

ALINA GŁADYSZ

Jakość nasion osiki produkowanych w warunkach szklarniowych

Качество семян осины производимых в питомниках

Quality of aspen seed produced in greenhouse conditions

W opracowaniu przedstawiono wyniki obserwacji z lat 1977/78 nad jakością nasion osiki, wyhodowanych na ściętych gałązkach w warunkach szklarniowych. Ta metoda jest bardzo przydatna w badaniach selekcyjnych, gdyż przy zapewnieniu odpowiednich warunków gałązkom z owocostanami umożliwia otrzymanie nasion dobrej jakości.

1. CEL BADAŃ

Doświadczenia miały na celu określenie zmienności nasion osiki wyprodukowanych w kontrolowanych warunkach, w zależności od różnych czynników, wpływu tej zmienności na wartość siewną nasion oraz na wzrost i rozwój siewek. Poznanie tych uwarunkowań ma znaczenie przy planowaniu siewów i przewidywaniu wschodów oraz ułatwia zapewnienie dobrych warunków wzrostu młodym roślinom, bardzo wrażliwym na czynniki środowiska.

2. MATERIAŁ, ZAKRES I METODYKA BADAŃ

W 1977 r. materiał wyjściowy stanowiły gałązki osiki, oznaczonej w wykazie Zakładu jako *Populus tremula* 280. Jest to drzewo w wieku ok. 60 lat, o wysokości 30 m i pierśnicy 53 cm, rosnące w nadl. Hajnówka, leśn. Sacharewo, na siedlisku Lśw, z glebą brunatną właściwą, wytworzoną z piasku słabo gliniastego świeżego, średnio głębokiego, z drobnoziarnistym żwirem w podłożu. Do zapylenia kwiatostanów użyto pyłku z *Populus tremula* 279 w tym samym wieku, o wysokości 31 m i pierśnicy 61 cm. Rośnie ona w nadl. Browsk, leśn. Nowosady, na siedlisku Olj z glebą murszowatą, wytworzoną z piasku luźnego na glinie lekkiej słabo spiaszczonej, wilgotnej.

Gałązki osiki żeńskiej pozyskane w marcu rozdzielono wg ciężaru na dwie grupy: drobniejsze o jednostkowym ciężarze 75—110 g świeżej masy i grubsze o ciężarze 175—235 g. Hodowano je w wodzie wodociągowej z dodatkiem soli mineralnych, których zestaw, do dożywiania osiki, opracowano w IBL w 1975 r. Podstawowa zawartość soli wynosiła 1,304 g/l wody. Zastosowano dożywianie dawką podstawową (1,0) lub

zwiększoną (1,5 dawki podstawowej — 1,956 g soli w 1 litrze wody). Gałązki w kulturach wodnych hodowano według techniki opracowanej przez J a n c z e w s k i e g o (2).

W 1978 r. użyto do badań gałązki dwóch drzew: *Populus tremula* 281 z nadl. Hajnówka, leśn. Judzianka, w wieku 70 lat, o wysokości 28 m i pierśnicy 55 cm, rosnącej na siedlisku Lśw, z glebą brunatną wylugowaną, wytworzoną z piasku gliniastego świeżego, średnio głębokiego, na piasku słabo gliniastym świeżym oraz *P. tremula* 276 z Sękocina w wieku lat 30, o wysokości 21 m i pierśnicy 28 cm, rosnącej na siedlisku BMśw z glebą bielcową, wytworzoną z piasku słabo gliniastego na piaskach luźnych świeżych. Kwiatostany tych drzew zapylono pyłkiem zaszczipionej *P. tremuloides* 252 z Sękocina. Gałązki podzielono na grupy o ciężarze gałązek pojedynczych — 70, 90, 120, 150 i 250 g, przy czym w każdym wariantcie na 1 zapylony kwiatostan przypadało ok. 30 g świeżej masy gałązki. Hodowano je na pożywce sporządzonej na wodzie destylowanej. Stężenie pożywki w poszczególnych kombinacjach wynosiło: 0,06; 0,25; 0,50 i 1,00 stężenia pożywki podstawowej.

