

WŁADYSŁAW CHAŁUPKA, ROMAN ROŻKOWSKI

Kwitnienie i zamieranie szczepów świerkowych (*Picea abies* (L.) Karst.) w 1993 roku na modelowej plantacji nasiennej w Kórniku

Abstract

Chałupka W., Rożkowski R. 1995. Flowering and mortality of grafts in 1993 in a Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) seed orchard in Kórnik. *Arbor. Kórnickie* 40: 107-115.

Abundant flowering and cone-bearing was observed in 1993 in a Norway spruce seed orchard established by the Institute of Dendrology in 1968-1973. 95% of grafts were flowering and the average number of cones per graft was 33.8 compared to 1.7 cone per graft in the previous good flowering year 1980. Grafts of Norway spruce clones originating from NE Poland were much more effective female strobili producers than those from S Poland. Three categories of strobili were distinguished considering the colour: red, red-green and green. On average the grafts with red-green strobili were prevailing except of clones from Sudety Mts. (S Poland) and the Mazury Lake District (NE Poland), where red coloured strobili dominated.

During the 21 years, when the seed orchard exists, almost 30% of grafts died. An average number of annual graft dying was 4.6 during the last 7 years (1986-1993), compared to 14.7 in the period 1973-1985.

Additional key words: cone production, female strobili variation, grafts mortality.

Address: W. Chałupka, R. Rożkowski, Polish Academy of Sciences, Institute of Dendrology, 62-035 Kórnik, Poland.

Accepted for publication, February 1995.

WSTĘP

Modelowa plantacja nasienna świerka w Kórniku istnieje od 1968 roku. Do roku 1973 trwało uzupełnianie jej składu, a od roku 1976 rozpoczęto coroczne obserwacje wypadania szczepów i kwitnienia. Szczegółowe dane na temat tej plantacji wraz z wynikami dziesięcioletnich obserwacji (1976-1985) obu wymienionych cech zostały opublikowane wcześniej (Chałupka 1988).

Ocenę kwitnienia na szczepach wszystkich klonów wraz z odnotowaniem aktualnego stanu wypadów, przeprowadzono na plantacji w końcu maja 1993 r., a więc już po zapyleniu. Obfitość kwitnienia żeńskiego na szczepach szacowano wg 5-stopniowej skali: 0 – brak kwiatów; 1 – 1 ÷ 10 kwiatów; 2 – 11 ÷ 50 kwiatów; 3 – 51 ÷ 100 kwiatów i 4 – ponad 100 kwiatów na szczepie, określając jednocześnie kolor kwiatów. W przypadku kwitnienia męskiego odnotowano jedynie brak lub obecność kwiatów na szczepach.

Wobec obserwowanej zmienności barwy kwiatów u szczepów tego samego klonu, w analizie tej cechy uwzględniono tylko 80 klonów, liczących 3 lub więcej szczepów.

WYNIKI I DYSKUSJA

Kwitnienie

Kwitnienie i obradzanie szyszek w 1993 roku na szczepach omawianej plantacji było wyjątkowo obfite. Znaczne ilości kwiatów pojawiły się również na szczepach innych plantacji nasiennych świerka, oraz na siewkach w różnowiekowych, świerkowych doświadczeniach proweniencyjnych Instytutu Dendrologii PAN, znajdujących się na terenie lasu doświadczalnego Zwierzyniec, w pobliżu Kórnik. W czerwcu 1992 roku, a więc w porze zawiązywania pąków kwiatowych świerka, przeciętne dzienne usłonecznienie osiągnęło 10,5 godz. (była to najwyższa wartość usłonecznienia w Kórniku odnotowana w ciągu ostatnich 45 lat). Ten właśnie czynnik klimatyczny, jak wynika z wcześniejszych badań (Chałupka 1975), najsilniej koreluje z obfitością obradzania szyszek świerka, co znalazło potwierdzenie również w 1993 roku.

