 — brak kwiatów, 1 — jeden do kilkunastu kwiatów na jednej — dwóch gałęziach, 2 — kwiaty rzadko rozmieszczone na kilku gałęziach, 3 — kwiaty rzadko rozmieszczone w całej koronie, 4 — kwiaty gęsto rozmieszczone w całej koronie.

## WYNIKI

## ZAMIERANIE SZCZEPÓW

Podstawowe dane dotyczące procesu wypadania szczepów świerkowych wg pochodzenia klonów zawarte są w tabelach 4 i 5. Ogółem w latach 1973—1986 wypadło na plantacji 191 szczepów, a więc praktycznie co czwarty, z czego 57,6% (110 szczepów) w pierwszych trzech latach istnienia plantacji (1973—1976). W poszczególnych latach liczba wypadków wahała się od 0 do 25. Ta ostatnia liczba dotyczy 1985 roku i można ją uznać za reakcję szczepów na długotrwałą suszę w latach 1982—1984. Największe wypadki w okresie 1973—1986 zanotowano wśród klonów z Olsztyńskiego (07), gdzie co trzeci szczep posadzony na plantacji zmarł. Dość znaczne wypadki wystąpiły także wśród klonów z Beskidu Śląskiego (03), Żywieckiego (04), nieco mniejsze wśród klonów sudeckich (15), a najmniejsze — wśród klonów z Białostoczczyzny (01) (tab. 5).

Wyraźne zróżnicowanie wypadków obserwuje się także między poszczególnymi blokami plantacji (tab. 4). Waha się ono w granicach od 8,9% w bloku nr 5 do 44,7% w bloku nr 12. Przyczynę tego faktu należy upatrywać najprawdopodobniej w niejednorodnej glebie.

Dość intensywnie przebiegający proces zamierania szczepów doprowadził w latach 1973—1986 do zubożenia plantacji o cztery klony: 03—63, 04—07 i 04—64 w roku 1976 oraz 03—28 w roku 1985 (tab. 3). Klony te należały do grupy mniej licznych i były reprezentowane na plantacji przez 1—5 szczepów.

Tabela 4

Zamieranie szczepów świerkowych w różnych blokach plantacji nasiennej  
Graft mortality in blocs of Norway spruce seed orchard

Blok Block	Liczba szczepów żywych w 1973 Number of living grafts in 1973	Liczba wypadów w latach Mortality in years										Wypadki w blokach ogółem Total mortality in blocks		
		73—76	77	78	79	80	81*	82	83	84	85	86	Liczba Number	%
1	77	8	3	2	1	0	—	1	2	0	1	0	18	23,4
2	76	13	1	1	0	2	—	1	1	0	1	2	22	28,9
3	69	18	0	2	0	2	—	1	1	0	0	1	25	36,2
4	75	6	0	1	0	2	—	1	0	0	4	1	15	20,0
5	79	2	0	0	0	0	—	1	1	0	3	0	7	8,9
6	67	11	0	1	1	1	—	1	1	0	3	0	19	28,3
7	75	2	0	0	0	0	—	0	0	0	5	1	8	10,7
8	76	9	1	0	0	1	—	0	0	0	1	0	12	15,8
9	65	16	0	2	0	1	—	1	0	0	1	0	21	32,3
10	45	11	0	0	0	1	—	0	0	0	1	1	14	31,1
11	41	5	0	2	0	1	—	2	2	0	1	0	13	31,7
12	38	9	0	1	0	3	—	0	0	0	4	0	17	44,7

\* brak obserwacji — no observations.

Tabela 5

Zamieranie szczepów świerkowych różnych pochodzeń na plantacji nasiennej  
Graft mortality in the Norway spruce seed orchard depending on clone origin

Pochodzenie Origin		01		03		04		07		15		Ogółem Total	
Szczepy żywe w 1973 Living grafts in 1973		Liczba Number	%	Liczba Number	%	Liczba Number	%	Liczba Number	%	Liczba Number	%	Liczba Number	%
		98	100,0	360	100,0	175	100,0	27	100,0	123	100,0	783	100,0
Wypadki w latach Mortality in years	73—76	2	2,0	58	16,1	28	16,0	3	11,1	19	15,4	110	14,0
	77	0	0,0	4	1,1	1	0,6	0	0,0	0	0,0	5	0,7
	78	1	1,0	7	1,9	4	2,3	0	0,0	0	0,0	12	1,5
	79	1	1,0	0	0,0	0	0,0	1	3,7	0	0,0	2	0,3
	80	2	2,0	5	1,4	5	2,9	0	0,0	2	1,6	14	1,8
	81*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	82	0	0,0	2	0,5	3	1,7	1	3,7	3	2,4	9	1,1
	83	0	0,0	3	0,8	3	1,7	1	3,7	1	0,8	8	1,0
	84	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
85	4	4,1	15	4,2	4	2,3	1	3,7	1	0,8	25	3,2	
86	0	0,0	4	1,1	0	0,0	2	7,4	0	0,0	6	0,8	
Wypadki ogółem Total mortality		10	10,1	98	27,1	48	27,5	9	33,3	26	21,0	191	24,4

\* brak obserwacji — no observations



## KWITNIENIE

Tabela 6 zawiera zestawienie obserwacji kwitnienia dokonywanych na plantacji nasiennej w Kórniku w latach 1976—1985. Najobfitsze kwitnienie zanotowano w 1980 roku, kiedy to udział szczepów z kwiatami męskimi wyniósł 59,5%, a żeńskimi — 21,1% (ogółem 60,0% szczepów zawiązało kwiaty). Liczba kwiatów żeńskich (w sumie naliczono ich 1099), wahała się u kwitnących szczepów od 1 do 88.

Za średni można uznać rok 1983, kiedy ogólny udział szczepów z kwiatami wyniósł 31,8%. Większość szczepów kwitnących zawiązywała w poszczególnych latach tylko kwiaty męskie, a nieliczne osobniki tylko kwiaty żeńskie. Pośrednią grupę stanowiły szczepy zawiązujące kwiaty zarówno męskie, jak i żeńskie.

Tabela 6

Ogólna charakterystyka kwitnienia na świerkowej plantacji nasiennej w Kórniku  
Basic data on flowering in the Norway spruce seed orchard in Kórnik

Rok Year	Liczba szczepów ogółem Total number of grafts	Liczba szczepów z kwiatami Number of grafts flowering						% szczepów kwitnących % of flowering grafts			Liczba kwiatów żeńskich ogółem Total number of female flowers	Liczba kwiatów żeńskich na 1 szczep kwitnący Mean number of female flowers per flowering graft
		Tylko męskimi Only male	Tylko żeńskimi Only female	Męskimi i żeńskimi Male and female	Męskimi ogółem Total male	Żeńskimi ogółem Total female	Męskimi i żeńskimi ogółem Male and female total	Męsko Male	Żeńsko Female	Ogółem Total		
1976	673	53	5	10	63	15	68	9,4	2,2	10,1	37	2,5
1977	668	47	8	6	53	14	61	7,9	2,1	9,1	55	3,9
1978	656	95	12	34	129	46	141	19,7	7,0	21,5	166	3,6
1979	654	90	0	2	92	2	92	14,1	0,3	14,1	2	1,0
1980	640	249	3	132	381	135	384	59,5	21,1	60,0	1099	8,1
1981	—*	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
1982	631	79	1	1	80	2	81	12,7	0,3	12,8	7	3,5
1983	623	195	0	3	198	3	198	31,8	0,5	31,8	4	1,3
1984	623	63	9	22	85	31	94	13,6	5,0	15,1	479	15,4
1985	598	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0

