

ROMUALD DOMAŃSKI

## Zależność wzrostu pędów topoli w mateczniku od temperatury i opadów w latach 1962 i 1963

Зависимость прироста ветвей тополя в маточнике от температуры и атмосферных осадков в 1962 и 1963 г.г.

Relationship between the twig growth in poplar in nursery and the temperature and precipitation during years of 1962 and 1963

**W**zrastające zainteresowanie leśnictwa topolą, stwarza dobry klimat do inicjowania badań nad tym rodzajem. Dopiero po dokładnym rozeznaniu biologii topoli można będzie prowadzić racjonalne prace uprawowe i hodowlane.

Nad problemem uprawy i hodowli topoli pracuje w kraju niewielu ludzi. Znane są w tej dziedzinie prace Hejmanowskiego (1), Steckiego (4), Tyszkiewicza (5, 6) i Zabielskiego (7, 8). Autorzy ci zajmują się stroną hodowlano-uprawową. Jedną z najbardziej istotnych kwestii w dziedzinie biologii topoli jest określenie rytmu wzrostu (3) poszczególnych odmian, w zależności od układu warunków termicznych i wilgotnościowych okresu wegetacji (2). W tym celu przeprowadzono pomiary cotygodniowe wzrostu kilkunastu odmian topoli, rosnących w mateczniku przy Katedrze Szczegółowej Hodowli Lasu Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu.

Badaniami objęto następujące odmiany topoli: *P. tacamahaca*, *P. schroederiana*, *P. woobstii*, *P. simonii*, *P. nivurensis*, *P. generosa*, *P. Robusta*, *P. thracia*, *P. 'Sarce rouge'*, *P. 'Brabantica'*, *P. nigra*, *P. berolinensis*. Wymienione odmiany wzrastały na glebie bielcowej wytworzonej z piasku gliniastego, o warstwie próchnicznej ok. 20 cm i poziomie wymycia grubości 60 cm o pH 5 — 5,5. Poziom wody gruntowej waha się od 2 do 3 metrów.

Pomiary przyrostu wykonano w latach 1962 i 1963, co 7 dni, od początku wegetacji do zakończenia okresu wzrostu. Mierzono wysokości pędów jednorocznych z dokładnością do 0,5 cm. Wyrastały one z karp 8 — 9 letnich, corocznie przycinanych. Wybrane do pomiarów karpki miały 9 — 11 pędów. W każdej odmianie mierzono po 3 najwyższe pędy na 6 wybranych karpkach, określając i zestawiając cotygodniowe przyrosty. Ostateczne wyniki przyrostu są więc średnią pomiarów 18 pędów. Dane dotyczące temperatury i opadów pochodzą ze stacji meteorologicznej Poznań—Sołacz, odległej o 300 m.

Opady przedstawione na ryc. 1 i 2 (wklejka) ujęto sumarycznie dla pentad a temperatura jest średnią z pentady. Przyjęte w klimato-

logii okresy pentad, podano na wykresach: maj — 6, 11, 16, 21, 26; czerwiec — 31.V, 5, 10, 15, 20, 25; lipiec — 30.VI, 5, 10, 15, 20, 25; sierpień — 30.VII, 4, 9, 14, 19, 24, 29; wrzesień — 3, 8, 13, 18, 23, 28; październik — 3, 8, 13. Rok 1962 cechował się dwoma znacznymi ochłodzeniami w okresie wegetacyjnym. Pierwsze późnowiosenne chłody wystąpiły w dniach 2—12 czerwca, przy równoczesnym braku opadów, drugie letnie ochłodzenie wystąpiło — 25.VI — 10.VII. Pierwsza susza nastąpiła razem z obniżeniem temperatury w okresie późnowiosennym od 28.V do 10.VI. Druga większa i dłuższa susza trwała od 14.VII do 4.VIII, przy czym temperatura w tym czasie była dość wysoka.

Rok 1963 cechował się liczniejszymi wahaniami temperatury, ale o mniejszej amplitudzie. Silniejsze ochłodzenie wpływające na wyraźne zaburzenia wzrostowe wystąpiły w czasie 17.V — 22.V i 1 — 5.VI (przy równoczesnej suszy), oraz ok. 20.VI. Pierwsza susza wystąpiła od 29.V do 15.VI a druga od 26.VI do 16.VIII. Obu wspomnianym suszom towarzyszyły stosunkowo wysokie temperatury. Ogólnie biorąc 1963 r. był cieplejszy, ale bardziej suchy.

Uzyskane wyniki zestawiono na ryc. 3, 4, 5, 6 — dla 1962 r. oraz 7, 8, 9 i 10 — dla 1963 r. Przedstawione dane ilustrują wysoką korelację między przyrostami topoli a warunkami termicznymi i opadami.

Badane odmiany cechowały się różną długością okresu wzrostu. W związku z powyższym na podstawie przede wszystkim wyników z 1962 r. wydzielono następujące grupy odmian:

I) o krótkim okresie wzrostu — *P. tacamahaca*, *P. schroederiana*, *P. woobstii*;

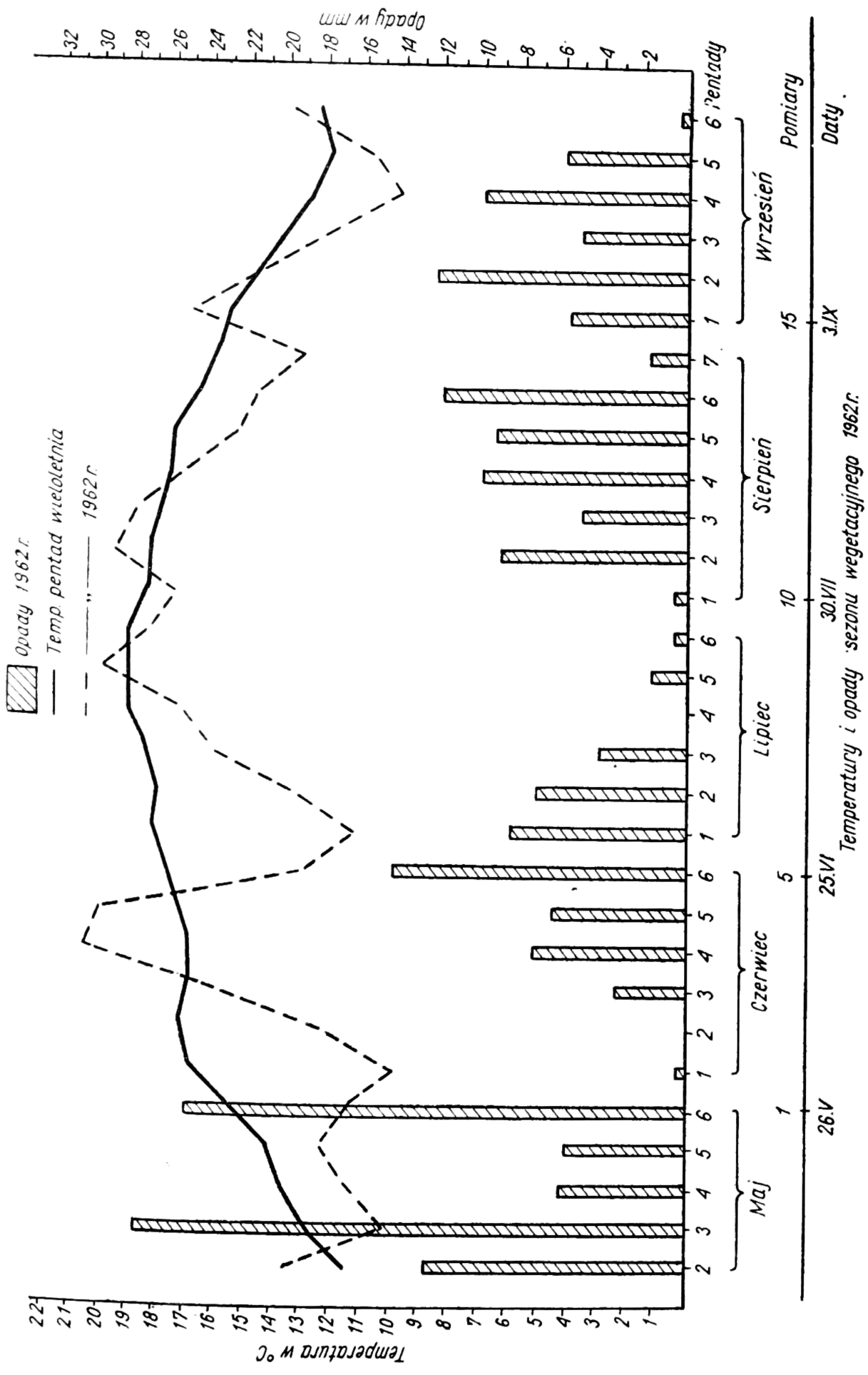
II) o okresie wzrostu średniej długości — *P. generosa*, *P. nivurense*, *P. 'Robusta'*;

