

JAROSŁAW FIGAJ, ZBIGNIEW STECKI

Wpływ warunków siedliskowych na wzrost i zdrowotność mieszkańców topoli

W wyniku prac hodowlanych nad topolami, prowadzonych w Kórniku od 1950 r., wyselekcjonowano szereg nowych mieszkańców, które następnie rozmnożono wegetatywnie do dalszych prób. Od 1964 r. zaczęto zakładać plantacje doświadczalne w różnych punktach kraju i w różnych warunkach siedliskowych, celem sprawdzenia wartości uprawowej nowych mieszkańców topoli w porównaniu z topolami introdukowanymi i od dawna u nas uprawianymi. Plantacje te są przedmiotem niniejszego opracowania.

W opracowaniu tym podajemy, poza danymi ogólnymi, podsumowanie wyników obserwacji i pomiarów najstarszych powierzchni doświadczalnych.

1. MATERIAŁ BADAWCZY I METODYKA PRAC

1.1. MIESZĄNCE WŁASNE

Topole wyselekcjonowane w Kórniku, a objęte badaniami w ramach niniejszego tematu, noszą oznaczenie 'Kórnik' wraz z kolejnym numerem selekcyjnym. Należą one do trzech zasadniczych grup. Pierwszą jest potomstwo *P. maximowiczii* Henry z wolnego zapylenia oznaczone zbiorowo jako ród P.K.-14 (1950), z którego wybrano drzewa 'Kórnik 5, 6, 7, 8, 9, i 10' (Anonim — 1964). Analiza morfologii liści, pędów i kory pozwoliła na określenie męskiego partnera tej krzyżówki, którym była rosnąca w Arboretum Kórnickim w pobliżu *P. maximowiczii* *P. trichocarpa* Torr. and Gray (Bugala i Stecki — 1961). Drugą grupą mieszkańców jest potomstwo z kontrolowanego zapylenia *P. maximowiczii* × *P. nigra* 'Italice'. Ród mieszkańcowy ma oznaczenie P.K. 126 (1954), a wybrane z niego topole noszą numery 'Kórnik 1, 2, 11, 12, 13, 28, 30, 33, 34, 35, 36'. Trzecią, licniejszą grupą mieszkańców kórnickich są siewki powstałe w wyniku krzyżowania *P. angulata* Ait. z *P. × berolinensis* Dipp. Z rodu F.K. 26 (1951) wybrano klon 'Kórnik 27' i z rodu P.K. 130 (1954) — 'Kórnik 23'

i 'Kórnik 41'. Oprócz tych wymienionych trzech grup występują jeszcze w naszych doświadczeniach polowych topole wybrane pojedynczo z potomstwa innych par rodzieskich. Są to: 'Kórnik 42' (*P. pyramidalis* × *P. laurifolia* Ledeb.) i 'Kórnik 39' (*P. maximowiczii* × *laurifolia*).

1.2. TOPOLE INTRODUKOWANE UŻYTE W DOŚWIADCZENIACH POLOWYCH

Obok mieszańców hodowli kórnickiej wykorzystano w doświadczeniach polowych po kilka innych odmian topoli. Pięć spośród nich zaliczało się do obowiązującego do 1974 r. doboru krajowego topoli dla gospodarstwa leśnego (*P. 'Robusta'*, *P. 'Gelrica'*, *P. 'Marilandica'*, *P. 'Hybrida 194'* i *P. 'Hybrida 275'*). Sadzono je w celu porównania wyników wzrostowych i przydatności nowych mieszańców z dotychczas uprawianymi. Do doświadczeń wprowadzono również dla wypróbowania w odmienych warun-

Tabela 1

Lista topoli introdukowanych, występujących w doświadczeniach polowych
List of introduced poplar clones used in the field experimental plots

Nr No.	Nazwa Name	Źródło pochodzenia Source of introduction	Rok Year
<i>Sekcja Aigeros</i>			
57	<i>P. angulata</i> BGB 355	NRD	1955
74	<i>P. 'Hybr. I.'</i> (8400)	Polska*	?
84	<i>P. 'Gelrica'</i>	Holandia	1938
85	<i>P. 'I - 214'</i>	NRD	1955
89	<i>P. 'Jacometi 15-A'</i>	Wielka Brytania	1948
92	<i>P. 'Marilandica'</i>	Polska	1927
100	<i>P. 'Regenerata'</i>	Węgry	1955
102	<i>P. 'Regenerata Grandis'</i>	NRD	1955
107	<i>P. 'Robusta'</i>	Polska	1933
110	<i>P. 'Robusta'</i>	Węgry	1955
112	<i>P. 'Robusta = Vernirubens'</i>	Polska	?
114	<i>P. 'Serotina'</i>	Polska	?
118	<i>P. 'Serotina laevigata'</i>	Wielka Brytania	1939
120	<i>P. 'Sarce Rouge' = Virginiana de Frignicourt'</i>	Wielka Brytania	?
<i>Sekcja Tacamahaca</i>			
122	<i>P. 'Hybrida Androscoggin'</i>	USA	1938
125	<i>P. ×berolinensis</i>	Niemcy	1925
129	<i>P. 'Hybrida Geneva'</i>	USA	?
130	<i>P. 'Hybrida 194' = NE 49</i>	USA	?
131	<i>P. 'Hybrida 275' = NE 42</i>	USA	1938
132	<i>P. 'Hybrida 277' = NE 44</i>	USA	?
161	<i>P. maximowiczii</i>	Wielka Brytania	1927
164	<i>P. 'Hybrida Oxford'</i>	USA	1938
168	<i>P. 'Hybrida Rochester'</i>	USA	1938
180	<i>P. trichocarpa</i> × <i>P. koreana</i>	Wielka Brytania	1957

* Czarna topola piramidalna wyselekcjonowana przez A. Wróblewskiego.

* Fastigate form of black poplar selected by A. Wróblewski.

kach siedliskowych kilkanaście topoli introdukowanych z różnych źródeł, a znajdujących się w kolekcji kórnickiej. W tabeli 1 podane są ich nazwy, numer według opublikowanego w 1964 r. katalogu kolekcji (Anonim — 1964) oraz miejsce i rok sprowadzenia ich do Kórnik.

1.3. METODYKA DOŚWIADCZEŃ

Wszystkie doświadczenia polowe założono według metody bloków zrandomizowanych. Bloki zawierają z reguły wszystkie odmiany wchodzące w skład danego doświadczenia z wyjątkiem jednego doświadczenia w Dziećmierowie, w którym zastosowano metodę tzw. bloków niekompletnych. Liczba powtórzeń waha się w zasadzie w granicach od 4 do 8. Na jednym poletku klon reprezentowany jest przez 4, 6, 8, a nawet 12 drzew, w zależności od doświadczenia. Te różne liczby powtórzeń i drzew na poletku, a co za tym idzie ogólna liczba drzew jednego klonu topoli reprezentowana w różnych doświadczeniach, wynikają z przyczyn, których trudno uniknąć przy zakładaniu doświadczenia. Składają się na nie: kształt i rzeźba terenu przeznaczonego pod uprawę doświadczalną, które prawie zawsze odbiegają od najbardziej pożądaných, płaskich i prostokątnych powierzchni oraz udatność materiału rozmnożonego w szkółce i będącego do dyspozycji przy zakładaniu doświadczenia. W sprawie liczby drzew na jednym poletku i kształtu poletek (wydłużone lub kwadratowe) literatura dotycząca doświadczalnictwa polowego nie wypowiada się jednoznacznie. Z pracy Wrighta (1964) wynika, że poletka wydłużone, zorientowane odpowiednio względem jednokierunkowej zmienności glebowej, pozwalają na uniknięcie poważniejszego obciążenia wyników błędem mającym źródło w tej zmienności. Równocześnie ten sam autor przeprowadza rachunkową kalkulację efektywności informacji uzyskiwanej z jednostki nakładu finansowego na doświadczenie przy różnej wielkości i kształcie poletek. Wynika z niej największa efektywność doświadczeń z jednym drzewem na poletku z możliwie największą liczbą powtórzeń (single tree plot method). Ta czysto teoretyczna kalkulacja zakłada pełne przyjęcie się wszystkich drzew (bez wypadów) i nie ustosunkowuje się wyraźnie do cięć prześwietlających, które w czasie jego trwania muszą zmienić układ doświadczenia.

W jednej z poprzednich prac (Stecki 1967) zwrócono uwagę na to, że wyniki uzyskiwane np. z 4 drzewami na jednym poletku są lepiej udokumentowane niż w proponowanym przez Wrighta rozwiązaniu, które bardzo łatwo może przestać spełniać warunek ortogonalności w stosunku do jednego lub więcej czynników doświadczenia.

Pierwsze doświadczenia z rozmnożonymi wegetatywnie topolami selekcji własnej założono w Kórniku i w Dziećmierowie w latach 1957 i 1958. Omówiono je we wspomnianej pracy (Stecki 1967). W ramach omawianego obecnie tematu pierwsze doświadczenia założono wiosną 1964 r.,

Tabela 2

Zestawienie powierzchni doświadczalnych
List of field experiments

Nazwa powierzchni Plot (locality)	Rok założenia Established	Powierzchnia Area [ha]	Liczba klonów Number of clones		Liczba powtó- rzeń No. of repli- cates	Liczba drzew na poletku No. of trees per exp. unit.
			ogółem total	'Kórnik'		
Dzieścimerowo VII	1964 w*	3,36	27	9	5	4 × 3
Ostromecko A	1964 j**	0,50	10	4	5	2 × 2
Ostromecko B	1964 j	1,12	18	5	7	2 × 2
Masłowice	1964 j	0,84	11	4	7	3 × 2
Podgórzyn	1964 w	0,60	10	3	4	3 × 2
Reszel A	1965 w	0,90	11	5	5	3 × 2
Reszel B	1965 w	0,55	11	5	5	2 × 2
Kłęka	1965 w	1,28	9	2	8	4 × 2
Chełmno	1968 w	0,82	13	9	5	3 × 2
Czeszewo	1968 w	0,78	6	3	4	5 × 4
Zwierzyniec A	1968 w	1,30	4	—	3	9 × 4
Zwierzyniec B	1968 w	1,08	11	7	6	1 × 6
Zwierzyniec C	1968 w	0,42	5	3	3	1 × 7
Zwierzyniec D	1968 w	0,27	2***	1	42	1 × 1
Mircze	1969 w	1,15	12	11	8	2 × 2
Górniki	1971 j	1,00	11	6	6	1 × 5
Bezchlebie	1971 j	1,00	11	6	7	1 × 7
Załęże	1972 w	1,02	12	3	6	2 × 3
Grabownica	1972 w	0,94	12	7	5	2 × 3
Zwierzyniec E	1972 j	0,20	7	1	4	2 × 2
Łąbędy	1972 j	1,00	9	2	5	2 × 2
Bielikowo	1972 j	1,00	16	6	4	1 × 5
Rozkosz	1972 j	1,30	29	10	5	2 × 2
Żerocin	1972 j	1,10	14	7	6	1 × 5
Dąbrowa	1974 w	1,28	16	11	8	2 × 2

*w — wiosna (spring); **j — jesień (autumn); ***w tym 1 klon wierzby drzewiastej (including one clone of runk willow).

a następnie jesienią i wiosną 1965 r. W 1968 r. założono sześć dalszych doświadczeń, jedno w 1969 r., dwa w 1971 r. i sześć w 1972 r. Aktualny stan doświadczeń odmianowych ilustruje tabela 2. Wymienione w tabeli powierzchnie doświadczalne otrzymały (w momencie zakładania) nazwy leśnictw. Nazwy te ze względu na reorganizację jednostek administracyjnych lasów państwowych, na terenie których powierzchnie były najczęściej sadzone, uległy częściowej dezaktualizacji. Bliższą lokalizację wszystkich powierzchni z tabeli 2 podano w tabeli 3.

Jak wynika z tej tabeli doświadczenia polowe założone są w różnych rejonach geograficzno-klimatycznych kraju i różnią się także rodzajem zajmowanych przez nie siedlisk. Tylko doświadczenia Ostromecko A i B zostały założone na „klasycznym” siedlisku naturalnego występowania topoli w zalewanych corocznie obszarach doliny Wisły. Podobne, choć niezalewowe stanowiska zajmują powierzchnie Chełmno (Wisła), Kłęka i Czeszewo (Warta) oraz Dąbrowa (Żuławy — bezpośrednie sąsiedztwo Nogatu). Pozostałe powierzchnie są albo położone z daleka od większych cieków wodnych, albo przepływające niedaleko rzeki nie mają bezpośredniego wpływu na stosunki wodne panujące w glebie danej powierzchni.

Tabela 3

Rozmieszczenie powierzchni z tabeli 2 na terenie kraju
Localization of the experimental plots from Table 2

Powierzchnia Plot	Nadleśnictwo Forest District	Województwo Administrative District
Dzieńmierowo	tereny Instytutu w okolicy Kórnik	poznańskie
Zwierzyniec A, B, C, D, E	Dąbrowa Chełmińska	bydgoskie
Ostromecko A, B	Radomsko	piotrowskie
Masłowice	Kowary	jeleniogórskie
Podgórzyn	Mragowo	olsztyńskie
Reszel A, B	Jarocin	poznańskie
Klęka	Dąbrowa Chełmińska	toruńskie
Chełmno	Jarocin	poznańskie
Czeszewo	Mircze	zamojskie
Mircze	Brynek	katowickie
Górniki, Bezchlebie, Łabędy	Dąbrówki	rzeszowskie
Załęże	Brzozów	krośnieńskie
Grabownica	Gryfice	szczecińskie
Bielikowo	Chełm	chełmskie
Rozkosz	Międzyrzec Podlaski	bielsko-bialskie
Żerocin	Elbląg	elbląskie
Dąbrowa		

Natomiast inne czynniki, takie jak sąsiedztwo podmokłych łąk lub utrudniająca ruch wody spoistość gleb, mogące wpływać na układ tych stosunków będą omówione szczegółowo przy każdej z powierzchni.

1.3.1. Sposób sadzenia, więźba, pielęgnacja

Jako zasadę przyjęto zakładanie plantacji doświadczalnych według sposobu i warunków nie odbiegających od przyjętych w gospodarstwie leśnym dla plantacji gospodarczych. Materiałem sadzeniowym były jedno- lub dwuletnie ukorzenione sadzonki. Sadzenie odbywało się z reguły na gruncie przygotowanym pełną orką, w doły na głębokość od 70 cm do 1 m. Więźba była najczęściej 5×5 m, niekiedy 4×4 lub 5×6.

Miejscowa administracja leśna wykonywała na powierzchniach ogólnie przyjęte zabiegi pielęgnacyjne, takie jak mechaniczna uprawa gleby, podkrzesywanie, ochrona przed owadami i nawożenie, w stopniu, który nie przekraczał rozmiarów prac wykonywanych na innych uprawach gospodarczych wchodzących w skład danej jednostki. Ze względu na wiek drzew i wystąpienie zwarcia koron, na powierzchni Ostromecko A i B w 1973 r., a na powierzchni Dzieńmierowo VII w 1974 r., wykonano cięcia prześwietlające usuwając co drugie drzewo z powierzchni.

1.3.2. Pomiary i obserwacje

Na wszystkich powierzchniach mierzy się corocznie średnicę drzewek na wysokości 1,3 m oraz do wieku drzew około 4 lat wysokości przez przyłożenie łaty. Pomiar tych ostatnich na drzewach wyższych niż 7-8 m

obciążony jest dość dużym błędem (do 40 cm), więc przeprowadzenie go uznano za niecelowe. Dla ogólnej orientacji co do wysokości poszczególnych drzew lepiej jest posługiwać się wówczas wysokościomierzem (Weise, Matusz) łatwym w obsłudze, a dającym niewiele większy błąd (50 cm). Uzyskanych tą drogą wartości nie można jednak używać do obliczeń statystycznych. Przy okazji wykonywania cięć pielęgnacyjnych określa się wysokości za szereg lat wstecz na drzewach ściętych, mierząc taśmą od odziomka strzały do nasady najwyższej gałęzi każdego z okółków. Pomiar ten obciążony jest błędem, który nie przekracza 10 cm.

Równocześnie z przeprowadzeniem pomiarów średnic dokonuje się obserwacji symptomów chorób drzew i uszkodzeń spowodowanych przez czynniki abiotyczne. Ze względu na fakt, że pomiary przeprowadza się z reguły w okresie spoczynku drzew (jesień, przedwiośnie, niekiedy zima), choroby liści nie były objęte obserwacjami o charakterze systematycznym pozwalającym śledzić kolejne etapy rozwoju choroby. Odnotowano jedynie stwierdzone w chwili pomiaru porażenie określając jego stan według subiektywnej, trzystopniowej skali. Choroby kory określano też liczbowo przez podanie na jakiej wysokości i na jakim długim odcinku pnia pojawiły się pęknięcia czy zrakowacenia, wycieki i guzy świadczące o zaatakowaniu drzew przez bakteriozę.

Nie prowadzono systematycznych obserwacji fenologicznych, gdyż zainteresowanie budzą tylko w tym przypadku dwa powąjawy pomagające określić długość wegetacyjnego okresu u poszczególnych odmian topoli. Wiosenny początek rozwoju pączków udało się wielokrotnie odnotować z dość dużym przybliżeniem w oparciu o obserwowane różnice pomiędzy poszczególnymi odmianami wchodzącymi w skład tego samego doświadczenia. W tych przypadkach, gdy pomiarów i obserwacji dokonywano jesienią, można było tylko na podstawie koloru i ogólnego stanu zdrowotnego liści określać poszczególne topole jako pozostające dłużej lub krócej w stanie aktywności biologicznej, bez ustalenia daty zakończenia przyrostu.