\* brak obserwacji wypadów — no observations on graft mortality

Tabela 7

Kolejność lat według malejącej obfitości kwitnienia  
Ranking of years according to decreasing flowering rate

% szczepów z kwiatami męskimi Grafts flowering male, %	% szczepów z kwiatami żeńskimi Grafts flowering female, %	Liczba kwiatów żeńskich na szczep kwitnący Number of female flowers per flowering graft
1980	1980	1984
1983	1978	1980
1978	1984	1977
1979	1976	1978
1984	1977	1982
1982	1983	1976
1976	1982	1983
1977	1979	1979

W dwóch latach — 1981 i 1985 — nie pojawiły się na plantacji żadne kwiaty. Utrzymuje się więc na plantacji nasiennej wyraźna okresowość kwitnienia. Uszeregowanie lat wg malejącej obfitości kwitnienia (tab. 7) uwidacznia także niezależny przebieg okresowości kwitnienia męskiego i żeńskiego (tylko raz na dziesięć lat, w 1980 roku, względna obfitość kwitnienia męskiego odpowiadała kwitnieniu żeńskiemu). Podobnie niezależne były obie cechy kwitnienia żeńskiego: udział szczepów kwitnących i średnia liczba kwiatów na kwitnący szczep.

W ciągu dziesięciu lat obserwacji kwiaty męskie bądź żeńskie pojawiały się ogółem na 417 szczepach, wśród których były 263 szczepy wyłącznie z kwiatami

Tabela 8

Kwitnienie szczepów na plantacji nasiennej świerka w Kórniku w latach 1976—1985  
Flowering of individual grafts in the Norway spruce seed orchard in Kórnik during the years 1976—1985

○ — ♂, × — ♀, ⊗ — ♀

Nr klonu Clone no.	Szczep w blokach Grafts in blocks	Lata — Years									
		76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
01 — 01	1					⊗					×
	5					⊗					⊗
01 — 02	3	○	○	○	○	⊗		○	○	⊗	
	6	⊗	○	○	○	⊗		○	○	⊗	
01 — 03	1					○					
	2	⊗	○	⊗	○	⊗			○	⊗	
01 — 04	2	○	○	○	○	⊗			○		×
	4	○				○					
01 — 07	2	○	○	⊗	○	⊗			○	⊗	
	4	○		○	○	⊗		○	○	⊗	
01 — 08	5	⊗	×	×	○	⊗					⊗
	8			○		○			○		⊗
01 — 09	8					○			○		⊗
	6					⊗			○		
01 — 10	2					○					
	9			⊗		○					
01 — 12	2					○					
	9			⊗		○					
01 — 14	8					○			○		
	1				○						
01 — 15	2					⊗			○		
	5			○		⊗			○		
	7					○					



męskimi, 3 szczepy wyłącznie z kwiatami żeńskimi oraz 151 szczepów z kwiatami obu płci (szczep kwitnący oznacza tutaj szczep, na którym zawiązały się kwiaty przynajmniej raz w okresie obserwacji). Historię kwitnienia poszczególnych szczepów na plantacji wg ich pochodzenia przedstawiono w tabeli 8. Zawarte

Tab. 8 cd.

Nr klonu Clone no.	Szczepy w blokach Grafts in blocks	Lata — Years										
		76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	
01 — 16	2	○		♂				○				
	3	○	○	⊗	○	○		○	○			
	4	○	○			○						
	5	○		○		○		○				
	6	○	○	⊗	○	⊗		○	○	○		
	8	○	○	○		○					×	
	9	○	○	○		○			○			
	12					○						
	01 — 24	2			○		○					
		4							○		○	
		5			○		○		○	○	○	
		6	×		○	○	⊗		○	○	⊗	
8						○		○	○	○		
9			×	⊗		○		○	○	○		
10				○		○			○	○		
11					○	○		○	○	⊗		
12				○		○		○	○	○		
01 — 26		2			○		○		○	○	○	
		3	○		○		⊗		○	○		
	5					○		○	○	○		
	6	○		○		⊗		○	○	○		
	7					○						
	8					○		○	○	○		
	9	○	○			○		⊗		○	○	
	12					○		○	○	○		
	01 — 28	2			○	○	○		○	○	○	
		3	○	○	○	○	⊗		○	○	○	
		5	×		○		⊗			○	○	
		6			○	○	⊗		○	○	○	
8				○		⊗			○	○		
9						○		○	○	○		
01 — 29	5		⊗	⊗	○	⊗		○	○	⊗		
07 — 01	5			○	○	⊗			○			
	6					○		○	○	⊗		
07 — 02	2					○		○	○			
	5	○	○	○		⊗						
07 — 03	2		○	⊗		⊗		○	○	○		
	6	⊗	⊗	⊗								
	7							×				
07 — 04	3					○			○			
	5								○			
	6			○	○	⊗			○	○		
	7					○			○	○		
	8					⊗			○	○		
	9				○	⊗		○	○	○		
	10					○			○	○		
	07 — 05	3		×	⊗	○	⊗		○	⊗	⊗	
		4					○			○	○	
		5		○	⊗	○	⊗			○	⊗	
		9			⊗	○	⊗				⊗	

Nr klonu Clone no.	Szczepy w blokach Grafts in blocks	Lata — Years									
		76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
03 — 01	2					○					
	5					○					
	9					○					
03 — 02	3	⊗	○		○	○		○	○		
	5					○			○	○	
03 — 04	6			○		○			○		
	3				○	⊗					
03 — 06	5			○							
	9					⊗			○	×	
03 — 07	1					○					
	3					○					
	5					○		○		○	
	6					○			○		
	7					○					
	8					○					
	9					○					
03 — 09	10					○					
	11					○			○	○	
03 — 11	5					○					
	6	○				○			○	⊗	
	9					○					
	11					○					
03 — 13	12					○		○	○		
	1					○					
	5		⊗			○					
03 — 14	6			○		○		○		○	
	8	○		○		○			○	○	
03 — 15	5		○	○		○			○	○	
	1					○			○		
	2					○					
	3					○					
	4		○	○	○	○		○	○		
	6	○		⊗	○	○		○	○		
	7					○					
	8					○					
	9		○	○	○	○					
	11			⊗	○	○		○			
	12					○					
	03 — 16	2					○		○	○	
3		×	○	⊗	○	○			○	○	
5						○					
6				⊗	○	○		○	○		
8				×		○		○	○	⊗	
11						○					
03 — 17	2					○					
	5		○			○					
	10					○					
03 — 20	11					○					
	3			×		○					



Nr klonu Clone no.	Szczepy w blokach Grafts in blocks	Lata — Years									
		76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
03 — 21	2	○	○	○	○	⊗			○	○	
03 — 22	3					⊗			○	○	
	4					○			○		
	8			○	○	⊗			○	⊗	
03 — 23	8					○					
03 — 24	4			○		○					
	5			⊗		⊗			○		
03 — 25	1					○		○	○		
	3	○	○			×			○	○	
	6					○					
03 — 26	3			⊗	○	⊗		○	○	○	
	4			×							
	7	○		○		○		○	○		
03 — 27	7	×		×	⊗						
03 — 28	4				○						
03 — 29	7					○		○			
03 — 30	3					⊗					
	5		×	○		⊗			○		
	6	⊗	⊗			⊗			○	○	
	8					⊗					○
03 — 31	4			○	○			○			
03 — 33	2					○					
	12					○					
	2					⊗		○			
03 — 34	3			×		⊗			○		
	4					○			○		
	5		○	○		⊗					
	6	⊗	×	⊗		⊗			○		
	8		○		○	○					
	9					⊗					
	10					○					
	11				○	○					
	12			○	○	⊗					
	03 — 35	2			○		○				
5				○		○					
6		⊗	⊗	⊗	○	⊗			○	×	
7						○		○			
8				○		⊗					
9		○	○	⊗	○	⊗		○	○		
03 — 36	11			○		○					
	12			○	○	○					
	3		○	○		○					
	5					○		○			
03 — 37	9							○			
	1								○		
03 — 38	5		○	⊗		⊗			○	○	
	6	○	○	○							
	7					○					
	9					○			○		
03 — 38	2					○					
	3			○		○					
	5			○		○					
	6	○		⊗		⊗		○			
	7					○					
	8			○		○					
	9	○	○			○		○			
	12					○					