Tabela 1 zawiera zestawienie wyników oceny kwitnienia szczepów świerkowych. Uszeregowanie pochodzeń klonów w tabeli wg wzrastającej szerokości geograficznej, pozwala na uchwycenie pewnych tendencji w zmienności niektórych cech kwitnienia. W grupie klonów północno-wschodnich obserwuje się większy, procentowy udział szczepów z kwiatami obu płci, co w sumie daje nieco wyższy procent kwitnących szczepów wśród klonów pochodzących z tego regionu zasięgu świerka w Polsce. Ogółem na plantacji 95% szczepów zawiązało różnego typu kwiaty.

Przyjmując pewne, uzasadnione założenia, można pokusić się o przybliżoną ocenę wielkości produkcji nasion na omawianej plantacji w 1993 roku. Przyjęta metoda oceny ilościowej obfitości kwitnienia żeńskiego umożliwiła tylko szacunkowe obliczenia potencjalnej liczby szyszek wytworzonych na plantacji nasiennej (tab. 2). Pewna część szyszek w trakcie rozwoju ulega uszkodzeniu przez niektóre owady, przede wszystkim *Dioryctria abietella* Schiff. i *Laspeyresia strobilella* L. Według Kielczewskiego i in. (1967) uszkodze-

Tabela 1
Charakterystyka kwitnienia na plantacji nasiennej świerka w Kórniku w 1993 r.

Table 1
Data on 1993 flowering in a Norway spruce seed orchard in Kórnik.

Pochodzenie klonów	Szer. geogr.	Liczba szczepów	Liczba i procentowy udział szczepów z kwiatami:					Ogółem
			tylko męskimi	tylko żeńskimi	męskimi i żeńskimi	męskimi ogółem	żeńskimi ogółem	
Origin of clones	Lat.	No. of grafts	No. and percentage of grafts with strobili:					Total
			only male	only female	male and female	total male	total female	
04	49°20'	114	13	5	85	98	90	103
		%	11,4	4,4	74,6	86,0	78,9	90,3
03	49°30'	245	26	3	206	232	209	235
		%	10,6	1,2	84,1	94,7	85,3	95,9
15	50°18'	94	11	3	76	87	79	90
		%	11,7	3,2	80,8	92,5	84,0	95,7
Polska pld. S Poland		453	50	11	367	417	378	428
		%	11,0	2,4	81,0	92,0	83,4	94,5
01	52°43'	84	6	2	73	79	75	81
		%	7,1	2,4	86,9	94,0	89,3	96,4
07	54°08'	18	1	0	17	18	17	18
		%	5,5	0,0	94,4	100,0	94,4	100,0
Polska płn-wsch. NE Poland		102	7	2	90	97	92	99
		%	6,9	2,0	88,2	95,1	90,2	97,0
Ogółem		555	57	13	457	514	470	527
Total		%	10,3	2,3	82,3	92,6	84,7	95,0

niom takim ulega przeciętnie około 10% szyszek. Zmniejszając oszacowaną w tabeli 2 liczbę kwiatów żeńskich o ten wskaźnik, możemy oczekiwać plonu w wysokości około 17000 szyszek. Opierając się na danych Sarvasa (1968) można przyjąć, iż jedna szyszka zawiera średnio 236 nasion, a przeciętna waga 1000 nasion w Polsce wynosi 7,5 g (Dutkiewicz 1968). W ten sposób plon nasion z plantacji nasiennej świerka o powierzchni 0,89 ha oszacowano w 1993 roku na 29,9 kg, co po przeliczeniu daje 33,6 kg/ha. Podobne wielkości notowano w Norwegii, gdzie w roku dobrego urodzaju uzyskiwano od 20 do 40 kg nasion z hektara (Skrøppa i Tutturen 1985).