III) o długim okresie wzrostu — *P. thracia*, *P. simonii*, *P. nigra*;

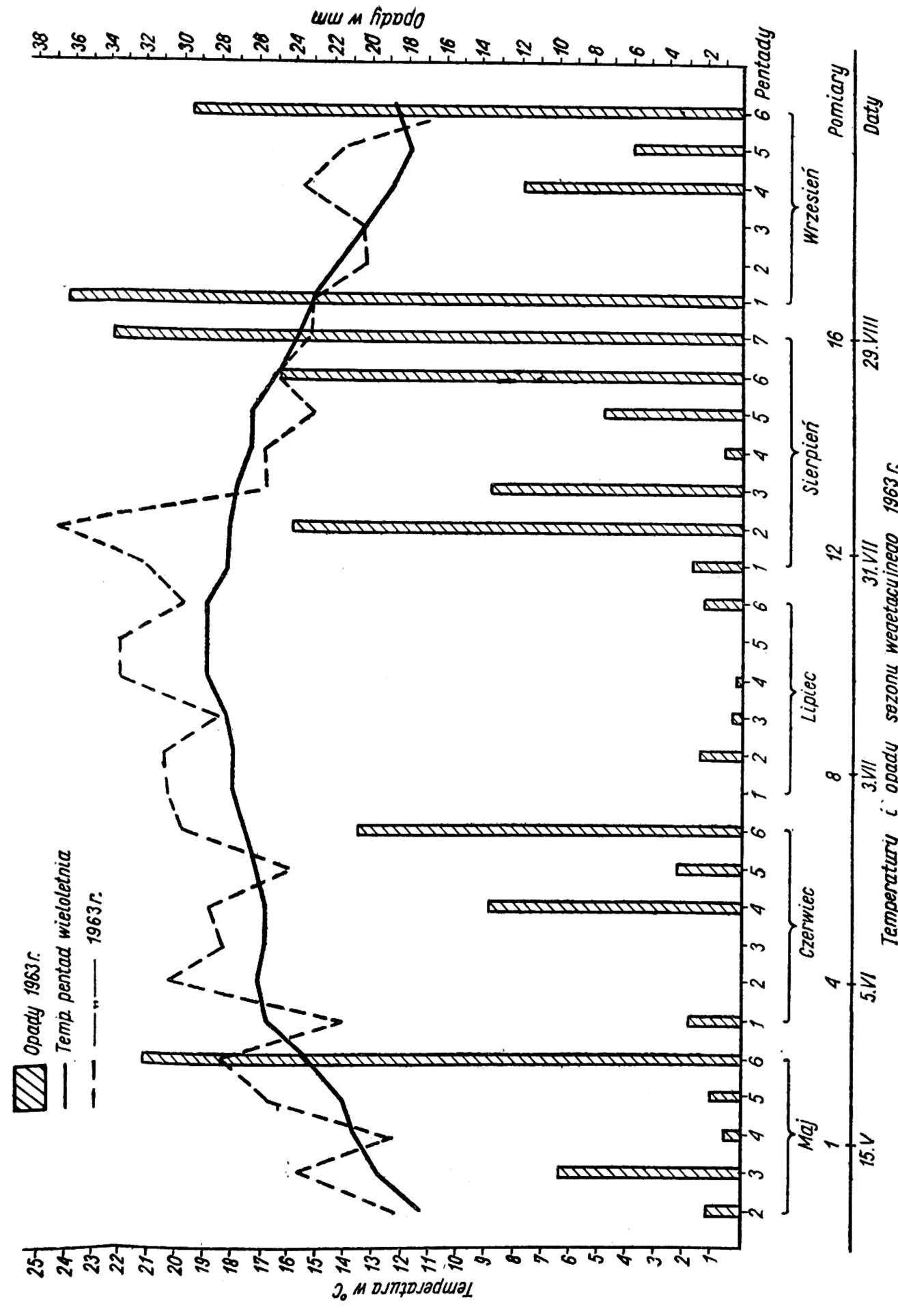
IV) o bardzo długim okresie wzrostu: *P. 'Sarce rouge'*, *P. 'Brabantica'*, *P. berolinensis*.

Jakkolwiek długość okresu wzrostu była nieco inna w suchym i cieplejszym 1963 r., jednakże dwuletnia obserwacja odmian potwierdza genetyczną realność grup i właściwy trend w zaszeregowaniu odmian.