Nr klonu Clone no.	Szczepy w blokach Grafts in blocks	Lata — Years									
		76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
03 — 39	1			⊗		○					
	3			⊗		⊗		○	○	○	
	4									○	
	5				○	○				○	
	6					⊗			○		
	8					○					
	8					○					
	8					○					
30 — 40	8					○					
03 — 41	5					⊗					
	6	○	○			⊗					
	7					○					
03 — 42	5		×	⊗			○	○	○		
03 — 44	2					○					
	3					○					
	4					○					
	5				○	⊗		○	○	○	
	6					○			○	○	
	7					○			○	○	
	8				○	○			○	○	
	9	○		⊗	○	○			○	○	
	10				○	○					
	11					○		○	○	○	
	12			○		○		○	○	○	
	03 — 46	5					○		○	○	○
6						⊗		○	⊗	⊗	
8						○		○	○	○	
9						○		○	○	○	
9						○		○	○	○	
03 — 49	2					○					
	5			⊗		○					
	8					○					
03 — 50	2					○			○		
	5					○			○		
	8					○					
03 — 51	2		○								
	3										
	9				○	○					
03 — 52	2					○					
	5					○					
	6					○					
	8			⊗		○				○	
	9					○					
03 — 54	2			○							
03 — 55	2	○	○	○	○	⊗		○	○	○	
	4					○			○		
	5			⊗	○	⊗			○	○	
03 — 56	10					○			○		
	1								○		
	5		○	○	○	⊗		○	○		
	8			○		○		○	○		
03 — 57	5	○		○	○	○		○	○	○	
	8					○		○	○		
	11					○		○	○		
03 — 58	3	○		○		⊗		○	○	○	
	7			○		○		○			
	8	○	○	○		⊗					
03 — 59	5		○	○	⊗		○	○			
03 — 61	2			⊗	○			○			
03 — 64	3					⊗			○		
	5					○			○		
	7					○			○		
	9					⊗					



Nr klonu Clone no.	Szczepy w blokach Grafts in blocks	Lata — Years									
		76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
03 — 65	3					○					
	9					○					
	12			○		○					
03 — 66	1					○					
	7					○					
	8					○					
03 — 67	2					○					
						○					
04 — 03	3								○		
04 — 04	3					⊗					○
	4					○					
	5					○					
04 — 05	8					○			○		
04 — 06	1					○			○		
	2	○	○	○	⊗	⊗		○	○	○	
	6					○				○	
04 — 07	7					○		⊗	○		
04 — 08	1		⊗	○							
	2					⊗			○	○	
	4	○				○					
04 — 10	8	○		○		⊗			○		
04 — 13	4					○			○		
	1	⊗		×		⊗			○		×
	8				○	⊗			○		
04 — 17	1					○			○		
	2					○			○		
	4			○	○	○			○		
04 — 22	5					○			○		
	8					○			○		
	4					○			○		
04 — 24	5					○			○		
	6					⊗			○		
	7					○			○		
04 — 25	5					×					
	6							○			
	2			○		○					
04 — 26	3					○			○		
	3	○				○			○		
	5					○			○		
04 — 27	6			×		⊗			○		
	7					○			○		
	8	○		○		○			○		
04 — 28	10					○			○		
	12					○			○		
	1					○			○		
04 — 28	2					○			○		
	3			○		○			○		
	6	○	○	⊗	○	⊗		○	○	○	
04 — 28	8					○			○		
	9					○			○		
	12			○		○			○		
04 — 28	3	○		○		⊗			○		
	4	○				○			○		
	5					○			○		
04 — 28	6					○			○		
						○			○		

Tab. 8 cd.

Nr klonu Clone no.	Szczepy w blokach Grafts in blocks	Lata — Years									
		76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
04 — 28	8			○		⊗					
	9				○	○					
	11				○	○		○		○	
	12			○		○			○		
04 — 29	5					○			○		
	8					○				×	
04 — 38	6			○		○					
04 — 39	7								○		
	2					○					
04 — 40	3	○		⊗	○	⊗					
	9					○		○		○	
	2					○			○	○	
04 — 52	5	○	○		○	○			○	○	
	6			⊗	○	⊗			○	⊗	
	8		○			○			○	○	
	9					○			○	○	
04 — 54	5				○						
04 — 56	6			○		⊗			○	○	
	5					○					
04 — 58	2				○						
04 — 60	2	○				○				○	
	7					○					
	8	○				○					
	8			○		⊗					
15 — 19	4					○			○		
	5					○					
	6					⊗			○		
	10					○					
15 — 20	2		○	○	○	○			○		
	4					○		○			
15 — 21	4		○			○			○		
	5				○	○					
	6			○		○			○		
	7					○					
15 — 22	8					⊗			○		
	11					○			○		
	1					○			○		
	2					○					
	3			○		○					
	5				○	○			○		
	7					○					
8					○						
15 — 23	9	○				○					
	11					○			○		
15 — 24	5				○	○			○		
	11					○					
15 — 30	4					○					
	5				○	⊗					
15 — 30	1			○		○					
	2					○			○		
	3					⊗			○	○	
	5					○		○			
	6					⊗			○	○	
	7			⊗	○	○					
9			○		⊗						



Tab. 8 cd.

Nr klonu Clone no.	Szczepy w blokach Grafts in blocks	Lata — Years									
		76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
15 — 32	3	×	×	○	○	⊗		○	○	○	
	5					⊗			○	⊗	
	6				○	○			○		
	7					○					
	9			○		○					
15 — 33	1							○			
	2	○	○			○					
	4					○			○		
	5					⊗			○		
	6					○			○	○	
15 — 34	1					⊗			○		
	2					○			○		
	6					○			○	○	
	8	○	×			⊗			○		
	9			×		⊗			○		
15 — 42	2					○					
	3			○		○			○	×	
	5					⊗			○		
	6					○				○	
	8				○	○			○		
15 — 43	4								○		
	7					○					
	9					○			○	○	
15 — 44	1					○					
	2					○					
	3					⊗			○		
	4					○					
	5	○				⊗			○		
15 — 45	6					×			○	○	
	1								○		
	5					⊗			○		
	6	○									
	9			○		○		○	○		

w niej informacje uwidaczniają znaczną zmienność w kwitnieniu nie tylko między klonami, ale również między szczepami tego samego klonu.