W obu latach zmieniano pożywkę w wazonach co drugi dzień, przycinając jednocześnie dolne końce gałązek. Temperatura w szklarni w 1977 r. wynosiła od 8°C w nocy do 28°C w dzień, a w 1978 r. — od 17°C w nocy do 28°C w dzień. Szkodniki owadzie żerujące na owocostanach niszczone insektycydem o nazwie „Szkłarniak”. Rozwojowi grzybów zapobiegano przez spryskiwanie gałązek 0,3% „Cynkotoxem”.

Nasiona z poszczególnych wariantów doświadczenia, po wstępnym pizesuszeniu w temp. ok. 18°C, rozdzielano na frakcje za pomocą sit. Następnie pobierano próbki nasion z każdej frakcji i określano ich długość i szerokość za pomocą lupy binokularnej oraz ciężar tysiąca powietrznie suchych nasion. Wartość siewną nasion określano na podstawie oceny zdolności kiełkowania, wydajności siewek i ich biomasy.

Kontrolę stanu odżywienia gałązek azotem i składnikami mineralnymi przeprowadzono bezpośrednio po zbiorze nasion. W powietrznie suchej masie liści określano: zawartość azotu — metodą Kjeldahla, fosforu — kolorymetrycznie metodą wanado-molibdenową, potasu i wapnia — metodą isotopłomieniową, magnezu, manganu, żelaza i cynku — metodą absorpcji atomowej, a wody — metodą suszarkowo-wagową.

Wydajność siewek z poszczególnych frakcji nasion obliczono na podstawie siewów wykonanych w szklarni w skrzynkach drewnianych na glebie murszowatej zmieszanej z piaskiem gruboziarnistym w stosunku 5:2. W każdym rzędzie wysiewano taką samą liczbę nasion (150/mb rzędka).

Po 4 tygodniach wzrostu siewek w 1977 r. i po 5 tygodniach — w 1978 r. określano: wysokość siewek z dokładnością do 0,1 cm, liczbę liści oraz powietrznie suchą masę 100 siewek.

Jakość nasion oraz zakres zmienności ich cech analizowano w zależności od: drzewa rodzicielskiego, żywotności gałązek, ich masy przypadającej na jeden owocostan oraz wpływu dożywiania pożywką mineralną.

3. WYNIKI BADAŃ

Jakość nasion osiki w zależności od drzewa matecznego

Obserwacje z 1978 r. wykazały, że gałązki każdego z drzew matecznych — *Populus tremula* 276 z Sękocina i *P. tremula* 281 z Judzianki — wydały jakościowo różne nasiona, chociaż kwiatostany obu drzew zapylono pyłkiem jednego drzewa (*P. tremuloides* 252), a embriogeneza nasion przebiegała w takich samych warunkach i w tym samym czasie. Nasiona obu drzew różniły się kształtem (ryc. 1 i 2), wielkością, ciężarem oraz udziałem w poszczególnych frakcjach (tab. 1). Podobne wyniki swoich obserwacji podają Tyszkiewicz i Chmielewski (2).



Ryc. 1. Nasiona mieszańcowe osiki. *Populus tremula* 281 × *P. tremuloides* 252, od lewej — z frakcji o szerokości $\bar{x}=0,55$ mm; z frakcji o szerokości $\bar{x}=0,36$ mm



Ryc. 2. Nasiona mieszańcowe osiki, *P. Tremula* 276 × *P. tremuloides* 252, od lewej — z frakcji o szerokości $\bar{x}=0,67$ mm; z frakcji o szerokości $\bar{x}=0,45$ mm

Fot. Ryszard Bownik

Jakość nasion mieszańcowych różnych drzew rodzicielskich

Krzyżówka	Średnia długość w mm	Szerokość od—do w mm	Ciężar 1000 szt. x od—do w g	Udział nasion we frakcjach wg szerokości w %			Wydajność nasion szt.		Zdolność kiełkowania w % od—do	
				< 0,40 x = 0,36	szerokość w mm		z 1 owocostanu	z 1 g świeżej masy gałązki		
					0,41— —0,50 x = 0,45	0,51— —0,60 x = 0,55				> 0,60 x = 0,67
doświadczenie z 1977 r.										
<i>Populus tremula</i> 280 z Hajnówki	—	—	0,093 (0,058—0,126) *	34,0	43,3	22,7	0,0	340—730	11—21	—
<i>P. tremula</i> 279 z Browska										
doświadczenie z 1978 r.										
<i>P. tremula</i> 281 z Hajnówki	1,24	0,20—0,65	0,100 (0,074—0,146) *	46,6	39,1	14,2	0,1	600—1920	18—57	77—97 **
<i>P. tremula</i> 276 z Sękocina	1,02	0,25—0,90	0,142 (0,115—0,164) *	0,1	4,4	38,8	56,7	330—540	10—18	56—98 **
<i>P. tremuloides</i> 252										