Poprzednie, dość obfite kwitnienie obserwowano na omawianej plantacji nasiennej w 1980 roku (Chałupka 1988). W porównaniu obu lat (tab. 3) zwraca uwagę przede wszystkim znaczne zmniejszenie procentowego udziału szczepów zawiązujących tylko kwiaty męskie w 1993 roku, oraz czterokrotny

Tabela 2

Szacunkowa produkcja kwiatów żeńskich na plantacji nasiennej świerka w Kórniku w 1993 roku.

Table 2

Estimated 1993 female strobili production in a Norway spruce seed orchard in Kórnik.

Stopień skali obfitości kwitnienia	Średnia szacunkowa liczba szyszek na 1 szczep	Liczba szczepów	Szacunkowa produkcja szyszek
Estimated flowering intensity	Mean estimated no. of strobili per graft	No. of grafts	Estimated value of cone production
1	5	158	790
2	25	165	4125
3	75	109	8175
4	150	38	5700
Ogółem Total		470	18790

wzrost udziału szczepów z kwiatami obu płci (20,6% w 1986 wobec 82,3% w 1993 r.). Wyraźnie wzrosła także liczba zawiązanych kwiatów żeńskich na całej plantacji oraz w przeliczeniu na jeden szczep (tab. 3). Niewątpliwie tak obfity urodzaj szyszek w 1993 r., prócz czynnika klimatycznego, spowodowany był także osiągnięciem przez szczechy wiekiem. Dla porównania można podać dane dla szczechów świerka pospolitego pochodzących z Karelii, rejonu Sankt Petersburga i Litwy, które po przeniesieniu na południe w okolice Woroneża dały w wieku 10 lat plon nasion w wysokości 0,4 kg/ha, a w wieku 14 lat (również w roku 1993) – 4 kg/ha (Efimov 1993).

Tabela 3

Porównanie kwitnienia na plantacji nasiennej świerka w Kórniku w latach 1980 i 1993.

Table 3

Comparison of flowering data in a Norway spruce seed orchard in Kórnik in 1980 and 1993.

Rok	% szczechów z kwiatami:					Ogółem	Liczba kwiatów żeńskich:	
	tylko męskimi	tylko żeńskimi	męskimi i żeńskimi	męskimi ogółem	żeńskimi ogółem		na całej plantacji	na 1 szczech
Year	% of grafts with strobili:					Total	Female strobili production:	
	only male	only female	male and female	total male	total female		on whole orchard	per 1 graft
1980	38,9	0,5	20,6	59,5	21,1	60,0	1099	1,7
1993	10,3	2,3	82,3	92,6	84,7	95,0	18790	33,8

Interesująco przedstawia się udział klonów różnych pochodzeń w ogólnej liczbie zawiązywanych kwiatów żeńskich. Tabela 4 przedstawia porównanie udziału szczepów klonów poszczególnych pochodzeń w składzie plantacji nasiennej z ich udziałem w zawiązywaniu kwiatów żeńskich i średnią liczbą kwiatów na jeden szczep. W porównaniu z klonami pochodzeń górskich (04, 03 i 15), u klonów z Polski północno-wschodniej (01 i 07) zaznaczyła się wyraźnie przewaga ich udziału w ogólnej ilości wytworzonych kwiatów żeńskich nad udziałem w składzie plantacji nasiennej. Z uwagi na mniejszą liczbę szczepów udział tych klonów w ogólnej produkcji kwiatów na plantacji jest oczywiście mniejszy, jednak są one znacznie wydajniejszymi „producentami” szyszek od klonów górskich. Jest to najprawdopodobniej skutek znanego efektu przemieszczania klonów bardziej na południe (w tym przypadku na południowy zachód), powodującego zwiększenie intensywności kwitnienia (Koski 1987), a obserwowanego na tej plantacji nasiennej i dyskutowanego we wcześniejszej publikacji (Chałupka 1988).

Tabela 4

Procentowy udział szczepów klonów różnych pochodzeń w składzie plantacji nasiennej świerka pospolitego i w produkcji kwiatów żeńskich na plantacji oraz w przeliczeniu na jeden szczep.

Table 4

Percentage graft contributions to the Norway spruce seed orchard composition and production of female strobili according to clone origin and per graft.