2. WYNIKI

W tej części pracy podajemy wyniki wieloletnich obserwacji i pomiarów z powierzchni Dziećmierowo VII, Ostromecka, Masłowic i Podgórzyna.

2.1. DOŚWIADCZENIE W DZIEĆMIEROWIE

Posadzono je wiosną 1964 r. na gruntach Zakładu Doświadczalnego PAN w Dziećmierowie położonego w odległości około 2 km od Kórnik. Grunty te leżą na wierzchowinie moreny dennej poza obszarem przebiegającej przez Kórnik rynny polodowcowej. Teren doświadczenia jest równy, gleba utrzymana w chwili posadzenia topoli w dobrej kulturze.

Glebę można zaliczyć do kategorii skrytobelicowych. Kwasowość mierzona metodą polową i w KCl wyniosła: na głębokości 10 cm odpowiednio 6,2 i 4,7 pH, na głębokości 35 cm odpowiednio 5,8 pH, na głębokości 55 cm odpowiednio 5,8 i 4,7 pH, na głębokości 110 cm odpowiednio 6,5 i 5,3 pH. Wyróżniono dwie warstwy uformowane z piasku gliniastego lekkiego od 0 do 48 i od 49 do 78 cm różniące się od siebie wyraźnie tylko zabarwieniem (górną warstwę uprawną, zasobniejszą w próchnicę) ze słabo zaznaczonym poziomem bielicowania na głębokości od 35 do 48 cm. Poniżej zalegała gruba warstwa gliny zawierającej 25⁰/₀ części mniejszych niż 0,02 mm.

Dla profilu tego należy odnotować jako charakterystyczne dwie cechy. Woda gruntowa występuje w nim zawsze głębiej niż na 2 m. Korzenie roślin przerastające gęsto obie warstwy piaszczyste nie wnikają w warstwę gliniastą więcej niż 10 cm (do 90 cm od powierzchni gruntu). Gleba okazała się stosunkowo zasobna w fosfor, potas i magnez.

Ilość tych trzech elementów w przyswajalnej postaci przedstawiała się następująco (w mg na 100 g gleby):

Na głębokości	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg (przyswajalny)
10 cm	6,5	13,0	2,4
55 cm	1,0	2,5	2,0
110 cm	4,0	4,5	7,5

Podstawowe dane klimatyczne, zarówno wieloletnie, jak i za lata objęte badaniami, znajdują się w corocznych sprawozdaniach publikowanych w Arboretum Kórnickim. Dla lepszego scharakteryzowania tych elementów pogody, które mgoły wpłynąć bezpośrednio na efekty doświadczenia, wykonano szereg dodatkowych wykresów. Na klimadiagramach Gausena (dla lat 1964 do 1973) (Walther i Lieth 1964) tylko w latach: 1967, 1968 i 1972 nie pojawiły się okresy suszy w sezonie wegetacyjnym. Okresy takie, niekrótsze niż tydzień, wystąpiły jednorazowo w latach: 1965, 1966, 1971 i 1973, a po dwa razy w latach: 1964, 1969, 1970. Sumy godzin usłonecznienia mające bezpośredni wpływ na przyrost na wysokość (Steckki 1963) były w omawianych latach dość wyrównane. W umownie przyjętym okresie wegetacji topoli (od kwietnia do września) suma godzin usłonecznienia przekraczała na ogół 1100. Wyjątkami były lata: 1964 r. — najbardziej ciepłe i słoneczne, (prawie 1300 godzin pełnego usłonecznienia) i 1972 r., kiedy to ilość godzin usłonecznienia osiągnęła zaledwie 900. Rok 1965, następny po posadzeniu, był również niezbyt korzystny pod tym względem dla bardzo jeszcze młodych topoli (około 1050 godzin).

Doświadczenie posadzono w więźbie 5×4 m. Pojedyncze poletka były jednymi z największych, bo liczyły po 12 drzew (3×4). Odmiany rozlosowano w 7 blokach niekompletnych, liczących po 20 odmian każdy. Ogółem posadzono w doświadczeniu 27 odmian, przy czym jedna z nich była reprezentowana w podwójnej liczbie poletek ze względu na brak materiału

sadzeniowego innej odmiany zaplanowanej uprzednio do doświadczenia. Każdą z odmian powtórzono w doświadczeniu 5 razy.

Plantacja była utrzymana przez wszystkie lata we wzorowym stanie uprawy i otrzymała coroczną dawkę trzech podstawowych składników nawozowych w ilości N — 60 kg, P — 60 kg, i K — 120 kg na hektar. Jednorazowo, po 4 roku wzrostu drzew wykonano podkrzesywanie do wysokości około 4 m. Cała plantacja otoczona jest jednorzędową otuliną z jednej odmiany (*P. 'J-15 A'*) dla wyrównania warunków świetlnych.

W 1971 r. nastąpiło pierwsze zetknięcie koron niektórych drzew, a w 1973 r. zwarcie doszło do stopnia wymagającego prześwietlenia plantacji. Wiosną 1974 r., przed rozpoczęciem 11 sezonu wegetacyjnego, usunięto połowę drzew według siatki schematycznej.

2.1.1. Wyniki pomiarów wzrostu

W tabeli 4 podano wyniki pomiarów wzrostu na wysokość i grubość wszystkich odmian (średnie z wszystkich powtórzeń) po pięciu i po dziesięciu latach istnienia plantacji. Odmiany uporządkowano według wysokości uzyskanych po 5 latach. Przybliżona średnia wysokość drzewek bezpośrednio po ich posadzeniu w głębokie doły wynosiła około 65 cm. Z tabeli 4 widać, że osiem odmian utrzymało w ciągu dziesięcioletniego okresu bardzo wysokie średnie tempo przyrostu, ponad 160 cm rocznie, a 17 odmian przyrastało szybciej niż 150 cm. Tak wysokie tempo przyrostu nie było rozłożone równomiernie w ciągu całego badanego okresu. Topola '*Kórnik 6*' w ciągu pierwszego pięciolecia przyrastała tylko około 133 cm rocznie zajmując 11 miejsce, a w drugim pięcioleciu jej przyrost roczny wyniósł średnio 192 cm (7 miejsce po 10 latach). Wśród 8 najwyższych odmian znajdowały się po pięciu latach: *P. 'Kórnik 1'* i *P. 'Kórnik 2'*, których przyrosty w drugim pięcioleciu wyniosły średnio 146 i 143 cm powodując przejście z miejsca 5 na 13 i z 7 na 15. Natomiast do grupy 8 najwyższych odmian weszła jeszcze *P. 'Kórnik 27'* z miejsca 15 na 5 z przyrostem w drugim pięcioleciu wynoszącym 204 cm rocznie. Na uwagę zasługuje jeszcze *P. 'Kórnik 23'*, która awansowała z miejsca 24 na 12 z przyrostem 201 cm rocznie w drugim pięcioleciu i *P. 'I-154'* (z miejsca 14 na 9 i 182 cm rocznie). Najwyższa po 10 latach jest *P. 'Hybrida 275'* (z 8 miejsca po 5 latach), której przyrost w pierwszym pięcioleciu wyniósł 136, a w drugim aż 208 cm rocznie. Na rycinie 1 przedstawiono przyrosty roczne wysokości kilku wymienionych odmian.

Przyrost w latach 1964 i 1965 jest stosunkowo niski mimo sprzyjających warunków, co niewątpliwie wpływa na obniżenie średniej z pięciolecia. W roku sadzenia młode drzewka regenerują systemy korzeniowe i z reguły przyrastają słabo. Lato 1964 r. było wyjątkowo słoneczne i po jego upływie wiele drzew miało suche wierzchołki. Drzewa te regenerowały się w następnym roku. Wyjaśnia to stosunkowo niską średnią 1965 r.

Tabela 4

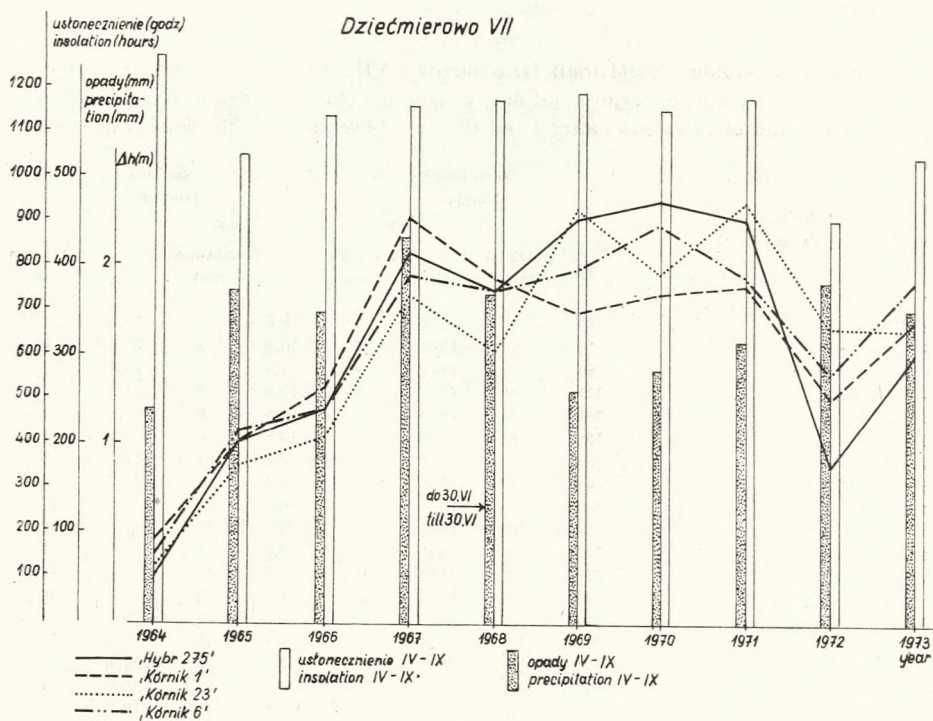
Powierzchnia doświadczalna (Field trial) Dzieńmierowo VII. Wysokości i średnice 27 odmian po 5 i po 10 sezonach wegetacyjnych od daty posadzenia (średnia z całego doświadczenia)
 Heights and diameter of 27 varieties after 5 and 10 years. (Average from the whole experiments)

Odmiana Variety	Wysokości Heights				Średnice Diameters			
	1968		1973		1968		1973	
	cm	porządek rank	cm	porządek rank	cm	porządek rank	cm	porządek rank
<i>P. 'Harff'***</i>	787	1	1744	3	10,8	3	22,3	5
<i>P. 'Robusta' W*</i>	786	2	1744	2	10,8	2	21,8	6
<i>P. 'Robusta' P**</i>	785	3	1741	4	11,4	1	22,8	3
<i>P. 'Sarce Blanc'</i>	771	4	1716	6	10,6	5	21,5	7
<i>P. 'Kórnik' 1</i>	760	5	1610	13	10,5	8	21,4	8
<i>P. 'Gelrica'</i>	758	6	1678	8	10,6	4	23,7	1
<i>P. 'Kórnik' 2'</i>	750	7	1585	15	10,3	11	21,2	9
<i>P. 'Hybrida 275'</i>	749	8	1768	1	10,4	9	22,7	4
<i>P. 'Kórnik' 9'</i>	740	9	1627	11	10,6	6	20,5	13
<i>P. 'Kórnik' 11'</i>	734	10	1633	10	10,3	10	21,1	10
<i>P. 'Kórnik' 6'</i>	732	11	1694	7	10,6	7	23,3	2
<i>P. 'Kórnik' 13'</i>	731	12	1531	19	9,3	16	19,9	18
<i>P. 'Italica'</i>	721	13	1541	18	8,3	22	19,4	20
<i>P. 'I-154'</i>	720	14	1637	9	9,5	12	20,7	11
<i>P. 'Kórnik' 27'</i>	708	15	1728	5	9,1	18	19,2	22
<i>P. 'Serotina Laevigata'</i>	703	16	1600	14	9,3	14	20,4	14
<i>P. 'Kórnik' 8'</i>	700	17	1566	17	9,2	17	20,6	12
<i>P. 'J-15 A'</i>	695	18	1531	21	9,4	13	19,6	19
<i>P. trichocarpa</i> × <i>P. koreana</i>	678	19	1575	16	8,0	23	18,5	23
<i>P. 'Hybrida 277'</i>	669	20	1530	20	9,1	19	20,4	15
<i>P. maximowiczii</i>	647	21	1503	22	8,8	21	17,8	25
<i>P. 'Hybrida 194'</i>	629	22	1397	26	7,6	25	17,6	27
<i>P. 'Regenerata' W*</i>	614	23	1426	24	7,8	24	19,3	21
<i>P. 'Kórnik' 23'</i>	606	24	1612	12	8,9	20	20,2	16
<i>P. 'Marilandica'</i>	595	25	1365	27	9,3	15	20,2	17
<i>P. 'Serotina'</i>	570	26	1433	23	7,4	26	17,7	26
<i>P. × berolinensis</i>	476	27	1423	25	7,1	27	17,9	24

W* – klon sprowadzony z Węgier w 1955 r. (an introduced clone from Hungary); P** – stary klon z Kórnik old clone from Kórnik Arboretum); *** oznaczenie niepewne (uncertain).

Szybki przyrost drzew zaczyna się w 3 roku po ich posadzeniu, ale krzywa przyrostu bieżącego wysokości wszystkich bez wyjątku odmian łączy się w 1968 r. Rok ten miał sumy i rozkład usłonecznienia i opadów w sezonie wegetacyjnym bliskie przeciętnym i należy do trzech, podczas których na klimadiagramie Gausena nie pojawił się okres suszy. Jedynie porównanie sumy opadów dla pierwszej połowy sezonu wegetacyjnego nasuwa przypuszczenie, że ich najniższa wartość w ciągu całego dziesięciolecia (na rycinie zaznaczona strzałką) może być przyczyną zachamowania tempa wzrostu. Rok 1972 jest wyróżniającym się niekorzystnie rokiem, z sumą nasłonecznienia o 200 godzin niższą niż w latach poprzedzających.

Przyrosty średnic w ciągu całego okresu nie podlegały tak dużemu zróżnicowaniu. Przez 10 lat 9 odmian przyrastało ponad 21 mm, a 17 odmian ponad 20 mm w ciągu roku. W pierwszym pięcioleciu wynik taki osiągnęło odpowiednio 8 i 11 odmian. Uszeregowanie średnic nie zmieniło



Ryc. 1. Bieżące przyrosty roczne wysokości
Fig. 1. The current annual height increment. Dzieńmierowo

się też tak bardzo jak wysokości. *P. 'Gelrica'* wysunęła się z 5 na 1 pozycję, *P. 'Hybrida 275'* weszła do grupy najlepszych z 9 na 4 miejsce, a *P. 'Kórnik 9'* spadła z 6 na 13 miejsce. Pewne przyspieszenie wzrostu można zaobserwować w drugim pięcioleciu u *P. 'Kórnik 23'* i *P. 'Hybrida 277'* (średnio 22,5 mm rocznie).

Obiektywną procentową miarą wartości przesunięć w szeregu wielkości jest współczynnik zastosowany w jednej z poprzednich prac (Stecki i 1963). W stosunku do teoretycznie możliwej maksymalnej sumy przesunięć w szeregu, sumaryczna wartość przesunięć dla wysokości wyniosła 26,3%, a dla średnic 20,9%. Według tego samego wzoru indywidualny awans topoli *P. 'Kórnik 23'* o 12 miejsc w szeregu wysokości wynosi +44,4%, a degradacja topoli *P. 'Kórnik 9'* w szeregu średnic o 7 miejsc odpowiada — 25,9%.

Przeprowadzona analiza wariancji dla wysokości wykazała każdego roku istotne różnice przy prawdopodobieństwie 99%. Wartość obliczonego współczynnika *F* przewyższała znacznie wartości tabelaryczne. Od 1967 r. wypadło na skutek choroby kilku drzew jedno poletko z *P. 'Hybrida 277'*. Wobec faktu, że doświadczenie składało się z dużej liczby elementów (135) obliczono brakujące poletko wzorem podanym w podręczniku E. Weber (1961) i obniżano liczbę stopni swobody dla błędu.

W tabeli 5 podane są różnice wysokości odmiany najniższej i najwyższej w ciągu całego dziesięciolecia. Ze względu na stałe zwiększanie się tych różnic, jak też i zmieniające się odmiany na pozycji najwyższej i najniższej, przesledzono wysokości osiągane przez odmiany w poszczególnych latach, zajmowane przez nie miejsca w szeregu i wartości oraz istotności różnic pomiędzy nimi. Badanie indywidualnych różnic przeprowadzono

Tabela 5

Różnice pomiędzy najwyższą a najniższą odmianą w doświadczeniu Dziećmierowo VII
Height difference between the tallest and the lowest Variety Field trial Dziećmierowo

Rok Year	Odmiana najwyższa The tallest variety		Odmiana najniższa The lowest variety		Różnica Difference
	odmiana variety	wysokość height [cm]	odmiana variety	wysokość height [cm]	[cm]
1964	<i>P. 'J-15A'</i>	156	<i>P. 'Kórnik 23'</i>	69	87
1965	<i>P. 'Gelrica'</i>	233	<i>P. 'Kórnik 23'</i>	158	75
1966	<i>P. 'Robusta' W</i>	387	<i>P. 'Marilandica'</i>	215	172
1967	<i>P. 'Robusta' W</i>	610	<i>P. × berolinensis</i>	399	211
1968	<i>P. 'Harff'</i>	787	<i>P. × berolinensis</i>	523	264
1969	<i>P. 'Harff'</i>	1019	<i>P. × berolinensis</i>	728	291
1970	<i>P. 'Robusta' P</i>	1221	<i>P. × berolinensis</i>	899	322
1971	<i>P. 'Hybrida 275'</i>	1440	<i>P. × berolinensis</i>	1090	344
1972	<i>P. 'Hybrida 275'</i>	1586	<i>P. 'Marilandica'</i>	1214	372
1973	<i>P. 'Hybrida 275'</i>	1786	<i>P. 'Marilandica'</i>	1365	421

testem Duncana. Najbardziej charakterystyczne są jego wyniki z lat 1965 i 1968, kiedy to odmiany aktualnie najwyższe nie różnią się istotnie od odmian zajmujących 17 względnie 18 miejsce w szeregu. W latach tych nie ma wyraźnie zaznaczających się granic pomiędzy grupami odmian. Zupełnie inaczej przedstawiają się wyniki w 1966 r. i we wszystkich prawie latach drugiego pięciolecia. *P. 'Hybrida 275'* różni się istotnie np. w 1972 r. już od 8 z kolei odmiany, a w 1973 r. od 11. Zaznaczają się zupełnie wyraźnie grupy topoli rosnących najszybciej: oba klony *P. 'Robusta'*, *P. 'Hybrida 275'*, *P. 'Harff'* i nowe — *P. 'Kórnik 27'* i *P. 'Kórnik 6'* oraz topoli rosnących od początku najwolniej: *P. × berolinensis*, *P. 'Marilandica'*, *P. 'Serotina'*, *P. 'Regenerata'*, *P. 'Hybrida 194'*. Warto uzupełnić informację, że wspomniane już przy omawianiu wyników wzrostu z dwóch pięcioleci odmiany *P. 'Kórnik 27'* i *P. 'Kórnik 23'* znajdowały się na początku dziesięciolecia jeszcze (w 1965 r.) na 24 i 27 miejscu.