*) Zakres różnicowania ciężaru 1000 sztuk nasion poszczególnych frakcji

**) Zakres różnicowania zdolności kiełkowania nasion w zależności od frakcji

Uwaga: Dane są średnimi ze wszystkich wariantów doświadczenia

Długość nasion każdego z drzew była mało zmienna w porównaniu z szerokością. Zakres zmienności fizycznych cech nasion drzewa 281 był podobny jak u nasion *P. tremula* 280 z Sacharewa (nadm. Hajnówka) w 1977 r. Podstawową masę nasion z gałązek drzewa 276 stanowiły nasiona frakcji o średniej szerokości $\bar{x}=0,67$ mm, a z drzew 280 i 281 nasiona frakcji $\bar{x}=0,45$ i $\bar{x}=0,36$ mm (tab. 1).

Liczbowy udział nasion w poszczególnych frakcjach zmieniał się w zależności od wpływu różnych czynników, ale zmienność udziału pozostawała zawsze w granicach właściwych dla tych drzew.

Wydajność nasion z 1 owocostanu kształtowała się dla każdego drzewa inaczej i zależnie od żywotności oraz od świeżej masy gałązki przypadającej na 1 zapyłony kwiatostan. Najbardziej wydajne były gałązki z drzewa 281, zarówno pod względem liczby nasion z 1 owocostanu, jak i z 1 g świeżej masy gałęzi. Nasiona tego drzewa miały również wyższą zdolność kiełkowania (tab. 1).

Wpływ żywotności gałązek na jakość nasion

W każdym wariantcie doświadczenia gałązki wykazywały różną żywotność. Stan żywotności gałązek objawiał się różnym rytmem wzrostu liści. Różnice te utrzymywały się do dnia zbioru nasion. Gałązki o różnej żywotności wykształciły nasiona różnej jakości, co przedstawiają dane z tab. 2, określające jakość nasion z gałązek o dużych oraz o bardzo małych, nie wyrosniętych liściach. Gałązki o liściach dużych wykształciły znacznie więcej nasion większych, o większej zdolności kiełkowania oraz większej wydajności siewek i lepszym ich wzroście.

Tabela 2

Jakość oraz wydajność nasion mieszańcowych *P. tremula* 280 × *P. tremuloides* 252 z gałązek o silnym i słabym wzroście liści.
Doświadczenie z 1978 r.

Wariant żywienia gałązek	Wielkość liści	Udział nasion w poszczególnych frakcjach wg szerokości w %			Ciężar 1000 sztuk nasion poszczególnych frakcji w g			Wydajność nasion z 1 owocostanu	
		szerokość w mm			szerokość w mm			szt.	mg
		$\bar{x}=0,36$	$\bar{x}=0,45$	$\bar{x}=0,55$	$\bar{x}=0,36$	$\bar{x}=0,45$	$\bar{x}=0,55$		
Kontrola	duże	1,40	34,54	64,05	0,090	0,115	0,134	1219	155
	bardzo małe	80,45	18,77	0,78	0,080	0,107	0,130	701	60
0,06 dawki podstawowej soli	duże	3,31	61,02	35,67	0,093	0,109	0,126	—	—
	bardzo małe	78,39	14,86	6,74	0,074	0,103	0,126	—	—

Uwaga: zawartość wody w liściach, w dniu zbioru nasion, wynosiła: w liściach dużych ok. 75%, w bardzo małych — ok. 63%