Pochodzenie klonów	Liczba szczepów	Procentowy udział szczepów		Szacunkowa liczba kwiatów żeńskich ogółem	Liczba kwiatów na 1 szczep
		w składzie plantacji	w produkcji kwiatów		
Clone origin	No. of grafts	Percentage graft contributions:		Estimated total no. of female strobili	Average no. of female strobili per graft
		to seed orchard composition	in female strobili production		
04	114	20,6	17,9	3365	29,5
03	245	44,1	40,0	7520	30,7
15	94	16,9	11,2	2100	22,3
Polska pld. S Poland	453	81,6	69,1	12985	28,7
01	84	15,1	25,4	4770	56,8
07	18	3,3	5,5	1035	57,5
Polska płn.-wsch. NE Poland	102	18,4	30,9	5805	56,9

Kolor kwiatów żeńskich

Powszechnie wyróżnia się dwie formy świerka pospolitego ze względu na barwę kwiatów żeńskich: f. *erythrocarpa* o kwiatach czerwonych, oraz f. *chlorocarpa*, posiadającą kwiaty zielone (Staszkievicz 1977). Istnieją jednak spore wątpliwości przy klasyfikacji wg tego podziału, bowiem obok kwiatów wyraźnie czerwonych czy zielonych (w różnych odcieniach obu kolorów), spotyka się także kwiaty wyraźnie dwubarwne, zielono-czerwone. Obserwując tę cechę na plantacji nasiennej w Kórniku, przyjęto owe trzy formy zabarwienia kwiatów, jako podstawę ich klasyfikacji (tab. 5).

Tabela 5

Występowanie kwiatów żeńskich o różnych barwach na plantacji nasiennej świerków w Kórniku w 1993 r. w zależności od pochodzenia klonów.

Table 5

Occurrence of female strobili of various colour in the Norway spruce seed orchard in Kórnik in 1993 according to the clone origin.

Pochodzenie klonów	%		
	Barwa kwiatów żeńskich:		
	czerwone	czerwono-zielone	zielone
Clone origin	Colour of female strobili:		
	red	red-green	green
04	25,5	48,9	25,6
03	28,7	42,6	28,7
15	54,4	30,4	15,2
Polska pld. S Poland	33,3	41,5	25,2
01	32,0	54,7	13,3
07	47,1	29,4	23,5
Polska ptn.-wsch. NE Poland	34,8	50,0	15,2

Udział szczepów z kwiatami żeńskimi o barwie czerwonej jest praktycznie taki sam wśród klonów górskich, jak i wśród klonów z Polski północno-wschodniej, jednak w obrębie obu regionów występuje dość znaczne zróżnicowanie między pochodzeniami. Przede wszystkim wśród klonów górskich wyodrębniają się wyraźnie klony sudeckie, u których kwiaty czerwone występują na dwukrotnie większej liczbie szczepów, niż u klonów beskidzkich. Nieco mniejsze różnice występują także między obu grupami klonów z Polski północno-wschodniej (tab. 5). Zróżnicowanie między pochodzeniami w obrębie regionów istnieje również w przypadku pozostałych barw, przy czym w przy-

padku barwy zielonej pojawia się także różnica między regionami: klony górskie charakteryzują się większym udziałem szczepów z kwiatami zielonymi w porównaniu z klonami z Polski północno-wschodniej. W badaniach Chmielewskiego (1968), który analizował kolor dojrzałych szyszek, a nie kwiatów, średni, procentowy udział szyszek o barwie zielonej był taki sam zarówno na północy, jak i na południu Polski. Równocześnie jednak autor ten stwierdził, iż procentowy udział zielonych szyszek u świerków w drzewostanach mazurskich był wyższy niż w drzewostanach białowieskich. Pokrywa się to z tendencją obserwowaną u kwiatów świerka na plantacji nasiennej w Kórniku, mimo różnic w wielkościach liczbowych (tab. 5).