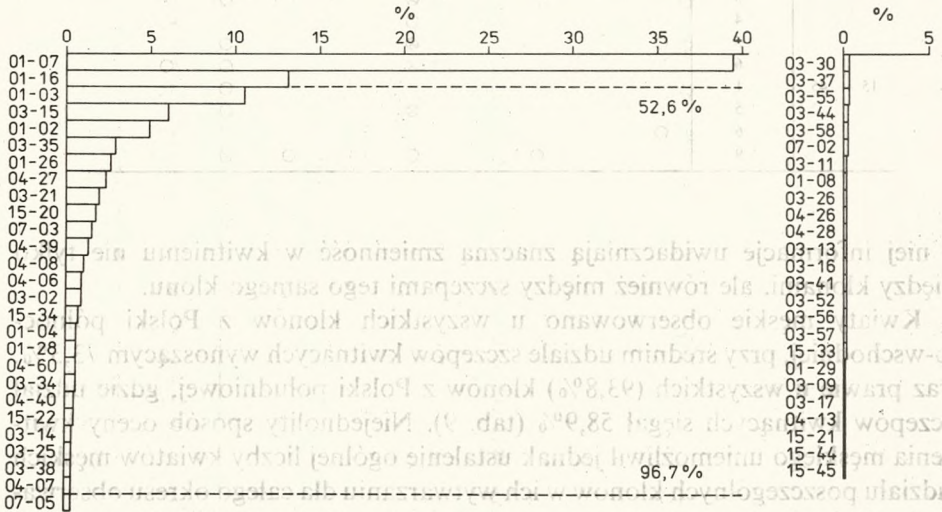
Kwiaty męskie obserwowano u wszystkich klonów z Polski północno-wschodniej, przy średnim udziale szczepów kwitnących wynoszącym 73,3%, oraz prawie u wszystkich (93,8%) klonów z Polski południowej, gdzie udział szczepów kwitnących sięgał 58,9% (tab. 9). Niejednolity sposób oceny kwitnienia męskiego uniemożliwił jednak ustalenie ogólnej liczby kwiatów męskich i udziału poszczególnych klonów w ich wytwarzaniu dla całego okresu obserwacji. Analizę taką można było przeprowadzić tylko dla lat 1976 i 1977, kiedy to niezbyt duże rozmiary szczepów pozwalały na policzenie wszystkich kwiatów męskich. Sumaryczny udział klonów świerka w wytwarzaniu kwiatów męskich na plantacji w wyżej wymienionych latach przedstawia ryc. 2. Ogółem kwiaty męskie pojawiły się na 52 klonach. Dwa spośród nich (3,8%) wytworzyły ponad

Tabela 9

Wpływ pochodzenia klonów na kwitnienie męskie świerkowej plantacji nasiennej w latach 1976—1985

Effect of clone origin on male flowering in the Norway spruce seed orchard during the years 1976—1985

Pochodzenie klonów Origin of clones	Klony Clones			Szczepy Grafts		
	Ogółem Total	Kwitające męsko Flowering male	%	Ogółem Total	Kwitające męsko Flowering male	%
	01 07	16 5	16 5	100,0 100,0	96 24	70 18
Polska północno-wschodnia NE Poland	21	21	100,0	120	88	73,3
03 04 15	52 31 14	51 26 14	98,1 83,9 100,0	302 147 104	181 77 68	59,9 52,4 65,4
Polska południowa S Poland	97	91	93,8	553	326	58,9
Cała plantacja Whole seed orchard	118	112	94,9	673	414	61,5



Ryc. 2. Udział klonów w produkcji kwiatów męskich na plantacji nasiennej świerka w latach 1976—1977

Fig. 2. Contribution of clones in male flower production in the Norway spruce seed orchard in Kórnik during the years 1976—1977



połowę wszystkich kwiatów, natomiast połowa wszystkich klonów kwitnących zawiązała aż 96,7% kwiatów.

Kwitnienie żeńskie, oceniane jednolicie w ciągu dziesięciu lat poprzez liczenie kwiatów, było znacznie wyraźniej uzależnione od pochodzenia klonów niż kwitnienie męskie (tab. 10). Kwitnienie to obserwowano niemal u wszystkich klonów północno-wschodnich (95,2%), wśród których udział szczepów kwitnących wynosił średnio 39,2%. Udział klonów kwitnących wśród pochodzeń południowych był znacznie mniejszy i wynosił 64,9%, przy średnim udziale szczepów kwitnących wynoszącym 19,3%.

W latach 1976—1985 kwiaty żeńskie pojawiły się na 154 szczepach z 83 klonów (tab. 10). Rycina 3 przedstawia procentowy udział klonów kwitnących w produkcji kwiatów żeńskich. Ogółem w okresie dziesięciu lat obserwacji plantacja wytworzyła 1849 kwiatów żeńskich. Mniej więcej połowa tej liczby (51,6%) zawiązała się na 7 najobficiej kwitnących klonach, co stanowi tylko 8,4% ogólnej liczby klonów kwitnących. Nieco więcej niż połowa klonów (42 spośród 83) dała natomiast 91,8% wszystkich kwiatów żeńskich. Większość klonów (61 spośród 83) nie osiągnęło nawet 1% udziału w kwitnieniu żeńskim plantacji (ryc. 3).

Znaczne zróżnicowanie klonów w kwitnieniu żeńskim uwidacznia się także w związku z ich pochodzeniem. Klony z Polski północno-wschodniej były

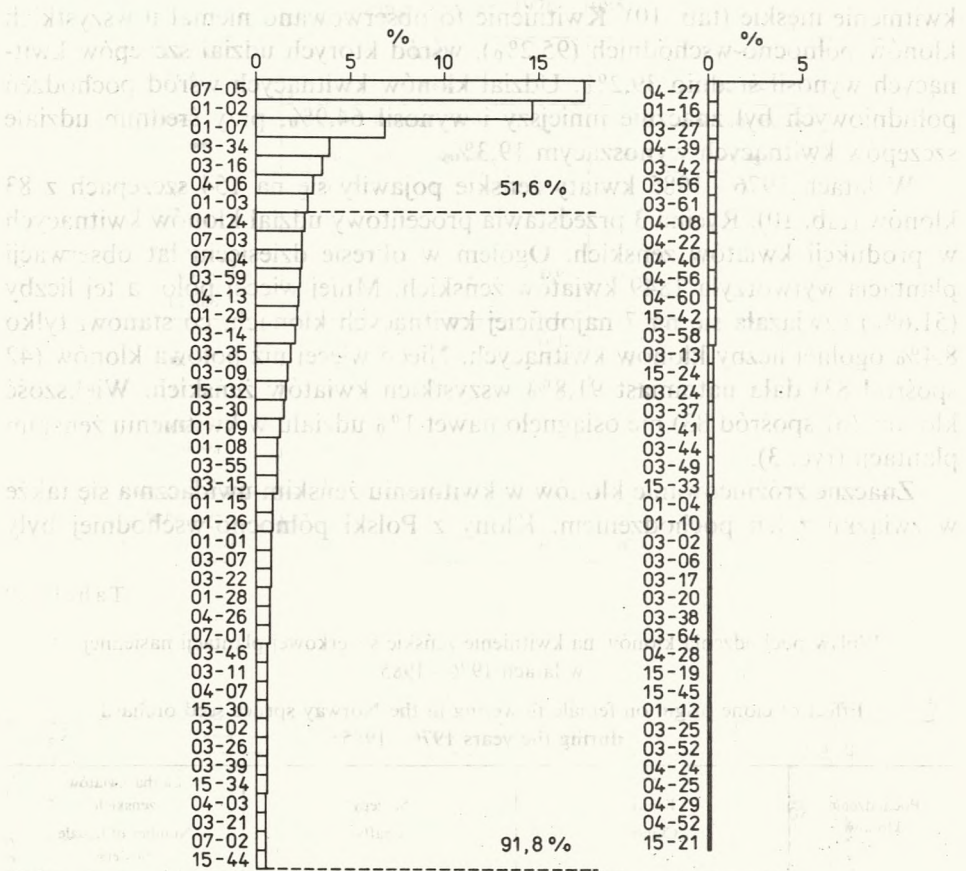
Tabela 10

Wpływ pochodzenia klonów na kwitnienie żeńskie świerkowej plantacji nasiennej w latach 1976—1985