Średnice pnia mierzone w latach 1964 i 1965 na poziomie 0,3 m nad ziemią i od 1966 r. na poziomie 1,3 m wykazywały zawsze istotne różnice. W tabeli 6 podane są dane dla różnic pomiędzy odmianami o największych i najmniejszych średnicach. Analiza przebiegu wzrostu poszczególnych odmian wskazuje na to, że mimo wspomnianego przy omawianiu tabeli 4 pozornego podobieństwa tempa przyrostu w obu okresach pięcioletnich, całe badane dziesięciolecie daje się podzielić na co najmniej 4 podokresy. Pierwszy z nich trwa dwa lata (1964 i 1965), kiedy przyrosty mło-

Tabela 6

Różnice pomiędzy odmianami o największych i najmniejszych średnicach w doświadczeniu Dziećmierowo VII

Diameter difference between the maximal and minimal b.h.d. i the field trial Dziećmierowo

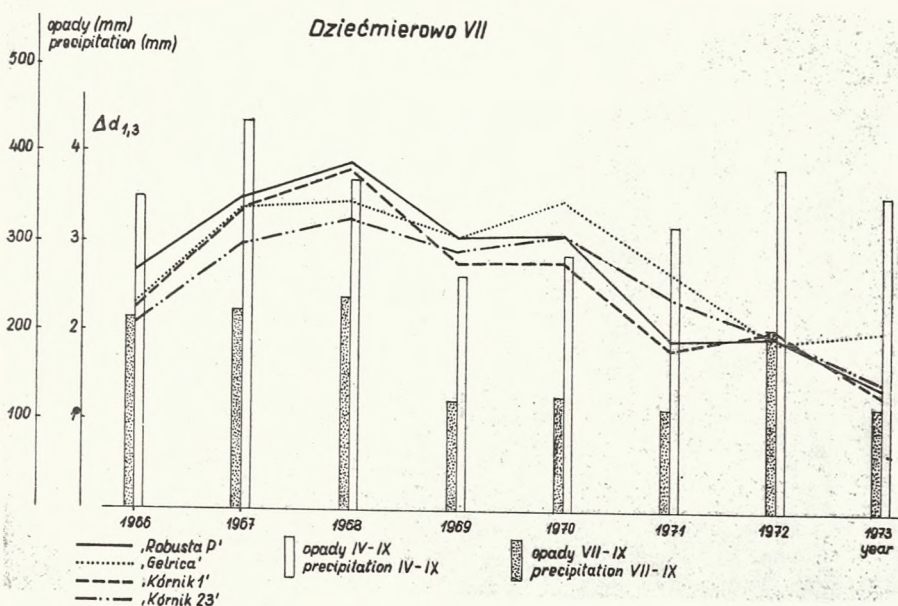
Rok Year	Odmiana o średnicy Variety with the diameter				Różnica Difference [cm]
	największej maximal		najmniejszej minimal		
	odmiana variety	średnica diameter [cm]	odmiana variety	średnica diameter [cm]	
1964*	<i>P. 'J-154'</i>	1,58	<i>P. 'Kórnik 23'</i>	0,74	0,84
1965*	<i>P. 'Robusta' P</i>	3,07	<i>P. × berolinensis</i>	2,06	1,01
1965	<i>P. 'Robusta' P</i>	1,42	<i>P. 'Serotina'</i>	0,83	0,59
1966	<i>P. 'Robusta' P</i>	4,05	<i>P. × berolinensis</i>	2,35	1,70
1967	<i>P. 'Robusta' P</i>	7,55	<i>P. × berolinensis</i>	4,57	2,98
1968	<i>P. 'Robusta' P</i>	11,46	<i>P. × berolinensis</i>	7,14	4,32
1969	<i>P. 'Robusta' P</i>	14,55	<i>P. × berolinensis</i>	9,52	5,03
1970	<i>P. 'Robusta' P</i>	17,66	<i>P. × berolinensis</i>	12,13	5,53
1971	<i>P. 'Gelrica'</i>	19,80	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	13,90	5,90
1972	<i>P. 'Gelrica'</i>	21,72	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	15,80	5,92
1973	<i>P. 'Gelrica'</i>	23,77	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	17,60	6,17

* Mierzone na 0,3 m nad ziemią – Measured 0.3 m above the ground level.

dych drzewek są niewielkie, u najlepszych odmian nie przekraczające 15 mm. W 1966 r. prawie wszystkie odmiany osiągnęły przyrost 20 mm. Jest to pierwszy z trzech sezonów wegetacyjnych odznaczających się stale rosnącym przyrostem średnic. W 1968 r. występuje maksimum wynoszące u niektórych odmian po 38 mm (*P. 'Kórnik 6'*, *P. 'Kórnik 9'*, *P. 'Robusta'*). W okresie lat 1969 - 1970 poszczególne odmiany przyrastają różnie. Tempo przyrostu nieco maleje do około 25 mm, lecz szereg odmian (*P. 'Gelrica'*, *P. 'Robusta'*, *P. 'Kórnik 9'*) utrzymuje się na poziomie 30 mm i wyżej. U wszystkich bez wyjątku odmian w latach 1971 - 1973 przyrost roczny średnic spada do poziomu 20 mm rocznie i nawet niżej.

Na rycinie 2 przedstawiono przykładowo krzywe bieżących przyrostów rocznych dla kilku odmian. Ponieważ przyrosty średnic nie wykazują bezpośrednio skorelowanej zależności od temperatur i usłonecznienia (Stecki 1963) na wykresie tym przedstawiono jako tło tylko sumy opadów w sezonie wegetacyjnym, od których przyrost na grubość zależy w pewnym stopniu, nie dającym się jednak dokładnie określić.

Z obserwacji przedstawionych na rycinie 2 wynika, że opady w sezonie 1969 r., znacznie niższe niż w 1968 r., spowodowały u szeregu odmian zmniejszenie intensywności przyrostów bieżących. Lata od 1969 do 1971 są ogólnie bardziej suche od poprzedzających, a ponadto opady w sezonie wegetacyjnym są najczęściej obfitsze w pierwszej jego połowie (IV - VI) niż w drugiej (VII - IX). Na rycinie 2 zaznaczono wysokość opadów w miesiącach od lipca do września (kolumny kropkowane). Zależność przyrostów średnic od tych wartości jest wyraźna.



Ryc. 2. Bieżące przyrosty roczne średnic
Fig. 2. The current annual diameter increment. Dzieńmierowo

2.1.2. Fenologia

Odmianą, która najwcześniej rozpoczyna pędzenie wiosną jest według dotychczasowych spostrzeżeń mieszańce *P. trichocarpa* × *koreana*. Wyprzedza ona w rozwoju pączków pozostałe topole balsamiczne o 4 do 5 dni, mieszańce międzysekcyjne (balsamiczne × czarne) o 8 do 10 dni, odmiany euroamerykańskie (czarne) nawet o dwa tygodnie. Rozstęp w czasie pomiędzy najwcześniej i najpóźniej rozpoczynającymi wegetację odmianami wzrasta w latach o długim i ciepłym przedwiośniu, a ulega skróceniu w tych latach, których sezon wegetacyjny poprzedzony jest bezpośrednio okresem zimnym i suchym. Wiosna 1974 r. była wyjątkowo długa, poprzedzona wybitnie łagodną zimą. W rezultacie pod koniec kwietnia zaobserwowano na polu doświadczalnym największe różnice pomiędzy odmianami, które ilustrują załączone fotografie (ryc. 3 - 6) wykonane w dniu 25 IV 1974 r.

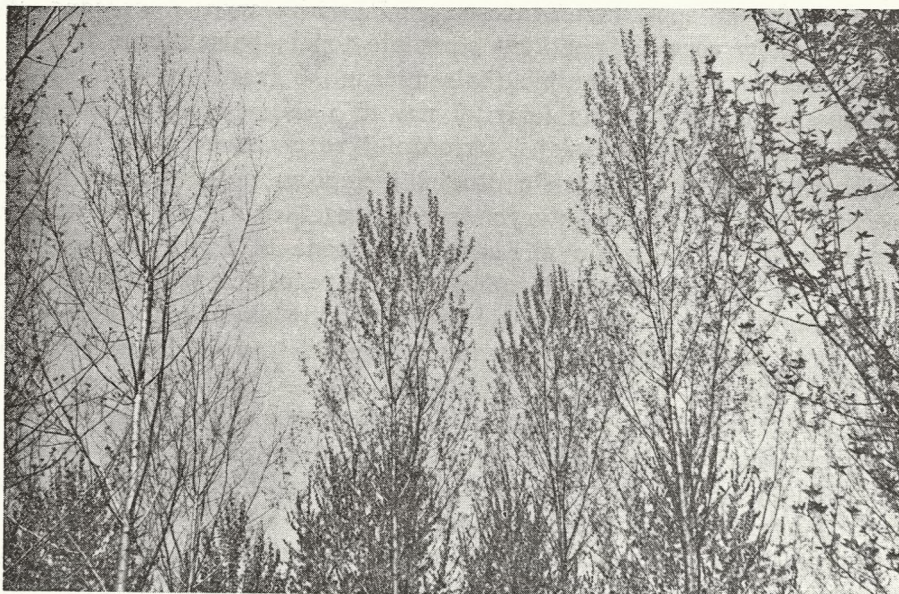
Na temat zależności pomiędzy datą rozpoczęcia wegetacji (ściślej datą rozwijania się pierwszych liści z pączków), a przyrostem na wysokość wypowiadają się Ford i Suckoff (1961). Według ich obserwacji przeprowadzonych na 120 różnych klonach topoli wyróżniały się tylko te mieszańce, które pochodziły od *P. maximowiczii*, które miały ogólnie dłuższy od pozostałych sezon wegetacyjny i rzekomo przez to rosły szybciej. U pozostałych topoli autorzy ci nie zauważyli wyraźnej korelacji pomiędzy wcześniejszym rozwojem pączków a tempem wzrostu. Według doniesienia Joachima i Latke (1969) w grupie klonów z gatunku



Fot. K. Jakusz

Ryc. 3. Dzieńmierowo 25. 04. 1974. Pełne ulistnienie drzew *P. 'Kórnik 1'* (z lewej) i na półulistnione drzewa *P. 'Kórnik 23'* (z prawej)

Fig. 3. Fully foliated *P. 'Kórnik 1'* (left) and half-foliated *P. 'Kórnik 23'* (right)



Fot. K. Jakusz

Ryc. 4. Dzieńmierowo 25. 04. 1973. Nieulistnione drzewo *P. 'Gelrica'* (z lewej) i na półulistnione drzewa *P. 'Robusta'* (z prawej)

Fig. 4. No foliage on *P. 'Gelrica'* (left) and half-foliated *P. 'Robusta'* (right)



Fot. K. Jakusz

Ryc. 5. Dziećmierowo 25. 04. 1973. Brak ulistnienia na drzewach *P. 'Regenerata'* (drzewo 1 i 2) i na półulistnione drzewa *P. 'Kórnik 11'* (drzewo 3 w głębi)
 Fig. 5. No foliated *P. 'Regenerata'* (trees 1 and 2 in front) and half-foliated *P. 'Kórnik 11'* (tree 3 in background)

P. trichocarpa zaistniały istotne różnice długości pędów jednorocznych w zależności od długości sezonu wegetacyjnego. Autorzy ci nie podają jednak dokładnie ani pochodzenia badanych przez nich topoli, ani nie wypowiadają się, czy chodzi o wydłużenie lub skrócenie wiosenne, czy też jesienne sezonu wegetacyjnego.

Moment zakończenia wzrostu na wysokość nie daje się ustalić dokładnie u drzew starszych niż 2-3-letnie. Na polu doświadczalnym Dziećmierowo VII prowadzono pomiary rosnących pędów wierzchołkowych na drzewkach trzyletnich w kilku wybranych odmianach. Jest to przedmiotem opisu w innej pracy (St e c k i 1971). Na podstawie przejranej literatury można wnioskować, że była to jedyna próba określenia zakończenia przyrostu pędów drzewek starszych niż jeden rok, jaka kiedykolwiek została wykonana. Pomiarami objęto wówczas 9 odmian. Podajemy tu w skrócie dane dotyczące zakończenia przez nie wzrostu (tabela 5, s. 211 powołanej pracy). Najwcześniej rosnać przestała *P. 'Kórnik 23'* — 28 VIII, następnie *P. 'Robusta'* i *P. 'Gelrica'* — 2 IX, po nich pięć topoli, *P. 'Hy-*



Fot. K. Jakusz

Ryc. 6. Dzieńmierowo 25. 04. 1974. Początek ulistnienia u drzew *P. 'Marilandica'* (z prawej), pełne ulistnienie drzew *P. 'Kórnik 9'* (z lewej)

Fig. 6. Starting foliation on *P. 'Marilandica'* (right), fully foliated *P. 'Kórnik 9'* (left)

brida 275', *P. maximowiczii*, *P. nigra 'Italica'*, *P. 'Kórnik 6'*, *P. 'Kórnik 8'* — 6 IX, a zupełnie wyjątkowo długo przyrastała topola *P. 'Kórnik 2'* (mieszaniec *P. maximowiczii* i *P. nigra 'Italica'*) bo aż do 17 IX. Z danych tych wynika, że sezon wzrostowy u mieszańców *P. maximowiczii* jest wyraźnie o kilka dni dłuższy niż u topoli czarnych, lecz zupełnie odmiennie zachowuje się jeden mieszaniec topoli balsamicznej z czarną i jeden mieszaniec topoli czarnej z balsamiczną.

Poza tymi dość ścisłymi obserwacjami, dane dotyczące zakończenia wzrostu na tej powierzchni sprowadzają się do ogólnej obserwacji wzrokowej, z której wynika, że na topolach z sekcji balsamicznych i międzysekcyjnych mieszańcach z udziałem *P. maximowiczii*, liście o intensywnym, zielonym zabarwieniu utrzymują się 2 do 3 tygodni dłużej niż na innych topolach. Najwcześniej w zwartych uprawach tracą liście *P. 'Marilandica'* i *P. 'Gelrica'*. Z topoli czarnych stosunkowo długo utrzymują się zielone liście u *P. 'I-154'* oraz *P. 'J-15A'*. Spostrzeżenia te można jednak wykorzystać do określenia daty zakończenia wegetacji pędów tylko pośrednio i w niewielkim stopniu, gdyż termin opadania liści pozostaje z tą datą w bardzo luźnym związku. W przypadku topoli czarnych obserwacje dotyczące opadania liści utrudnione są przez indywidualne porażenie niektórych klonów rdzą topolową. Wykształcone stadium *teleutinium* powoduje bowiem gwałtowne przebarwienie się liści i opadanie ich wcześniej niż to ma miejsce u odmian odpornych, a nawet zdrowych drzew tej samej odmiany.

2.1.3. Zdrowotność

Plantacja w Dziećmierowie w ciągu pierwszego roku po posadzeniu miała bardzo wysoki stopień przyjęcia drzewek, średnio 92% u wszystkich odmian. W 1965 r. dokonano uzupełnień silnymi sadzonkami dwuletnimi. Brak materiału nie pozwolił jednak na uzupełnienie niektórych odmian. W ciągu następnych 9 lat na drzewach pojawiły się schorzenia, a niekiedy uszkodzenia mechaniczne o różnym nasileniu, powodujące czasami obumieranie i wypadanie drzewek. Tabela 7 podaje aktualny stan żyjących drzew (bez drzew, które wyrosły z odrośli i są jakby o jeden rok lub więcej „młodsze” oraz bez drzew zaatakowanych przez raka kory, z guzami na zdrowej z zewnątrz korze i z wyciekami). Pod pojęciem „rak” rozumiemy tu tylko objaw schorzenia, bez podawania jego przyczyny (patogena).