Analizowana cecha barwy kwiatów żeńskich wykazuje jednak nie tylko zmienność międzyklonalną, ale także wewnątrzklonalną. Obserwacje wykazały, iż tylko u 24,8% klonów wszystkie szczepy miały kwiaty jednolitej barwy; w większości przypadków (69,0% klonów) szczepy tego samego klonu zawiązały kwiaty w dwu spośród trzech wyróżnionych barw, a u 6,2% klonów odnotowano szczepy z kwiatami wszystkich barw. Na tej podstawie można sądzić, iż barwa kwiatów na szczepie jest zależna raczej od czynników środowiskowych, niż genetycznych i nie należy przywiązywać do tej cechy zbyt wielkiej wagi. Sugestia ta znajduje potwierdzenie w wynikach Chmielewskiego (1968), który wykazał zależność procentowego udziału szyszek zielonych od wilgotności siedliska.

Niektórzy autorzy wiążą cechę barwy kwiatów żeńskich z fenologią uważając, iż wczesne rozpoczynanie wzrostu jest charakterystyczne dla drzew formy *erythrocarpa* (Jurkevič i Golod 1966). Pewnym potwierdzeniem tej sugestii byłby wysoki udział szczepów z kwiatami czerwonymi u klonów sudeckich (tab. 5), które wg Giertycha (1972) najwcześniej rozpoczynają pędzenie wiosenne. Zdaniem tego samego autora także u szczepów klonów mazurskich otwieranie pąków na wiosnę następuje wcześniej niż u białowieskich, co znajduje swe odbicie w wynikach naszych obserwacji (tab. 5). Z drugiej jednak strony niektórzy autorzy, analizujący szyszki świerka, nie dostrzegli żadnego związku między ich barwą a terminem rozpoczynania rozwoju pąków na wiosnę (Sättler 1952, Dengler 1955).

Zamieranie szczepów

W dalszym ciągu postępował na plantacji proces zamierania szczepów, przebiegający dość intensywnie w poprzednich latach (Chałupka 1988). W ciągu kolejnych 7 lat (1986-1993) ubył z plantacji nasiennej następny klon, liczący w 1973 roku 3 szczepy. Tym samym obecnie pozostaje na plantacji 113 klonów wobec wyjściowej liczby 118 w 1973 roku (Chałupka 1988). W ostatnim okresie ubyło 37 szczepów, z czego połowę stanowiły szczepy z Beskidu Śląskiego (03). Ogółem daje to ubytek 228 szczepów spośród 783 posadzonych, a więc bez mała 30% stanu wyjściowego (tab. 6).

Tabela 6

Zamieranie szczepów świerka na plantacji nasiennej w latach 1973-1993.

Table 6

Grafts mortality in the Norway spruce seed orchard, 1973-1993.

	Pochodzenie klonów:				
	Polska południowa			Polska półn.-wsch.	
	Origin of clones:				
	S Poland			NE Poland	
	04	03	15	01	07
Liczba szczepów w 1973 No. of grafts in 1973	175	360	123	98	27
Wypadki Grafts mortality					
1973-1985	48	98	26	10	9
1986-1993	13	18	2	4	0
Wypadki ogółem Total no. of died grafts	61	116	28	14	9
%	34,8	32,2	22,8	14,3	33,3
Średnio dla regionów, % Mean % for region		31,4		18,4	

W okresie 1973-1993, klony z Polski północno-wschodniej (01 i 07) wykazywały niższą śmiertelność od klonów górskich (04, 03 i 15), jednak procent wypadków wahał się znacznie również w obrębie obu regionów (tab. 5). Dla ostatnich 8 lat przeciętna roczna liczba wypadków na całej plantacji wyniosła 4,6 w porównaniu z okresem 1973-1985, kiedy to zamierało rocznie średnio 14,7 szczepów (Chałupka 1988).