Effect of clone origin on female flowering in the Norway spruce seed orchard during the years 1976—1985

Pochodzenie klonów Origin of clones	Klony Clones			Szczepy Grafts			Liczba kwiatów żeńskich Number of female flowers	
	Ogółem Kwitnące żeńsko			Ogółem Kwitnące żeńsko			Ogółem Total	Na 1 szczep kwitnący Per flowering graft
	Total	Flowering female	%	Total	Flowering female	%		
01	16	15	93,7	96	34	35,4	648	19,1
07	5	5	100,0	24	13	54,2	433	33,3
Polska północno-wschodnia NE Poland	21	20	95,2	120	47	39,2	1081	23,0
03	52	36	69,2	302	65	21,5	507	7,8
04	31	17	54,8	147	22	15,0	182	8,3
15	14	10	71,4	104	20	19,2	79	3,9
Polska południowa S Poland	97	63	64,9	553	107	19,3	768	7,2
Cała plantacja Whole seed orchard	118	83	70,3	673	154	22,9	1849	12,0

znacznie wydajniejsze i produkowały średnio trzykrotnie więcej kwiatów na jeden szczepek kwitnący, niż klony z Polski południowej. W tej ostatniej grupie klonów zwraca uwagę bardzo słaba produktywność klonów sudeckich (tab. 11).



Ryc. 3. Udział klonów w ogólnej produkcji kwiatów żeńskich na plantacji nasiennej świerka w latach 1976—1985

Fig. 3. Contribution of clones in female flower production in the Norway spruce seed orchard in Kórnik during the years 1976—1985

Interesujące jest porównanie udziału klonów poszczególnych pochodzeń w produkcji kwiatów (należy tu mieć jednak na uwadze różnice w liczbie lat liczenia kwiatów żeńskich i męskich). Otóż klony północno-wschodnie, których udział w składzie plantacji wynosił tylko 17,8% (tab. 9 i 10), wytworzyły 58,5% wszystkich kwiatów żeńskich (w ciągu 10 lat) i 74,2% kwiatów męskich (w ciągu 2 lat).

Pochodzenie klonów miało również wpływ na częstość kwitnienia szczepek w okresie obserwacji. Wśród szczepek z kwiatami męskimi częstość ta wynosiła



od 1 do 8 razy na dziesięć lat obserwacji (tab. 12). Praktycznie co trzeci szczepek (34,1%) spośród klonów północno-wschodnich zawiązywał kwiaty męskie średnio co drugi rok lub częściej (częstości 5 i więcej razy), natomiast wśród klonów południowych udział takich szczechów wynosił tylko 18,3%. Średnio kwitnienie męskie u szczechów z Polski północno-wschodniej występowało co 2,7 lat, natomiast u szczechów z Polski południowej co 4,2 roku (tab. 13). Okresowość kwitnienia różni się nieco dla poszczególnych pochodzeń, przy czym zwraca uwagę podobieństwo klonów sudeckich do północno-wschodnich.

Na 414 szczechów, które zawiązały kwiaty męskie w latach 1976—1985, aż 139 (33,6%) uczyniło to tylko raz. Udział szczechów kwitnących jednorazowo był dwukrotnie wyższy dla klonów z Polski południowej (tab. 12), przy czym

Tabela 11

Udział klonów różnych pochodzeń w produkcji kwiatów  
na świerkowej plantacji nasiennej w Kórniku  
Production of flowers by clones of different origin  
in the Norway spruce seed orchard in Kórnik

Pochodzenie klonów Origin of clones	Liczba kwiatów męskich (lata 1976 i 1977)		Liczba kwiatów żeńskich (lata 1976—1985)	
	Number of male flowers for 1976 and 1977 only	%	Number of female flowers for the period 1976—1985	%
01	1922	72,0	648	35,0
07	57	2,2	433	23,5
Polska północno-wschodnia NE Poland	1979	74,2	1081	58,5
03	412	15,4	507	27,4
04	195	7,3	182	9,8
15	82	3,1	79	4,3
Polska południowa S Poland	689	25,8	768	41,5
Ogółem Total	2668	100,0	1849	100,0

u zdecydowanej większości szczechów jednorazowe kwitnienie miało miejsce w roku najobfitszego kwitnienia na plantacji nasiennej, tj. 1980 (tab. 14).

Częstość kwitnienia żeńskiego wynosiła na plantacji od 1 do 5 razy (tab. 15). Większość szczechów kwitnących (średnio 59,8%) zawiązała kwiaty żeńskie tylko raz w ciągu dziesięciu lat, a w grupie tej, podobnie jak w przypadku kwitnienia męskiego (tab. 16) przeważały zdecydowanie szczechy (81,5%), które zakwitły w 1980 roku. Na nielicznych szczechach kwiaty żeńskie zawiązały się pięciokrotnie (tab. 15).

Tabela 12

Częstość kwitnienia męskiego szczeptów świerka według pochodzenia  
w latach 1976—1985

Frequency of male flowering on Norway spruce grafts of different origin  
during the years 1976—1985

Pochodzenie klonów Origin of clones	Ogólna liczba szczeptów kwitnących Flowering grafts totally	Wielokrotność kwitnienia Frequency of flowering							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Liczba szczeptów Number of grafts							
01	70	14	12	12	6	6	5	11	4
07	18	2	5	3	4	1	2	1	0
Polska północno-wschodnia NE Poland	88	16	17	15	10	7	7	12	4
03	181	70	35	30	18	13	10	4	1
04	77	29	21	14	9	1	1	1	1
15	68	24	25	15	2	1	1	0	0
Polska południowa S Poland	326	123	81	59	29	15	12	5	2
Razem Sums	414	139	98	74	39	22	19	17	6
		%							
01	70	20,0	17,1	17,1	8,6	8,6	7,2	15,7	5,7
07	18	11,1	27,8	16,7	22,2	5,5	11,1	5,6	0,0
Polska północno-wschodnia NE Poland	88	18,2	19,3	17,0	11,4	8,0	8,0	13,6	4,5
03	181	38,7	19,3	16,6	9,9	7,2	5,5	2,2	0,6
04	77	37,6	27,3	18,2	11,7	1,3	1,3	1,3	1,3
15	68	35,3	36,8	22,1	2,9	1,5	1,5	0,0	0,0
Polska południowa S Poland	326	37,7	24,9	18,1	8,9	4,6	3,7	1,5	0,6
Średni % Mean percentage	414	33,6	23,7	17,9	9,4	5,3	4,6	4,1	1,4



Tabela 13

Częstość i okresowość kwitnienia męskiego  
na plantacji nasiennej świerka w Kórniku w latach 1976—1985  
Frequency and periodicity of male flowering  
in the Norway spruce seed orchard in Kórnik  
in the period 1976—1985

Pochodzenie klonów Origin of clones	Przeciętna częstość kwitnienia Mean frequency	Przeciętna okresowość kwitnienia, lata Mean periodicity, years
01	3,8	2,6
07	3,4	2,9
Średnio dla Polski północno-wschodniej Average for NE Poland	3,7	2,7
03	2,6	3,9
04	2,3	4,4
15	3,5	2,9
Średnio dla Polski południowej Average for S Poland	2,4	4,2