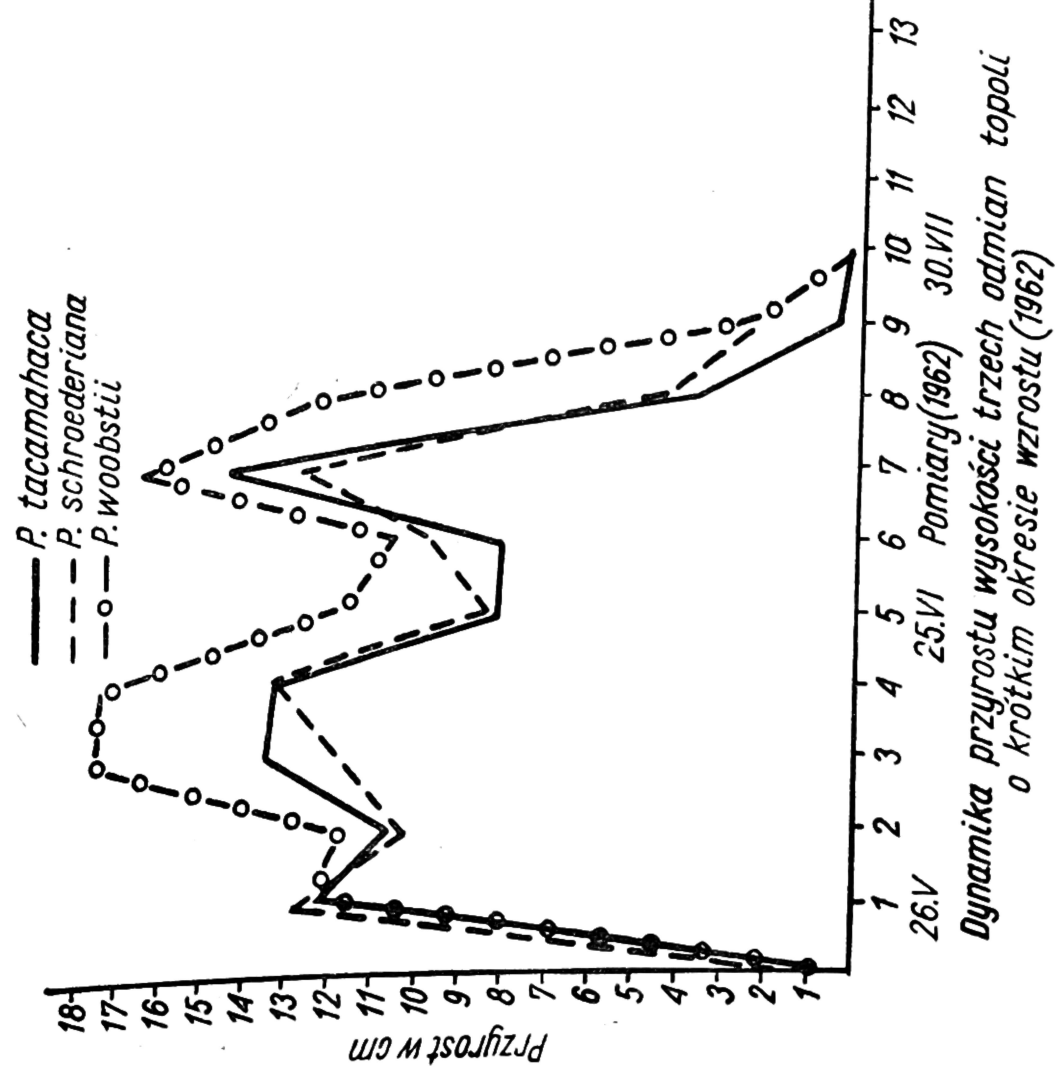
W 1962 r. odmiany grupy I jak i pozostałe (ryc. 3, 4, 5 i 6) bardzo wyraźnie zareagowały na chłody późnowiosenne (pomiar 2), a jeszcze wyraźniej na wczesnoletnie od 2 do 9.VII. (pomiar 5 i 6). Na podkreślenie zasługuje bardzo ostra reakcja *P. thracia*, która osiągnęła minimum przyrostu. Stosunkowo ostre zahamowanie wzrostu, które nastąpiło u większości odmian wszystkich grup w okresie po 20.VIII (pomiar 8, 9, 10, 11) można tłumaczyć wystąpieniem suszy spotęgowanej stosunkowo wysoką temperaturą. Nieco odmiennie w tym czasie zachowały się odmiany *P. 'Robusta'*, *P. simonii* i *P. generosa*, które nie wykazały tak silnego zahamowania przyrostu. Być może zdołały one rozwinąć wystarczająco obfity system korzeniowy zaopatrujący je lepiej w wodę w tym krytycznym okresie. Natomiast *P. nivurense* zareagowała nawet wzmożonym przyrostem na wzrastającą temperaturę i zaczynającą się suszę. Dopiero przedłużający się okres suszy wywołał silniejszy spadek przyrostu.