Ten wydatny spadek intensywności zamierania szczepów może być skutkiem zarówno polepszenia warunków wilgotnościowych w ostatnich latach, szczególnie wobec suszy z lat 1982-1984, jak też oznaką dostosowania klonów świerka różnych pochodzeń do siedliska plantacji nasiennej.

STRESZCZENIE

Na modelowej plantacji nasiennej świerka pospolitego w Kórniku odnotowano w 1993 roku obfite kwitnienie szczepów. Ogółem kwiaty żeńskie i męskie obserwowano na 95% szczepów. Szczepy klonów pochodzących z Polski północno-wschodniej kwitły obficie, a ich procentowy udział w produkcji kwiatów przewyższał udział w składzie plantacji nasiennej. W trakcie

obserwacji wyróżniono trzy kategorie kwiatów żeńskich ze względu na ich barwę: czerwone, czerwono-zielone i zielone. Średnio na całej plantacji przeważały szczepy z kwiatami czerwono-zielonymi, jednak wśród klonów sudeckich (Kotlina Kłodzka) i mazurskich (Puszcza Borecka) dominowały szczepy z kwiatami czerwonymi, co może mieć związek z faktem ich wczesnego pędzenia na wiosnę. Istniejące zróżnicowanie barwy kwiatów zarówno między klonami, jak i w obrębie klonów wskazuje na zależność tej cechy od czynników środowiskowych i jej niewielką wartość diagnostyczną.

W ciągu 21 lat istnienia plantacja utraciła ze swego pierwotnego składu niemal 30% szczepów. Tempo wypadania szczepów osłabło znacznie w ostatnich latach (1986-1993) i wynosiło średnio 4,6 szczepu na rok, wobec 14,7 w latach 1973-1985.

LITERATURA

- CHAŁUPKA W. 1975. Wpływ czynników klimatycznych na urodzaj szyszek u świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.) w Polsce. Arbor. Kórnickie XX: 213-225.
- CHAŁUPKA W. 1988. Kwitnienie i zamieranie szczepów na modelowej plantacji nasiennej świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.) w Kórniku. Arbor. Kórnickie XXXIII: 127-157.
- CHMIELEWSKI W. 1968. Study on cone variation in spruce in Poland. W: Population studies of Norway spruce in Poland. Forest Research Institute, Warsaw: 28-44.
- DENGLER A. 1955. Über den Zusammenhang zwischen Blütenfarbe und Austrieben bei der Fichte. Arch. Forstw. 4(1): 1-4. For. Abstr. 1956, 17: Nr 2585.
- DUTKIEWICZ W. 1968. Variation in seed weight in relation to boundaries of two ranges of spruce in Poland. W: Population studies of Norway spruce in Poland. Forest Research Institute, Warsaw: 45-65.
- EFIMOV J. 1993. Seed crop of Norway spruce in seed orchards of the central forest-steppe of Russia. Proc. IUFRO Symp. on Norway Spruce Provenances and Breeding, Latvia: 254-258.
- JURKEVIČ I.D., GOLOD D.S. 1966. Sezonnoe razvitie eli obyknovennoj. Izd. Nauka i Technika, Minsk.
- KIELCZEWSKI B., SZMIDT A., KADLUBOWSKI W. 1967. Entomologia leśna z zarysem akarologii. PWRiL Warszawa.
- 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.
- SARVAS R. 1968. Investigation on the flowering and seed crop of *Picea abies*. Comm. Inst. Forest. Fenn. 67.5.
- SÄTTLER R. 1952. Spät- und Frühreiber bei der Fichte. Wald 2(12): 377. For Abstr. 1956, 17: Nr 2586.
- SKRÖPPA T., TUTTUREN R. 1985. Flowering in Norway Spruce Seed Orchards. Silvae Genet. 34(2-3): 90-95.
- STASZKIEWICZ J. 1977. Systematyka. W: Świerk pospolity, *Picea abies* (L.) Karst. Red. S. Białobok, Nasze Drzewa Leśne, t. 5, PWN Warszawa – Poznań: 20-36.