Wpływ ciężaru gałązek na jakość nasion

W 1977 r. gałązki o masie nie przekraczającej 122 g hodowane zarówno w wodzie, jak i w wodzie z dodatkiem soli mineralnych, wykształciły więcej niż połowę nasion o szerokości mniejszej niż 0,40 mm. Gałązki o masie większej niż 200 g wykształciły takich nasion tylko 16—21%. W 1978 r. gałązki drzew 276 i 281 dobierano tak, aby na 1 zapyłony kwiatostan przypadało ok. 30 g świeżej masy gałęzi, niezależnie od grubości. Doświadczenie to potwierdziło wyniki z poprzedniego roku (tab. 3). Wystąpiły też duże różnice w wydajności nasion z 1 owocostanu i 1 g gałązki (tab. 3). Owocostany z gałązek o mniejszej masie wyprodukowały znacznie mniej nasion niż z gałązek o masie większej. Zaznaczyła się również różnica w wydajności nasion między drzewami — gałązki osiki 281 były najbardziej wydajne, a najmniej — osiki 276.

Przeprowadzono też próbę zwiększenia wydajności nasion z 1 owocostanu na gałązkach o małej masie (do 150 g). Polegała ona na zredukowaniu kwiatostanów przed zapyleniem do takiej liczby, aby przypadająca na 1 kwiatostan świeża masa gałązki przekraczała 40 g. Okazało się to skuteczne, zwłaszcza na gałązkach drzewa 281: z dwóch owocostanów otrzymano ponad dwukrotnie więcej nasion niż z trzech, przy tym samym ciężarze gałązki (tab. 4).

Wpływ dożywiania gałązek solami mineralnymi na jakość nasion

Dożywianie gałązek pożywką mineralną o stężeniu od 0,1 do 1,0 dawki podstawowej nie spowodowało widocznych zmian w ich zdrowotności i żywotności. Natomiast zwiększenie stężenia soli do 1,5 dawki podstawowej powodowało częściowe obumieranie łyka na końcach gałązek zanurzonych w pożywce. W liściach gałązek ze wszystkich wariantów żywienia i kontrolnych nie stwierdzono nadmiaru lub niedoboru składników pokarmowych. Występująca w nich zawartość składników jest charakterystyczna dla młodych liści osiki i w obu latach wynosiła: azotu — 5,15—5,68%, fosforu — 0,72—0,86%, potasu — 2,14—3,05%, wapnia — 0,18—0,39%, magnezu — 0,22—0,28%, manganu — 61—200 ppm, cynku — 120—194 ppm, żelaza — 106—138 ppm. Różnice w zawartości składników nie zależały od wariantu żywienia, lecz od stadiów wzrostu i rozwoju liści.

Dożywianie gałązek pożywką mineralną o stężeniach 0,1—1,0 dawki podstawowej nie powodowało wyraźnych zmian cech nasion. Obniżenie jakości nasion zaobserwowano w doświadczeniu z 1977 r. dopiero przy stężeniu pożywki wynoszącym 1,5 tej dawki. Gałązki z tego wariantu doświadczenia wykształciły aż ok. 58% nasion małych o szerokości 0,36 mm, o ciężarze 1000 szt. 0,065 g, mimo stosunkowo dużego ciężaru gałązki — średnio 170 g oraz 28,3 g na 1 owocostan.

Doświadczenie z 1978 r. wykazało, że zdolność kiełkowania nasion otrzymanych z gałązek drzew 280 i 281 (nadm. Hajnówka) bardziej zależała od jakości gałązek (ciężaru i żywotności) niż od ich dożywiania. Jednak w pewnych przypadkach odpowiednie dożywianie może poprawić jakość fizjologiczną nasion, co zaobserwowano na nasionach wyhodowanych na gałązkach drzewa 276 z Sękocina, rosnącego na słabym siedlisku.