Z tabeli 7 widać, że trzy odmiany wyróżniają się bardzo niskim stopniem przeżywania. Są to *P. 'J-15A'*, *P. 'Kórnik 2'* i *P. 'Kórnik 9'*. Należą one do trzech różnych grup systematycznych (topola czarna, mieszaniec

Tabela 7

Przeżywanie i stopień porażenia przez choroby kory w roku 1973 na powierzchni Dziećmierowo VII

Survival and bark diseases appearance per 1973 on the field trial Dziećmierowo

Odmiana Variety	Przeżyło Survived	Drzewa chore – Sick plants			
		ogółem total	rak kory bark cancer	guzy boles	wycieki oozes
w procentach – in percent					
<i>P. maximowiczii</i>	78,3	51,0	40,4	–	6,4
<i>P. nigra 'Italica'</i>	65,0	2,6	2,6	–	–
<i>P. ×berolinensis</i>	63,3	10,5	2,7	–	–
<i>P. 'Kórnik 6'</i>	83,3	36,0	34,0	–	–
<i>P. 'Kórnik 8'</i>	88,3	33,9	24,5	1,9	3,8
<i>P. 'Kórnik 9'</i>	56,6	52,9	26,5	5,9	11,8
<i>P. 'Kórnik 1'</i>	78,3	27,6	10,6	–	4,2
<i>P. 'Kórnik 2'</i>	53,3	18,7	9,4	–	–
<i>P. 'Kórnik 11'</i>	71,6	18,6	13,9	4,6	–
<i>P. 'Kórnik 13'</i>	85,0	27,4	11,8	–	1,9
<i>P. 'Kórnik 23'</i>	76,6	13,0	6,5	–	2,2
<i>P. 'Kórnik 27'</i>	83,3	6,0	–	–	–
<i>P. trichocarpa × koreana</i>	75,0	40,0	2,2	2,2	4,4
<i>P. 'Robusta' P</i>	86,6	3,8	–	–	–
<i>P. 'Robusta' W</i>	93,3	5,3	1,8	–	–
<i>P. 'Sarce blanc'</i>	75,0	17,8	–	–	2,2
<i>P. 'Marilandica'</i>	86,6	1,9	1,9	–	–
<i>P. 'Gelrica'</i>	93,3	14,3	–	–	–
<i>P. 'Regenerata' W</i>	91,6	–	–	–	–
<i>P. 'J-15A'</i>	42,8	12,5	6,2	–	–
<i>P. 'J-15A'</i>	85,0	2,0	–	–	–
<i>P. 'Serotina Leavigata'</i>	86,6	5,8	1,9	1,9	–
<i>P. 'Serotina'</i>	83,3	4,0	–	–	–
<i>P. 'Harff'</i>	80,0	4,2	–	–	–
<i>P. 'Hybrida 194'</i>	76,6	23,9	21,7	2,2	–
<i>P. 'Hybrida 275'</i>	90,0	27,7	16,7	3,7	–
<i>P. 'Hybrida 277'</i>	61,6	45,9	27,0	–	8,1



Fot. K. Jakusz

Ryc. 7. Typowe uszkodzenie przez wiatr drzewa *P. 'J-15A'*
 Fig. 7. Typical wind caused damage on *P. 'J-15A'*. Dzieńmierowo

międzysekcyjny i mieszaniec wewnątrz sekcji topoli balsamicznych). Charakterystyczne jest też w przypadku pierwszych dwóch odmian, że procent drzew aktualnie chorych nie jest zbyt wysoki. Patogeny atakujące te topole zdążyły już wcześniej zabić drzewa chore i w obecnym stanie pozostał spory odsetek drzew nie zaatakowanych. To samo obserwowano również w *P. nigra 'Italica'*. Natomiast u *P. 'Hybrida 277'* i *P. 'Kórnik 9'* obserwujemy zjawisko zarówno niskiego procentu przeżycia jak i aktualnie wysokiego procentu drzew porażonych. Na temat wrażliwości *P. 'Hybrida 277'* na bakteryjnego raka kory mamy już w Polsce wypowiedzi publikowane w prasie fachowej (Stawecka 1970). W przypadku *P. 'J-15A'* pewną rolę w wypadaniu drzew odegrała duża łamliwość (kruchłość drewna) u tej topoli. Szkody w postaci wyłamywania wierzchołków przez silne wiatry (tworzenie się w następstwie „dwójek”) występują u tej odmiany także i na drzewach starszych, kilkuletnich (ryc. 7).

Do odmian najmniej podatnych na raka kory zaliczyć można zarówno dobrze przyrastające *P. 'Robusta'* (oba klony), *P. 'Harff'* jak też i najgorzej przyrastające *P. 'Marilandica'* i *P. 'Regenerata'*. Z nowych mieszańców najlepiej przedstawia się pod tym względem *P. 'Kórnik 27'* cechująca się również szybkim wzrostem. W tabeli 7 podzielono ogólną liczbę drzew w każdej odmianie na „zdrowe” i „chore”. Wnioskowanie na podstawie samych tylko liczb procentowych jest niepełne. Należałoby je uzupełnić szczegółową analizą przebiegu choroby oraz wykazywanej przez drzewa zdolności do wieloletniego stawiania oporu atakującym patogenom. Na kilkunastu drzewach stwierdzono przypadki wyzdrowienia. Szczegółowe przedstawienie tych zjawisk wykracza poza ramy tej pracy.

2.2. DOŚWIADCZENIA W OSTROMECKU (A I B)

Oba te doświadczenia zostały posadzone razem na terenie Leśnictwa Mała Kępa, Nadleśnictwa Ostromecko (Dąbrowa Chełmińska). Teren leśnictwa jest prawie w całości położony w dolinie Wisły na „klasycznych” siedliskach topolowych, gdzie *P. nigra* i *P. alba* wchodzić licznie w skład zbiorowiska naturalnego *Salicetum albo — fragilis* czyli łągu wierzbowo-topolowego (Wojterski 1973). Teren doświadczenia jest równy, położony na obszarze zalewowym. Przed założeniem doświadczenia rosło na nim wspaniałe zbiorowisko naturalne, wierzbowo-topolowe z udziałem jesionu i dębu szypułkowego. Usunięto je zrębem zupełnym w 1963 r., a w 1964 r. wykarczowano przy użyciu ciężkiego sprzętu mechanicznego i glebę przygotowano pod uprawę pełną orką.

Glebę zalicza się do mań rzecznych brunatnych (wariant zalewowy). Kwasowość gleby mierzona w KCl przedstawia się następująco:

Głębokość	Powierzchnia A	Powierzchnia B
7 cm	6,1 pH	6,6 pH
25 cm	6,2 pH	6,6 pH
60 cm	6,7 pH	6,6 pH
120 cm		6,4 pH

W odkrywce A wyróżniono pięć poziomów morfologicznych różniących się zabarwieniem i częściowo składem mechanicznym. Późniejsza analiza tego składu wykazała, że cała górna część profilu (do około 55 cm) składa się z piasków gliniastych lekkich zawierających w warstwie górnej próchnicę i zalegających na glinie spiaszczonej lekkiej do 60 cm, a ta z kolei na ile do około 110 cm. Woda gruntowa w czasie opisywania dołów glebowych była poniżej 200 cm.

W profilu B wyróżniono cztery odróżniające się poziomy, z których pierwszy (0 - 16 cm) i czwarty (141 - 170 cm) były piaskami gliniastymi mocnymi, a dwa środkowe piaskami gliniastymi lekkimi. W najniższej warstwie profilu widoczne było oglejenie. Piaski te zalegały podobnie

jak w profilu A na łąkach. Brak było zupełnie części szkieletowych. W obu profilach korzenie roślin sięgały do 70 - 80 cm.

Charakterystyczne jest, że pomimo położenia powierzchni w dolinie Wisły (bezpośrednia odległość od koryta rzeki nie przekracza 800 m) woda gruntowa znajdowała się w lecie na głębokości 200 cm i niżej. Topole na tej powierzchni korzystają jednak prawie corocznie z krótkotrwałego zalewu w okresie przedwiosna, a niekiedy po raz drugi przy wysokich stanach wody latem. Jest to decydujący czynnik ekologiczny nawilżający glebę i użyźniający ją okresowo. Gleby obu profili okazały się niewystarczająco zasobne w potas i fosfor, natomiast bardzo zasobne w przyswajalny magnez. Poniżej podajemy ilości tych trzech elementów stwierdzone w 100 g gleby (w mg).

Głębokość	Profil A			Profil B		
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
7 cm	4,3	4,0	8,5	4,5	4,0	11,5
25 cm	3,0	3,0	4,4	1,8	2,0	7,5
60 cm	4,4	3,5	12,0	1,8	1 2,5	8,5
120 cm	—	—	—	2,6	1,5	11,5

Dane klimatyczne dla tego doświadczenia pochodzą z najbliższej (o 14 km) stacji meteorologicznej w Bydgoszczy. Sumy godzin usłonecznienia w ciągu sześciu miesięcy sezonu wegetacyjnego wahają się w granicach od 1090 do 1400. Suma opadów tego okresu waha się od 444 (1967 r.) do 207 mm (1969 r.). Według posiadanych danych ten ostatni rok był również mało słoneczny (1091 godzin w sezonie), a poprzedzający był wyjątkowo słoneczny (1400 godzin). Mimo tak silnego usłonecznienia w 1966 r. niewielka susza mogła pojawić się (na podstawie klimadiagramu Gausena) tylko przez krótki okres w maju. Suchym rokiem był rok 1969 z długotrwałą suszą w czerwcu i lipcu i jeszcze jednym okresem suszy we wrześniu. W latach pozostałych susza nie wystąpiła.

Doświadczenia posadzono w więźbie 5×5 m. Zakładano małe kwadratowe poletka po 4 drzewa jednej odmiany. W doświadczeniu A rozlosowano 10 odmian w 5 powtórzeniach, a w doświadczeniu B 16 odmian w 7 powtórzeniach. W obu doświadczeniach bloki kompletne mają kształt wydłużonych prostokątów przebiegających wzdłuż całego pola doświadczalnego z tym, że kierunek przebiegu tych prostokątów na jednej powierzchni jest prostopadły względem drugiej. Na obu polach posadzono 4 te same odmiany, mianowicie: *P. 'Gelrica'*, *P. 'Hybrida 194'* oraz *P. 'Kórnik 8'* i *P. 'Kórnik 6'* tak, że ogólna liczba porównywanych odmian wynosi 22. Oba pola na linii styku przedzielone są jednym rzędem jednej tylko odmiany *P. 'Kórnik 11'*. Otulina, ze względu na nieregularny kształt powierzchni, jest najczęściej wielorzędowa. Jedyne od strony wschodniej jest jednorzędowa, ale powierzchnia graniczy tam z odkrytą przestrzenią.

W otulinie posadzono szereg topoli wchodzących w skład doświadczenia i innych odmian nie uprawianych do tej pory na powierzchniach gospodarczych.

Sadzenie wykonano jesienią 1964 r. Materiałem były bardzo silnie wyrosnięte dwuletnie sadzonki wyprodukowane ze zrzesów przez szkołę zadrzewieniową w Wielowsi. Gleba była przez wszystkie lata utrzymana w starannej kulturze (czarny ugor), a topole dwukrotnie podkrzesywano. Warunki wzrostu topoli były na tyle korzystne, że już po ośmiu sezonach wegetacyjnych od chwili posadzenia podjęto decyzję o przecięciu plantacji. Cięcia według schematu (co drugie drzewo wzdłuż przekątnej poletek) wykonano w 1973 r.

2.2.1. Wyniki pomiarów wzrostu

Na tej powierzchni mierzono wysokości drzew stojących tylko do 1966 r. oraz na połowie drzew (po ścięciu) zmierzono wysokości w latach 1970, 1971 i 1972. W tabeli 8 uporządkowano odmiany według wysokości w 1966 r. i porównano wysokości i średnice z tego roku z wynikami z 1972 r.

Wysokość sadzonek po posadzeniu ich jesienią 1964 r. w głębokie doły wyniosła średnio 170 cm. Na powierzchni A 6 odmian, a na powierzchni B 12 odmian, utrzymywało w ciągu 8 lat średnie tempo przyrostu wyższe niż 160 cm rocznie. Przyrost ponad 170 cm rocznie wykazują 4 odmiany na powierzchni A i 6 odmian na powierzchni B. W ciągu pierwszych dwóch lat na powierzchni A tak wysokie tempo przyrostu utrzymywało się również u 4 odmian, w tej liczbie u *P. 'Hybrida 194'*, która w późniejszym okresie wypadła z doświadczenia na skutek chorób. Wyraźnie wzrosło w późniejszym okresie tempo wzrostu *P. 'Vernirubens'* dając tej odmianie drugą pozycję w szeregu. Na powierzchni B aż 9 odmian miało w pierwszych latach podobnie szybkie tempo przyrostu, które zmalało następnie u topoli: *P. 'Kórnik 13'*, *P. 'Hybrida 194'* i *P. 'Hybrida 277'*. Przyspieszyły swój wzrost topole: *P. 'Oxford'*, *P. 'Gelrica'* i *P. 'Serotina'*. Rosnąca na początku dość szybko *P. 'Kórnik 2'* wyginęła całkowicie na skutek chorób.

Porównanie przyrostów wysokości w ciągu ostatnich dwóch lat okresu ośmioletniego (1971 i 1972) dla odmian, które przyrastały najszybciej i najwolniej w tych latach przedstawia tabela 9.

Według danych meteorologicznych z Bydgoszczy sezon wegetacyjny w 1972 roku był obfitujący w opady. Ponieważ sezon ten był jednocześnie pochmurny, o małej ilości godzin usłonecznienia, uwidocznilo się to w różnicach zaistniałych w wartościach średnich przyrostów z całej powierzchni i u poszczególnych odmian za te dwa lata. Według posiadanych danych rok 1966 miał aż 1400 godzin pełnego usłonecznienia w sezonie wegetacyjnym. Przyrosty wysokości w tym roku wyniosły na powierzchni A od 186 cm (*P. 'Gelrica'*) do 264 cm (*P. 'Hybrida 194'*), średnio

Tabela 8

Ostromecko A+B

Wysokości i średnice 22 odmian po 2 i po 8 sezonach wegetacyjnych od daty posadzenia (średnia z całego doświadczenia)

Heights and diameters of 22 varieties after 2 and 8 years (sverage from the whole experiment)

Odmiana Variety	Wysokości – Heights				Średnice – Diameters			
	1966		1972		1966		1972	
	[cm]	porządek rank	[cm]	porządek rank	[cm]	porządek rank	[cm]	porządek rank
Doświadczenie A – Experiment A								
<i>P. 'Hybryda 194'</i>	565	1	–	–	4,6	3	–	–
<i>P. 'Androscoggin'</i>	547	2	1572	–	4,5	4	17,8	5
<i>P. 'Kórnik 6'</i>	531	3	1562	3	4,7	2	20,4	1
<i>P. 'Kórnik 8'</i>	518	4	1550	4	4,4	5	19,9	2
<i>P. 'Kórnik 11'</i>	508	5	1312	8	4,9	1	15,9	7
<i>P. 'J-154'</i>	496	6	1496	5	4,3	7	17,9	4
<i>P. 'Kórnik 22'</i>	483	7	1290	9	3,6	9	13,6	9
<i>P. 'Vernirubens**'</i>	461	8	1562	2	4,4	6	17,9	3
<i>P. 'Rochester'</i>	453	9	1454	6	3,9	8	16,8	6
<i>P. 'Gelrica'</i>	426	10	1342	7	3,5	10	15,6	8
Doświadczenie B – Experiment B								
<i>P. 'Kórnik 13'</i>	559	1	1490	9	5,2	5	19,0	6
<i>P. trichocarpa</i> × × <i>P. koreana</i>	552	2	1620	2	5,0	6	20,1	5
<i>P. 'Hybryda 194'</i>	540	3	1460	12	4,6	11	15,4	15
<i>P. 'Kórnik 8'</i>	544	4	1610	3	5,0	7	20,9	4
<i>P. 'Kórnik 1'</i>	540	5	1530	6	5,9	1	21,2	3
<i>P. 'Hybryda 277'</i>	537	6	1480	10	5,2	3	17,9	12
<i>P. 'Hybryda 275'</i>	536	7	1800	1	5,2	4	22,2	1
<i>P. 'Kórnik 2**'</i>	521	8	–	–	5,4	2	–	–
<i>P. 'Kórnik 6'</i>	521	9	1580	4	4,9	8	21,3	2
<i>P. 'Oxford'</i>	499	10	1520	8	4,7	10	18,3	8
<i>P. 'J-15A'</i>	493	11	1480	11	4,8	9	17,9	11
<i>P. 'Gelrica'</i>	486	12	1530	7	4,4	12	18,4	7
<i>P. 'Serotina'</i>	464	13	1540	5	4,3	13	18,1	9
<i>P. 'Eucalyptus'</i>	455	14	1390	14	4,2	15	17,0	13
<i>P. 'Virginiana de Friniccourt'</i>	454	15	1420	13	4,3	14	17,9	10
<i>P. 'Marilandica'</i>	413	16	1230	15	3,9	16	15,9	14

* Większość drzew wypadła. Nie brano pod uwagę w 1972 r. – Majority of the tress died. Not considered in 1972.

** *P. 'Robusta'*.

228 cm, a na powierzchni B od 185 (*P. 'Virginiana de Friniccourt'*) do 286 cm (*P. trichocarpa* × *P. koreana*), średnio 237 cm. Wpływ długiego okresu usłonecznienia na przyrost na wysokość jest tu oczywisty.