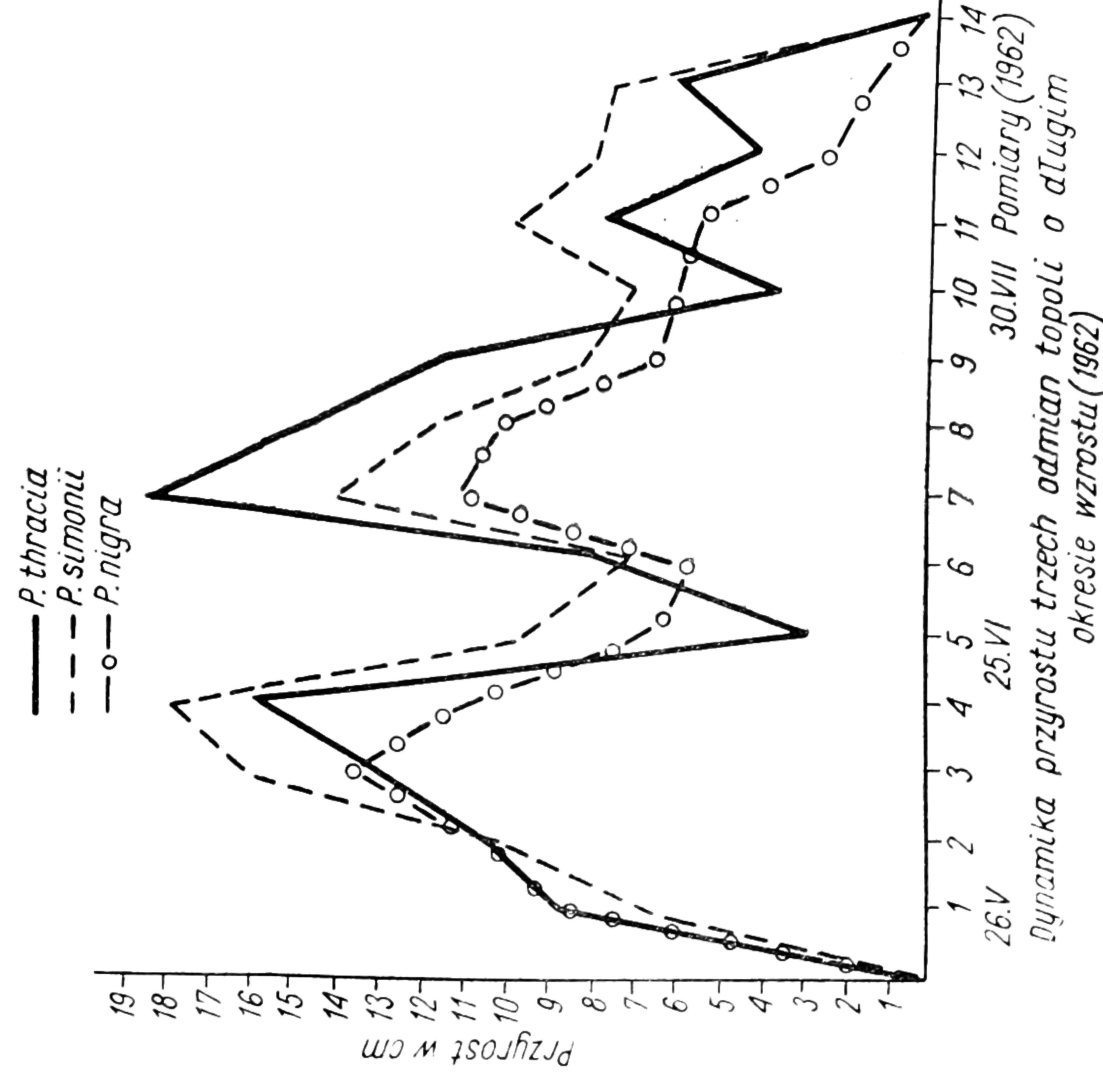
Ryc. 1



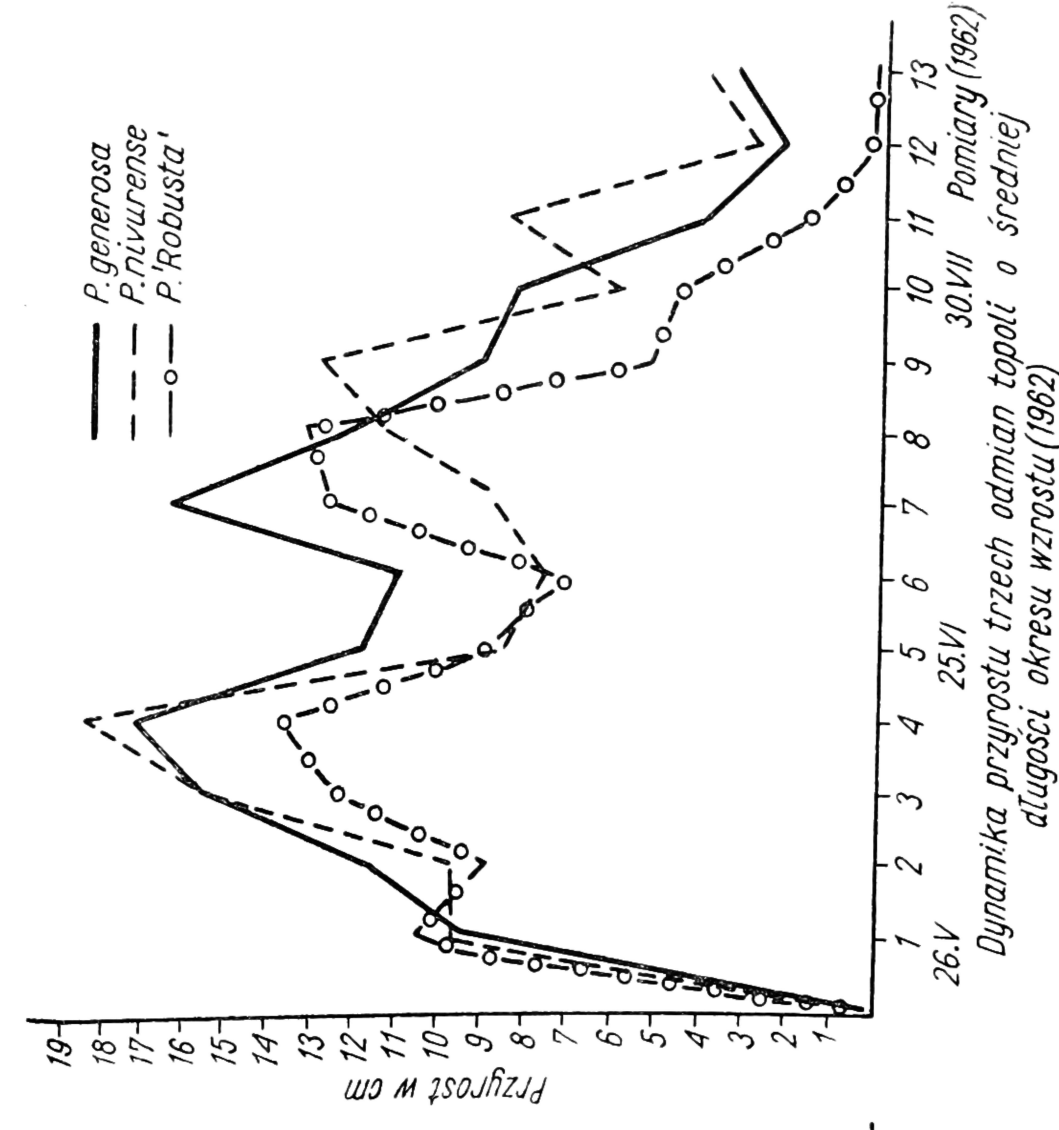
Ryc. 2



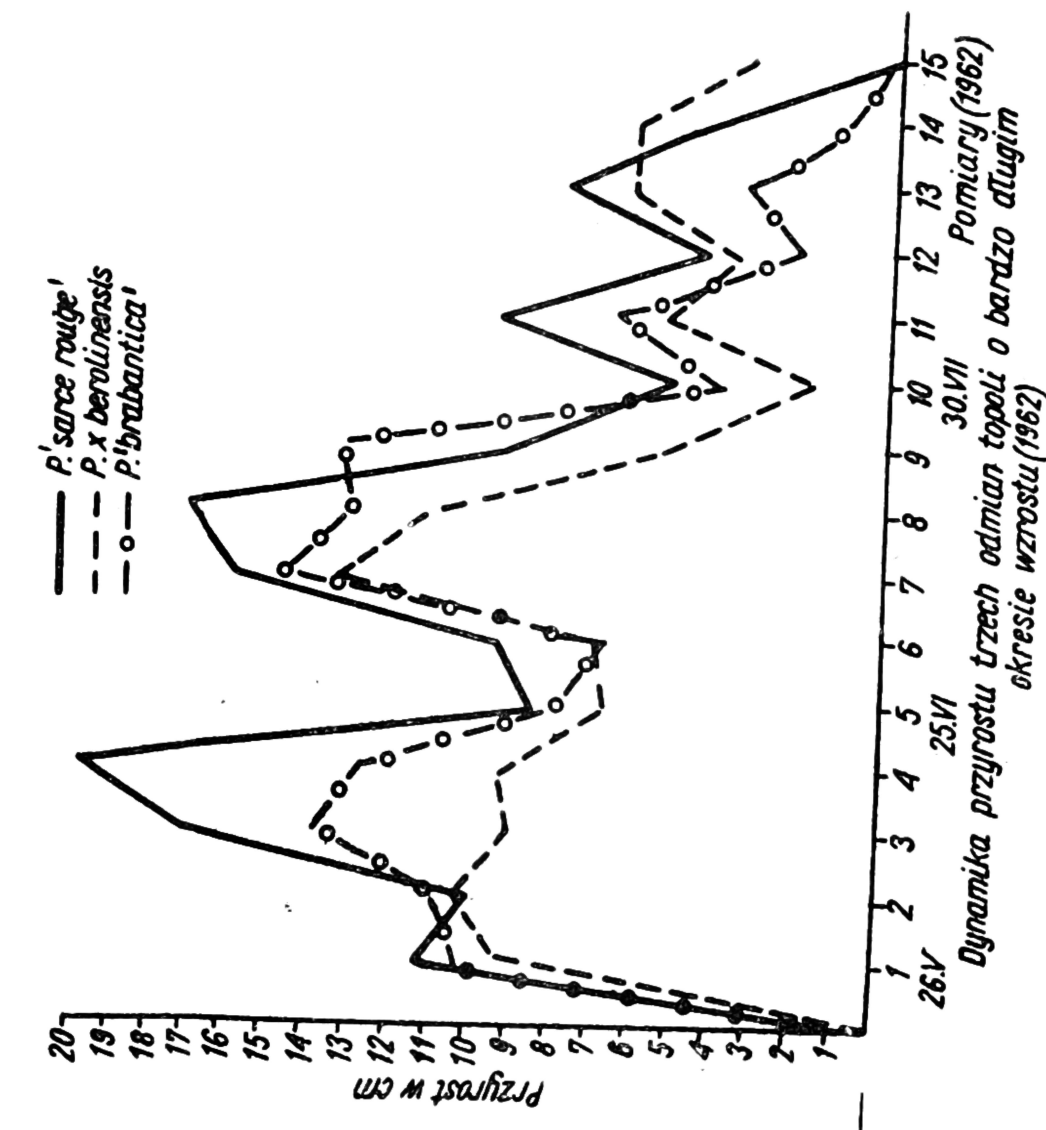