Jakość i wydajność nasion mieszańcowych osiki z gałązek o różnym ciężarze

Krzyżówka	Wariant żywienia gałązek	Ciężar gałązek w g średni od—do	Ciężar świeżej masy gałązek przypadający na 1 kwiatostan w g	Udział nasion we frakcjach wg szerokości w 0/0			Wydajność nasion z			
				szerokość w mm			1 owocostanu			
				$\bar{x}=0,36$ < 0,40	$\bar{x}=0,45$ 0,41— —0,50	$\bar{x}=0,55$ 0,51— —0,60	szt.	mg		
doświadczenie z 1977 r.										
<i>P. tremula</i> 280		87	26,5	57,9	26,0	16,1	—	366	29	11
X		kontrola 77—97								
<i>P. tremula</i> 279		207	29,6	15,9	39,4	44,7	—	658	70	21
		195—225								
		1,0	24,6	66,7	30,1	3,2	—	340	23	12
		76—110								
		226	32,2	20,6	56,4	23,0	—	727	71	20
		216—235								
doświadczenie z 1978 r.										
<i>P. tremula</i> 281		68								
X		60—78	34,3	34,0	61,4	4,6	—	622	65	18
<i>P. tremuloides</i> 252		200	33,4	30,3	28,8	40,9	—	960	107	28
		185—216								
		122	33,1	—	15,2	47,8	37,0	338	45	10
<i>P. tremula</i> 276		0,06	115—130							
X			250							
<i>P. tremuloides</i> 252		249—252	31,3	—	5,0	27,2	67,8	401	56	13

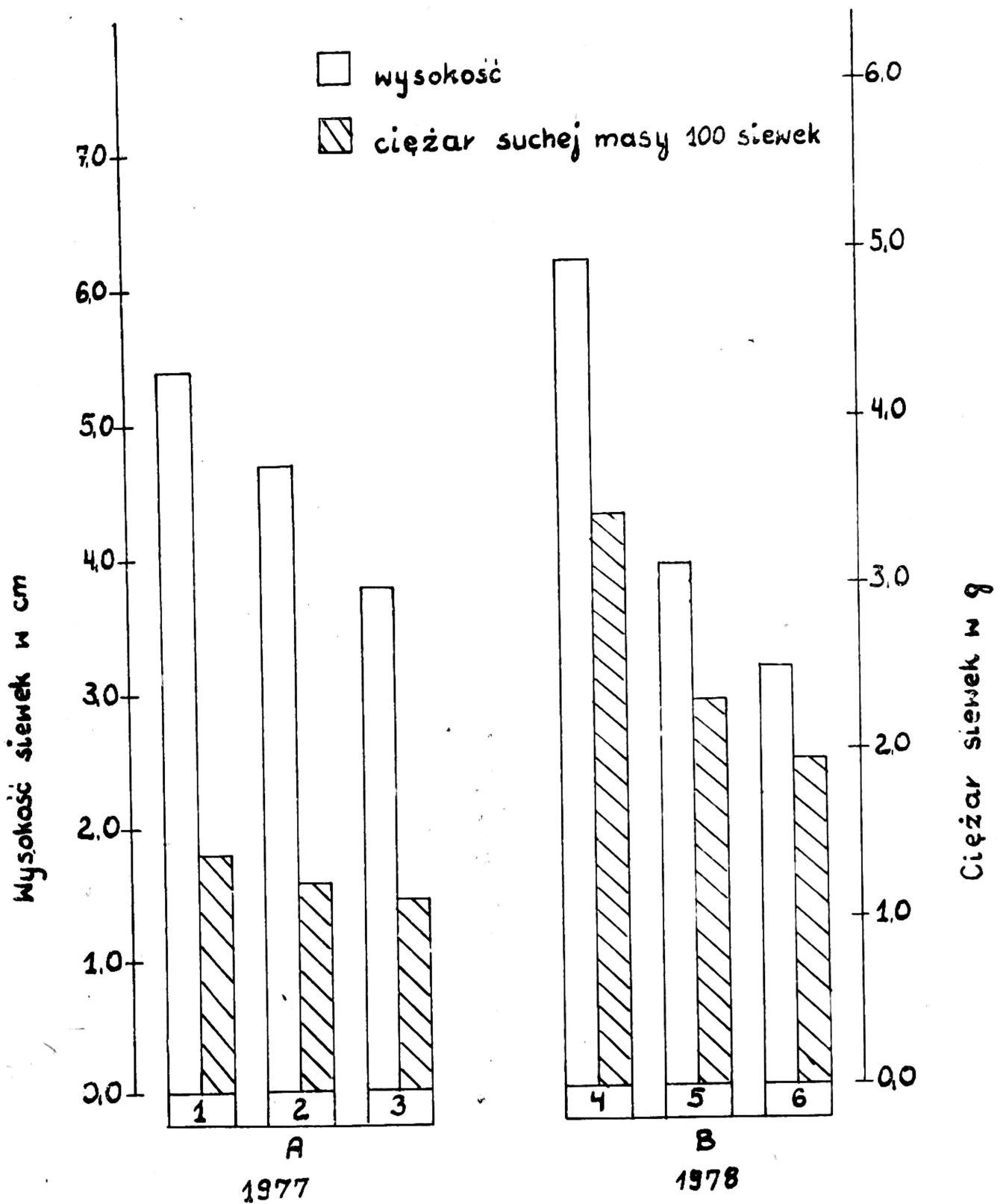
Wydajność nasion z gałązek o ciężarze 75—150 g
w zależności od liczby owocostanów