Średnice mierzono w ciągu całego okresu 9 lat od daty posadzenia. Początkowa wysokość sadzonek (170 cm) pozwala przyjąć również, że po posadzeniu miały one przeciętną średnicę na wysokości 130 cm nie mniejszą niż 5 mm. W ciągu 9 lat na powierzchni A tylko 2 odmiany przyrastały średnio nie mniej niż 21 mm rocznie, a 4 odmiany nie mniej niż 20 mm. Dla powierzchni B liczby te wynoszą odpowiednio 9 i 12 odmian. Tempo przyrostu w okresie do 1968 r. było, jak się okazuje, znacznie wyższe. Na powierzchni A tylko *P. 'Gelrica'* i *P. 'Kórnik 22'* przyrastały

Tabela 9

Ostromecko A+B
 Porównania przyrostów wysokości w latach 1971 i 1972
 Comparison of height increment in 1971 and 1972 cm

Odmiana Variety	A		B	
	1971	1972	1971	1972
<i>P. 'Vernirubens'</i>	208*	152*	—	—
<i>P. 'Kórnik 22'</i>	104**	64**	—	—
<i>P. 'Gelrica'</i>	164	108	189*	129
<i>P. 'Hybrida 194'</i>	—	—	87**	99**
<i>P. 'Serotina'</i>	—	—	188	145*
Średnia — average	155	110	152	122

* Przyrost największy — Maximal height increment.

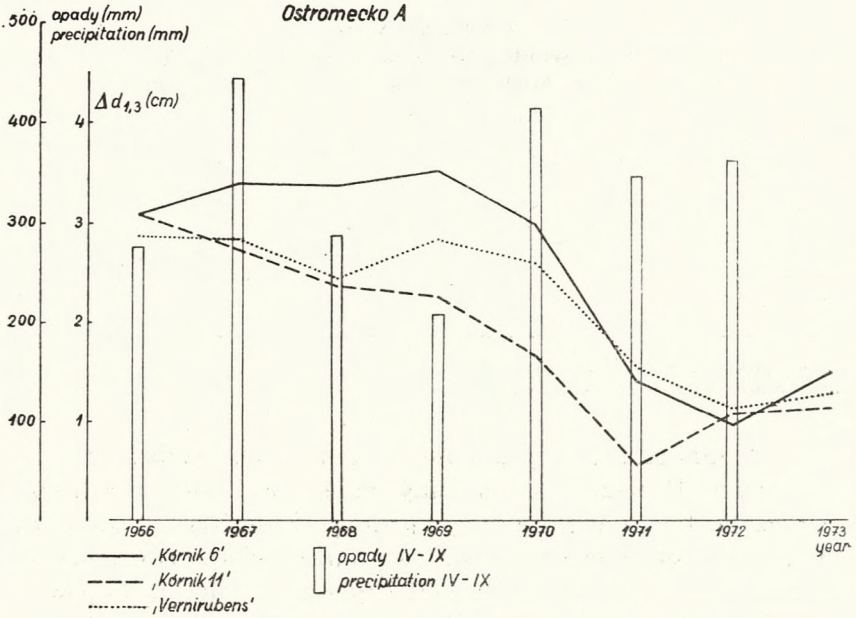
** Przyrost najmniejszy — Minimal height increment.

wolniej niż 20 mm rocznie, a pozostałe odmiany nawet szybciej niż 23 mm. Na powierzchni B wszystkie odmiany miały przyrosty nie niższe niż 22 mm rocznie. Porównanie pozycji, jakie poszczególne odmiany zajmowały w szeregu malejących średnic w latach 1968 - 1973 wskazuje na bardzo nieznaczne zmiany zachodzące w drugim pięcioleciu. Na powierzchni A wśród 4 najlepszych odmian w 1968 r. tylko *P. 'Kórnik 11'* przyrosła w drugim pięcioleciu stosunkowo wolniej, spadając z 4 na 8 miejsce, a *P. 'Vernirubens'* awansowała z 6 na 3 miejsce. Na powierzchni B z sześciu najlepszych odmian w 1968 r. (*P. 'Kórnik 1'*, *P. 'Hybrida 275'*, *P. 'Kórnik 6'*, *P. 'Kórnik 8'*, *P. 'Kórnik 2'*, *P. 'Kórnik 13'*) wszystkie poza *P. 'Kórnik 2'*, która wyginęła całkowicie, pozostały w grupie najlepszych. Szóste miejsce zajęła *P. trichocarpa* × *P. koreana*, która była poprzednio na miejscu 7. Na obu powierzchniach *P. 'Gelrica'* nie wykazywała w ciągu drugiego pięciolecia wyraźniejszego przyspieszenia tempa przyrostu przesuając się tylko do 2 miejsca w szeregu. Na obu powierzchniach przyrost bieżący średnic wykazuje dobre tempo do 1969 r. z nieznacznym obniżeniem w 1968 r. (podobnie jak to miało miejsce w Dzieńmierowie), po czym u niektórych odmian tempo przyrostu spada gwałtownie już w 1970 r., a u wszystkich jest wyraźnie niższe począwszy od 1971 r. Ilustrują to dobrze ryciny 8 i 9.

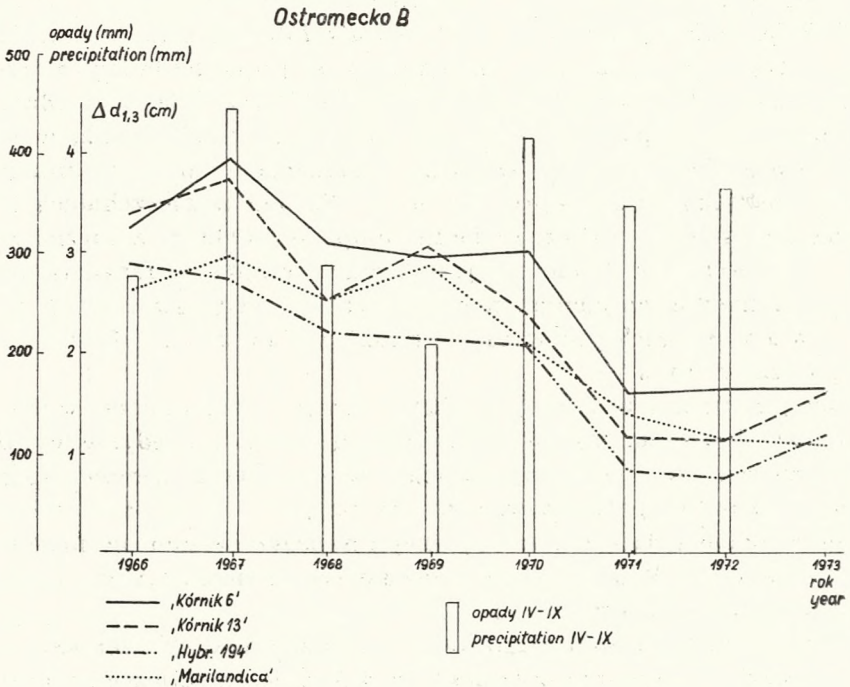
Brak jest bardzo wyraźnej korelacji pomiędzy przyrostami średnic w danym okresie a sumą opadów w sezonie wegetacyjnym. Jedynie wyraźnie dobre przyrosty w 1967 r. odpowiadają wysokiemu poziomowi opadów. Natomiast poprawa przyrostów, jaką obserwujemy w 1969 r. w stosunku do 1968 r., odpowiada sezonowi o jednej z najniższych sum opadów. Również stan wody w Wiśle mierzony w odległym o około 1,5 km Fordonie był w tym roku najniższy od wielu lat.

Współczynnika określającego wartości przesunięć w szeregach wysokości i średnic nie można było dla tych doświadczeń obliczyć ze względu na wypadnięcie po jednej odmianie z każdej z powierzchni.

Analiza wariancji wykazuje istotne różnice pomiędzy odmianami w



Ryc. 8. Bieżące przyrosty roczne średnic
Fig. 8. The current annual diameter increment. Ostromecko A



Ryc. 9. Bieżące przyrosty roczne średnic
Fig. 9. The current annual diameter increment. Ostromecko B

Tabela 10

Różnice pomiędzy najwyższą a najniższą odmianą w doświadczeniach w Ostromecku
Difference between the tallest and the lowest variety. Field Trials Ostromecko A+B

Rok Year	Odmiana najwyższa The tallest variety		Odmiana najniższa The lowest variety		Różnica Difference
	odmiana variety	wysokość height [cm]	odmiana variety	wysokość height [cm]	
Doświadczenie A — Experiment A					
1965	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	304	<i>P. 'Gelrica'</i>	239	65
1966	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	565	<i>P. 'Gelrica'</i>	426	139
1970	<i>P. 'Androscoffin'</i>	1350	<i>P. 'Gelrica'</i>	1050	300
1971	<i>P. 'Androscoffin'</i>	1470	<i>P. 'Kórnik 11'</i>	1190	280
1972	<i>P. 'Androscoffin'</i>	1572	<i>P. 'Kórnik 22'</i>	1290	282
Doświadczenie B — Experiment B					
1965	<i>P. 'Hybrida 277'</i>	306	<i>P. 'Marilandica'</i>	219	86
1966	<i>P. 'Kórnik 13'</i>	559	<i>P. 'Marilandica'</i>	413	146
1970	<i>P. 'Hybrida 275'</i>	1500	<i>P. 'Marilandica'</i>	880	520
1971	<i>P. 'Hybrida 275'</i>	1670	<i>P. 'Marilandica'</i>	1120	550
1972	<i>P. 'Hybrida 275'</i>	1800	<i>P. 'Marilandica'</i>	1230	670

ciągu wszystkich lat, zarówno w wysokościach, jak i w średnicach. Różnice pomiędzy odmianą najwyższą a najniższą ilustruje tabela 10. Wyniki z obu powierzchni różnią się od siebie. Różnica wysokości pomiędzy najniższą a najwyższą odmianą wynosiła po ośmiu latach 282 i 570 cm. W Dzieńmierowie różnica ta wynosiła w 1972 r. — 372 cm, a w 1973 r. — 421 cm (zob. tab. 5). Decydujące znaczenie dla powstania tak dużej różnicy na powierzchni B ma zestawienie odmian — najlepszej jak dotąd *P. 'Hybrida 275'* i jednej z najwolniej rosnących — *P. 'Marilandica'*. Na powierzchni A taki kontrast pomiędzy odmianami nie zaznaczył się. Na ostatnim miejscu w szeregu występują w badanym okresie trzy różne odmiany. Zastanawiający jest również fakt, że różnica wysokości była najwyższa w 1970 r., a następnie nieco zmalała. Zjawisko to wymaga dalszej obserwacji.

Różnice średnic pomiędzy odmianą najlepszą i najgorszą w poszczególnych latach ilustruje tabela 11.

Różnice zamieszczone w tej tabeli są podobne do stwierdzonych w doświadczeniu w Dzieńmierowie w latach 1966 do 1970, a następnie je przewyższają. Zahamowana jest także ogólna tendencja do stałego zwiększania się różnicy pomiędzy odmianą najlepszą a najgorszą. W doświadczeniu B, podobnie jak w Dzieńmierowie, *P. 'Hybrida 194'* jest najwolniej przyrastającą topolą. W obu doświadczeniach *P. 'Gelrica'* znajduje się we wcześniejszych latach na ostatnim miejscu, a następnie zajmuje ostatecznie 7 miejsce w doświadczeniu A i 9 w doświadczeniu B w 1973 r. Nie zajęła ona zatem tej pozycji, którą uzyskała dzięki wyraźnemu przyspieszeniu przyrostu na grubość w doświadczeniu w Dzieńmierowie.

Tabela 11

Ostromecko A+B

Różnice pomiędzy odmianami o największych i najmniejszych średnicach w doświadczeniach
Diameter difference between the maximal and minimal b.h.d. in the Field Trials A+B

Rok Year	Odmiana o średnicy Variety with the diameter				Różnica Difference [cm]
	największej maximal		najmniejszej minimal		
	odmiana variety	średnica diameter [cm]	odmiana variety	średnica diameter [cm]	
Doświadczenie A – Experiment A					
1965	<i>P. 'Kórnik 11'</i>	1,83	<i>P. 'Gelrica'</i>	1,40	0,43
1966	<i>P. 'Kórnik 11'</i>	4,91	<i>P. 'Gelrica'</i>	3,55	1,36
1967	<i>P. 'Kórnik 8'</i>	8,16	<i>P. 'Gelrica'</i>	6,18	1,98
1968	<i>P. 'Kórnik 6'</i>	11,50	<i>P. 'Kórnik 22'</i>	7,90	3,60
1969	<i>P. 'Kórnik 6'</i>	15,00	<i>P. 'Kórnik 22'</i>	9,91	5,09
1970	<i>P. 'Kórnik 6'</i>	17,92	<i>P. 'Kórnik 22'</i>	12,02	5,90
1971	<i>P. 'Kórnik 6'</i>	19,40	<i>P. 'Kórnik 22'</i>	12,86	6,54
1972	<i>P. 'Kórnik 6'</i>	20,37	<i>P. 'Kórnik 22'</i>	13,55	6,82
1973	<i>P. 'Kórnik 6'</i>	22,35	<i>P. 'Kórnik 22'</i>	13,79	8,56
Doświadczenie B – Experiment B					
1965	<i>P. 'Kórnik 1'</i>	2,26	<i>P. 'Marilandica'</i>	1,27	0,99
1966	<i>P. 'Kórnik 1'</i>	5,58	<i>P. 'Marilandica'</i>	3,88	2,00
1967	<i>P. 'Kórnik 1'</i>	9,91	<i>P. 'Gelrica'</i>	6,64	3,27
1968	<i>P. 'Kórnik 1'</i>	12,87	<i>P. 'Marilandica'</i>	9,37	3,50
1969	<i>P. 'Kórnik 1'</i>	16,21	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	11,68	4,53
1970	<i>P. 'Hybrida 275'</i>	18,92	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	13,81	5,11
1971	<i>P. 'Hybrida 275'</i>	20,80	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	14,90	6,00
1972	<i>P. 'Hybrida 275'</i>	22,20	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	15,40	6,80
1973	<i>P. 'Kórnik 6'</i>	23,52	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	16,04	7,48

2.2.2. Zdrowotność

Stopień przyjęcia po pierwszym sezonie wegetacyjnym na tej plantacji był bardzo wysoki i przekraczał średnio 96% dla wszystkich odmian. Uzupełnień nie przeprowadzano. Z przyczyn podobnych jak na powierzchni w Dzieńmierowie liczba drzewek żyjących w niektórych odmianach stopniowo malała.

Należy zwrócić uwagę, że dodatkowym czynnikiem abiotycznym powodującym niekiedy wypadanie drzew była na tej powierzchni woda powodziowa, jeżeli nasilenie jej prądu było dostatecznie duże. Ujemny wpływ tego czynnika dał się zauważyć szczególnie na *P. 'Hybrida 194'* na powierzchni A. Płaski, podpowierzchniowy system korzeniowy tej topoli nie wytrzymał nacisku prądu wody na pień i niektóre drzewa po prostu się przewracały. Aktualną ocenę stanu zdrowotnego powierzchni podano w tabeli 12. Połączono w niej wyniki dla obu części doświadczenia.

Na powierzchni A wszystkie odmiany, poza *P. 'Hybrida 194'*, wykazują się wysokim procentem przeżycia, niektóre nawet nie poniosły dotąd

Tabela 12

Przeżywanie i stopień porażenia przez choroby kory w 1973 r. na powierzchniach A i B w Ostromecku

Survival and Bark Diseases appearance per 1973 on the Field Trials Ostromecko A + B

Odmiana Variety	Przeżyło Survived	Drzewa chore — Sick plants			
		ogółem total	rak kory bark cancer	guzy boles	wycieki oozes
w procentach — in percent					
Doświadczenie A — Experiment A					
<i>P. 'Hybrida 194'</i>	31,2	100,0	40,0	—	20,0
<i>P. 'Gelrica'</i>	90,0	16,7	—	—	—
<i>P. 'Kórnik 6'</i>	85,0	82,3	70,5	—	—
<i>P. 'Kórnik 6'</i>	90,0	61,1	55,5	—	11,1
<i>P. 'Kórnik 11'</i>	90,0	88,8	83,3	—	5,5
<i>P. 'Kórnik 22'</i>	70,0	28,5	—	—	—
<i>P. 'Androscoffin'</i>	95,0	26,3	—	5,3	—
<i>P. 'Rochester'</i>	100,0	25,0	—	—	—
<i>P. 'Vernirubens'</i>	100,0	10,0	—	—	—
<i>P. 'J-154'</i>	95,8	—	—	—	—
Doświadczenie B — Experiment B					
<i>P. 'Hybrida 194'</i>	75,0	66,7	54,1	20,8	4,2
<i>P. 'Gelrica'</i>	100,0	14,3	—	—	—
<i>P. 'Kórnik 6'</i>	69,2	92,0	72,0	16,0	8,0
<i>P. 'Kórnik 8'</i>	78,5	81,8	77,2	4,5	13,6
<i>P. 'Kórnik 1'</i>	89,2	92,0	80,0	4,0	12,0
<i>P. 'Kórnik 2'</i>	4,2	100,0	100,0	—	—
<i>P. 'Kórnik 13'</i>	90,6	96,5	93,1	6,9	62,0
<i>P. 'Hybrida 275'</i>	96,4	18,5	—	—	—
<i>P. 'Hybrida 277'</i>	82,1	82,6	60,8	13,0	13,0
<i>P. 'Oxford'</i>	78,5	68,1	31,8	9,1	13,6
<i>P. 'Marilandica'</i>	96,4	3,7	—	—	—
<i>P. 'Serotina'</i>	100,0	—	—	—	—
<i>P. 'Eucalyptus'</i>	96,4	11,1	—	3,7	—
<i>P. 'Wirginiana de Frignicourt'</i>	100,0	—	—	—	—
<i>P. 'J-15A'</i>	100,0	—	—	—	—
<i>P. trichocarpa</i> × <i>P. koreana</i>	82,1	43,4	17,4	4,3	—

żadnych strat. Wysoki stopień porażenia rakiem kory daje się zauważyć wśród odmian *P. 'Kórnik 6'*, *P. 'Kórnik 8'*, i *P. 'Kórnik 11'*. Oprócz tego na tej powierzchni położonej nieco poniżej niż powierzchnia B, daje się zauważyć u drzew chorych na raka kory charakterystyczne zgrubienia części odziomkowej pnia sięgające w skrajnych przypadkach do 2,5 m nad ziemią. Nie notowano tego objawu tylko w odmianach *P. 'Kórnik 22'* i *P. 'J-154'*.