Ryc. 3



Ryc. 5



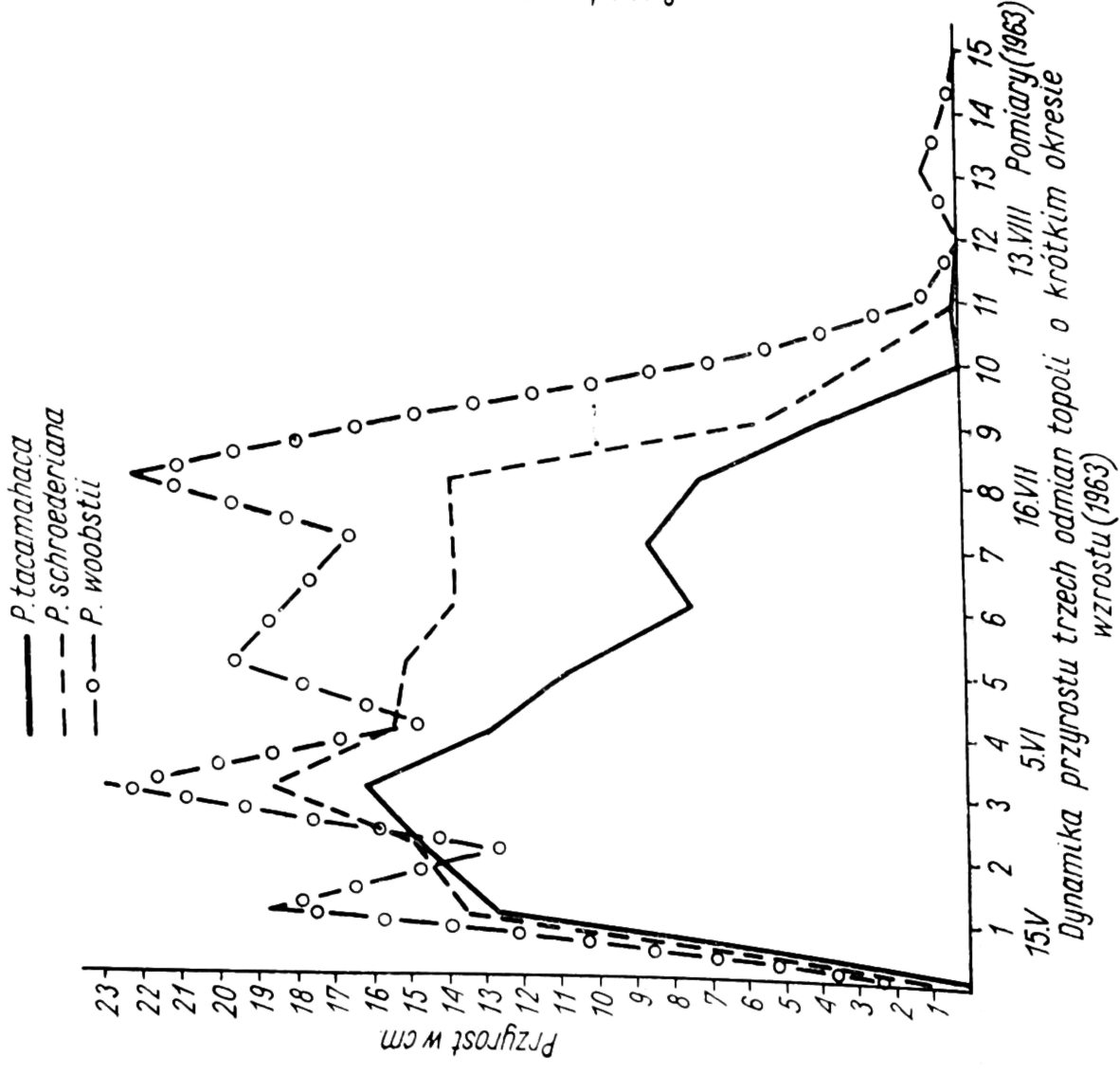
Ryc. 4



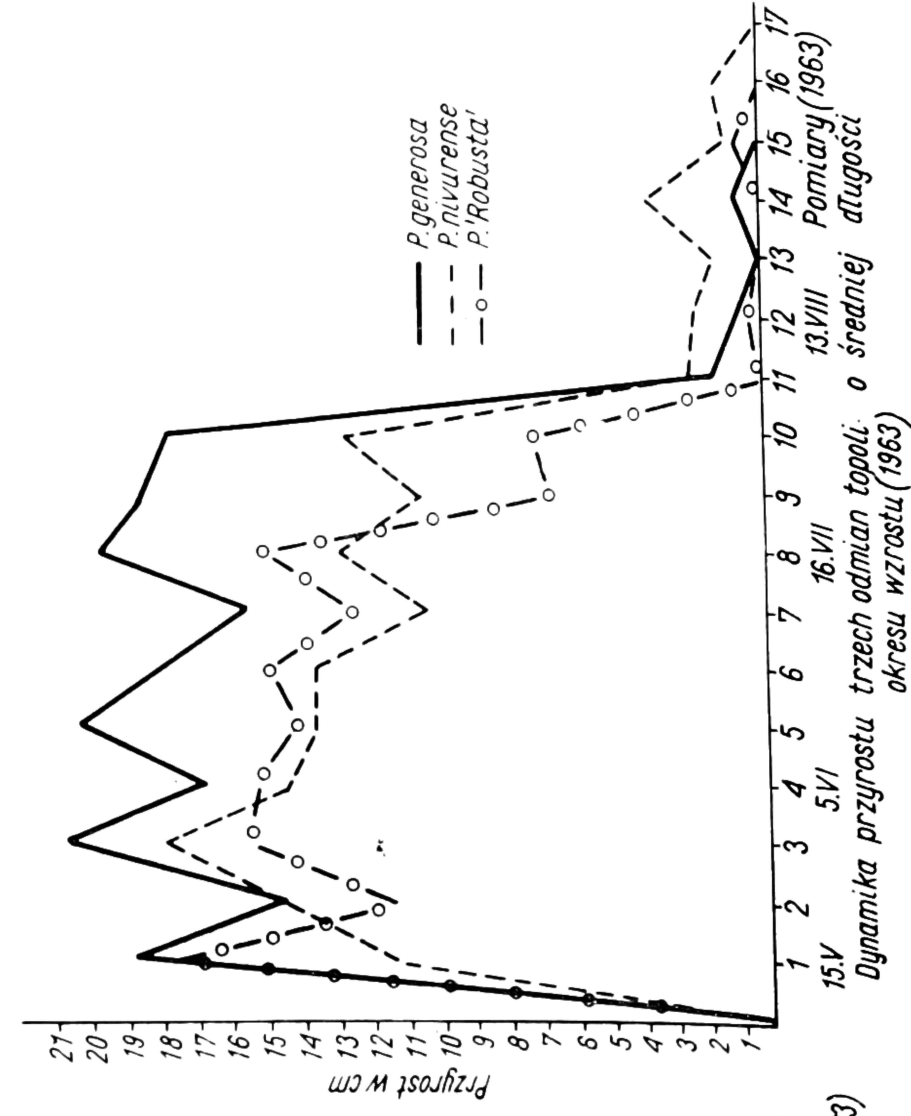
Ryc. 6

Daty pomiarów w 1962 r.:

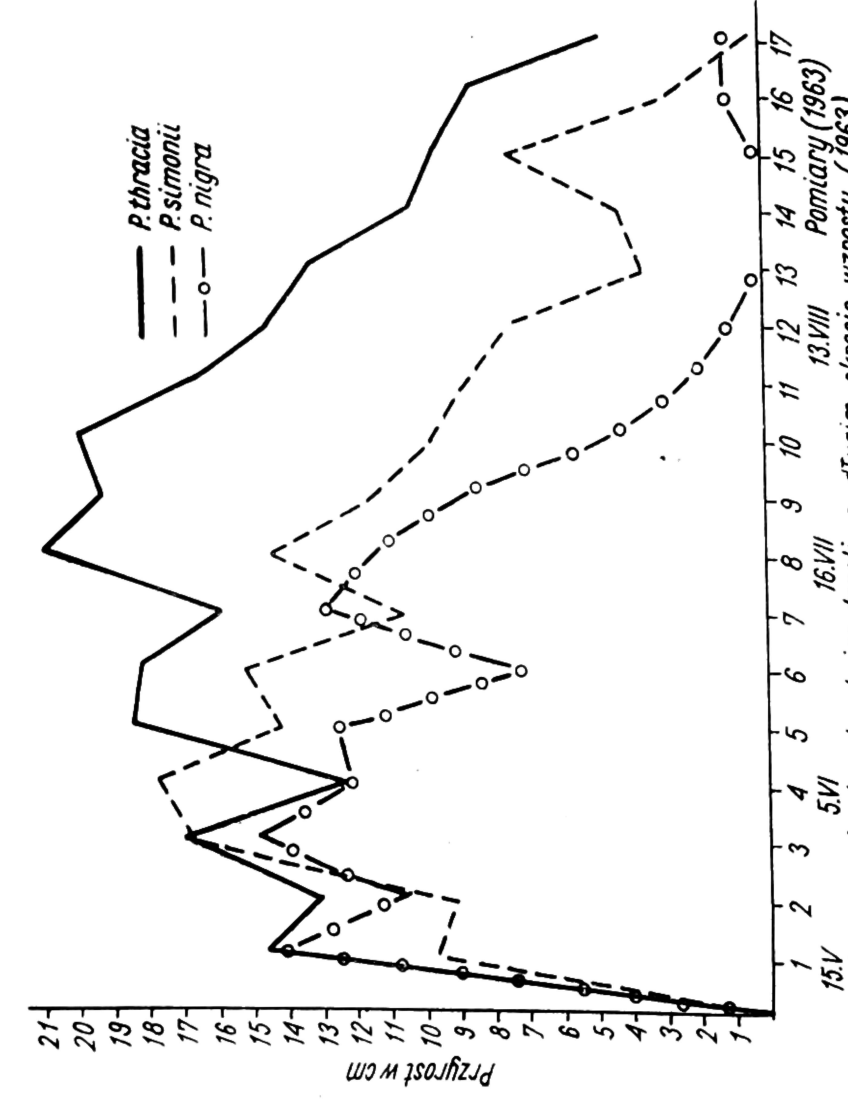
1) 26. V, 2) 4. VI, 3) 11. VI, 4) 18. VI, 5) 25. VI, 6) 2. VII,  
7) 9. VII, 8) 16. VII, 9) 23. VII, 10) 30. VII, 11) 6. VIII,  
12) 13. VIII, 13) 20. VIII, 14) 27. VIII, 15) 3. IX, 16) 10. IX,  
17) 17. IX.



Ryc. 7



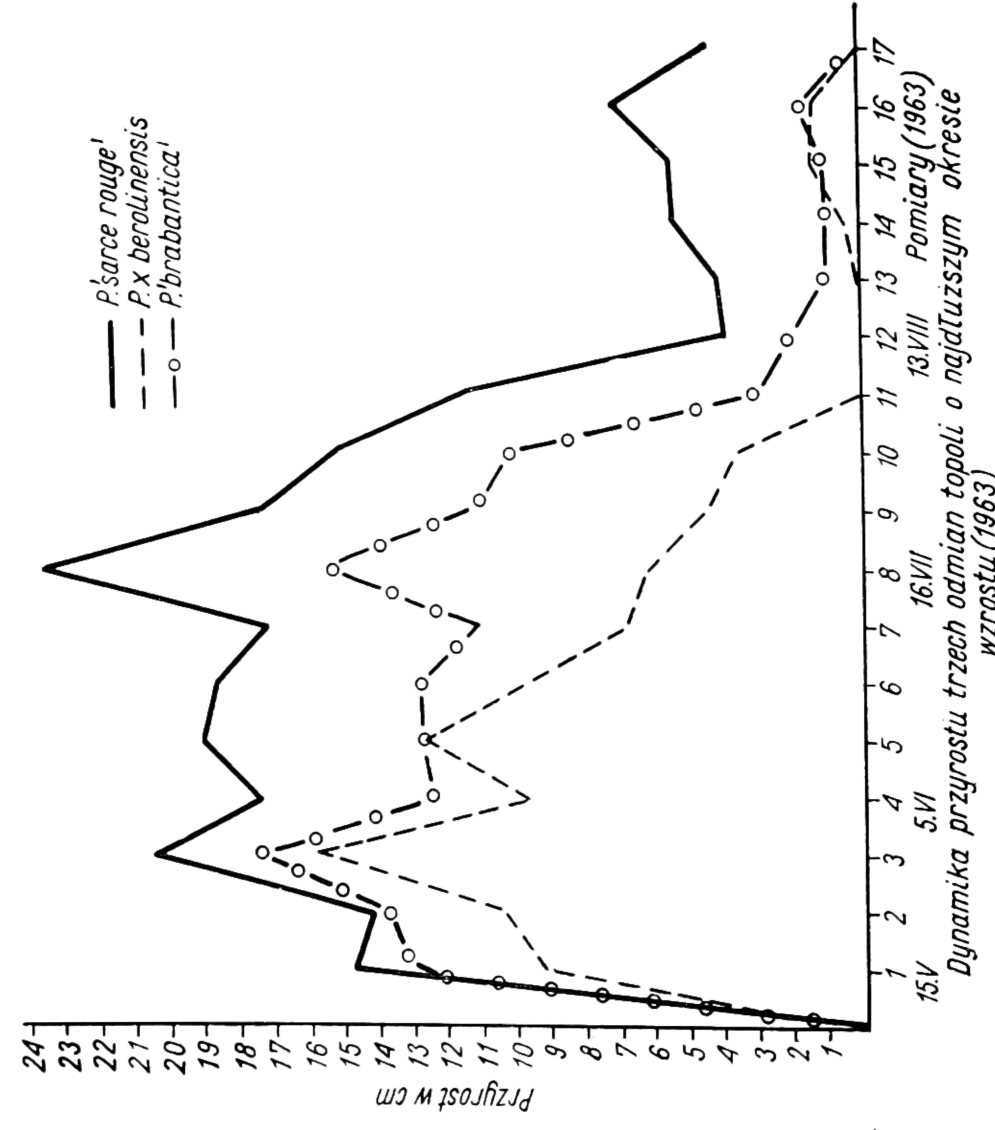
Ryc. 8



Ryc. 9

Daty pomiarów w 1963 r.:

- 1) 15. V, 22. V, 3) 29. V, 4) 5. VI, 5) 12. VI, 6) 19. VI,
- 7) 26. VI, 8) 3. VII, 9) 10. VII, 10) 17. VII, 11) 24. VII,
- 12) 31. VII, 13) 7. VIII, 14) 14. VIII, 15) 21. VIII, 16) 28. VIII, 16) 28. VIII, 17) 4. IX.



Ryc. 10

**Wpływ chłódów w okresie 25. VI. — 9. VII. 1962 r. na przyrost wysokości pędów różnych odmian topoli w mateczniku**

Wyszczególnienie	Odmiany										
	<i>P. tacamahaca</i>	<i>P. schroederiana</i>	<i>P. woobstii</i>	<i>P. simonii</i>	<i>P. nivurensis</i>	<i>P. brabantica</i>	<i>P. sarce rouge</i>	<i>P. thracia</i>	<i>P. gene-rosa</i>	<i>P. nigra</i>	<i>P. Robusta</i>
Końcowa wysokość pędu cm	118,1	117,8	143,1	146,6	142,6	148,0	175,6	163,6	178,8	137,8	129,1
Przyrost realny w okresie chłódów cm	16,1	17,9	22,4	16,7	15,9	15,0	20,0	10,4	23,6	12,1	16,0
Przyrost teoretyczny „gdyby chłódów nie było” cm	27,5	25,6	33,9	31,8	27,1	26,5	35,8	34,5	33,5	22,0	26,1
Różnica w przyroście cm	11,4	7,7	11,5	15,1	11,2	11,5	15,8	24,1	9,9	9,9	10,3
Obniżenia przyrostu z powodu chłódów %	41	31	34	48	45	43	44	71	30	45	39