Tabela 14

Szczepy kwitnące jednorazowo męsko według pochodzeń i lat  
Grafts flowering male only once during the observation period depending  
on years and origin

Rok Year	Pochodzenie klonów Origin of clones							Razem Sums	%
	Polska północno-wschodnia NE Poland			Polska południowa S Poland					
	01	07	15	03	04	15			
Liczba szczepów Number of grafts									
1976	—	—	—	—	1	1	2	2	1,4
1977	—	—	—	1	1	—	2	2	1,4
1978	—	—	—	1	1	1	3	3	2,2
1979	—	—	—	1	—	—	1	1	0,7
1980	13	2	15	61	22	18	101	116	83,5
1981	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1982	—	—	—	2	1	1	4	4	2,9
1983	1	—	1	3	3	3	9	10	7,2
1984	—	—	—	1	—	—	1	1	0,7
1985	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ogółem Total	14	2	16	70	29	24	123	139	100,0

Tabela 15

Częstość kwitnienia żeńskiego szczeppów świerka  
według pochodzenia w latach 1976—1985

Frequency of female flowering on Norway spruce grafts  
of different origin during the years 1976—1985

Pochodzenie klonów Origin of clones	Ogólna liczba szczeppów kwitnących Flowering grafts totally	Wielokrotność kwitnienia Frequency of flowering				
		1	2	3	4	5
		Liczba szczeppów Number of grafts				
01	34	16	12	3	2	1
07	13	8	2	2	0	1
Polska północno-wschodnia NE Poland	47	24	14	5	2	2
03	65	38	18	7	1	1
04	22	14	5	3	0	0
15	20	16	3	1	0	0
Polska południowa S Poland	107	68	26	11	1	1
Razem Sums	154	92	40	16	3	3
		%				
01	34	47,1	35,3	8,8	5,9	2,9
07	13	61,5	15,4	15,4	0,0	7,7
Polska północno-wschodnia NE Poland	47	51,1	29,8	10,7	4,2	4,2
03	65	58,5	27,7	10,8	1,5	1,5
04	22	63,7	22,7	13,6	0,0	0,0
15	20	80,0	15,0	5,0	0,0	0,0
Polska południowa S Poland	107	63,6	24,3	10,3	0,9	0,9
Średni % Mean percentage	154	59,8	26,0	10,4	1,9	1,9



Szczepy kwitnące jednorazowo żeńsko według pochodzeń i lat  
Grafts flowering female only once during the observation period depending  
on years and origin

Rok Year	Pochodzenie klonów Origin of clones							Razem Sums	%
	Polska północno- wschodnia NE Poland			Polska południowa S Poland					
	01	07	03	04	15				
	Liczba szczepów Number of grafts								
1976	—	—	—	1	—	—	1	1	1,1
1977	—	—	—	—	1	—	1	1	1,1
1978	2	—	2	5	1	1	7	9	9,8
1979	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1980	12	6	18	32	11	14	57	75	81,5
1981	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1982	—	1	1	—	—	—	—	1	1,1
1983	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1984	2	1	3	—	1	1	2	5	5,4
1985	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ogółem Total	16	8	24	38	14	16	68	92	100,0

Tabela 17

Częstość i okresowość kwitnienia żeńskiego  
na plantacji nasiennej świerka w Kórniku w latach 1976—1985  
Frequency and periodicity of female flowering in the Norway  
spruce seed orchard in Kórnik in the period 1976—1985

Pochodzenie klonów Origin of clones	Przeciętna częstość kwitnienia Mean frequency	Przeciętna okresowość kwitnienia, lata Mean periodicity, years
01	1,8	5,5
07	1,8	5,5
Średnio dla Polski północno-wschodniej Average for NE Poland	1,8	5,5
03	1,6	6,2
04	1,5	6,7
15	1,2	8,3
Średnio dla Polski południowej Average for S Poland	1,5	6,7

[15]

Różnice w okresowości kwitnienia między szczepami różnych pochodzeń nie były tak wyraźne, jak w przypadku kwitnienia męskiego. Szczepy z Polski północno-wschodniej zawiązywały kwiaty żeńskie średnio co 5,5 roku, a z Polski południowej — co 6,7 roku. Najrzadziej kwitły szczepy klonów sudeckich, średnio co 8,3 roku (tab. 17). Na podstawie danych z tabel 13 i 17 można powiedzieć, że kwiaty żeńskie pojawiały się na szczepach świerkowych średnio niemal dwukrotnie rzadziej niż kwiaty męskie.

#### DYSKUSJA

Klony świerka posadzone na plantacji nasiennej w Kórniku pochodziły z dwóch rejonów zasięgu tego gatunku w Polsce. Klony z Polski północno-wschodniej uległy przesunięciu o około 400 km w kierunku zachodnim lub południowo-zachodnim, natomiast klony sudeckie i beskidzkie o około 200-300 km w kierunku północnym lub północno-wschodnim. Pewną miarą przystosowania do zmienionych warunków siedliskowych mogłoby być tempo zamierania szczepów w obrębie klonów różnych pochodzeń, trzeba jednak powiedzieć, że w przypadku omawianej plantacji nie zaobserwowano wyraźnie ukierunkowanej zmienności geograficznej tej cechy. Najmniejsze wypadki obserwowano wśród klonów z Białostoczczyzny (01), natomiast najwyższy procent strat wystąpił wśród klonów z Olsztyńskiego (07). Klony beskidzkie (03 i 04) oraz sudeckie (15) tworzyły grupę pośrednią. Ogółem w ciągu 14 lat, tj. od 1973 do 1986 roku obumarło na plantacji 24,4% szczepów (tab. 5).

Analiza zamierania szczepów w poszczególnych blokach wykazuje, że jednym z powodów zróżnicowania tej cechy mogą być różnice mikrosiedliskowe na plantacji nasiennej (tab. 4). Spośród przyczyn zamierania szczepów nie można także wykluczyć niezgodności między zrazem a podkładką. Niezgodność, nasilająca się z wiekiem szczepów, prowadzi często do całkowitego odrzucenia (obumarcia) zrazu i jest poważnym problemem w prowadzeniu plantacji nasiennych takich gatunków, jak np. *Pseudotsuga menziesii* czy *Pinus radiata* (Hong 1975).

Na skutek procesu obumierania szczepów z pierwotnego składu plantacji nasiennej ubyły 4 klony (3,4%). Mimo niewielkiego w sumie rozmiaru strat w zestawie klonów sama możliwość zubożenia składu genetycznego plantacji nasiennej jest niepokojąca. Zakładając plantację nasienną drugiej generacji i mając na uwadze omówione wyżej powody zamierania szczepów, należy zapewnić obecność osobników wszystkich klonów w każdym bloku plantacji.

W przeciwieństwie do zamierania szczepów, zróżnicowanie między pochodzeniami klonów uwidocznilo się wyraźnie w kwitnieniu. Klony północno-wschodnie w porównaniu z południowymi charakteryzowały się zarówno wyższym procentem kwitnących szczepów, jak i częstszym kwitnieniem. Zjawisko to wystąpiło już po pierwszym roku obserwacji kwitnienia (Chalupka i Gierzych 1977) i utrzymywało się konsekwentnie przez następne lata. Mając



tylko 17,8% udziału w składzie plantacji nasiennej, klony północno-wschodnie wyprodukowały 58,5% wszystkich kwiatów żeńskich (w ciągu 10 lat) i 74,2% wszystkich kwiatów męskich (w latach 1976—1977). Powyższe liczby są również pewną miarą dominującej roli tych klonów w powstawaniu i składzie genetycznym nasion — potomstwa plantacji nasiennej.