W doświadczeniu B zginęła prawie doszczętnie *P. 'Kórnik 2'*, (pozostało jedno chore drzewo). *P. 'Hybrida 194'* w odróżnieniu od poprzedniej powierzchni wykazała wyższy procent przeżycia i nieco mniej porażonych drzew. Na raka kory najbardziej (poza *P. 'Kórnik 2'*) podatna okazała się w tych warunkach topola *'Kórnik 13'*. Pozostałe były porażone dość silnie, jednak w stopniu mniejszym niż na powierzchni A (*P. 'Kórnik 6'* i *P. 'Kórnik 8'* — dla porównania).

W obu częściach doświadczenia choroby kory mają wyraźne podłoże ekologiczne. Większość posadzonych tu topoli choruje znacznie silniej na miejscach obniżonych, wilgotniejszych, z pojawiającą się nawet wodą zastojową. Topole balsamiczne chorują częściej niż czarne, ale te ostatnie nie wykazują zbyt dobrego przyrostu.

2.3. DOŚWIADCZENIE W MASŁOWICACH

Doświadczenie to posadzono jesienią 1964 r. w Leśnictwie Masłowice koło Radomska, w odległości około 1 km od rzeczki Luciąży, na skraju lasu przylegającego do kompleksu łąk nad tą rzeczką.

Teren doświadczenia jest nieznacznie nachylony na południe. Różnica wzniesień nie przekraczająca 4 m, odgrywa tu jednak decydującą rolę w stosunkach wodnych. Na terenie przylegających łąk znajdował się przez szereg lat zaniedbany system rowów odwadniających co powodowało, że około 1/3 powierzchni topolowej miała zbyt wysoko pojawiające się lustro wody gruntowej. Wpływało to niekorzystnie na rozwój topoli, a ponadto utrudniało różne zabiegi agrotechniczne. Części topoli nie udało się na przykład posadzić w głębokie doły, ze względu na zbyt wysoki poziom wody gruntowej, a pielęgnacja gleby na powierzchni napotykała na pewne trudności. W części północnej powierzchni woda gruntowa wystąpiła w odkrywcę glebowej na głębokości około 170 cm pod warstwą marglu zalegającego od 80 cm w głąb. Korzenie roślin nie sięgały w tej sytuacji głębiej niż do 70 cm. Gleba zalegająca na marglu należy do podtypu gleb szarobrunatnych i jest niezbyt zasobna w składniki pokarmowe.

Odczyn warstwy (A - 1) od 30 cm mierzony metodą polową wyniósł 6,3 pH, a warstwy brunatnej (B) 6,6 pH. Natomiast w południowo zachodniej części uprawy stwierdzono glebę murszowo-mineralną o płytkiej (niekiedy tylko do 40 cm) warstwie, typu organiczno-mineralnego, zalegającą na luźnym piasku typu jeziornego, równoziarnistym, często całkowicie podtopionym wodą z pobliskich łąk. Odczyn tej gleby na głębokości 25 cm wyniósł 6,0 pH. Gleby takie podlegając częstym wahaniom wody gruntowej ulegają na zmianę nadmiernemu zawilgoceniu, bądź też przesuszeniu warstwy powierzchniowej. Na powierzchni tej miało miejsce parokrotnie wywiewanie przez wiatr zewnętrznej warstwy murszu, co powodowało odsłanianie szyi korzeniowej i części korzeni młodych drzewek.

Na terenie tej powierzchni przed posadzeniem topoli rosły zarośla olchowe oraz brzozowe z domieszką sosny w wyższych położeniach i stosunkowo bogatą warstwą krzewów. Niższa część, południowa, była rzadziej porośnięta drzewami i miała glebę silnie zadarnioną. Zarośla usunięto zrębem zupełnym i glebę przygotowano pełną orką.

Dla powierzchni tej brak jest szczegółowych danych klimatycznych za lata badanego okresu. Najbliższa stacja meteorologiczna znajduje się w Silnicze (około 40 km). Średnia wieloletnia opadów okresu wegetacyj-

nego (IV - VI) wynosi 414 mm czyli więcej niż w Dzieńmierowie i w Ostromecku. Występuje jedno wyraźne maksimum opadów w lipcu (96 mm). W badanym okresie susza wystąpiła tylko raz, w 1969 r., podobnie jak w całej Polsce. Poziom wód gruntowych na powierzchni i w całym kompleksie sąsiadujących łąk obniżył się gwałtownie i to na dłuższy okres czasu, co miało decydujące znaczenie dla rozwoju topoli.

Drzewa posadzono w więźbie 5×5. Materiałem sadzeniowym były bardzo silne jednoroczne sadzonki ze szkółki byłego Nadleśnictwa Kobiełe Wielkie. Posadzono po 6 drzewek na jednym poletku prostokątnym (2×3) w 7 powtórzeniach. Bloki kompletne miały charakter wydłużony. Osiem odmian w bloku zostało rozmieszczonych tak, że suma ich odległości od połowy długości bloków jest bliska zera, czyli uwzględniono ewentualną dwukierunkową zmienność glebową.

W omawianym okresie na plantacji nie przeprowadzono żadnych uzupełnień. Podkrzesywano drzewka dwukrotnie. Pielęgnacja gleby, jak już wspomniano, napotykała w bardziej wilgotnych latach na trudności i plantacja ulegała okresowemu zadarnieniu. Na skutek powolnego wzrostu w pierwszych latach plantacja nie osiągnęła jeszcze zwarcia koron i nie wykonano na niej przecinki.

2.3.1. Wyniki pomiarów wzrostu

Mierzono wysokość drzew tylko do 1967 r. oraz w 1970 r. Tabela 13 podaje wyniki z 1967 r. (wysokości i średnice) i 1973 r. (średnice) uporządkowane według wysokości w 1967 r. Wysokość drzewek po posadzeniu wynosiła około 80 cm.

Z tabeli powyższej wynika, że wszystkie odmiany miały wolne tempo wzrostu. Przyrosty wysokości do 1967 r. nie przekraczały 55 cm rocznie.

Tabela 13

Wysokości w 1967 r. i średnice w 1967 r. i 1973 r. na powierzchni w Masłowicach (średnie z całego doświadczenia)

Height per 1967 and diameters per 1967 and 1973 in Field Trial Masłowice (average from the whole trial)

Odmiana Variety	Wysokość Height		Średnice - Diameters			
	1967		1967		1973	
	[cm]	porządek rank	[cm]	porządek rank	[cm]	porządek rank
<i>P. 'Hybrida 275'</i>	243	1	1,5	2	12,6	2
<i>P. 'Kórnik 6'</i>	230	2	1,5	1	9,8	7
<i>P. 'Gelrica'</i>	220	3	1,2	5	11,9	6
<i>P. 'Robusta'</i>	216	4	1,3	4	12,09	5
<i>P. 'Kórnik 1'</i>	214	5	1,3	3	13,30	1
<i>P. 'Hybrida 9'</i> 194	213	6	1,4	6	9,1	8
<i>P. 'Kórnik 11'</i>	202	7	1,0	7	12,21	4
<i>P. 'Kórnik 41'</i>	197	8	1,0	8	12,25	3

W 1970 r. najwyższa odmiana — *P. 'Hybr. 275'* miała średnią wysokość 600 cm, co odpowiada przyrostowi około 87 cm rocznie. Jest to już pewne przyspieszenie przyrostu, które rozpoczęło się wyraźnie w sezonie 1969 r., po obniżeniu poziomu wody gruntowej. Do tego czasu wiele topoli na tej powierzchni wykazywało np. charakterystyczne przegięcie pędu wierzchołkowego. W zasadzie tylko *P. 'Robusta'* rosła cały czas prosto, była jednak w 1970 r. najniższą odmianą ze średnią wysokością 462 cm. Drugie od końca miejsce zajęła *P. 'Kórnik 6'*, a trzecie *P. 'Gelrica'*. Wyraźnie przyspieszyła przyrost *P. 'Kórnik 41'*, która zajmowała początkowo ostatnie miejsce, a po roku 1970 już 4.

Zróznicowanie gleby na powierzchni spowodowało, że w ramach tej samej odmiany średnie wysokości z poletek w różnych powtórzeniach wynosiły niekiedy do 2 m.

Średni roczny przyrost średnicy najlepszej odmiany *P. 'Kórnik 1'* wynosił 14,8 mm. Charakterystyczne jest, że do 1968 r. przyrost u tej odmiany, zajmującej wówczas drugie miejsce za *P. 'Hybrida 275'*, wynosił średnio rocznie 7,3 mm, a po „przyspieszeniu” w 1969 r. średnia z całego pięciolecia wyniosła już 18,8 mm. Do odmian o największym przyspieszeniu przyrostu zaliczyć należy *P. 'Kórnik 41'*, która z 8 miejsca w 1967 r. znalazła się na 3 w 1973 r. Zdecydowanie najwolniej przyrasta w tych warunkach *P. 'Hybrida 194'*.

Analiza wariancyjna pozwoliła stwierdzić istnienie każdego roku różnic w wysokościach i średnicach udowodnionych statystycznie z tym, że wysokości do 1967 r. wykazują różnice istotne tylko przy poziomie prawdopodobieństwa 0,05. W tabeli 14 podano najmniejsze i największe średnice w poszczególnych latach.

Niezależnie od złych warunków panujących na tej powierzchni doświadczalnej różnicowanie odmian pogłębia się. Różnicę z 1973 r. należy porównać do takiego samego wyniku za 1972 r. na powierzchniach w Dziecmierowie i w Ostromecku (5,92; 6,82; 6,80; — tabele 6 i 11), gdyż doświadczenie w Masłowicach, na którym jesienią 1964 r. posadzono jednoroczne sadzonki jest w istocie o rok młodsze od dwu poprzednich. Zaobserwowana tu różnica jest najmniejsza z dotychczas stwierdzonych, również najmniejsze są wartości bezwzględne, z których ona powstała.

Na rycinie 10 przedstawiono przyrosty średnic kilku wybranych odmian. U większości z nich daje się zauważyć wyraźne przyspieszenie przyrostu na grubość w 1970 r. i pewne zwolnienie tego tempa w 1971 r. Wyjątkiem jest *P. 'Gelrica'*, która również w 1971 r. przyrosła prawie o 23 mm.

2.3.2. Zdrowotność

Zarówno procent przyjęcia w rok po posadzeniu, jak i przeżycia jest bardzo wysoki. Aż 5 odmian spośród ośmiu miało jeszcze w 1973 r. ponad 90% drzew żyjących. Jedynie w odmianie *P. 'Kórnik 11'* straty się-

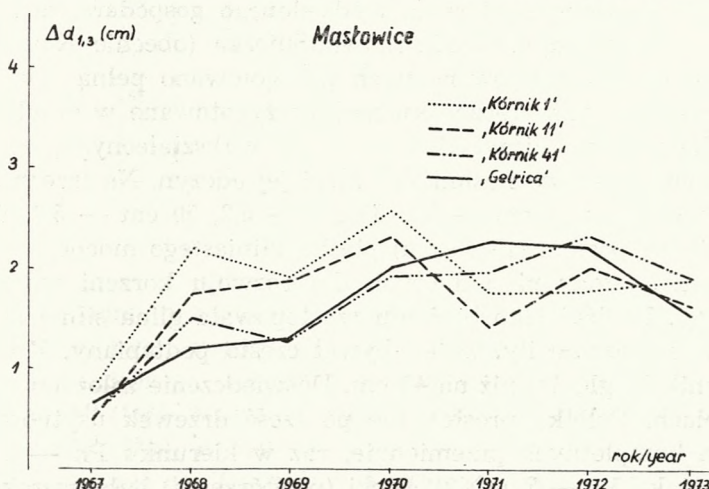
Tabela 14

Różnice pomiędzy odmianami o największych i najmniejszych średnicach – Masłowice
Differences between the biggest and the smallest diameter

Rok Year	Odmiana o średnicy Variety with the diameter				Różnice Differences [cm]
	największej maximal		najmniejszej minimal		
	odmiana variety	średnica diameter [cm]	odmiana variety	średnica diameter [cm]	
1967	<i>P. 'Kórnik 6'</i>	1,48	<i>P. 'Kórnik 41'</i>	1,00	0,48
1968	<i>P. 'Hybrida 275'</i>	3,56	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	2,35	1,21
1969	<i>P. 'Hybrida 275'</i>	5,38	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	3,31	2,07
1971	<i>P. 'Kórnik 1'</i>	9,56	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	6,13	3,43
1972	<i>P. 'Kórnik 1'</i>	11,36	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	7,64	3,72
1973	<i>P. 'Kórnik 1'</i>	13,30	<i>P. 'Hybrida 194'</i>	9,14	4,16

gały 30⁰/. Pozostałe przy życiu drzewa są mimo niezbyt sprzyjających warunków stosunkowo zdrowe. Aktualny stan ilustruje tabela 15.

Spośród wszystkich odmian tylko jedna, *P. 'Robusta'*, jest całkowicie wolna od chorób, ale jest tu jedną z wolniej rosnących. *P. 'Kórnik 11'*,



Ryc. 10. Bieżące przyrosty roczne średnic

Fig. 10. The current annual diameter increment. Masłowice

P. 'Gelrica' i *P. 'Hybrida 275'* okazały się wolne od raka kory. U tej ostatniej i u *P. 'Hybrida 194'* pojawiła się jednak duża ilość wycieków. Na uwagę zasługuje jeszcze *P. 'Kórnik 41'*, u której tylko jedno drzewo chorowało na raka kory.

2.4. DOŚWIADCZENIE W PODGÓRZYNIU

Jest to jedyna powierzchnia doświadczalna założona na obszarach podgórskich powyżej 300 m n.p.m. Odległe o 3 km Cieplice znajdujące się na tym samym poziomie (dno Kotliny Jeleniogórskiej 347 m n.p.m.) mają

Przeżywanie i stopień porażenia przez choroby kory w 1973 r. — Masłowice
Survival and Bark Diseases appearance per 1973

Odmiana Variety	Przeżyło Survived	Drzewa chore — Sick plants			
		ogółem total	rak kory bark cancer	guzy boles	wycieki oozes
w procentach — percent					
<i>P. 'Kórnik 1'</i>	83,3	31,4	5,7	—	22,8
<i>P. 'Kórnik 6'</i>	97,6	17,1	4,9	—	9,8
<i>P. 'Kórnik 11'</i>	69,0	10,3	—	—	6,9
<i>P. 'Kórnik 41'</i>	92,8	10,2	2,6	—	—
<i>P. 'Gelrica'</i>	90,4	13,1	—	—	5,3
<i>P. 'Robusta'</i>	92,8	—	—	—	—
<i>P. 'Hybrida 194'</i>	78,5	33,3	3,0	—	3,0
<i>P. 'Hybrida 275'</i>	92,8	43,5	—	—	41,0

ilość opadów roczną i w sezonie wegetacyjnym znacznie wyższą niż na pozostałych powierzchniach doświadczalnych (opad za miesiące IV do IX=456 mm, opad roczny=699 mm). Temperatury latem są jednak o przeszło 1°C niższe.

Plantację założono na terenie wydzielonego gospodarstwa rybackiego wchodzącego w skład b. Nadleśnictwa Śnieżka (obecnie Kowary). Łąkę położoną w pobliżu stawów rybnych przygotowano pełną orką i wiosną 1964 r. posadzono jednoroczne sadzonki przygotowane w szkółce w Kórniku. Glebę można zaliczyć do gleb słabo wykształconych, bezwęglanowych, o czym świadczy stosunkowo niski jej odczyn. Na trzech głębokościach pH wyniosło: 25 cm — 5,0, 35 cm — 5,2, 50 cm — 5,7. Wyróżniał się tylko jeden poziom (1 - 40 cm) piasku gliniastego mocnego z licznymi częściami szkieletowymi o dobrych dla rozwoju korzeni roślin warunkach aeracji. Poniżej tego poziomu występowała glina silnie spiaszczona lub nieprzepuszczalne łąy. Teren bywał często podtapiany. Korzenie topoli nie wnikały głębiej niż na 40 cm. Doświadczenie założono w czterech powtórzeniach. Poletka prostokątne po sześć drzewek usytuowane były w blokach kompletnych przemiennie, raz w kierunku Pn — Pd (2×3), raz w kierunku W — Z (3×2). Bloki (powtórzenia) były szerokimi prostokątami, których dłuższa oś była ustawiona prostopadle do dłuższej osi całego pola. Uwzględniono w ten sposób zmienność glebową we wszystkich możliwych kierunkach. Plantację pielęgnowano względnie dobrze przez pierwsze dwa lata. Następnie gleba uległa zadarnieniu. Nie wykonano żadnego podkrzesywania.

2.4.1. Wyniki pomiarów wzrostu

Topole na tej plantacji rosły wolno, a wobec tendencji do zaniechania uprawy na terenach położonych wyżej niż 300 m n.p.m. nie przestrzegano wobec tej plantacji zasady dokonywania pomiarów co roku. Zmierzono

średnice w 1966 r. oraz w trzech ostatnich latach okresu dziesięcioletniego. Wysokości zmierzono tylko w latach 1965 i 1966. W tabeli 16 podane są niektóre z tych danych.

Jak widać z tej tabeli tylko dwie odmiany *P. 'Hybrida 275'* i *P. 'Kórnik 6'* utrzymały w tak trudnych warunkach tempo przyrostu średnicy, które jest co prawda poniżej wymagań stawianych topoli w uprawach o znaczeniu gospodarczym, ale świadczy o wysokich zdolnościach przystosowawczych tych dwu odmian.