Krzyżówka	Wariant żywienia	Ciężar gałązek w g średni i od—do	Liczba owocostanów na gałązce świeża masa gałązki przypadająca na owocostan w g	Wydajność nasion			
				z 1 owocostanu		z 1 g gałązki	
				szt.	mg	szt.	mg
<i>P. tremula</i> 276 × <i>P. tremuloides</i> 252	0,5	95	2	503	78	10	1,62
		91—101	48				
		110	3	312	50	10	1,46
		92—150	31				
<i>P. tremula</i> 281 × <i>P. tremuloides</i> 252	1,0	85	2	1919	190	45	4,45
		75—96	43				
		91	3	602	67	20	2,20
		82—100	30				

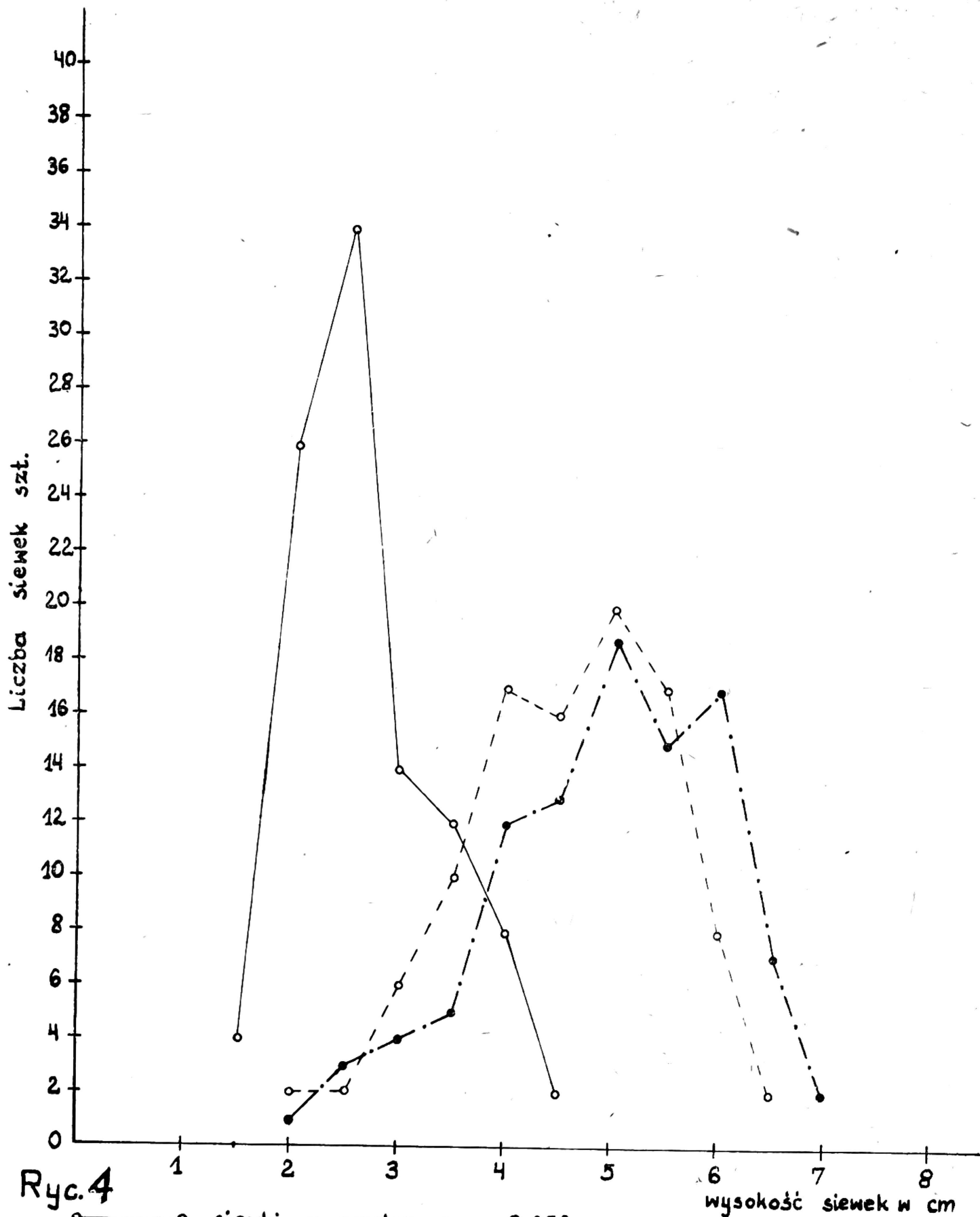
Nasiona z nie dożywianych gałązek tego drzewa tuż po zbiorze miały tylko nieco obniżoną żywotność w porównaniu z nasionami z gałązek dożywianych, lecz traciły ją bardzo szybko. Już po 18 dniach od zbioru wydajność siewek z tych nasion wynosiła tylko ok. 5%. Spadek żywotności nasion z gałązek dożywianych tego drzewa po tym okresie był znacznie mniejszy: wydajność siewek z nasion frakcji o szerokości 0,67 mm, wysianych po 18 dniach od zbioru, wynosiła 75,3% a z nasion o szerokości średniej 0,55 mm — 54,7%. Gałązki z drzewa 281, rosnącego na lepszym siedlisku, wydały nasiona o wysokiej zdolności kiełkowania — 77—95% i wydajności siewek z frakcji nasion o szerokości <0,40 mm — 48—72%, a z frakcji o szerokości 0,41—0,60 mm — 68,7—84,7%, niezależnie od dożywiania gałązek. Spadek żywotności tych nasion po roku przechowywania był stosunkowo niewielki. Wpływ dożywiania mineralnego na żywotność nasion podkreślają również Tyszkiewicz i Chmielewski (2) oraz Grzesiuk (1).