Korzystny wpływ przemieszczenia klonów, szczególnie na południe od miejsca ich pochodzenia jest znany, a samo przemieszczanie zalecane przez wielu badaczy (S arvas 1970, E nescu 1987, K oski 1987). Zarówno to zjawisko, jak i negatywny wpływ przemieszczania klonów na północ, należy uwzględnić przy zakładaniu plantacji genotypowych drugiej generacji dla krajowych gatunków drzew leśnych. Właściwe będzie, być może, lokalizowanie tych plantacji w innych krajach, na południe od granic Polski.

Poza zmiennością spowodowaną przez przemieszczenie klonów, zaobserwowano na plantacji nasiennej świerka w Kórniku znaczne różnice w kwitnieniu między klonami. Różnice te mają charakter genetyczny i są odbiciem skłonności do kwitnienia u matecznych drzew doborowych.

Zmienność międzyklonalna w kwitnieniu występuje u wielu gatunków drzew leśnych (E riksson i inni 1973, J onsson i inni 1976, Wesoły i inni 1984, M rva 1986) i jest uważana za jedną z podstawowych trudności w prowadzeniu fenotypowych plantacji nasiennych pierwszej generacji (S weet i K rugm an 1977). Obserwacje kwitnienia klonów świerka w Kórniku potwierdzają ten wniosek. Pewna część klonów (27,2% w przypadku kwitnienia żeńskiego i 5,1% w przypadku kwitnienia męskiego) nie zawiązała w ogóle kwiatów w ciągu dziesięciu lat obserwacji. Podobną sytuację obserwowano na plantacjach nasiennych świerka pospolitego w Norwegii (S krøppa i T utturen 1985). Również w grupie klonów kwitnących zaznaczyły się bardzo wyraźne różnice w intensywności kwitnienia. Przykładowo: dla wytworzenia 50% kwiatów żeńskich lub męskich wystarczyło kwitnienie odpowiednio 8,4% oraz 3,8% klonów. U sosny zwyczajnej udział klonów wytwarzających połowę kwiatów jest wyższy i sięga 12—25% (J onsson i inni 1976, Wesoły i inni 1984). Z kolei 50% klonów świerka z grupy kwitnących wytworzyło 91,8% wszystkich kwiatów żeńskich oraz 96,7% kwiatów męskich. W tym przypadku odpowiednie liczby są wyższe niż u klonów sosnowych, gdzie 50% klonów kwitnących obradza około 80—86% wszystkich kwiatów (J onsson i inni 1976, Wesoły i inni 1984). Powyższe porównania potwierdzają dominującą rolę w kwitnieniu plantacji nasiennej niewielkiej tylko grupy klonów. Wyniki te dostarczają więc następnym danym do przeprowadzenia selekcji wśród klonów pod kątem potrzeb i celów plantacji drugiej generacji.

Kolejny poziom zmienności w kwitnieniu obserwowany na plantacji nasiennej świerka w Kórniku to zróżnicowanie między szczepami w obrębie poszczególnych klonów. Jeżeli weźmie się pod uwagę grupę 33 klonów liczących po 12 osobników (dane z tabeli 8), to okazuje się, że udział szczepów kwitnących u tych klonów waha się od 16,7% do 91,7%. Ponadto w obrębie jednego klonu można znaleźć szczepy, które zakwitły tylko raz w ciągu dziesięciu lat obserwacji,



jak też i szczepy, które kwitły wielokrotnie w tym samym okresie czasu. Być może na tę znaczną zmienność kwitnienia szczepów wewnątrz klonów wpływa częściowo ich zróżnicowana wysokość, jak sądzą Eriksson i inni (1973), lub zjawisko topofizy, związane z miejscem pobrania zrazu w koronie drzewa matecznego (Dormling 1970). Innym powodem zróżnicowania może być udział kilkudziesięciu szczepów w różnych doświadczeniach ze stymulacją kwitnienia, prowadzonych na plantacji w Kórniku w latach 1976—1985.

Wśród szczepów tego samego klonu do najcenniejszych należą osobniki (niestety, bardzo nieliczne), zawiązujące w latach obfitego kwitnienia znaczne ilości kwiatów męskich lub żeńskich. Między szczepami tego samego klonu znajdują się także osobniki, które kwitną częściej niż inne, zawiązując kwiaty co roku lub co drugi rok (tab. 12 i 15). Oznacza to, że szczepy takie wykazują skłonność do kwitnienia w warunkach pogodowych odbiegających od optymalnych wymagań świerka i mogą okazać się podatniejsze na działanie czynników zewnętrznych stymulujących kwitnienie. Szczepy te są wartościowe ze względu na regularność kwitnienia, nawet jeśli nie zawiązują zbyt dużych ilości kwiatów. Tę ostatnią niedogodność można złagodzić przez wypracowanie odpowiedniej metody stymulacji kwitnienia, co wynika z teoretycznej analizy skuteczności zabiegów stymulacyjnych (Chałupka 1985).

Dziesięcioletnie obserwacje wykazały utrzymywanie się na plantacji wyraźnej okresowości kwitnienia, zgodnej z okresowością w drzewostanach. Przykładem może tu być rok 1980, rok obfitego kwitnienia świerka na obszarze Polski, kiedy to również na plantacji nasiennej w Kórniku kwitnienie było najbardziej intensywne (tab. 6). Równocześnie okazało się, że tylko w roku 1980 najwyższa obfitość kwitnienia męskiego odpowiadała najwyższej obfitości kwitnienia żeńskiego (tab. 7). Podobna niezgodność w okresowości kwitnienia żeńskiego i męskiego była także obserwowana na szwedzkich plantacjach nasiennych świerka (Eriksson i inni 1973), a jej przyczyną wydaje się być znacznie radsze występowanie kwitnienia żeńskiego (tab. 13 i 17). Konieczne jest więc podjęcie prac nad opracowaniem metod stymulacji kwitnienia żeńskiego u szczepów świerkowych, tym bardziej że dotychczas stosowane sposoby skutecznie nasilały tylko kwitnienie męskie (Chałupka 1985).

Wieloletnie obserwacje kwitnienia klonów świerka dostarczyły wielu informacji na temat zróżnicowania kwitnienia między pochodzeniami, między klonami oraz między szczepami wewnątrz klonów. Informacje te dostarczają pewnych przesłanek do przeprowadzenia selekcji klonów oraz pojedynczych szczepów na fenotypowej plantacji nasiennej dla potrzeb przyszłych plantacji drugiej generacji.

#### STRESZCZENIE

Modelowa plantacja nasienne świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.) została założona w układzie systematycznym. Posadzono na niej 783 szczepy ze 118 klonów. Od 1973 roku śledzono na plantacji proces zamierania szczepów.



Do roku 1986 wypadło ogółem 24,4% szczepów, przy czym nie stwierdzono związku tempa wypadania z pochodzeniem geograficznym klonów. W latach 1976—1985 prowadzono na plantacji obserwacje kwitnienia żeńskiego i męskiego. Ogółem w ciągu 10 lat kwiaty żeńskie pojawiły się na 154 szczepach z 83 klonów, a kwiaty męskie na 414 szczepach ze 116 klonów. Stwierdzono występowanie okresowości w kwitnieniu szczepów, która nie była taka sama dla kwiatów obu płci. Na plantacji nasiennej występuje znaczne zróżnicowanie w kwitnieniu związane z przemieszczeniem klonów z rejonów ich pochodzenia do Kórnika. Klony z Polski północno-wschodniej kwitły intensywniej i częściej niż klony z Polski południowej. Zaznacza się także wyraźna zmienność kwitnienia między klonami (o charakterze genetycznym) oraz wewnątrz klonów (między szczepami). Wyniki obserwacji kwitnienia mogą być przydatne w selekcji klonów i szczepów na istniejącej plantacji fenotypowej dla potrzeb plantacji drugiej generacji.