**Wpływ ochłodzenia (ok. 22. V. 1963 r.) na przyrost wysokości pędów kilku odmian topoli w mateczniku**

Wyszczególnienie	Odmiany										
	<i>P. tacamahaca</i>	<i>P. schroederiana</i>	<i>P. woobstii</i>	<i>P. gene-rosa</i>	<i>P. nivurensis</i>	<i>P. thracia</i>	<i>P. simonii</i>	<i>P. nigra</i>	<i>P. sarce rouge</i>	<i>P. berolinensis</i>	<i>P. brabantica</i>
Przyrost realny na 29. V. 1963 r. cm	14,8	14,8	12,6	14,6	14,6	11,5	13,0	9,0	10,7	14,3	10,4
Przyrost teoretyczny, przy założeniu nie wystąpienia chłódów cm	14,5	16,2	20,7	19,9	14,8	16,6	15,8	13,2	14,5	17,7	12,5
Różnica cm	-0,3	+1,4	+8,1	+5,3	+0,2	+5,1	+2,6	+4,2	+3,8	+3,4	+2,1
Obniżenie przyrostu z powodu chłódów %	-2	+8,6	+39,1	+26,6	+1,4	+30,7	+17,7	+31,8	+26,2	+19,2	+16,8

**Wpływ suszy w okresie 29. V. — 15. VI. 1963 r. na obniżenie przyrostu wysokości pędów kilku odmian topoli w mateczniku**

Wyszczególnienie	Odmiany										
	<i>P. tacamahaca</i>	<i>P. schroederiana</i>	<i>P. woobstii</i>	<i>P. gene-rosa</i>	<i>P. nivurensis</i>	<i>P. thracia</i>	<i>P. simonii</i>	<i>P. nigra</i>	<i>P. sarce rouge</i>	<i>P. berolinensis</i>	<i>P. brabantica</i>
Wysokość końcowa pędu cm	94,0	127,6	168,2	184,4	144,8	132,5	245,0	161,3	115,3	223,3	91,0
Przyrost realny w okresie suszy cm	12,6	15,4	14,8	16,8	14,4	15,3	12,2	17,7	12,0	17,4	9,6
Przyrost teoretyczny, gdyby nie było suszy cm	13,3	16,9	21,2	20,5	15,8	14,9	17,6	15,3	13,5	19,8	14,1
Różnica w przyroście cm	0,9	1,5	6,4	3,7	1,4	-0,4	5,4	-2,4	1,5	2,4	4,5
Obniżenia przyrostu z powodu suszy %	5	9	30	18	19	3	30	15	10	12	32

Większość odmian, po okresie opadów w połowie drugiej dekady sierpnia, wzmożła ponownie wzrost. Nie mają jednakże tej właściwości *P. 'Robusta'* i *P. nigra*.

Odmiany IV grupy wykazują załamanie krzywej przyrostu pod sam koniec okresu wzrostu tj. 20. VIII (pomiar 13). Zjawisko to jest trudne do wyjaśnienia, gdyż zarówno temperatura, jak i wilgotność w tym okresie były dość wysokie. Wydaje się bardzo prawdopodobne, że w tym okresie kończy się ich okres wzrostu i tylko sprzyjające warunki zewnętrzne wywołały okresowe wzmożenie przyrostów.

W 1963 r. oberwuje się trzy wyraźne zahamowania w krzywej przyrostów (ryc. 7, 8, 9 i 10), a mianowicie: 22. V., 5. VI. i 26. VI (pomiar 2, 4, 7) oraz słabsze ok. 31. VII lub 7. VIII (pomiar 12, 13). Przyczyną pierwszego załamania jest obniżenie temperatury (pomiar 2). Choć ochłodzenie było krótkotrwałe, zostawiło jednak swój mocny ślad u wielu odmian, a w szczególności u *P. woobstii*, *P. 'Robusta'*, *P. generosa*, *P. nigra*, *P. simonii*, *P. 'Sarce rouge'* i *P. thracia*. Załamanie krzywych 5. VI (pomiar 4) jest z kolei wynikiem niedostatku wody, a 26. VI (pomiar 7) — ochłodzenia. Susze jednakże nie wywołują tak zgodnej reakcji odmian jak ochłodzenie. Wydaje się, że można to tłumaczyć różnicami w dynamice wzrostu korzeni. Te odmiany, których korzenie dotarły do wilgotnych warst w gleby, nie ucierpiały na zmniejszenie wzrostu wcale lub niewiele. Do najsilniej reagujących trzeba zaliczyć: *P. woobstii*, *P. generosa*, *P. berolinensis*, *P. 'Brabantica'* i *P. thracia*. Odmiany te reagowały wyraźnie zarówno na suszę, jak i na ochłodzenie, które wystąpiło ok. 26. VI (pomiar 7).

Długotrwała susza, połączona z chłodami, od 26. VI do 14. VIII wywołała znaczne zahamowanie wzrostu, a u niektórych odmian — nawet zakończenie wegetacji. Na uwagę zasługuje fakt, że po obfitych opadach od 7 do 14. VIII (pomiar 13, 14, 15), wiele odmian odzyskało zdolność wzrostu. Zjawisko to jest szczególnie widoczne u *P. nivurense*, *P. simonii*, i *P. 'Sarce rouge'*.

Przebieg wzrostu w 1962 r. pozwala na próbę oceny badanych odmian pod względem wrażliwości na chłody wczesnoletnie, które wystąpiły w okresie od 25. VI do 9. VII (pomiar 5, 6, 7). Obliczając teoretyczny wzrost można przyjąć, że gdyby nie ochłodzenie, przyrosty byłyby podobne jak w tygodniach sąsiednich. Zilustrowano to w tabeli 1.

Po uszeregowaniu odmian wg wzrastającej wrażliwości na wczesnoletnie chłody, otrzymamy następującą kolejność: *P. generosa*, *P. schoederiana*, *P. woobstii*, *P. 'Robusta'*, *P. tacamahaca*, *P. 'Brabantica'*, *P. 'Sarce rouge'*, *P. nivurense*, *P. nigra*, *P. simonii* i bardzo wrażliwa *P. thracia*. Współczynnik korelacji między temperaturą a wzrostem w tym okresie wynosi 0,86.

Rok 1963 był dogodny do obserwowania zarówno wpływu ochłodzenia jak i suszy, na wzrost badanych odmian topoli. Analizę wpływu temperatury na wzrost oparto na efekcie chłódów wiosennych, które wystąpiły od 17 do 22. V (pomiar 2). Ponieważ susza od 29. V do 15. VI wywołała także dość wyraźną reakcję u większości odmian, analizę reakcji topoli na niedobór wody oparto na tym właśnie okresie wzrostu. Rozważania przeprowadzono analogicznie jak przy omawianiu wpływu chłódów w 1962 r. (tabela 2).

Z wyników przedstawionych w tabeli 2 zasługuje na uwagę fakt, że dwie z badanych odmian: *P. tacamahaca* i *P. nivurense* nie zareagowały na ochłodzenie majowe. Z pozostałych odmian szereg o wzrastającej wrażliwości na chłody tego okresu przedstawia się następująco: *P. schroederiana*, *P. 'Brabantica'*, *P. berolinensis*, *P. thracia*, *P. 'Sarce rouge'*, *P. nigra*, *P. generosa*, *P. 'Robusta'*, *P. simonii* i najbardziej wrażliwa — *P. woobstii*. Współczynnik korelacji między temperaturą a wzrostem omawianego okresu wynosi 0,81.