Wzrost i rozwój siewek osiki z nasion o różnej wielkości i ciężarze

Rozdzielenie nasion na frakcje w zależności od wielkości i ciężaru umożliwiło dokładniejsze obserwacje nad ich żywotnością oraz nad wzrostem i rozwojem wyrosłych z nich siewek. Siewki z nasion większych wykazywały szybszy wzrost na wysokość i większą akumulację biomasy niż siewki z nasion mniejszych. Zależność wysokości i ciężaru suchej masy 100 siewek od wielkości i ciężaru nasion ilustruje ryc. 3, a liczbowy udział siewek w klasach wysokości — ryc. 4.



Ryc. 3. Zależność wysokości i ciężaru mieszańcowych siewek osiki od wielkości i ciężaru nasion: A. *P. tremula* 280 × *P. tremula* 279 — po 4 tyg. wzrostu (wariant kontrolny, ciężar gałązek $\bar{x}=207$ g, dośw. 1977 r.): 1 — nasiona o szerokości $\bar{x}=0,55$ mm; ciężarze 1000 szt. — 0,126 g, 2 — nasiona o szerokości $\bar{x}=0,45$ mm; ciężarze 1000 szt. — 0,100 g, 3 — nasiona o szerokości $\bar{x}=0,36$ mm; ciężarze 1000 szt. — 0,068 g, B. *P. tremula* 281 × *P. tremuloides* 252 — po 5 tyg. wzrostu (wariant żywienia 1,0; ciężar gałązek $\bar{x}=90$ g, dośw. 1978 r.): 4 — nasiona o szerokości $\bar{x}=0,55$ mm; ciężarze 1000 szt. — 0,146 g, 5 — nasiona o szerokości $\bar{x}=0,45$ mm; ciężarze 1000 szt. — 0,111 g, 6 — nasiona o szerokości $\bar{x}=0,36$ mm; ciężarze 1000 szt. — 0,090 g



Ryc. 4

- siewki z nasion o c. 0,058
- - -○ siewki z nasion o c. 0,102
- · - ·● siewki z nasion o c. 0,119