Przekazano do druku w 1987 r.

Accepted for publication 1987.

#### LITERATURA

1. Barabin A. J., 1968. Vybór vetok iz krony eli dlja podščeta začatkov socvetij pri prognozirovanii semenošenija. Bjull. Mosk. Obšč. Isp. Prirody (Otd. Biol.) 73 (1): 155—158.
2. Bhumibhamon S., 1978. Studies on Scots pine seed orchards in Finland with special emphasis on the genetic composition of the seed. Comm. Inst. For. Fenn. 94.4: 1—118.
3. Chałupka W., 1985. Regulacja kwitnienia na plantacjach nasiennych sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) i świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.). Instytut Dendrologii PAN, Kórnik: 1—146.
4. Chałupka W., Giertych M., 1977. The effect of polyethylene covers on the flowering of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) grafts. Arbor. Kórnickie 22: 185—192.
5. Chałupka W., Giertych M., Królikowski Z., 1975. The effect of cone crops on growth in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). Arbor. Kórnickie 20: 201—212.
6. Dormling I., 1970. Studies on flower production in connection with topophysis test in *Picea abies* (L.) Karst. Proc. Mtg. IUFRO Working Party on Sexual Reproduction of Forest Trees. Varparanta, Finland, vol. I, paper 5: 1—10.
7. Eliason E. J., Carlson D. E., 1968. Variability of flower and cone production in Norway spruce. Proc. 11th Mtg. Comm. For. Tree Breeding in Canada, Part 2: 273—280.
8. Enescu V., 1987. Climate and Choice of Seed Orchard Site. For. Ecol. Manage. 19: 257—265.
9. Eriksson G., Jonsson A., Lindgren D., 1973. Flowering in a clone trial of *Picea abies* Karst. Stud. For. Suec. 110: 1—45.
10. Giertych M., 1965. Systematic Lay-out for Seed Orchards. Silvae Genet. 14 (3): 91—94.
11. Giertych M., 1969. Badania nad regulacją rozwoju pędów sosnowych (*Pinus sylvestris* L.). Zakład Dendrologii i Arboretum Kórnickie PAN, Kórnik: 1—88.
12. Giertych M., 1971. Systematic Lay-out for Seed Orchards. Silvae Genet. 20 (4): 137—138.
13. Giertych M., 1977. Produktywność leśnych plantacji nasiennych a ich lokalizacja. Las Polski 17: 13—14.
14. Giertych M., 1987. Seed Orchards in Crisis: Opening Address. For. Ecol. Manage. 19: 1—7.
15. Hong S. O., 1975. Vegetative propagation of plant material for seed orchards with special reference to graft-incompatibility problems. W: Seed Orchards, ed. R. Faulkner, For. Comm. Bull. 54: 38—48.



16. Jonsson A., Ekberg I., Eriksson G., 1976. Flowering in a seed orchard of *Pinus sylvestris* L. Stud. For. Suec. 135: 1—38.
17. Koski V., 1975. Natural pollination in seed orchards with special reference to pines. W: Seed Orchards, ed. R. Faulkner, For. Comm. Bull. 54: 83—91.
18. Koski V., 1987. Long Geographic Transfers, a Possible Way of Eliminating Pollen Contamination in Advanced-Generation Seed Orchards of *Pinus sylvestris*. For. Ecol. Manage. 19: 267—271.
19. Mrva F., 1986. Productivity of clones in flowering and cone crop in seed orchards. Paper presented at 18th IUFRO Congr., Ljubljana, Sept. 7—21, Session on Species, Provenance, Genetic Resources, Breeding: 1—11.
20. Nilsson B., Wiman S., 1967. Cone setting of plus trees and grafts in Norway spruce (*Picea abies*). Arsb. Fören. Skogsträdsförädl.: 59—68.
21. Pirags D. M., 1985. Lesosemennye plantacii: ich nastojaščee i buduščee. W: Semennye plantacii v lesnom semenovodstve, ed. D. M. Pirags, Izd. Zinatne, Riga: 3—11.
22. Sarvas R., 1970. Establishment and registration of seed orchards. Folia Forest., Helsinki, 89: 1—24.
23. Schmidting R. C., 1979. Southern loblolly pine seed orchards produce more cone and seed than do northern orchards. W: Proc. IUFRO Symp. on Flowering and Seed Development in Trees, 15—18 May, 1978, Starkville: 177—186.
24. Schmidting R. C., 1987. Locating Pine Seed Orchards in Warmer Climates: Benefits and Risks. For. Ecol. Manage. 19: 273—283.
25. Skrøppa T., Tutturen R., 1985. Flowering in Norway Spruce Seed Orchards. Silvae Genet., 34(2—3): 90—95.
26. Sweet G. B., Krugman S. L., 1977. Flowering and seed production problems — and a new concept of seed orchards. Proc. 3rd World Consult. Forest Tree Breeding, Canberra, 1977, vol. 2: 749—759.
27. Wesoly W., Urbański K., Barzdajn W., 1984. Kwitnienie i obradanie sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na plantacjach nasiennych. Sylwan 128 (2): 33—41.

### Flowering and mortality of grafts in a Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) seed orchard in Kórnik

#### Summary

The Norway spruce seed orchard was established in the systematic model of lay-out. 783 grafts of 118 clones were planted. Since 1973 mortality of grafts was observed every year and until 1986 24.4% of grafts died. No correlation was noticed between the rate of mortality and origin of clones. During the years 1976—1985 observations on female and male flowering of grafts were carried out. Female flowering was observed on 154 grafts of 83 clones, and male flowering was noticed on 414 grafts of 116 clones. The periodicity of flowering was observed and it was not the same for female and male flowers. The flowering of grafts was connected with the moving clones from the region of their origin to Kórnik. Clones originating from NE Poland flowered more intensively and more often than did southern clones. Great inter and intra-clonal variation was noticed for female as well as male flowering. The results of long term observations can be used for second generation seed orchard establishment.



**Цветение и отмирание прививок на модельной семенной плантации ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst.) в Курнике \***

Резюме

Модельная семенная плантация ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst.) была заложена в систематическом размещении. На ней были посажены 783 прививки со 118 клонов. С 1973 года наблюдали на плантации процесс отмирания прививок. До 1986 года выпало в общей сложности 24,4% прививок, причем не подтверждено связи темпа выпадения с географическим происхождением клонов. В 1976—1985 годах на плантации проводили наблюдения за женским и мужским цветением. В общем в течение 10 лет женские цветки появлялись на 154 прививках с 83 клонов, а мужские цветки на 414 прививках со 116 клонов. Отмечено существование периодичности в цветении прививок которая не была одинаковой для обоих полов. На семенной плантации наблюдается значительная дифференциация в цветении связанная с перенесением клонов из районов их происхождения в Курник. Клоны из северо-восточной Польши цвели интенсивнее и чаще чем клоны из южной Польши. Обозначается также четкая изменчивость цветения между клонами (генетического характера), а также внутри клонов (между прививками). Результаты наблюдений за цветением могут быть полезны в селекции клонов и прививок на существующей фенотипной плантации для нужд плантации второй генерации.

---

\* Автор: Владислав Халупка.