Tabela 16

Wysokość w 1966 r. i średnice w latach 1966, 1972 i 1973 w doświadczeniu w Podgórzynie
Heigh 1966 and diameters 1966, 1972, 1973 in the Field Trial Podgórzyn

Odmiana Variety	Wysokość Height		Średnice – Diameters					
	1966		1966		1972		1973	
	[cm]	porządek rank	[cm]	porządek rank	[cm]	porządek rank	[cm]	porządek rank
<i>P. 'Hybrida 275'</i>	201	1	1,2	1	9,7	1	12,1	1
<i>P. 'Hybrida 194'</i>	189	2	1,9	3	5,7	6	6,7	7
<i>P. 'Kórnik 6'</i>	177	3	2,0	2	8,7	2	12,1	2
<i>P. 'Hybrida 1' (8400)</i>	166	4	1,7	7	5,7	7	6,2	9
<i>P. 'Kórnik 22'</i>	162	5	1,6	9	6,3	4	6,9	4
<i>P. 'Robusta'</i>	159	6	1,8	4	5,8	5	6,9	5
<i>P. maximowiczii</i>	154	7	1,6	8	7,2	3	8,6	3
<i>P. 'Regenerata'</i>	154	8	1,7	5	5,1	9	6,2	8
<i>P. ×berolinensis</i>	142	9	1,7	6	4,7	10	5,8	10
<i>P. 'Kórnik 12'</i>	130	10	1,4	10	5,6	8	6,9	6

2.4.2. Zdrowotność

U szeregu odmian w tym doświadczeniu obserwowano następstwa uszkodzeń mrozowych w postaci pęknięć i zgorzeli kory. Wrażliwymi na ten rodzaj uszkodzeń są szczególnie odmiany o gładkiej korze, zwłaszcza *P. 'Hybrida 194'* (19% drzew z uszkodzeniami). Na raka kory chorowały: *P. 'Hybrida 275'* (5%), *P. 'Kórnik 6'* (14%), i *P. 'Kórnik 22'* (22%), natomiast nie chorowała *P. 'Hybrida 194'*. Dość zdrowa okazała się *P. 'Robusta'*.

2.5. SZKODNIKI ZWIERZĘCE

Na żadnej z powierzchni nie zanotowano nasilenia występowania szkodliwych owadów i innych szkodników ze świata zwierzęcego. Z tego względu nie zachodziła potrzeba informowania o nich przy omawianiu każdej powierzchni.

Dużo szkody na uprawach mogą wyrządzić sarny i jelenie (same). Zjawisko spalowania drzewek przez rogacze wystąpiło na wszystkich powierzchniach nie wyłączając Dziećmierowa, gdzie było opłotowanie z

siatki drucianej, nie dość jednak szczelnej by sarny przez nią nie przedostały się. W Ostromecku zaistniało również sporadyczne spałowanie 3 - 4-letnich drzew przez jelenie. Oba te gatunki zwierzyny zdecydowanie wybierają do spałowania topole balsamiczne. Drzewka na ogół nie giną, ale pozostałe odrosła we wszystkich analizach zalicza się do drzew, które wypadły. Stąd prawie z reguły stopień przeżycia tych topoli w porównaniu z topolami czarnymi jest niższy.

Myszy i inne gryzonie nie były dla omówionych upraw niebezpieczne wobec faktu, że gleba była na ogół utrzymana w czarnym ugorze.

Stopień zaatakowania przez rzemlika topolowca nie był na tyle wysoki, by odbił się specjalnie niekorzystnie na stanie całej uprawy lub którejś z odmian. Jedynie w Podgórzynie, prawdopodobnie na skutek sąsiedztwa plantacji wiklinowych i zaniedbań pielęgnacyjnych, wystąpiło większe nasilenie szkód. Drzewka *P. 'Robusta'* były nawet zaatakowane w około 50⁰/o.

Na powierzchni w Dziećmierowie na niektórych odmianach o gładkiej korze (*P. 'Hybrida 194'*, *P. 'Gelrica'*, *P. 'Kórnik 9'*, *P. trichocarpa* × *P. ko-reana*, *P. 'Kórnik 13'*) pajawił się pluskwiak — skorupik jabłoniowy (*Lepidosaphes ulmi* L.) występujący na drzewach owocowych. Owad ten gdy występuje masowo przez wysysanie soków z kory może osłabiać przyrost drzew.

3. DYSKUSJA

3.1. WPŁYW CZYNNIKÓW EKOLOGICZNYCH NA WZROST I ZDROWOTNOŚĆ ODMIAN

W przedstawionych materiałach położono nacisk na kilka czynników środowiskowych oddziaływających bezpośrednio i pośrednio na wzrost poszczególnych odmian topoli. Do najprostszych korelacji można zaliczyć związek zachodzący pomiędzy stopniem usłonecznienia a przyrostem na wysokość w danym roku. Potwierdziły to liczne przykłady, głównie z powierzchni w Dziećmierowie oraz częściowo w Ostromecku. Spostrzeżenia są zgodne z wnioskami jednej z poprzednich prac dotyczących całych rodów mieszańców, jak i pojedynczych drzew (Stecki 1963).

Najbardziej skomplikowane jest zagadnienie wzajemnego stosunku roślina — woda. Gospodarka wodna roślin oparta jest na zasobach dostarczanych przez opady w sezonie wegetacyjnym, wodzie podsiąkowej, a na klasycznych siedliskach nadrzecznych także częściowo wodzie zalewowej. Zwiększona ilość opadów atmosferycznych w sezonie wegetacyjnym jest w zasadzie czynnikiem wpływającym korzystnie na przyrost średnic, o ile topole rosną na glebie dostatecznie głębokiej, mającej właściwe stosunki aeracji. Na siedliskach o skłonnościach do podtapiania może się zdarzyć, że właśnie sezon o bardzo małej ilości opadów może mieć decydujący wpływ korzystny na osiągnięcie przez topole pewnej równowagi w gospodarce

wodą, a następnie prawidłowego tempa rozwoju (Masłowice). W warunkach stałego niedoboru opadów w sezonie wegetacyjnym (Wielkopolska — Dzieńmierowo) dodatkowym czynnikiem mającym wielkie znaczenie dla wzrostu roślin jest prawidłowa gospodarka wodą przez utrzymanie powierzchniowej warstwy gleby w ciągłej sprawności i dobrze napowietrzanej.

Stosunki wodne panujące na poszczególnych plantacjach mają wyraźny wpływ nie tylko na wzrost, ale także na odporność roślin na poszczególne patogeny atakujące korę topoli. Ogólnie na siedliskach suchszych odporność ta jest większa, choć bardzo zróżnicowana odmianowo. Podajemy (tab. 17) tu przykład stopnia porażenia niektórych odmian przez raka kory na powierzchniach Dzieńmierowo (sucha), Ostromecko A (bardzo wilgotna) i Ostromecko B (wilgotna) oraz Masłowice i Podgórzyn (płytko wodna gruntowa, skłonność do podtapiania).

Tabela 17

Procent drzew porażonych przez raka kory na różnych powierzchniach
Bark cancer percentage on trees this same clone in various field trials

Odmiana Variety	Powierzchnia doświadczalna — Field trials				
	Dzieńmierowo	Ostromecko		Masłowice	Podgórzyn
		A	B		
<i>P. 'Hybrida 275'</i>	16,7	—	—	—	5,6
<i>P. 'Hybrida 194'</i>	21,7	40,0	54,1	3,0	—
<i>P. 'Kórnik 1'</i>	10,6	—	80,0	5,7	—
<i>P. 'Kórnik 6'</i>	34,0	70,5	72,0	4,9	13,6
<i>P. 'Kórnik 8'</i>	24,5	55,5	77,2	—	—
<i>P. 'Kórnik 11'</i>	13,9	83,3	—	—	—
<i>P. 'Kórnik 13'</i>	11,8	—	93,1	—	—

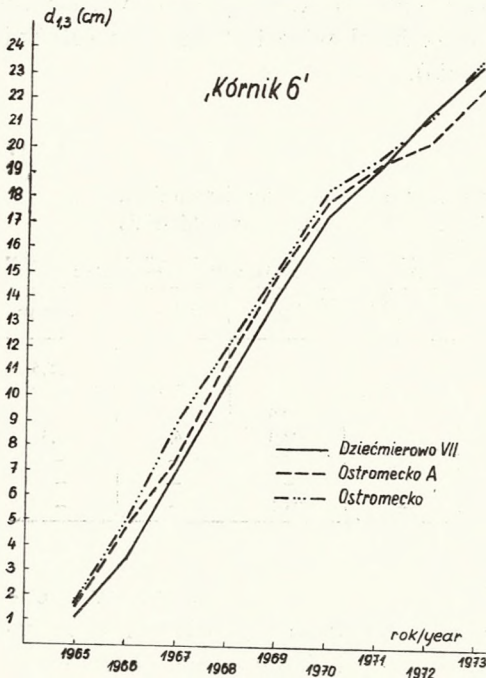
Na wszystkich odmianach poza *P. 'Hybrida 275'* widać wpływ suchszego siedliska w Dzieńmierowie na ich zdrowotność w porównaniu z wynikami w Ostromecku. Obserwacje z Masłowic i Podgórzyna są fragmentaryczne i wymagają jeszcze pogłębienia.

Poziom wody gruntowej w glebie ma na równi z teksturą profilu glebowego wpływ na rozwój korzeni roślin. Z materiałów tej pracy wynika, że topole nie rozwijają systemu korzeniowego w głąb nieprzepuszczalnych warstw gliniastych (Podgórzyn, Ostromecko), jak też i poniżej wód gruntowych (Masłowice). Wrodzona tendencja do wytworzenia przez *P. 'Hybrida 194'* płytkich systemów korzeniowych może być w przypadku konfrontacji z trudnymi warunkami wodnymi, spowodowanymi przez zalew, przyczyną strat na plantacji (Ostromecko). Odnośnie do pozostałych czynników glebowych ilość zgromadzonych danych nie pozwala jeszcze na wysunięcie żadnych konkretnych wniosków. Można jedynie przypuszczać, że stosunkowo niższy odczyn pH gleby w Podgórzynie jest jedną z przyczyn słabego wzrostu topoli.

3.2. WSPÓLZALEŻNOŚCI SIEDLIŚKO — ODMIANA

Porównanie wyników wzrostu na wysokość pomiędzy topolami na powierzchniach w Dzieńmierowie i w Ostromecku wskazuje, że ani różnice we wzroście po 8, 9 i 10 latach nie są zbyt duże, ani nie ma zasadniczych różnic w porządku miejsc zajmowanych przez poszczególne odmiany. Natomiast porównanie wzrostu różnic przedstawione dla 7 wybranych odmian na rycinach od 11 do 17 dostarcza bardzo interesujących danych na temat przystosowania rośliny do siedliska.

P. 'Kórnik 6' (ryc. 11) przyrasta niemal identycznie na wszystkich trzech powierzchniach. Występujące różnice w poszczególnych latach są



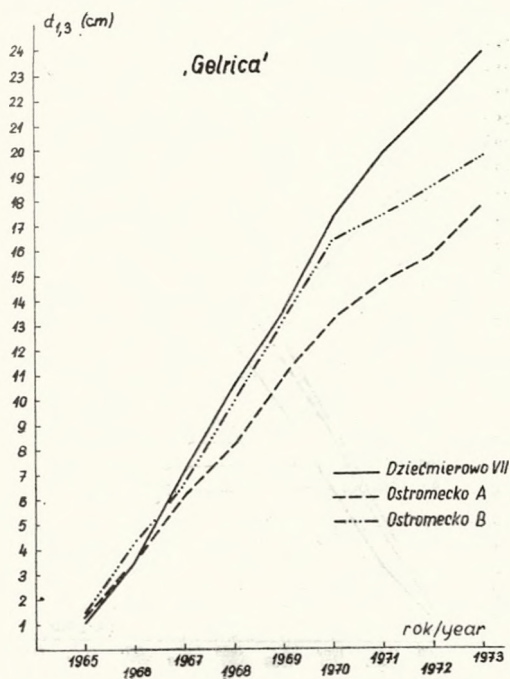
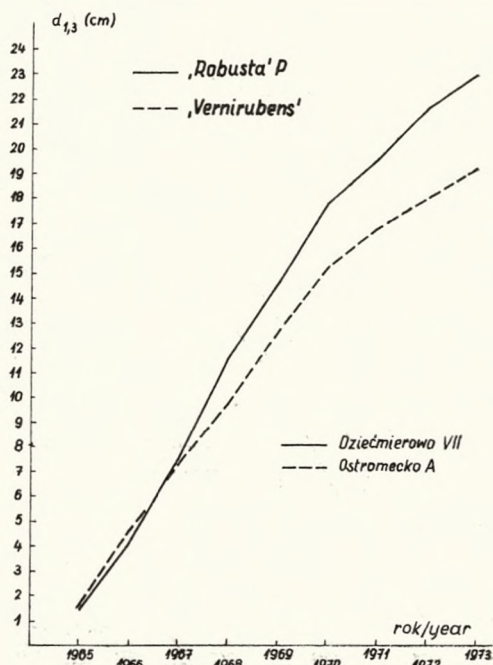
Ryc. 11. Dynamika wzrostu średnic topoli 'Kórnik 6' w Dzieńmierowie i w Ostromecku

Fig. 11. Growth rate of diameter of 'Kórnik 6' in Dzieńmierowo and Ostromecko

nieistotne. Dla topoli czarnych: *P. 'Robusta'*, *P. 'Vernirubens'* i *P. 'Gelrica'* siedlisko Dzieńmierowa jest zdecydowanie korzystniejsze niż powierzchnia Ostromecko A. Różnice istotne pojawiają się już od 1968 r. z tendencją do ich powiększania. *P. 'Gelrica'* rośnie początkowo na powierzchni Ostromecko B nie gorzej niż w Dzieńmierowie, ale i tu pojawia się istotna różnica od 1971 r. (ryc. 12 i 13). Dla odmian *P. 'Kórnik 1'*, *P. 'Kórnik 8'* i *P. 'Hybrida 275'* warunki siedliskowe Ostromecka są korzystniejsze niż Dzieńmierowa z tym, że w ostatnim roku badanego okresu różnice pomiędzy wynikami z obu powierzchni zanikają (ryc. 14 - 16). Najciekawszy przykład prezentuje tu jednak *P. 'Kórnik 11'*, dla której siedlisko na powierzchni Ostromecko A było korzystniejsze w początkowym okresie wzrostu (różnica istotna tylko w 1966 r.), następnie zaś lepszymi okazały

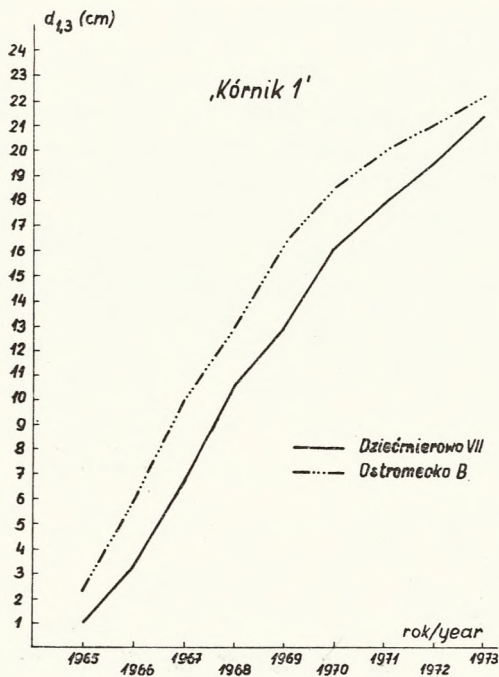
Ryc. 12. Dynamika wzrostu średnic topoli *P. 'Robusta'* i *P. 'Vernirubens'* w Dzieńmierowie i Ostromecku

Fig. 12. Growth rate of diameter of *P. 'Robusta'* and *P. 'Vernirubens'* in Dzieńmierowo and Ostromecko

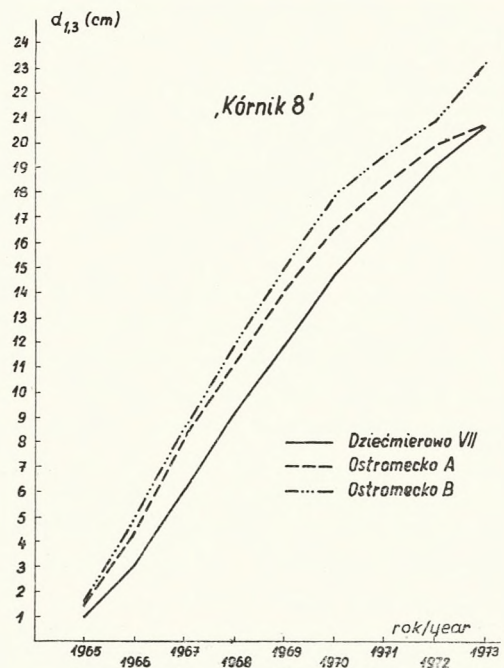


Ryc. 13. Dynamika wzrostu średnic topoli '*Gerlica*' w Dzieńmierowie i Ostromecku