Ryc. 4. Liczba siewek mieszańcowych osiki *P. tremula* 280 × *P. tremula* 279 w klasach wysokości, w zależności od ciężaru nasion. Dośw. 1977 r.; wariant kontrolny, gałązki o ciężarze $\bar{x} = 87$ g

Należy zaznaczyć, że siewki z nasion małych rosły w korzystniejszych warunkach fotosyntezy (z powodu mniejszego zagęszczenia na skutek mało wydajnych wschodów), a mimo to były niższe i lżejsze niż siewki z nasion dużych. Miały one mniejsze liście i bardzo krótkie międzywęzła, natomiast na ogół nie różniły się liczbą liści. Osiągały więc ten sam stopień rozwoju.

WNIOSKI

1. Na jakość nasion produkowanych w warunkach szklarniowych wywierają wpływ właściwości dziedziczne drzew matecznych oraz warunki hodowli gałązek jako czynnik modyfikujący. Długość i kształt nasion uzależnione są bardziej od właściwości dziedzicznych drzew niż od czynników zewnętrznych, natomiast zakres przedziału zmienności takich cech nasion jak szerokość i ciężar — od stanu fizjologicznego gałązek oraz wpływu czynników zewnętrznych.

2. Do produkcji nasion osiki w warunkach szklarniowych należy pozyskiwać gałązki grubsze (o masie od 150—250 g), gdyż wydają one nasion więcej i lepszej jakości niż gałązki drobne. Na jeden zapyłony kwiatostan powinno przypadać ponad 30 g gałązki. Natomiast wydajność nasion z gałązek drobnych można zwiększyć redukując kwiatostany do takiej liczby, aby na 1 zapyłony kwiatostan przypadało więcej niż 40 g świeżej masy gałązki.

3. Gałązki o zmniejszonej żywotności, co objawia się słabym wzrostem liści (do kilku cm² powierzchni) aż do czasu zbioru nasion, należy usunąć z hodowli, gdyż wydają one nasiona niskiej jakości.

4. Stężenie soli w pożywce nie powinno przekraczać 0,13%. W przypadku stosowania wody wodociągowej do sporządzania pożywki niezbędne jest uwzględnienie zawartych w niej składników pokarmowych.

5. Nasiona drobnych frakcji miały niższą zdolność kiełkowania, mniejszą wydajność siewk oraz wydawały rośliny niższe i o mniejszym ciężarze niż nasiona z frakcji średnich i grubych.

Z Zakładu Nasiennictwa i Selekcji
Instytutu Badawczego Leśnictwa

LITERATURA

1. Grzesiuk S.: Fizjologia nasion. Warszawa: PWRiL 1967.
2. Tyszkiewicz S., Chmielewski W.: Hybrydyzacja topoli. Pr. IBL 1961 nr 203.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 2 listopada 1979 r.

Краткое содержание

Работа содержит результаты наблюдений за качеством гибридных семян *Populus tremula* × *P. tremula* и *Populus tremula* × *P. tremuloides* производимых в питомниках.

Качество семян, а также границы изменчивости их свойств анализировались в зависимости от: родительского дерева, здоровостояния ветвей, их массы приходящейся на I опыленное соцветие и влияния усиленного минерального докармливания.

Констатировано, что длина и форма семян больше зависят от наследственных свойств деревьев, чем от внешних факторов, в тоже время предел изменчивости таких свойств семян как ширина и вес — от физиологического состояния ветвей и влияния внешних факторов.

Summary

The paper contains results of observations on the quality of seeds of *Populus tremula* × *P. tremula* and of *P. tremula* × *P. tremuloides* produced in greenhouse conditions.

The quality of seeds and the range of variation of their features was analysed in dependence on: mother tree, vitality of twigs, their mass falling to one pollinated inflorescence and the influence of mineral nutrients in culture medium.

It was stated that the length and shape of seeds depended more on the hereditary features of trees than on external factors, whereas the range of variation of such features like width and weight — on the physiological condition of twigs and on the influence of external factors.

Twigs weighing from 150 to 250 g should be used first of all for seed production in greenhouse and more than 30 g of the twig mass should be left for one pollinated inflorescence. The salt concentration in the culture medium should not exceed 0.13%. When using the tap water, one must take into account contained in it nutrients.