Z danych zestawionych w tabeli 3 wynika, że dwie z badanych odmian nie zareagowały na suszę. Są to *P. 'Robusta'* i *P. simonii*, przy czym dla tej ostatniej susza była czynnikiem stymulującym wzrost. Mogłoby to wskazywać na dobrze rozwinięty system korzeniowy i dodatnią reakcję na temperatury tego okresu. Porządkując pozostałe odmiany wg wzrastającej wrażliwości na suszę, otrzyma się następujący szereg: *P. tacamahaca*, *P. schoederiana*, *P. nivurense*, *P. nigra*, *P. 'Sarce rouge'*, *P. 'Brabantica'*, *P. generosa*, *P. woobstii*, *P. thracia* z najbardziej wrażliwą *P. berolinensis*. Współczynnik korelacji między omawianą suszą a wzrostem wynosi 0,76.

Drugie zahamowanie przyrostów w okresie intensywnego wzrostu, na przełomie maja i czerwca 1963 r. (29. V. do 12. VI.). Zahamowanie to jest wynikiem kompleksowego działania, początkowo chłódów, a następnie suszy.

Porównanie wrażliwości odmian na chłody w okresach wegetacyjnych lat 1962 i 1963 mogłoby skłonić do sugestii, że zjawisko to uzależnione jest od układu warunków termiczno-wodnych, w związku z czym reakcja odmiany nie byłaby stała. W istocie rzeczy, uzyskane wyniki wskazują na konieczność odmienniej interpretacji. Mianowicie, reakcja odmiany na warunki termiczne ściśle określonego okresu wegetacji (przy innych warunkach stałych) ma wartość określoną i stałą. Z powyższego wynika dalej, że dana odmiana może odmiennie reagować na ten sam czynnik termiczny w innym okresie wegetacji. Z tych też względów porównanie reakcji odmian na czynnik termiczny dwóch sezonów wegetacyjnych jest możliwe tylko wtedy, gdy przebieg temperatur jest bardzo zbliżony.

Przeprowadzone doświadczenia wydają się sugerować właściwą metodę oceny introdukowanych i hodowanych odmian topoli pod względem ich przydatności do naszych warunków klimatycznych. Dają one też cenne wskazówki praktyce uprawy topoli — w zakresie typowania siedlisk zgodnie z wymogami termiczno-wodnymi, jak praktyce hodowli — co do doboru odmian do krzyżowania. Wydaje się bowiem niemal pewne, że nie tylko zasadniczy kierunek metabolizmu jest genetycznie utrwalony, lecz także jego termiczno-wodne zakłócenia w odpowiednich okresach wzrostu mogą dawać genetycznie zdeterminowane odchylenia w dynamice przyrostu u określonych odmian. Ten zaś fakt może i powinien być umiejętnie wykorzystany w pracach hodowlanych nad nowymi krzyżowaniami. Na przykład najmniej wrażliwe odmiany na chłody majowe, o dużych przyrostach, powinny być brane przede wszystkim pod uwagę przy krzyżowaniu.

W pracy uwypuklono jedynie ujemne wpływy obniżenia temperatury i niedoboru wody na przyrosty pędów topoli w mateczniku. Jednak reakcje dodatnie odmian na podwyższenie temperatury i opady, również

zasługują na uwagę ze względu na dużą gamę zmienności, jak też ze względu na analizę dziedzicznych właściwości odmian. Przeprowadzone badania wymagają rozszerzenia odmianowego i przeprowadzenia zarówno w warunkach naturalnych, jak i kontrolowanych, charakterystycznych dla określonych rejonów.

#### LITERATURA

1. Hejmanowski S. — wpływ głębokości sadzenia na przyrost topoli. 10 lat uprawy topoli w Polsce Ludowej. IBL. Warszawa 1962.
2. Józefaciuk W. — Observations on the influence of meteorological conditions on the height increment of trees. „Journal Biometeorological” 6.I. 1962.
3. Pourtet J. — Note sur les variations individuelles d'acroissements des peupliers d'une plantation monoculturale. „Rev. For. Française” I. B, 5 55—77, 1960.
4. Stecki Z. — Studia nad zmiennością i dynamiką wzrostu siewek wegetywnie mnożonych mieszańców topoli. Arbor. Kórnickie 12, s. 283—329, 1967.
5. Tyszkiewicz S. — Topola, jej znaczenie gospodarcze i uprawa. PWRiL, 1956.
6. Tyszkiewicz S., Chmielewski W. — Hybrydyzacja topoli. Prace IBL, PWRiL, 1961.
7. Zabielski S. — Wzrost sadzonek topolowych różnych klas wysokości początkowej. Roczn. WSR w Poznaniu XXVII, s. 321—328, 1965.
8. Zabielski S. — Porównanie wzrostu sadzonek i bezpieńek topolowych. Roczn. WSR w Poznaniu XXVII, s. 314—319, 1965.

#### Краткое содержание

В Высшей Сельскохозяйственной Школе в Poznани были проведены в 1962 и 1963 г.г. измерения роста 12 разновидностей тополя: *P. tacamahaca*, *P. schroederiana*, *P. woobstii*, *P. generosa*, *P. nivurensis*, *P. Robusta*, *P. thracia*, *P. simonii*, *P. nigra*, *P. Sarce rouge*, *P. berolinensis*, *P. Brabantica* с целью определения зависимости прироста испытываемых пород от климатических факторов (температуры и влажности).

Период произрастания в 1962 г. отличался двумя значительными охлаждениями. Зато в вегетационном периоде 1963 г. наступило одно короткое но значительное прохладение а тоже несколько сухих периодов с высокой температурой. На основе замедлений прироста определено чувствительность разновидностей на выступающие в исследуемых периодах: вегетации холода и засухи. Охлаждения на переломе июня и июля более всего затормозили прирост у *P. thracia* и *P. simonii*, а меньше всего у: *P. generosa* и *P. schoederiana*. Короткий но значительный холод в мае 1963 г. затормозили более всего прирост разновидностей: *P. simonii* и *P. robusta*, а меньше всего — прирост разновидностей: *P. tacamahaca* и *P. nivurensis*. Двухнедельная засуха в первой половине июня 1963 г. затормозила особенно прирост разновидностей: *P. berolinensis* и *P. thracia* а меньше всего у *P. simonii*, *P. Robusta*.

Исследуемые разновидности разделены на 4 группы согласно продолжительности периода прироста. Предполагается, что реагирование разновидностей на определенные термические и водяные условия имеет постоянный характер. Это может иметь большое значение в области выращивания и разведения растений.

## Summary

Weekly measurements of the growth in 12 poplar varieties: *P. tacamahaca*, *P. schroederiana*, *P. woobstii*, *P. generosa*, *P. nivurense*, *P. Robusta'*, *P. thracia*, *P. simonii*, *P. nigra*, *P. Sarce rouge'*, *P. berolinensis*, *P. Brabantica'*, have been taken during years of 1962 and 1963 in the High School of Agriculture in Poznań to determine the relationship between the growth of the varieties studied and climatic conditions (temperature and moisture).

The 1962 vegetation season was characteristic due to the two remarkable coolnesses. On the other hand during the 1963 vegetation season there occurred one short but remarkable coolness and several periods of drought with high temperature. Based on the inhibition in growth the susceptibility of varieties to coolness and drought occurring during vegetation seasons was determined. The coolness on the decline of June and July most severely inhibited the growth in *P. thracia* and *P. simonii*, while least — in *P. generosa* and *P. schroederiana*. Short but severe cools in May of 1963 most severely inhibited the growth in varieties: *P. simonii* and *P. Robusta'*, while least — in *P. tacamahaca* and *P. nivurense*. The fortnight drouth in the first half of June od 1963 most severely inhibited the growth in varieties: *P. berolinensis* and *P. thracia*, while least — in *P. simionii* and *P. Robusta'*.

The varieties studied were divided into four groups according to the longevity of their growth period. It is suggested that the response of a variety to definite thermal and water conditions of a given vegetation season is constant one. This may be of serious importance in silvicultural and cultivation work.