Fig. 13. Growth rate of diameter of '*Gerlica*' in Dzieńmierowo and Ostromecko



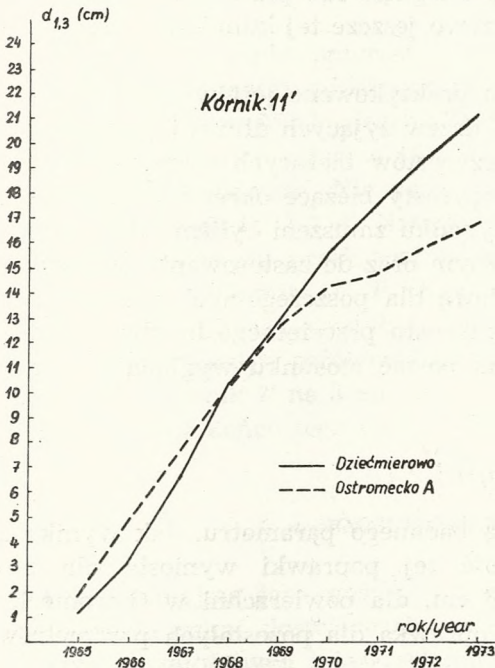
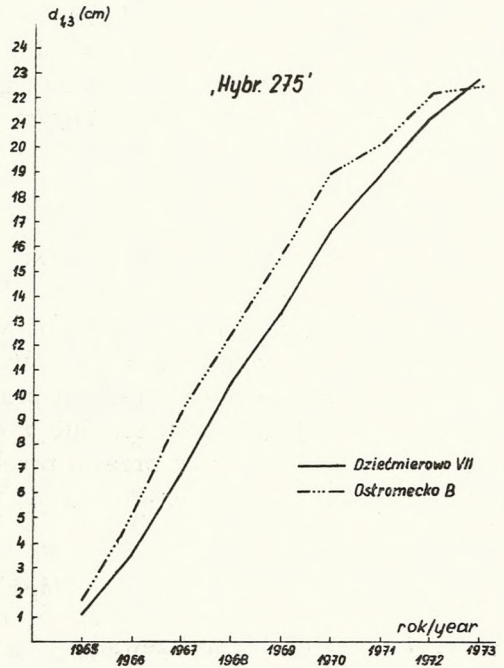
Ryc. 14. Dynamika wzrostu średnic topoli 'Kórnik 1' w Dziećmierowie i Ostromecku
 Fig. 14. Growth rate of diameter of 'Kórnik 1' in Dziećmierowo and Ostromecko



Ryc. 15. Dynamika wzrostu średnic topoli 'Kórnik 8' w Dziećmierowie i Ostromecku
 Fig. 15. Growth rate of diameter of 'Kórnik 8' in Dziećmierowo and Ostromecko

Ryc. 16. Dynamika wzrostu średnic topoli 'Hybr. 275' w Dzieńmierowie i Ostromecku

Fig. 16. Growth rate of diameter of 'Hybr. 275' in Dzieńmierowo and Ostromecko



Ryc. 17. Dynamika wzrostu średnic topoli 'Kórnik 11' w Dzieńmierowie i Ostromecku

Fig. 17. Growth rate of diameter of 'Kórnik 11' in Dzieńmierowo and Ostromecko

się warunki Dziećmierowa (istotność różnic od 1971 r. — ryc. 17). Zestawienie wyników uzyskanych w obu miejscowościach przez odmiany *P. 'Gelrica'* i *P. 'Robusta'* jako jednej grupy, a *P. 'Kórnik 8'* i *P. 'Hybrida 275'* z drugiej strony, jest typowym przykładem interakcji siedlisko \times odmiana.

3.3. PRZYROSTY PRZECIĘTNE, A PRZYROSTY BIEŻĄCE

Przyrosty bieżące roczne zarówno wysokości, jak i średnic podlegały w ciągu badanego okresu znacznym wahaniom, co było już wielokrotnie omówione w poprzednich częściach pracy. Wzajemny stosunek przyrostu przeciętnego z jakiegoś okresu lub z całego życia drzewa do przyrostu bieżącego determinuje czy drzewo przekroczyło już tak zwaną „kulminację” przyrostu, czy też nie. Określa się to stosunkiem:

$$\frac{a_i}{\Delta a_i \cdot i}$$

gdzie: i jest wiekiem drzewa,

a_i jest wartością badanego parametru dendrometrycznego (wysokości — h , średnicy — d , miąższości — v) w wieku lat i ,

Δa_i jest bieżącym przyrostem tychże parametrów w roku i .

Jeżeli stosunek ten jest >1 , drzewo osiągnęło lub przekroczyło kulminację przyrostu. Przy stosunku <1 drzewo jeszcze tej kulminacji nie osiągnęło.

Posługiwanie się tym stosunkiem praktykowane jest w nauce o przyroście drzew i drzewostanów wobec drzew żyjących dłużej i przyrastających wolniej niż topole. Zamiast przyrostów bieżących rocznych stosuje się często w mianowniku ułamka przyrosty bieżące okresowe za ostatnie pięć lub dziesięć lat. W naszym przypadku zmuszeni byliśmy do posługiwania się przyrostem bieżącym rocznym oraz do zastosowania w liczniku ułamka poprawki o wartość wyjściową dla poszczególnych parametrów, gdyż bez tej poprawki określenie przyrostu przeciętnego byłoby obciążone zbyt dużym błędem. Poprawiona postać stosunku wygląda następująco:

$$\frac{a_i - a_p}{\Delta a_i \cdot i}$$

gdzie: a_p jest wartością początkową badanego parametru. Jak wynika z przedstawionych materiałów wartość tej poprawki wyniosła dla powierzchni w Dziećmierowie: $h_p=66$ cm, dla powierzchni w Ostromecku A i B: $h_p=170$ cm i $d_p=0,5$ cm. Poprawka dla pozostałych parametrów wynosi 0.

3.3.1. Przyrost wysokości

Na powierzchni w Dziećmierowie do 1971 r. wartość omawianego stosunku nie osiągnęła 1,0 u żadnej z odmian. Wyraźne zmniejszenie tempa przyrostu w 1972 r. spowodowało pojawienie się wartości wyższych lub równych jedności u szeregu odmian, np. *P. 'Kórnik 1'*, *P. 'Kórnik 2'*, *P. 'Kórnik 6'*, *P. 'Kórnik 8'*, *P. 'Robusta'*, *P. 'Gelrica'* i *P. 'Hybrida 275'*. Natomiast stosunek ten pozostał mniejszy od 1,0 u odmian *P. 'Kórnik 23'* i *P. 'Kórnik 27'*, które już w podrozdziale 2.1 były wyróżnione jako przyspieszające swój wzrost na wysokość. Natomiast przyrosty w 1973 r. okazały się tak duże, że stosunek ten u wszystkich wspomnianych odmian spadł znów poniżej jedności. Jest to ważną wskazówką jak analiza zjawiska przyrostu na podstawie wyników z lat o specyficznym układzie pogody, czy też innych czynników determinujących przyrosty, może doprowadzić do zbyt pochopnych wniosków.

Z powierzchni w Ostromecku dysponujemy danymi o przyrostach wysokości tylko za lata 1971 i 1972. Słaby przyrost w 1972 r. sprawił, że omawiany stosunek przybrał w tym roku u wszystkich bez wyjątku odmian wartości wyższe od jedności. W 1971 r. był on wyższy od 1,0 u wszystkich topoli balsamicznych z wyjątkiem *P. 'Kórnik 8'* natomiast niższy u takich topoli czarnych jak: *P. 'Gelrica'*, *P. 'Serotina'*, *P. 'Vernirubens'* i *P. 'Eucalyptus'*.

3.3.2. Przyrosty średnic

Wszystkie stosunki przyrostów średnic na powierzchniach w Dziećmierowie i Ostromecku przekroczyły w 1973 r. wartość 1,0, natomiast nie przekroczyły jej w Masłowicach. Na powierzchni w Ostromecku to samo zjawisko obserwujemy już w 1971 r., gdy w Dziećmierowie nie dotyczy ono wszystkich odmian. Nie przekroczyły tam kulminacji: *P. 'Marilandica'*, *P. 'Gelrica'*, *P. 'J-154'*. Natomiast już w połowie okresu badanego w 1968 r. pojawiło się przekroczenie kulminacji w Ostromecku u takich odmian jak: *P. 'Kórnik 11'*, *P. 'Kórnik 13'*, *P. 'J-15A'*, *P. 'Kórnik 1'* i *P. 'Hybrida 194'*. Charakterystyczne jest, że są wśród nich odmiany, które po 10 latach zajmują zarówno bardzo dobre miejsce w szeregu wartości średnic (*P. 'Kórnik 1'* na 3 miejscu w doświadczeniu B), jak i takie, które znajdują się na końcu tego szeregu (*P. 'Hybrida 194'* na 15 miejscu).

4. PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Praca niniejsza jest częścią zamierzonej serii opracowań wyników z wielu powierzchni doświadczalnych. Podano w niej szereg informacji ogólnych o założonych powierzchniach i wyniki z czterech najstarszych.

Z tego względu właściwe wnioski muszą być odłożone do czasu ukazania się pełnego opracowania całości. Przedstawione wyżej dotychczasowe rezultaty można podsumować następująco:

1. Praca dostarczyła szeregu materiałów dotyczących stosunku różnych odmian topoli do takich czynników siedliskowych jak usłonecznienie i opady. Szczególnie wyraźnie przedstawia się wpływ sumy godzin usłonecznienia w sezonie wegetacyjnym na przyrost wysokości.

2. Gleby warunkujące korzystny rozwój topoli mogą mieć lustro wody gruntowej głębokie, przekraczające nawet 200 cm. Natomiast gleby o zbyt wysokim poziomie wód gruntowych wpływają bardzo niekorzystnie na wzrost w pierwszych latach życia.

3. Wzajemny stosunek odmian topoli do różnych siedlisk ma często charakter wyraźnej interakcji. Świadczy to o potrzebie starannego doboru odmian do siedliska, przynajmniej jeśli chodzi o ich wymagania względem wilgotności gleby.

4. Szereg odmian analizowanych w tej części pracy uzyskało jednak wyniki tak słabe, że nie nadają się one do uprawy gospodarczej w żadnych warunkach. Dotyczy to *P. 'Hybrida 194'*, a z nowych mieszańców *P. 'Kórnik 2'* i *P. 'Kórnik 13'*.

5. Stosunkowo najlepsze wyniki osiągnęła na wszystkich powierzchniach *P. 'Hybrida 275'*. Z nowych mieszańców uzyskiwały niezłe wyniki: *P. 'Kórnik 1'*, *P. 'Kórnik 6'*, *P. 'Kórnik 8'*. Takie mieszańce jak *P. 'Kórnik 23'* i *P. 'Kórnik 27'* można określić jako „przyspieszające” swój wzrost w drugiej połowie okresu dziesięcioletniego.

6. Topole balsamiczne reprezentują mniejszy stopień odporności na choroby kory niż topole czarne. Wrażliwość ta ma jednak charakter ekologiczny, jest mniejsza na siedliskach suchszych.

7. Dla oceny takich zjawisk jak zależność przyrostu od różnych czynników, kulminacja przyrostu, ocena stosunku odmian do siedliska, potrzebne są dalsze studia metodyczne.

Instytut Dendrologii
Kórnik k. Poznania

LITERATURA

1. Bugała W., Stecki Z. — 1961. Mieszańce *P. maximowiczii* Henry i dotychczasowe wyniki ich uprawy w Kórniku. Arboretum Kórnickie 6 : 93 - 116.
2. Ford H. F., Sucoff E. J. — 1961. Leafing out date not indicative of growth rate in hybrid poplars. For. Res. Not. Ntheast. For. Exp. Sta. No. 123.
3. Joachim H. F., Lattke H. — 1969. Über Zusammenhänge zwischen Vegetationsdauer und Höhenwuchseleitung bei Baumweiden und Pappelklonen. Archiv. f. Forstwesen. 18 : 957 - 961.
4. Korczyńska E., Suszka J. — 1972. Bibliografia prac Zakładu Dendrologii i Arboretum Kórnickiego, Polskiej Akademii Nauk (1945 - 1970). Arboretum Kórnickie XVII : 233 - 265.

5. Stawecka W. — 1970. Wartość uprawowa topoli 'Hybrida 277'. Las Polski XLIV (21) : 10 - 11.
6. Stecki Z. — 1963. Badania nad wzrostem mieszańców topoli w zastosowaniu do ich selekcji. Arboretum Kórnickie VIII : 155 - 220.
7. Stecki Z. — 1967. Studia nad zmiennością i dynamiką wzrostu siewek i wegetatywnie mnożonych mieszańców topoli. Arboretum Kórnickie XII : 283 - 328.
8. Stecki Z. — 1971. Badania przebiegu wzrostu na wysokość pędów topoli w ciągu sezonu wegetacyjnego. Arboretum Kórnickie XVI : 199 - 240.
9. Walter H., Lieth H. — 1964. Klimadiagramen Weltatlas. Gustav Fischer Verlag WEB. Jena.
10. Weber E. — 1961. Grundriss der biologischen Statistik. Gustav Fischer Verlag VEB. Jena.
11. Wojterski T. — 1973. Charakterystyka siedlisk łągów nadrzecznych i ich roślinności ze szczególnym uwzględnieniem topoli. Monografia Drzew Leśnych, 12 — Topola. Warszawa—Poznań : 304 - 314.
12. Wright J. W., Freeland F. D. — 1960. Plot size and Experimental Efficiency in Forest Genetic Research. Mich. Sta. Univ. Dept. of Forestry. Techn. Bull. 280 : 1 - 28.
13. Anonim — 1964. Kolekcja Topoli. Zakład Dendrologii i Arboretum Kórnickie, I. Grudzień 1964.
14. Anonim — 1973. Klasyfikacja Gleb Leśnych. Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, 23. II wydanie. Warszawa.

JAROSŁAW FIGAJ, ZBIGNIEW STECKI

From studies on the adaptation of poplars to various site conditions

Part I

Summary

In the present publication information is given concerning the origin and progress of studies on many poplar cultivars now being tested throughout the country (Tables 2 and 3). In these experiments both introduced poplars (Table 1) and various hybrids bred in Kórnik, primarily from the crosses *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*, *P. maximowiczii* × *P. nigra* 'Italica', *P. angulata* × *P. berolinensis*, are being included. The oldest of the experimental forests being presently 10 years old have supplied information concerning many cultivars. This data is presented in the series of Tables from No. 4 to No. 16 and of Figures 1, 2, 8 - 10.

In the discussion the importance of such ecological factors as insolation and precipitation, as well as the moisture conditions in the soil are being discussed in relation to the growth performance of individual cultivars. Also in discussion the importance of the incidence of various bark injuries caused by pathogenic and abiotic factors is being underlined.

Temporally the results can be summarized as follows:

1. There is a clear correlation between the hours of insolation and the growth in height in various poplar cultivars.

2. Total precipitation during the vegetative period and the water relations in the soil have a complex influence on the girth increments. There occur distinct site × cultivar interactions (Figs 12 to 16).

3. Several balsam poplars, among these *P. 'Hybrida 275'* (=NE 42), *P. 'Kórnik 1'* (*P. maximowiczii* × *P. nigra* 'Italica'), *P. 'Kórnik 6'* and *P. 'Kórnik 8'* (*P. maximo-*

wiczii × *P. trichocarpa*), give good growth performance in almost all conditions. One should note also the hybrids *P. 'Kórnik 23'* and *P. 'Kórnik 27'* (*P. angulata* × *P. berolinensis*), which have been clearly increasing their growth during the second half of the decade.

4. Balsam poplars are more sensitive to the pathogens causing a bark cancer. This sensitivity is ecological in nature, and it is distinctly higher on moist sites and less in dry ones.

5. In the study much attention was given to the methods of evaluating growth increments in height and girth and of the time of their culmination. Variation in growth increments for individual years is of such importance that it will require detailed studies of methods.

ЯРОСЛАВ ФИГАЙ, ЗБИГНЕВ СТЕЦКИ

Из исследований приспособления тополей к разным условиям местообитания

Часть I

Резюме

В настоящей работе представлены данные относительно генеза и проведения исследований над многими разновидностями тополей, растущими в серии полевых экспериментов на территории всей страны (таблица 2 и 3). Эти эксперименты охватывали как интродуцированные тополя (таблица 1), так и ряд гибридов, выращенных в Курнике и полученных, главным образом, в результате скрещиваний *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*, *P. maximowiczii* × *P. nigra* „*Italica*“, *P. angulata* × *P. berolinensis* и других. Наиболее старые деревья экспериментальных площадей, насчитывающие в настоящее время по 10 лет, дали данные о многих разновидностях. Эти данные представлены в таблицах 4 - 16 и на рисунках 1, 2, 8 - 10.

В дискуссии подчеркивается значение таких экологических факторов, как инсоляция и атмосферные осадки, а также отношения влажности в почве для роста отдельных разновидностей. Акцентируется также выступление болезней коры, вызванных разными патогенами и абиотическими факторами.

Полученные результаты можно предварительно подытожить следующим образом:

1. У разных разновидностей тополей наблюдается отчетливая связь между суммой часов инсоляции и приростом высоты.

2. Сумма осадков во время вегетационного сезона и отношения воды в почве оказывают сложное комплексное влияние на прирост диаметров. У разных тополей в разных местах произрастания возникает явное взаимодействие между средой и разновидностью (рис. 12 - 16).

3. Ряд бальзамических тополей, в том числе *P. hybrida* 275, *P. 'Kórnik 1'* (*P. maximowiczii* × *P. nigra* „*Italica*“), *P. 'Kórnik 6'* и *P. 'Kórnik 8'* (*P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*) дают хорошие результаты роста почти в любых условиях. Заслуживают внимание гибриды *P. 'Kórnik 23'* и *P. 'Kórnik 27'*, (*P. angulata* × *P. berolinensis*), которые заметно ускорили свой рост во 2-ой половине десятилетия.

4. Бальзамические тополя очень чувствительны к патогенам, вызывающим рак коры. Эта чувствительность имеет экологический характер и на влажных местах произрастания явно выше чувствительности в сухих местах.

5. В работе большое внимание посвящено методам оценки интенсивности прироста высоты и диаметров. Индивидуальная изменчивость прироста за отдельные годы имеет настолько большое значение, что требует подробных методических исследований.